

Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler

Editörler
Gül Esen İÇTEN
Yasemin KAYADİBİ
Seda ALADAĞ KURT



iuc-universitypress.org

IUC
UNIVERSITY
PRESS

Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler

Bu kitap, Cumhuriyetimizin kuruluşunun 100. yılı anısına “Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap” projesi kapsamında İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa tarafından yayımlanmıştır.

Editörler
Gül Esen İçten
Yasemin Kayadibi
Seda Aladağ Kurt


Ekim 2023

Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler

Editör: Gül Esen İçten 

Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: gulesenicten@gmail.com

Editör: Yasemin Kayadibi 

Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: ysmnkayadibi@gmail.com

Editör: Seda Aladağ Kurt 

Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Radyoloji Ana Bilim Dalı, Meme Radyolojisi, İstanbul, Türkiye

E-posta: sedaladag@gmail.com;
seda.aladagkurt@iuc.edu.tr

Yayıncı



Adres: Üniversite Mahallesi, 34320 İstanbul/Türkiye

E-posta: iucpress@iuc.edu.tr

E-ISBN: 978-605-7880-18-5

DOI: 10.5152/2500

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Yayınevi Seri No: 09

Yayıncılık Hizmetleri



© 2023. Telif hakkı yazarlara aittir. Bu kitaptaki bölümler açık erişimli olup Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı altında dağıtılmaktadır. Bu lisans kullanıcılara, bölümleri herhangi bir amaç için indirme, çoğaltma ve yayımlanan bölümler üzerinde çalışma imkânı sunar. Böylece yayınlarımızın en geniş şekilde yayılmasını ve daha geniş bir etkiye sahip olmasını sağlar.

Sorumluluk Reddi

Kitapta yayımlanan metinlerin/bölümlerin ifadeleri veya görüşleri yazar(lar)ın ve editör(ler)in görüşlerini yansıtır. İÜC Yayınevi ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa yazıların içeriğinden sorumlu değildir. Yayımlanan kitaplardaki çalışmaların doğru ve iyi araştırılmış olması ve metinlerde ifade edilen görüşlerin tutarlılığı yazar ve editörlerin sorumluluğundadır. İÜC Yayınevi ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, yazarlara çalışmalarını bilimsel toplulukla paylaşmak için bir platform sağlamaktadır.

Atıf için: İçten EG, Kayadibi Y, Aladağ Kurt S, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler*. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023.

YAZARLAR

Ayşe Kalyoncu Uçar 

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Radyolojisi Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Bora Korkmazer 

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalı

Burçin Tutar 

Centermed Akademi, İstanbul, Türkiye

Deniz Esin Tekcan Şanlı 


Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

Fatma Nur Soylu Boy 

Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

Nilgün GÜldoğan 

Acıbadem Altunizade Hastanesi, Meme Kliniği, İstanbul, Türkiye

Pınar Çiğdem Kocael 

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, İstanbul, Türkiye

Seda Aladağ Kurt 

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Meme Radyolojisi, İstanbul, Türkiye

Yasemin Gündüz 

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Sakarya, Türkiye

Yasemin Kayadibi 

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İÇİNDEKİLER

REKTÖRÜN ÖN SÖZÜ	V	Bölüm 10. İmplantlı Kadınlarda Radyolojik Yaklaşım	113
ÖN SÖZ	VI	<i>Yasemin Kayadibi</i>	
GİRİŞ.....	VII	Bölüm 11. Gebelik ve Laktasyon Dönemindeki Olguya Yaklaşım	122
Bölüm 1. Meme ve Aksiller Anatomi	1	<i>Deniz Esin Tekcan Şanlı</i>	
<i>Pınar Çiğdem Kocael</i>		Bölüm 12. Girişimsel Yöntemler	
Bölüm 2. Meme Kanseri Epidemiyolojisi.....	9	12.1. Stereotaksi Eşliğinde Biyopsi	129
<i>Pınar Çiğdem Kocael</i>		<i>Fatma Nur Soylu Boy</i>	
Bölüm 3. Meme Kanserinde Tarama.....	15	12.2. Ultrasonografi Rehberliğinde Biyopsi.....	135
<i>Yasemin Gündüz</i>		<i>Bora Korkmazer</i>	
Bölüm 4. Mamografi	33	12.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme Rehberliğinde Biyopsi	141
<i>Yasemin Kayadibi</i>		<i>Burçin Tutar</i>	
Bölüm 5. Ultrasonografi	55	12.4. İşaretleme İşlemleri.....	146
<i>Fatma Nur Soylu Boy</i>		<i>Burçin Tutar</i>	
Bölüm 6. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	70	12.5. Perkütan Tedavi Edici Uygulamalar.....	151
<i>Seda Aladağ Kurt</i>		<i>Seda Aladağ Kurt</i>	
Bölüm 7. Semptomatik Memeye Yaklaşım.....	86	Bölüm 13. Radyolojik- Patolojik Korelasyon ve Yüksek Riskli Lezyonlar	161
<i>Deniz Esin Tekcan Şanlı</i>		<i>Nilgün Göldoğan</i>	
Bölüm 8. Erkek Memesine Yaklaşım.....	94		
<i>Seda Aladağ Kurt</i>			
Bölüm 9. Adölesan Memeye Yaklaşım	105		
<i>Ayşe Kalyoncu Uçar</i>			

REKTÖRÜN ÖN SÖZÜ

Türk milletinin bağımsızlık mücadelesi, 29 Ekim 1923'te Cumhuriyetin ilanı ile taçlanmıştır. Dünya tarihine altın harflerle kazınan büyük bir mücadele sonucu elde edilen şanlı zafer, Türk milletinin hür ve bağımsız yaşama kararlılığı ile çıktığı yolda; inanç, cesaret, güven ve sınırsız fedakârlıkla gösterdiği eşsiz kahramanlıkların eseridir. Egemenliğin kayıtsız şartsız millete teslim edildiği Türkiye Cumhuriyeti, Millî Mücadele'mizin önderi Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün milletimize en büyük armağanıdır.

Cumhuriyetin kazanımlarını koruma ve milletimizin muasır medeniyetler seviyesine ulaşma hedefinde, eğitim ve bilim her zaman en büyük rehberdir. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde ise en büyük sorumluluk kuşkusuz üniversitelere düşmektedir.

Ülkemizin köklü ve öncü üniversiteleri arasında yer alan İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa; bilimsel yaklaşımı benimseyen, bilgi üreten ve uygulamalarıyla toplumun gelişmesine katkıda bulunmayı ilke edinen bir araştırma üniversitesidir. Cumhuriyet değerlerine bağlı bir yükseköğretim kurumu olarak Cumhuriyetimizin 100. yılına ithafen akademisyenlerimizin iş birliğiyle "*Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap*" projesini hayata geçiriyoruz. Proje kapsamında, akademisyenlerimizin kendi uzmanlık alanlarıyla ilgili kaleme aldıkları ve İÜC Yayınevi tarafından basılan kitaplar, açık erişimle tüm toplumun faydasına sunulmaktadır. Sağlıktan mühendisliğe, sosyal bilimlerden eğitime kadar pek çok alanda hazırlanan 100 kitap; eğitim-öğretim materyali, ders kitabı olarak kullanılabilen gibi araştırma geliştirme kapsamında yararlanılacak kaynak olarak da kullanılacak nitelikteki kitaplardan oluşmaktadır.

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa olarak köklü geçmişimizden aldığımız güçle Cumhuriyetimizi nice yüzyıllara taşımak için var gücümüzle çalışmaya ve üretmeye devam ediyor, 100. yılını kutladığımız Cumhuriyetin kurulmasında emeği geçen tüm kahramanlara adadığımız "*Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap*" projemizi; tüm akademisyenlerin, öğrencilerin ve araştırmacıların kullanımına sunuyoruz.

Prof. Dr. Nuri Aydın
Rektör
29 Ekim 2023

ÖN SÖZ

Meme radyolojisi, meme sağlığının korunmasında ve meme hastalıklarının teşhisinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu kitap, meme radyolojisi konusunda kapsamlı bir kaynak olarak tasarlanmıştır ve meme radyolojisi ile ilgilenen herkesin başvurabileceği bir rehber olmayı amaçlamaktadır. Meme sağlığı ve meme hastalıklarıyla ilgili tıbbi ilerlemeler, tanısal teknolojilerdeki gelişmeler ve tedavi seçeneklerindeki evrimlerle birlikte sürekli olarak değişmektedir. "Meme Radyolojisi - Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler" kitabı, hızla değişen bu alandaki en son bilgilere dayalı kapsamlı bir bakış sunmaktadır. Kitap, meme radyolojisinin temel prensiplerinden başlayarak, mamografi, ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme ve ileri radyolojik görüntüleme yöntemlerinin meme sağlığının değerlendirilmesindeki rolünü detaylı bir şekilde ele almaktadır. Ayrıca, meme radyolojisinin önemli bir yönü olan girişimsel işlemlere de odaklanmaktadır. Kesici ve ince iğne biyopsileri, stereotaktik işlemler, radyolojik tedavi yöntemleri gibi konular ayrıntılı şekilde ele alınmıştır. Kitap, meme radyolojisi alanında çalışan radyologlar, cerrahlar, onkologlar, radyoterapistler, hemşireler ve öğrenciler için değerli bir kaynak olacak şekilde tasarlanmıştır. Her bölüm, güncel araştırmalar ve klinik uygulamalar ile ilgili pratik bilgilerle zenginleştirilmiştir. Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarlar ve editörler, meme sağlığına katkıda bulunma amacıyla bu değerli kaynağın oluşturulmasına büyük özveri gösterdiler. Cumhuriyetimizin 100. yılına özel olarak hazırlanan bu kitabın, meme radyolojisi alanında hizmet vermek üzere eğitim alan tüm öğrenci ve araştırmacılara faydalı olarak geleceğin hekimlerine katkıda bulunması temennisiyle, tüm bölüm yazarlarına teşekkür ederiz.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Gül ESEN İÇTEN
Doç. Dr. Yasemin KAYADİBİ
Dr. Öğr. Üyesi Seda ALADAĞ KURT

GİRİŞ

Meme kanseri dünya genelinde en yaygın görülen kanser türlerinden biridir ve her yıl milyonlarca kadını etkilemektedir. Meme kanserinin erken dönemde saptanması, daha etkin bir tedavi ve yüksek sağ kalım oranı sağlamaktadır. Yıllar içinde meme kanseri tedavisinde hastaların yaşam kalitesini yükselten önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Meme radyolojisi, bu alandaki önemli bir bileşen olarak, meme kanserini ölümcül bir hastalık olmaktan kurtarmanın anahtarıdır. Meme radyolojisinde taramanın öneminin yanı sıra ileri görüntüleme teknolojileri, meme kanseri gibi ciddi durumların erken teşhisi ve etkili tedavisi için önemli bir rol oynamaktadır. Bu kitap, meme radyolojisinin temel kavramlarından başlayarak, en son teknolojik gelişmelere kadar uzanan bir yelpazede okuyuculara rehberlik etmektedir.

Meme radyolojisinin derinliklerine yolculuk yaptığımız bu kitap ile umuyoruz ki daha fazla hasta için umut dolu bir yarının kapılarını aralayabilirsiniz.

İyi okumalar dileriz!

BÖLÜM 1

MEME VE AKSİLLER ANATOMİ

Pınar Çiğdem KOCAEL

Meme ve Aksiller Anatomi

Breast and Axillary Anatomy

BÖLÜM HAKKINDA

Meme toraks ön duvarında bulunan koni şeklinde bir dokudur. Her iki cinsiyette mevcut olmasına rağmen puberteden sonra ve özellikle gebelik ve laktasyon döneminde kadınlarda memenin gelişimi hız kazanırken, erkeklerde rudimenter kalır. Meme dokusunun büyük kısmını glandüler yapı ve yağ dokusu oluşturur. Glandüler yapı ise, memenin fonksiyonel birimi olan terminal duktal lobuler ünite ve buradan devam eden laktifer duktusları içerir. Memenin en tümsek kısmında dairesel şekilli ve pigmente kısım olan areola bulunur ve tüm duktuslar buradaki meme başına açılır. Aksilla ise üst eksteremiteyi gövdeye bağlayan bir köprü görevi görür. Hem önemli damar, sinir yapılarını içerir hem de meme hastalıkları açısından anlamlı bir yere sahip olan lenfatik yapıları içerir. Meme ve aksiller bölgenin anatomik yapısı, meme sağlığı ve meme kanseri taraması ile ilgili önemli bir role sahiptir.

Anahtar kelimeler: Meme, aksilla, anatomi

ABOUT the CHAPTER

The breast is a cone-shaped tissue located on the anterior wall of the thorax. Although it is present in both sexes, after puberty and especially during pregnancy and lactation, the development of the breast accelerates in women while it remains rudimentary in men. Most breast tissue consists of glandular structure and adipose tissue. The glandular structure includes the terminal ductal lobular unit, which is the functional unit of the breast, and the lactiferous ducts that extend from it. The areola, which is the circular and pigmented part of the breast, is located at the highest part of the breast and all the ducts open here to the nipple. The axilla acts as a bridge between the upper limb and the trunk. It contains important vascular and nerve structures as well as lymphatic structures, which play an important role in breast disease. The anatomical structure of the breast and axilla plays an important role in breast health and breast cancer screening.

Keywords: Breast, axillary, anatomy

Giriş

Meme, toraks ön duvarında bulunan, modifiye olmuş büyük bir salgı bezi olduğu kabul edilen bir dokudur. Her iki cinsiyette mevcut olmasına rağmen sadece kadınlarda iyi gelişmiştir. İntrauterin dönemde benzer bir oluşum süreci gözlemlense de doğum sonrası, erkeklerde belirgin bir değişiklik olmaz iken, kadınlarda özellikle puberte ile başlayan, gebelik ve laktasyon dönemleri ile tam olgunluğa erişen bir gelişim mevcuttur.¹

Meme dokusunun gelişimi dişi ve erkek embriyoda aynı şekilde başlar. İntrauterin dönemin 6. haftasında, vücudun her iki tarafında, aksilladan inguinal bölgeye uzanan ektodermal bir kalınlaşma (galaktik bant, süt çizgisi) oluşur. Pektoral kısım dışındaki 9. haftada atrofiye olur. Memenin glandüler dokusunu oluşturacak olan ektoderm, 12. haftada alttaki mesodermine içine doğru penetre olarak 16-24 ektodermal tomurcuk oluşturur. Doğuma yakın dönemde plasental seks hormonlarının etkisiyle bu tomurcuklar kanalize olmaya başlar.² (Şekil 1).

Meme başı intrauterin dönemde hafif bir çukur şeklinde iken doğuma yaklaştıkça mezenkimal dokunun proliferasyonu ile çıkıntılı görünüm alır. Areola ise 5. aydan itibaren görünür hale gelir. Areolada bulunan montgomeri bezlerinin gelişimi de meme gelişimine benzer.^{2,3} Meme gelişim sürecinde meydana gelebilecek herhangi bir problem konjenital anomalilerine sebep olur.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

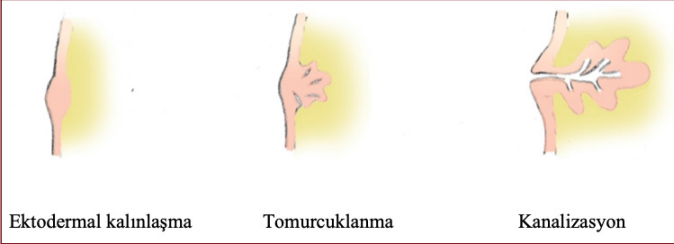


Pınar Çiğdem Kocaeli

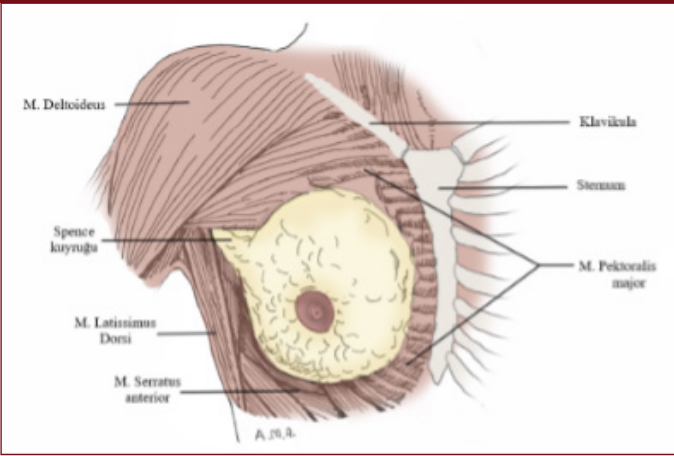
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Ana
Bilim Dalı, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü,
İstanbul, Türkiye
E-posta: pkocaeli@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kocaeli PÇ. Meme ve aksiller anatomi. İçten
GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım
ve Girişimsel Yöntemleri* içinde.
İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 1-7.

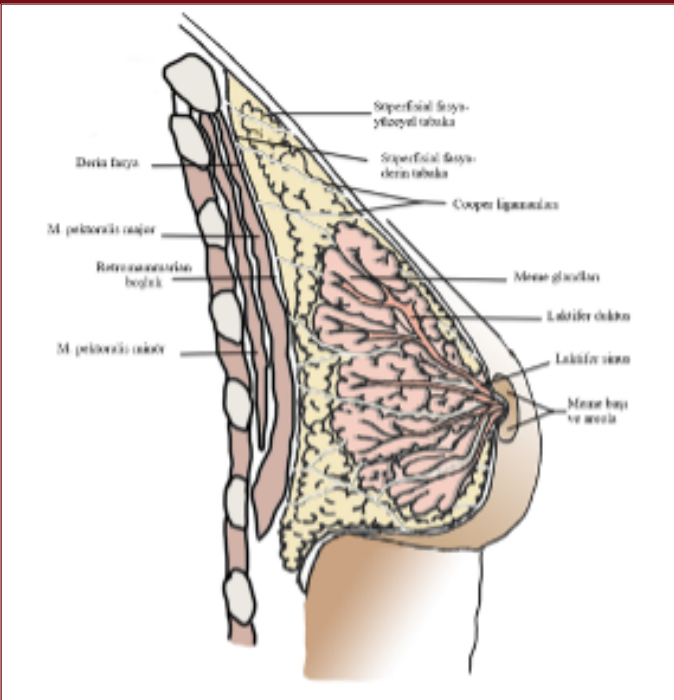
Şekil 1. İntrauterin dönemde meme gelişimi aşamaları (Çizim: Mimar Tuğçe Eres)



Şekil 2. Memenin topografik yapısı (1.kaynaktan modifiye edilerek hazırlanmıştır)



Şekil 3. Memenin sagittal kesiti (Çizim: Dr. Ali Murat Akçıl ve Mimar Tuğçe Eres)



Her iki cinsiyette de puberteye kadar meme dokusunda herhangi bir değişiklik görülmez.⁴ Ancak pubertede, erkek cinsiyette herhangi bir değişiklik olmaz iken kadın cinsiyette gelişim hız kazan-

maya başlar. Önce meme başının altında meme tomurcuğu belirir, sonra meme dokusu büyür ve zamanla tipik şeklini alır. Bu süreç yaklaşık 3-4 yıl devam eder.⁵ Puberteden sonra ise her menstruasyon ile minimal değişiklik olsa da gelişimin tamamlanması ancak gebelik ve laktasyonla olmaktadır.²

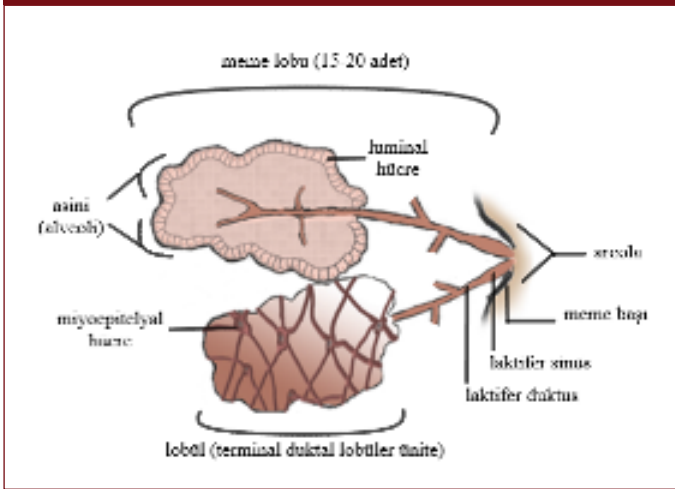
Erişkin bir kadının meme dokusu toraks ön duvarında yer alır. Koni şekline benzeyen meme dokusunun tepe kısmında tüm duktusların açıldığı meme başı ve areola bulunur. Meme başının lokalizasyonu, genç nullipar bir kadında genellikle 4. interkostal aralık hizasında bulunmakla birlikte özellikle multipar kadınlarda çok değişkenlik gösterir.¹ Meme dokusunun tabanı ise toraks ön duvarına bitişiktir ve dikey doğrultuda 2. kot hizasından, 6.-7. kot hizasına uzanırken, yatay doğrultuda sternum lateral kenarından orta aksiller çizgiye kadar uzanır. Tabanının büyük bir kısmı (2/3) pektoralis major kası üzerine, diğer kısmı (1/3) serratus anterior kasları üzerine ve çok küçük bir bölümü eksternal oblik aponevrozu üzerine yerleşiktir.^{2,6} Pektoralis major kasının altında subklavius ve pektoralis minör kasları bulunur. Pektoralis minör kası, aksiller yapıların, özellikle lenf nodüllerinin gruplanmasında önemli rol oynar (Şekil 2).

Meme dokusu toraks ön duvarının süperfisiyal fasyasına ait iki tabaka (yüzeysel ve derin) arasında yer alır. Süperfisiyal fasyanın yüzeysel tabakası memenin ön yüzünü sarar ve cildin dermis tabakasına yapışık. Derin tabaka ise meme dokusunun posterior yüzünü sarar. Süperfisiyal fasyanın bu iki tabakası arasında ligamentum suspensorium (Cooper) uzanır. Memenin şeklinin korunmasında önemli rol alır. Toraks duvarının derin fasyası ise bu bölgedeki kas yapılarını sarar. Süperfisiyal tabakanın derin tabakası ile derin fasya arasında, gevşek bir bağ dokusu içeren ve lenfatik dokudan zengin olan retromammarian boşluk bulunur (Şekil 3). İçerdiği ufak miktarda yağ doku ile memenin toraks duvarı üzerindeki mobilitesini sağlar. Bu boşluk meme cerrahisinde (özellikle mastektomide) kullanılan bir diseksiyon planıdır. Memenin posterior yüzünü saran yüzeysel fasyanın derin tabakasının, meme ile birlikte çıkarılması total mastektomi için şarttır. Derin fasya bulunduğu bölgeye göre farklı isimler alır; derin pektoral (pektoralis major kasını sarar), klavipektoral (pektoralis minör ve subklavian kasının bir bölümünü sarar), aksillar fasya (klavikula ile korakoid çıkıntı arasında uzanır) ve prevertebral fasya.²

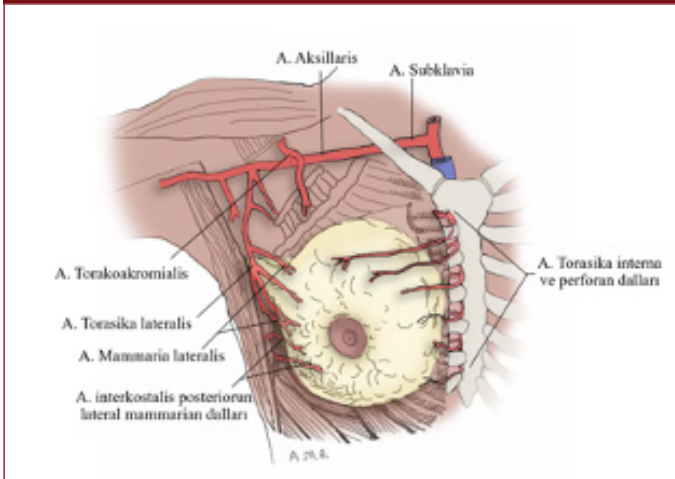
Kadınların büyük kısmında (%95) meme dokusunun aksiller fossaya doğru uzanan küçük bir parçası (aksiller kuyruk, spens kuyruğu) bulunur (Şekil 2). Bu kısım aksillanın medialinde, Langer hiatusundan derin fasya altına girer ve memenin derin fasya altında bulunan tek kısmıdır. Özellikle menstrual siklus boyunca büyüme gösterebilir, ele gelen kitle ya da lenfadenopatiyi düşündürebilir.²

Meme başı tüm duktusların açıldığı, tümsek şekilli bir yapıdır. Çevresinde pigmente, dairesel bir cilt alanı olan areola bulunur. Meme başı ve areolayı örten cilt oldukça incedir ve yoğun elastik lifler içerir. Cildin dermis tabakasındaki bazal hücrelerde, puberte ve her gebelikte melanin içeriği artar ve bu nedenle meme başı ve areolanın rengi yaş ilerledikçe koyulaşır. Areolada çok sayıda yağ bezleri (Montgomery) bulunur.¹ Özellikle gebelik ve laktasyon döneminde bu bezler genişler ve salgılarını artırır. Bu sayede meme başı ve areolanın kayganlığını sağlayarak özellikle sürtünme ve irritasyondan koruyucu bir etki sağlar.^{2,7} Areolanın tersine, meme başında kıl, yağ ya da ter bezi bulunmaz. Meme başı çok

Şekil 4. Memenin fonksiyonel yapısı (Çizim: Mimar Tuğçe Eres)



Şekil 5. Memenin arterial kanlanması (Çizim: Dr. Ali Murat Akçıl ve Mimar Tuğçe Eres)



sayıda sirküler düz kas içerir ve bu sayede kasıldığında laktifer duktuslara basınç uygulayarak süt akışına neden olur.¹

Meme dokusunun büyük kısmını glandüler doku ile yağ doku, daha az kısmı ise bağ dokudan oluşmaktadır. Yağ doku, memenin yuvarlak şekil ve hacmini sağlayan ana elemandır. Glandüler doku 15-20 grup lobdan ve bu loblardan kaynaklanan laktifer duktuslardan oluşur. Laktifer duktusların her biri birbirinden bağımsız bir şekilde meme başına açılır. Bu duktusların meme başı içinde kalan kısımları en dar oldukları kısımdır. Bu nedenle meme başına gelmeden hemen önce her bir duktus genişleyerek ufak bir rezervuar görevi gören bir sinüs oluşturur (laktifer sinüs) (Şekil 4). Her bir lob kanallarıyla birlikte anatomik birer birim olarak kabul edilir. Meme lob ve kanalları, meme başı etrafında bisiklet tekerliği gibi ışınal bir şekilde yerleşmişlerdir.² Bu yerleşim sayesinde, meme başı akıntısı olduğu durumda periferden merkeze doğru yapılan bir sıvazlama ile akıntının kaynağı kolaylıkla belirlenebilir. Lobların ise her biri içinde lobüller ve bu lobüllerden kaynaklanan toplayıcı kanallar mevcuttur. Yoğun fibröz yapılar içeren Cooper ligamenti özellikle memenin üst kısmında iyi gelişmiştir ve lobüllerini destekler.¹

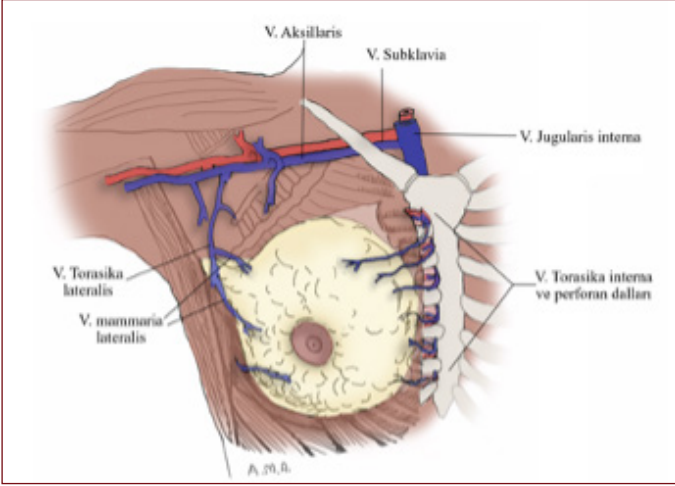
Memenin fonksiyonel ünitesi, morfolojik olarak üzüm salkımını andıran terminal duktal lobuler ünitedir (TDLÜ) ve her bir ünite meme bezi keseciği olan sakkül (veya duktül) ve buna bağlı intralobüler duktustan oluşur (Şekil 4). Kadınların çoğunda menstrual siklus ve gebelik boyunca, artan gonadotropik hormon düzeyleri nedeniyle büyüme gösterir.¹ İstirahatteki yani laktasyon döneminde olmayan meme dokusunda duktal yapılar mevcut olmakla birlikte sakküler yapılar yok denecek kadar azdır. Gebelikle beraber bir yandan duktal yapılar proliferer olurken diğer yandan sakküller yapılar sekretuar ünitelere (asini/alveoli) differansiye olmaktadır.² Bu dönemde yağ ve bağ dokunun azalmasına rağmen glandüler yapısındaki bu gelişme nedeniyle meme dokusu boyutları artar. Gebelik ve laktasyon döneminde görülen bu değişimler nedeniyle multipar bir kadının memesi sıklıkla büyük ve pendulerdir. Yaşlı bir kadında glandüler doku atrofiye olur ve yağ doku azalır, bu nedenle meme küçülür ve büzüşük bir hal alır.¹ Rudimenter ve non fonksiyone olan erkek memesi ise sadece birkaç küçük duktus ve bir miktar yağ doku içerir.

Meme sakkülleri yani asinüsler kuboidal sekretuar hücreler olan luminal epitelyal hücreler ile döşelidir. Lobüller gevşek bir bağ dokusu ve hücreden zengin bir stroma ile çevrilidir.⁸ Bu yapı ile hem yapısal destek sağlanır hem de epitelyal hücre gelişim ve differansiyasyonunda önemli rol oynar. Sakkülleri içeren tubuloalveolar sistem bir bazal membran ile çevrilidir. Bazal membran doku bütünlüğü ve fonksiyonların korunmasını sağlar. Luminal epitelyal hücreler ile bazal membran arasında yıldızimsı şekilli myoepitelial hücre tabakası bulunur.⁹ Düz kas özelliği taşıyan bu hücreler hem epitelyal hücreler ile ekstrasellüler matriks arasında anatomik ve fonksiyonel bir köprü vazifesi üstlenirken hem de birçok sekresyonu ile bazal membran ve ekstrasellüler matriksin oluşumunda rol oynar. Memenin duktus yapısı ise küboidal epitel ile döşelidir ve meme başına doğru ilerledikçe çok katlı yassı epitele döner.¹⁰ Laktasyonda olmayan bir memede duktusun ağzı sıklıkla keratinize bir tıkaç ile kapalıdır. Girişimsel bir işlem öncesi dekeratinize krem kullanılması işlemin kolaylaşmasını sağlar. Bağ dokusu içine gömülü olan düz kaslar duktusların çevresinde bazısı dairesel bazısı longitudinal yerleşmiştir. Meme dokusu içinde interlobüller bağ dokusu içinde yaygın olarak adipositler bulunur. Gebelik ve laktasyonda sayıları azalır. Güncel çalışmalarda meme dokusunda, sıklıkla duktuslarda lokalize olan multipotent progenitor hücrelerin (kök hücre) varlığını ve bu hücrelerin lümenal ve veya myoepitel hücrelerin oluşumunu sağlayabileceğini göstermektedir.^{11,12}

Memenin Arterial Kanlanması: Çeşitli varyasyonları olmakla birlikte üç ana arter aracılığıyla memenin arterial beslenmesi gerçekleşir.^{1,2,13} (Şekil 5).

1. **A. Torasika interna (A. Mammaria interna)**, ana besleyici arterdir. A. subklaviadan kaynaklanarak sternumun iki yanında, toraks boşluğu içinde ön duvara yakın bir şekilde ilerler. Seyri sırasında birçok dal vererek komşu dokuları besler. Memenin özellikle medial kısmı ve cildinin arterial kanlanmasını sağlar. Anterior interkostal dallar, perforan dallar ve 2-4. perforan daldan kaynaklanan *medial mammarial dallar* memenin beslenmesinde önemli olan dallardır. Mammaria internanın ilk iki perforan dalı diğerlerine göre daha geniştir.¹

Şekil 6. Memenin venöz drenajı (Çizim: Dr. Ali Murat Akçıl ve Mimar Tuğçe Eres)



- A. Aksillaris** ve dalları, a. subklavianın aksiller boşlukta ilerleyen devamıdır. Çevre yapıları beslemek için birçok dal vererek arterial kan desteği sağlar. Lateral torasik arter dalı, pektoralis minör kasının lateral kenarı boyunca ilerleyerek memenin özellikle lateral kısmını ve ayrıca pektoral, serratus ve subskapular kasları besler. Torakoakromial dal kısa geniş bir kök şeklindedir, klavipektoral fasyayı delip geçtikten sonra 4 dala ayrılır. Bunlardan biri olan pektoral dal hem meme hem pektoral kasları beslenmesine katkı sağlar.¹⁴ A. aksillaris, teres major kasının alt kenarını geçtikten sonra a. brakialis adını alarak üst ekstremiteye doğru devam eder.
- A. İntercostalis posterior:** Aortanın torasik kısmından direkt çıkan arterlerdir. Bu arterler ve kendilerinden kaynaklanan *lateral mamarial dallar* ile birlikte özellikle 2-4. interkostal aralıkta memenin lateral kısmının arterial kanlanması sağlarlar.

Memenin arterial beslenmesinde çeşitli varyasyonlar mevcuttur. İnsanların ancak %18'de her üç arterden beslenme sağlanır. Aksiller arterin katkısı % 30'unda yok denecek kadar azdır. %50 sinde ise posterior interkostal arterlerin katkısı neredeyse yoktur.¹⁴

Memenin Venöz Drenajı: Venöz sistem, arterial sisteme eşlik eder ve arterial sistem gibi üç yol daha ön plandadır.^{1,2,13} (Şekil 6)

İnternal torasik venler: Venöz drenajın büyük kısmını alır. Perforan venler aracılığıyla venöz akım önce internal torasik vene ve daha sonra brakiosefalik vene boşalarak sistemik dolaşıma katılır. Mammaria interna gibi özellikle memenin medial kısmının drenajını sağlar.

Aksiller ven ve dalları: Lateralde birkaç dal şeklindedir. Memenin lateral kısmının drenajını alır. İnternal torasik ve aksiller venöz ağ, meme kanserinin akciğere hematogen yayılımından sorumludur.²

İnterkostal venler: Vertebral venler aracılığıyla azigos sistemine drene olur. Bu venöz yol meme kanserinin hematogen yolla özellikle vertebraya olan metastazlarından sorumludur. Ayrıca interkostal venöz drenaj, superior epigastrik venler ve portosistemik bağlantılar aracılığı ile karaciğer metastazlarına da neden olabilir.²

Memenin Sinirsel İnnervasyonu: Meme 2-6. interkostal sinirlerin anterior ve lateral kutanöz dalları aracılığıyla innerve edilir. Bu sinir ağı sempatik trunkusun ventral dalları ile bağlantılıdır. Meme başının innervasyonu ise 4. lateral kutanöz sinirden gelen ayrı iki dal ile sağlanır. İnterkostal sinir dalları, cilde ulaşmak için pektoralis majör kasını örten derin fasya ve meme dokusunu geçer.^{1,2} Meme başı derisi, sinir uçlarının serbest sonlandığından başta ağrı olmak üzere, gelen uyarılara en hassas bölgedir. Meme sinirleri hem duysal hem otonom lifler içerir. Otonom lifler meme başı ve duktus etrafındaki düz kasların innervasyonundan sorumludur.^{7,15} Memenin süt salgılamasındaki ana kontrol, hipofizden salgılanan endokrin hormonlar (prolaktin ve oksitosin) aracılığı ile olmaktadır. Memenin innervasyonu kişiler arasında hatta aynı kişinin iki memesi arasında farklılık gösterebilir.

Aksilla

Vasküler, lenfatik, nöral ve kas yapıları için geçit görevi gören aksilla, üst ekstremitayı gövdeye bağlayan, tepesi servikal bölgeye doğru uzanan piramid şekilli bir boşluktur. Duvarlarından üçü kas yapıları tarafından oluşturulurken, en dar olan lateral duvar ise kemik yapı tarafından oluşur. Piramidin tepesini klavikula, skapula üst kenarı, 1. kot birleşimi ile meydana gelen üçgen şekilli serviko-aksiller kanal oluşturur. Aksillanın tabanı ise konkav şekillidir ve pektoral fasyanın devamı olan aksiller fasya ve cilt tarafından oluşturulur. Aksillanın anterior duvarını pektoralis majör, pektoralis minör, subklavian kas ve aralarındaki boşluğu saran klavipektoral fasya oluşturur. Posterior duvar, başlıca skapula ile şekillenir ve ayrıca anteriorunda subskapuler kas, inferiorunda latissimus, teres majör kasları bulunur. Medial duvar; 2-6. kot hizasındaki toraks yan duvarı ile oluşur, üzerini örten interkostal kasları ve serratus anterioru içerir. Lateral duvar aksillanın en dar kenarıdır ve humerusun intertüberküler oluğu tarafından oluşturulan kemik yapıda bir duvardır.

Aksilla İçeriği: Bu boşluk önemli vasküler, lenfatik, nöral, musküler yapılar ile bu yapılara destek görevi gören yağ dokudan zengin bağ dokuyu içerir.

Aksiller Arter (ve dalları): Arteria subklavia, servikoaksiller kandan geçtikten sonra aksiller boşluk içinde ilerleyen devamıdır. Teres majör kasının alt kenarı hizası itibaren aksiller boşluğu terk ederek üst ekstremiteye doğru devam eder. Buradan itibaren A. brakialis adını alır. Aksiller arter, pektoralis minör kası ile konumuna göre 3 kısma sahiptir. Memeyi besleyen torakoakromial ve lateral torasik dalları, kasın medial ve lateral kenarı arasında uzandığı orta kısmından kaynaklanır.

Aksiller Ven (ve kolları): Üst ekstremitenin ana venidir. Aksiller arterin medial kenarı boyunca seyredir. Aksiller arter gibi, teres majör kasının inferior kenarı hizasında brakial venin devamı olarak başlar, 1. kot hizasında subklavian ven olarak devam eder. Çok sayıda varyasyonları olmakla birlikte temelde sefalik ve bazilik ven olmak üzere iki ana kola sahiptir.

Brakial Pleksus (ve dalları): Servikal spinal sinirlerden kaynaklanan, dallarının büyük kısmını aksilladan geçerken veren, üst ekstremitenin temel siniridir. Yapısı oldukça karmaşıktır. Boyun bölgesinde spinal korddan ayrılan C5-C8 servikal spinal sinirlerin ventral kolları, T1 den de bir dal alarak önce üç ayrı trunkus oluşturur (Superior-Middle-Inferior). Daha sonra servikoaksillar

kanaldan geçerek aksillaya ilerleyen trunkusların her biri anterior ve posterior olarak ikiye ayrılır. Pektoralis minör kasının arkasında bu parçaların farklı kombinasyonunun ile birleşmesi ile Medial-Lateral-Posterior kordonlar meydana gelir. Brakial pleksusun dallarının büyük kısmı kordonlardan kaynaklanır. Aksiller diseksiyon sırasında bu dalların disseke edilip korunması cerrahi morbidite açısından önemlidir.^{2,13,16}

N. Torasikus longus (Bell Siniri): Brakial pleksusun proksimal kısmı olan supraklavikular bölgesinden çıkar. C5, C6 ve C7 servikal spinal sinirlerin köklerinden, henüz trunkusların oluşmadan kaynaklanır. Brakial pleksus ile birlikte ve onun posteriorunda seyrederek servikoaksiller kanaldan geçip aksillaya gelir. Serratus anterior kası üzerinde aşağıya doğru ilerler ve 4-5 interkostal aralık düzeyinde dallanarak bu kası innerve eder. Bu kas skapulayı öne doğru çekerek anteverسیونu sağlar ve solunumun yardımcı kaslarından biridir. Kasın tek motor siniri olan long torasik sinir, nispeten uzun seyri sırasında hasara uğrayabilir ve skapula kanat şeklinde çıkıntı hale gelir (kanat skapula, scapula alata). Aksiller cerrahi sırasında, tümör invazyonu olmadığı sürece mutlak korunması gereken bir sinirdir.

N. Torakodorsalis: Brakial pleksusun posterior kordonundan kaynaklanır, subskapuler kasların önünde ortaya çıkar. Aksiller duvarın posteriorunda aşağı ve laterale doğru bir seyir izler. Seyri sırasında aynı ismi taşıyan arter ve ven ile birlikte bir paket oluşturur. Latissimus dorsi kasına medial kenarından girerek onu innerve eder. Torakodorsal sinir hasarında latissimus dorsi kası paralizisi meydana geleceğinden kolun tam ekstansiyonu, rotasyonu ve adduksiyonu yapılamaz. Tümör invazyonu durumunda feda edilebilir ancak rekonstrüksiyon cerrahisinde sinir grefti olarak kullanılabilir (örneğin long torasik sinir hasarı tamirinde) korunması önemlidir.

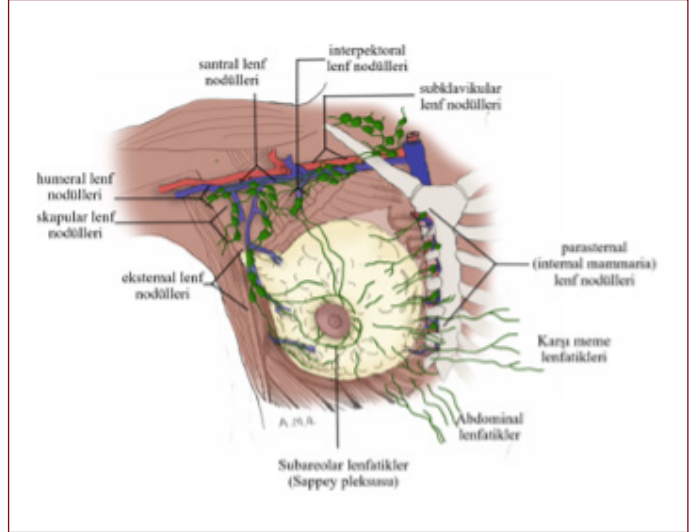
Lateral pektoral dal (Lateral Anterior Torasik Sinir): Brakial pleksusun lateral kordonundan kaynaklanır. Torakoakromial arter ile beraber öne doğru ilerler. klavipektoral fasyayı delerek pektoralis majör kasına ulaşır ve onu innerve eder. Motor liflere sahip bu sinir, proksimal kısmında ek olarak pektoralis minör kasının beslenmesi için medial pektoral sinire dal verir. Sinirin izole hasarı nadirdir, pektoralis majör atrofinesine neden olur.

Medial Pektoral Dal (Medial Anterior Torasik Sinir): Brakial pleksusun medial kökünden kaynaklanan ince bir daldır. Aksiller arter ve venin arasından geçerek önce pektoralis minör kasını innerve eder, sonra pektoralis majörün innervasyonuna katkıda bulunur. Kasa ulaşmadan önce lateral pektoral sinire dallar verir. Medial kordondan kaynakladığı için medial pektoral ismini almış olsa da lateral pektoral sinirin lateralinde yer alır. Meme ve aksiller cerrahi sırasında yaralanabilir, ağrı ve omuzu kaldırmada zorluğa neden olur.

N. İnterkostobrakialis: 2. ve 3. interkostal sinirlerin lateral kutanöz dallarından oluşmuş bir sinirdir. Bazen ayrı dallar şeklinde bazen ise birleşip tek bir dal halinde aksillayı çaprazlayarak kolun iç yüzü cildine duysal lifler taşır. Aksiller venin yaklaşık 1 cm altında seyredir. Hasarında hastayı ciddi derecede rahatsız eden dizesteziye neden olur.

Meme ve Aksillanın Lenfatik Drenajı: Meme dokusu içinde iki önemli lenfatik pleksus bulunur; subareolar Sappey lenfatik pleksusu ve derin lenfatik pleksus. Meme başı ve areolar bölgedeki yüzeysel lenf akımı, subareolar Sappey pleksusuna drene olurken daha periferdeki cilt lenfatiklerinin ise büyük kısmı aksiller olmakla birlikte daha az bir kısmı derin servikal, infraklavikular ve parasternal lenfatiklere drene olmaktadır.

Şekil 7. Memenin lenfatik drenajı (Çizim: Dr. Ali Murat Akçıl ve Mimar Tuğçe Eres)



Meme parankiminden gelen lenf akımının büyük kısmı duktal yapıları takip ederek Sappey pleksusuna ulaşır. Daha küçük bir kısmı ise pektoral kas önünde yer alan derin lenfatik pleksusa ulaşır. Pleksustaki lenf akımı bölgesel lenfatiklere üç yol ile ulaşır: Subareolar pleksustan kaynaklanan lenfatik kanallar pektoralis majör kası kenarı boyunca ilerleyerek aksillaya doğru yönelir. Derin lenfatik pleksustan kaynaklanan lenfatik kanallar pektoral kası geçerek interpektoral ve supraklavikular nodüllere drene olur. Subareolar pleksusun santral ve medial bölgesindeki bir kısım lenf akımı ile derin pleksustaki akımın büyük kısmı mammaria interna lenf nodüllerine drene olur.¹⁷ Bu bilgiler ışığında, lenfatik akımın büyük kısmı ve özellikle memenin dış kısmının lenfatik akımı aksillaya doğru olmakta iken geride kalan kısım ve özellikle iç kısım lenfatığı parasternal alana doğru yönlendirilmektedir.¹⁸ Lenfatik akımın çok küçük bir kısmını (%5) ise posterior interkostal nodüllere doğru olmaktadır.¹⁶ Yapılan bir çalışmada %80-97 oranında sadece aksillaya drenaj, %20-25 oranında hem aksilla hem mammaria internaya drenaj, %3-6 oranında ise sadece mammaria internaya drenaj olmaktadır.¹⁹

Memenin lenfatik akımı üzerinde çok sayıda lenf nodülü bulunur. Bazıları oldukça küçük olmakla birlikte sayıları oldukça değişkendir. Bunları gruplamak için birçok tanımlamalar yapılmış olsa da en kabul görmüş olanı Haagensen'in yaptığı sınıflamadır.²⁰ Genel olarak meme dokusundan kaynaklanan lenfatik akımın üç alana doğru yönlendiği ifade edilse de Haagensen'e göre en önemli olanları aksiller ve parasternal lenf gruplarıdır (Şekil 7).

Aksiller Lenfatik Sistem: Aksiller boşluğu yağ-bağ dokusu içerisinde çok sayıda lenf nodülü bulunur. Üst ekstremitate, pektoral bölge ve memenin lenf drenajını sağlar. Bu nodüllerin sayısı çok değişken olsa da yaklaşık 20-40 lenf nodülü içerir. Aksiller lenf nodülleri 6 grup altında değerlendirilir.^{2,16}

Grup 1, eksternal mammarial (pektoral, anterior) grup; Aksillanın medial duvarında, pektoralis minör kasının lateral kenarı boyunca, lateral torasik venin etrafında yerleşmiş olan 4-5 lenf nodülünü içerir. Başlıca meme ile birlikte anterior toraks duvarının drenajını alır. Daha sonra santral ve apikal lenf nodüllerine iletir.

Grup 2, skapuler (subskapuler, posterior) grup; skapulunun lateral kenarı boyunca, subskapuler damarlar ve torakodorsal dalları boyunca bulunan 6-7 lenf nodülünden oluşur. Toraks arka duvarı lenf akımını alır, santral ve apikal grup lenf nodüllerine iletir.

Grup 3, santral grup; Aksillanın merkezinde, aksiller arterin tabanına yakın yerleşimli ve arterin 2. kısmı ile ilişkili olan 12-13 lenf nodülünü içeren en büyük lenf grubudur. Pektoral, skapular, lateral lenf nodüllerinden lenf akımını alır, apikal lenf nodüllerine iletir. Nispeten daha büyük olmaları nedeniyle en kolay palpe edilen lenf nodülü grubudur. Metastazlarında interkostobrakial, 2.-3. torasik sinirin kutanöz dallarına invazyonuna ve ağrıya sebep olabilirler.

Grup 4, interpektoral (Rotter) grup; İki pektoral kas arasında yer alan birkaç lenf nodülünü içerir ancak sıklıkla tektir. En küçük boyutlu lenf nodülü grubudur.

Grup 5, aksiller (lateral, humeral) grup; Aksillanın lateralinde, venin kaudalinde, medial ve posteriorunda bulunan 4-6 adet lenf nodülü içeren gruptur. Üst ekstremiteden gelen lenf akımının tümü ile santral ve apikal lenf nodüllerinin lenf akımını alır.

Grup 6 subklaviküler (apikal) grup; Aksiller boşluğun apeksinde, aksiller venin ilk kısmının medialinde lokalizedir. Haagensen'e göre pektoralis minör kası kesilmedikçe bu nodüllere ulaşamaz. Bu grup lenf nodülleri diğer aksiller lenf nodülü gruplarının tamamından lenf akımını alır, subklavian lenfatik turunkusa iletir.

Aksiller lenf nodüllerinin bu anatomik gruplandırılması cerrahi uygulamalarda güçlük oluşturduğundan, nodüllerin yerleşimi pektoralis minör kasına göre 3 düzeye ayrılmıştır:

1. düzey (aşağı aksilla): Kasın lateralinde yer alırlar. Ekstramammarian, skapuler ve aksiller grup lenf nodülleri bu alanda yer alır.

2. düzey (orta aksilla): Kasın arkasında, lateral-medial kenarı arasında yer alırlar. Santral ve interpektoral lenf nodülü gruplarını içerir.

3. düzey (üst aksilla): Kasın medialinde yer alır. Subklaviküler grup lenf nodüllerini içerir.

Aksillaya doğru olan lenfatik akımın ilk uğrak yeri eksternal mammarian grup lenf nodülleridir, daha az sıklıkta ise skapuler gruba doğru akım gerçekleşir. Son uğrak yeri ise subklavian lenf nodülleridir. Sonrasında üst ekstremitede lenfatik akımın de alan subklavian lenfatik trunkusa drene olur. Bazen lenfatik akım aksillayı pas ederek, pektoralis majör kasının arasından geçer, apikal grup ya da mammaria interna grup lenf nodüllerine yönelir.^{2,7}

İnternal Torasik (Mammary) Lenfatik Sistem: Toraks ön duvarının arka yüzünde, parietal plevranın önünde, mammarian arterin yakınında, 1-4. interkostal boşluğuna yağ ve bağ dokusu içinde yer alan 4-5 adet lenf nodülünü içerir. Özellikle memenin santral ve medial kısmının bir kısım lenfatik ve derin plexus kaynaklı

lenfatik akımı alır. Akım, perforan damarlara eşlik eder. Efferent lenf akımı internal torasik trunkus, duktus torasikusa drene olur. Özellikle zayıf genç bayanlarda, mammaria internaya drenajın daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar vardır.²¹Aksiller yol ile kıyaslandığında mammaria interna lenf akımı yolu, venöz sisteme ulaşmak için daha kısa bir yoldur.

Bu grup lenf nodülleri karşı meme derisi, karaciğer, diafram, rektus kılıfı ve rektus kasının üst kısmının lenfatik akımından da dal alır.²⁰ Meme lenfatiklerinin alternatif yolları aracılığıyla; cilt lenfatikleri karşı meme cilt lenfatikleri ile ilişkilidir. Ek olarak her iki taraftaki mammarial lenf akımı birbiri ile ince bağlantılar içerir. Bu yol ile kontralateral meme ve aksilla metastazları görülebilir. Ayrıca meme alt dış kadran lenfatikleri, linea alba aracılığı ile periton boşluğu ile ilişkilidir. Dolayısıyla karaciğer ve pelvis organlarına lenfatik yol aracılığı ile metastaz gelişebilir.¹⁷

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışmasının olmadığını bildirmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Moore K, Dalley A. Thorax. In: Kelly P, editor. Clinically Oriented Anatomy. Canada: Lippincott Williams & Wilkins 1999:59-173.
2. Skandalakis J, Colborn G, Skandalakis P, Weidman T, LJ. S. Meme. In: Başaklar A, editor. Skandalakis Cerrahi Anatomi. Ankara: Palme Yayıncılık 2008:155-88.
3. Akça T, Başterzi Y. Memenin Doğumsal ve Gelişimsel Anomalileri. In: Uras C, Güllüoğlu B, Aydoğan F, editors. Selim Meme Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2015:3-14.
4. Kellokumpu-Lehtinen P, Johansson RM, Pelliniemi L. Ultrastructure of human fetal mammary gland. *The Anatomical Record*. 1987;218(1):66-72. [Crossref]
5. Tavassoli F Pathology of the Breast. Second ed. Stanford, CT: Appleton and Lange; 1999.
6. Donegan W. General Considerations. Second ed. Nora P, editor. Philadelphia: Lea & Febiger; 1980.
7. Cabioglu N. Memenin Anatomisi ve Fizyolojisi. In: Özmen V, editor. Meme Hastalıkları Kitabı (MHDF). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012:3-16.
8. Rosen PP. Rosen's breast pathology. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
9. Woodward WA, Chen MS, Behbod F, Rosen JM. On mammary stem cells. *J Cell Sci*. 2005;118(16):3585-3594. [Crossref]
10. Junqueira L, Carneiro J. Basic histology text and atlas. 10th ed. New York: Lange Medical Books McGraw-Hill; 2003.
11. Hennighausen L, Robinson GW. Information networks in the mammary gland. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2005;6(9):715-725. [Crossref]
12. Villadsen R, Fridriksdottir AJ, Rønnow-Jessen L, et al. Evidence for a stem cell hierarchy in the adult human breast. *J Cell Biol* 2007;177(1):87-101. [Crossref]
13. Erişim linki: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy>
14. Maliniac JW. Arterial blood supply of the breast: revised anatomic data relating to reconstructive surgery. *Arch Surg*. 1943;47(4):329-343. [Crossref]

15. Franke-Radowiecka A, Wasowicz K. Adrenergic and cholinergic innervation of the mammary gland in the pig. *Anat Histol Embryol.* 2002;31(1):3-7. **[Crossref]**
16. Moore K, Dalley A. Upper Limb. In: Kelly P, editor. *Clinically Oriented Anatomy*. Fourth ed. Canada: *Lippincott Williams & Wilkins* 1999:665-831.
17. Ceylan İ. Lenf Sistemi Anatomisi. In: Ceylan İ, editor. *Lenf Sistemi ve Hastalıkları*. Ankara: Türk Cerrahi Derneği Yayınları, 2016:19-30.
18. Hultborn A, Hulten L, Roos B, Rosencrantz M, Ahrén CRB. Effectiveness of axillary lymph node dissection in modified radical mastectomy with preservation of pectoral muscles. *Ann Surg.* 1974;179(3):269. **[Crossref]**
19. Cody HS. Clinical significance and management of extra-axillary sentinel lymph nodes: worthwhile or irrelevant? *Surg Oncol Clin.* 2010;19(3):507-517. **[Crossref]**
20. Haagensen C. Lymphatics of the breast. In: Haagensen C, Feind C, Herter F, Slanetz CJ, JA W, editors. *The lymphatics in cancer*. Philadelphia: *WB Saunders*; 1972:300-98.
21. Krynycky BR, Shim J, Kim CK. Internal mammary chain drainage of breast cancer. *Ann Surg.* 2004;240(3):557. **[Crossref]**

BÖLÜM 2

MEME KANSERİ EPİDEMİYOLOJİSİ

Pınar Çiğdem KOCAEL

Meme Kanseri Epidemiyolojisi

Meme Kanseri Epidemiyolojisi

BÖLÜM HAKKINDA

Kanserler hem her geçen gün sıklığının artması hem de ölüm nedenleri arasında ikinci sırada görülmesi nedeniyle önemli sağlık problemleridir. Meme kanserleri ise kadınlar arasında en sık görülen kanser çeşidi olması nedeniyle önem kazanmaktadır. Erken tanı ve tedavi amacıyla yapılan tarama programları mortalitesinin azaldığı tespit edilmiştir. Epidemiyolojik verilere göre insidans, coğrafi bölge, dermografik ve retrodüktif özellikler, meme yapısına ait faktörler, genetik özelliklere göre değişiklik göstermektedir. Tanımlanmış en önemli risk faktörü kadın cinsiyet ve artan yaştır.

Anahtar kelimeler: Meme kanseri, insidans, dermografi, retrodüktif

ABOUT the CHAPTER

Cancer is an important health problem both because of its increasing incidence and because it is the second leading cause of death. Breast cancer is becoming increasingly important as it is the most common cancer in women. Screening programmes for early diagnosis and treatment have been shown to reduce mortality. According to epidemiological data, the incidence varies according to geographical region, dermographic and retroductive characteristics, factors related to breast structure and genetic characteristics. The main risk factors identified are female sex and increasing age.

Keywords: Breast cancer, incidence, dermography, retroductive

Giriş

Kanser önlenebilir bir hastalık olmasına rağmen her geçen gün görülme sıklığının artması ve ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer alması nedeniyle önemli bir sağlık problemidir. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından son yayınlanan Globocan 2020 verilerine göre, özellikle Kuzey Amerika kıtası, Kuzey-Batı Avrupa ile Avustralya, Yeni Zelanda, Uruguay ve Japonya kanser sıklığının en fazla olduğu bölgelerdir ($\geq 257,1/100.000$). Ülkemiz için ise bu oran $231,5/100.000$ 'dir.¹ Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Kanser Dairesi Başkanlığı tarafınca yayınlanan son kanser istatistikleri raporuna göre Türkiye'de toplam 180.288 kişiye yeni kanser teşhisi konulmuştur.²

Cinsiyete göre görülen kanser türleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Tüm dünya ülkelerinde ve Türkiye'de erkeklerde en sık görülen kanser türü Akciğer Kanseri iken, kadınlarda en sık görülen kanser türü ise Meme Kanseridir.² Meme Kanserine ait insidans dünyanın çeşitli bölgelerinde farklılık göstermektedir. Yüksek gelir düzeyine sahip Kuzey Amerika, Kuzey-Batı Avrupa, Avustralya, ayrıca Arjantin ve Japonya en yüksek insidans oranına ($\geq 69,2/100.000$) sahip iken, düşük gelir düzeyine sahip Afrika ve Asya'nın güney yarısı ise en düşük insidans oranına ($\leq 30,3/100.000$) sahiptir (Şekil 1)¹

Ülkelere göre meme kanseri insidans oranları değerlendirildiğinde ise en yüksek oran Belçika'da ($113,2/100.000$) görülmekte iken, bu oranı sırası ile Hollanda ($100,9/100.000$), Lüksemburg ($99,8/100.000$), Fransa ($99,1/100.000$), Danimarka ($98,4/100.000$), Avustralya ($96,0/100.000$) Yeni Zelanda ($93/100.000$), Finlandiya ($92,4/100.000$) ve Amerika ($90,3/100.000$) takip etmektedir.¹En düşük insidans oranı ise bir Güney Asya ülkesi olan Butan'da ($5,0/100.000$) gözlenirken bu oranı daha sonra sırası ile Moğolistan ($11,1/100.000$), Gambia ($11,0/100.000$), Nepal ($13,9/100.000$), Bangladeş ($17,0/100.000$) izlemektedir.¹



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

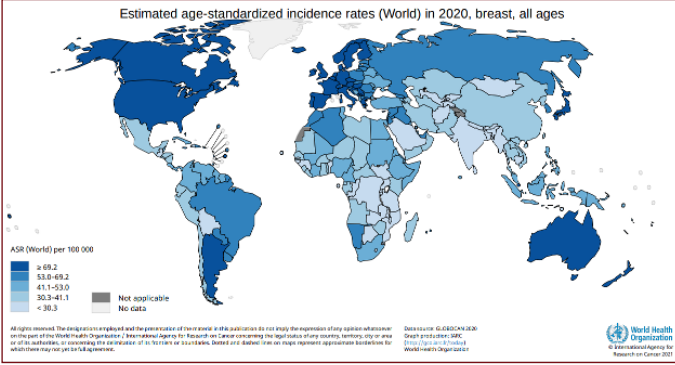


Pınar Çiğdem Kocaeli

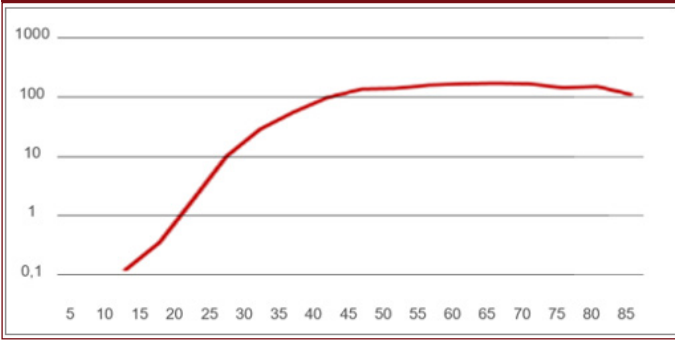
Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Ana
Bilim Dalı, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü,
Istanbul, Türkiye
E-posta: pkocaeli@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kocaeli PÇ. Meme kanseri epidemiyolojisi.
İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal
Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde.
Istanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 9-13.

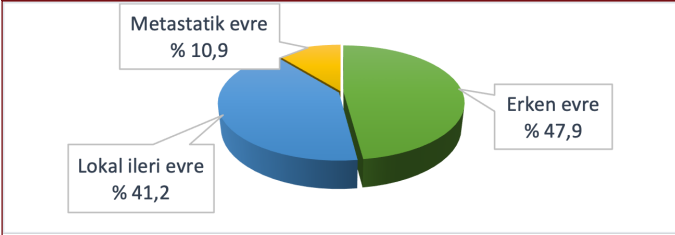
Şekil 1. WHO-IARC-GLOBOCAN 2020 verilerine göre meme kanseri insidans oranları¹



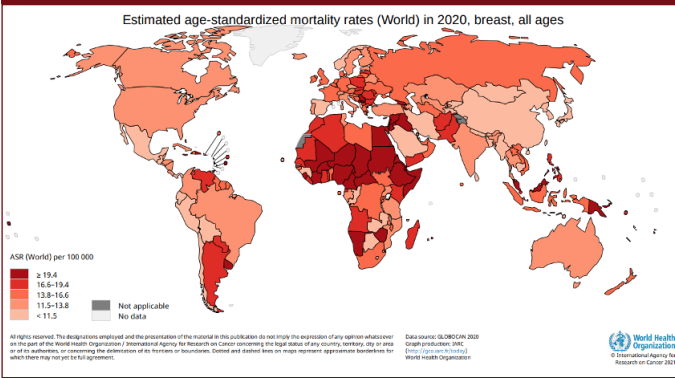
Şekil 2. Kadınlarda meme kanserinin yaşa özel hızları (Semi-Log)²



Şekil 3. Ülkemizde meme kanseri evrelerinin yüzde dağılımları



Şekil 4. WHO-IARC-GLOBOCAN 2020 verilerine göre meme kanseri mortalite oranları



Globocan verilerine göre ülkemizde meme kanseri insidansı oranı 46,6/100.000'dir. Türkiye Kanser İstatistiklerine göre bu oran bir miktar daha yüksektir (47,7/100.000) ve kanser tanısı konulan her 4 kadından 1'i meme kanseridir (%25,5). Erkeklerde en sık görü-

len kanser türü olan akciğer kanserinin, ülkemizde tespit edilmiş insidansının 21,7/100.000 olması ve bu oranın meme kanserinin- kine göre oldukça düşük olması da meme kanserinin önemini bir kat daha arttırmaktadır.

Kanserle Savaş Dairesi istatistiklerine göre ülkemizde kadınlarda farklı yaş gruplarına göre kanserlerin dağılımı incelendiğinde, 25 yaş altı kadınlarda meme kanseri oranı < %5 iken 25-49 yaş arasında bu oran %35,6'ya yükselmektedir. 50-69 yaş arasında %26,3 iken 70 yaş ve üzerinde %14,7'ye inmektedir (Şekil 2). Ülkemiz için ortalama tanı yaşı 51,6'dır.² Ülkemiz verilerine göre meme kanserli hastalar arasında 50 yaş altı, yani premenapozal dönemdeki meme kanserli hastaların oranı % 48'dir. Bu oran özellikle gelir düzeyi yüksek ülkelere göre daha yüksektir.³

Meme kanseri histolojik tipleri arasında en sık görülen tip %83,3 ile invaziv duktal kanserdir. İkinci sıklıkta %7 ile lobüler kanser gelir. İn situ ve mikst tipler de göz önüne alındığında tüm duktal ve lobüler kanserlerin oranı %94,8'dir.³

Ülkemizdeki meme kanserlerinin evreleri incelendiğinde, %47,9'unun erken evrede, %41,2'sinin ise lokal ileri evrede olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).³ Gelir düzeyi yüksek ülkelerle kıyaslandığında ülkemizdeki meme kanserli hastalar daha ileri evrededir.

Kansere bağlı mortalite oranları irdelendiğinde, meme kanseri için dünyada oldukça farklı değerler görülmektedir. Globocan 2020 verilerine göre özellikle Afrika kıtasının orta ve kuzey bölgelerindeki ülkelerde meme kanserine bağlı mortalite oranları en yüksek seviyededir (≥ 19,4/100.000) (Şekil 4).¹

Dünya ülkeleri açısından bakıldığında, meme kanserine bağlı en yüksek mortalite oranı, Güney Amerika'da bir ada ülkesi olan Barbados'da (42,2/100.000), ve daha sonra sırayla Fiji (41.0/100.000), Jamaika (34.1/100.000), Bahamalar (31.0/100.000) ve Papua Yeni Gine'de (27.7/100.000) görülmektedir.¹ En düşük mortalite oranı ise meme kanseri insidansının da en düşük oranda görüldüğü bir Güney Asya ülkesi olan Butan'a (2,6/100.000) ait olmakla birlikte daha sonra sıra ile Moğolistan (3,9/100.000), Gambia (5,8/100.000), Kore (6,4/100.000) gelmektedir.¹ Ülkemizde meme kanserine bağlı mortalite oranı Globocan verilerine göre 12,9/100.000'dir.

Meme kanseri, kadın cinsiyette kansere bağlı ölüm nedenleri arasında, az gelişmiş ülkeler arasında ilk sırada, gelişmiş ülkelerde ise akciğer kanserinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. İnsidansının daha az olduğu düşük gelir düzeyine sahip ülkelerdeki mortalite oranı, yüksek gelir düzeyine sahip ülkelere kıyasla anlamlı derecede yüksektir.⁴Yapılan güncel bir çalışmada dünyanın 12 farklı bölgesinden 25 ülkenin kanser verileri incelenmiş ve sağlık hizmetlerinin daha gelişmiş olduğu ülkelerde meme kanserli kadınlarda erken evre hastalık oranı anlamlı derecede yüksek saptanmıştır.⁵

Gelir düzeyi yüksek ülkelerde mortalite oranının azalmasında; 50 yıldır yapılan tarama programları ile meme kanserinin öncül lezyonlar safhasında yakalanmasının, profilaktik mastektomilerin her geçen gün daha fazla uygulanmasının ve özellikle son yıllarda hormon replasman tedavilerinin daha az kullanılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yine bu ülkelerde sağlık hizmetlerinin daha gelişmiş olması ve dolayısıyla tanı ve tedavi olanakları-

nın daha gelişmiş olması nedeniyle hastalığın daha erken evrede tespit edilmesi mortalite oranının azalmasına sebep olmaktadır.³

Meme kanseri insidansının daha düşük olduğu gelir düzeyi düşük ülkelerde de meme kanseri sıklığı her geçen gün artmaktadır. Yaşam tarzının giderek batılılaşması, geç yaşta ve az sayıda doğum yapma, emzirme oranında azalma ve oral kontraseptif kullanımının bu insidans artışında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu ülkelerde sağlık hizmetlerinin zayıflığı nedeniyle erken tanı ve tedavi imkanlarının kısıtlılığı, hastalığın daha ileri evrede teşhis edilmesine ve mortalitenin artmasına sebep olmaktadır.³

Meme Kanserinin Etiyolojisi ve Risk Faktörleri

Meme kanserinin etiolojisi henüz net olarak bilinmemektedir. Son yapılan çalışmalar meme kanserinin memede bulunan kök hücrelerinden geliştiğini işaret etmektedir. Kök hücreler diferansiye olmamış, yavaş bölünme hızına sahip, uzun ömürlü hücrelerdir; dolayısıyla karsinojenlere daha fazla maruz kalmaktadırlar. Hormon reseptörü içermeyen bu kök hücrelerde büyüme hormonlarına ait reseptörlerin olduğu tespit edilmiştir. Etraflarında daha diferansiye olan ve hormon reseptörü içeren progenitor hücreler bulunmaktadır. Kök hücreler üzerine olan hormonal etkinin bu hücreler aracılığıyla olduğu düşünülmektedir. Meme epitel hücreleri ve onları çevreleyen stromal hücreler ve ekstrasellüler matriks arasındaki etkileşim normal memenin gelişimi ve karsinogenezde önemlidir.^{6,7}

Östrojen, meme hücreleri için bilinen en güçlü mitojendir ve proliferatif aktiviteyi kontrol eden esas faktördür. Aynı zamanda progesteron ve androjenlerin de meme üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Özellikle östrojen ve progesteron hormonları menstrüel siklus, gebelik, laktasyon gibi memenin fizyolojik değişikliklerinde önemli rol oynar. Bunların dışında prolaktin ve insülin benzeri büyüme faktörünün hem normal meme gelişimi hem de karsinogenezde önemli rollerinin olduğu tespit edilmiştir.⁶

Günümüze kadar yapılan epidemiyolojik çalışmalar; meme kanseri için bazı risk faktörlerini belirlemiştir. Bu faktörler farklı alt başlıklarda incelenmekle birlikte en temel olanları cinsiyet ve yaşır:

Demoşekil özellikler ile ilgili risk faktörleri

- 1. Cinsiyet:** Meme kanseri için temel risk faktörlerinden biri cinsiyetin kadın olmasıdır. Tüm dünya verileri ile benzer şekilde, ülkemizde de meme kanserli olguların %99'u kadın cinsiyette iken erkek cinsiyette bu oran sadece %1'dir.³
- 2. Yaş:** Meme kanserinin sıklığı yaş ile orantılı olarak artar. Temel risk faktörlerinden biridir. Uluslararası çalışmalarda riskin 40 yaştan itibaren hızla artmaya başlayarak 60 yaşında pik yaptığı tespit edilmiştir.⁸ Asya ve Afrika ülkelerinde tanı 40-50 yaşlarında pik yaparken, batılı ülkelerde 60-70 yaşlarında pik yaptığı gözlemlenmiştir.^{9,10} Ülkemizde yapılan araştırmalarda meme kanseri sıklığının özellikle 30 yaşlarından sonra belirgin artış gösterdiği ve 45-49 yaşlarında pik yaptığı görülmüştür. Ülkemiz için ortalama tanı yaşı ise 51,6'dır. Yine ülkemiz verilerine göre premenapozal dönem, yani genç yaş meme kanserli hastalar %48 oranındadır.^{2,3}
- 3. Irk:** Doğru Avrupa'da daha izole bir yaşam tarzına sahip olan Aşkenazi Yahudilerinde meme kanserine neden olan genetik mutasyonların (BRCA 1-2) görülme oranı normal popülasyo-

na göre daha yüksektir.¹¹ Buna ek olarak, bazı ırklarda meme kanserinin daha agresif tiplerinin görülme sıklığı fazladır. Örneğin Amerika'da siyah ırka mensup bir kadında triple negatif meme kanserinin görülme sıklığı beyaz ırka göre daha yüksektir.¹²

- 4. Sosyoekonomik, sosyokültürel durum:** Yüksek gelir düzeyine sahip toplumlarda geç yaşta doğum yapma, az sayıda ya da hiç doğum yapmama, eksojen östrojen kullanımının daha fazla olması gibi nedenlerle meme kanseri insidansı daha yüksektir. Ancak, sağlık hizmetlerinin daha iyi olması, toplumsal farkındalık nedeniyle mortalite daha düşüktür. Ters şekilde orta ve düşük gelir düzeyine sahip toplumlarda insidansın daha düşük olmasına rağmen bilgi eksikliği, sağlık hizmetlerinde yetersizlik gibi faktörler nedeniyle meme kanserinden korunma, erken tanı ve tedavide yetersizlik ortaya çıkmaktadır.

Retrodüktif özellikler ile ilgili risk faktörleri:

- 1. Erken menarş-Geç menapoz:** Erken menarş ve/veya geç menapoz, kadının östrojen maruziyet süresini arttırarak meme kanseri riskini arttırır. 13 yaşında menarş olmuş bir kadına kıyasla 11 yaşından önce menarş olmuş bir kadında meme kanseri riski %20 oranında daha yüksektir. Ek olarak 50-54 yaş aralığında menapoz olan bir kadına oranla 55 yaş ya da daha sonrasında menapoz olan bir kadında meme kanseri riski %12 daha yüksektir.^{4,13}
- 2. Gestasyonel özellikler:** İlk tam gebelik yaşı, gebelik sayısı (parite), laktasyon süresi gibi faktörler, seks hormonlarının meme dokusu üzerinde uzun süreli etkili olması nedeniyle meme kanseri riskini etkiler. Parite azlığı (özellikle nulliparite), ilk tam gebeliğin 30 yaşından geç olması meme kanserinde risk arttırıcı faktörlerdir.⁶ Gebeliğin ise meme kanseri riskinde geçici bir artışa ve kalıcı bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gebelikten hemen sonra gelişen tümörlerin genellikle hormon negatif ve daha agresif tümörler olduğu gözlemlenmiştir.^{14,15}

Memenin terminal diferansiyasyonu gebelik ve laktasyon ile oluşur. Böyle bir memenin kök hücre sayısı ve karsinojenlere duyarlılığı azalır. Bu düşünceden yola çıkarak yapılan çalışmalarda uzun süreli emzirmenin, özellikle 12 aydan uzun süreli olduğunda, meme kanseri riskini azaltıcı etkileri olduğu tespit edilmiştir.¹⁶

Eksojen hormon alımına bağlı risk faktörleri

- 1. Hormon Replasman Tedavisi (HRT):** Post-menapozal dönemde uygulanan hormon replasman tedavileri meme kanseri riskini arttırır. Özellikle östrojen-progesteron kombinasyonu içeren tedavilerde bu risk daha yüksektir ve menapoz başlangıcı ile başlayan ve uzun süreli alınan HRT ile risk daha belirgindir. Bununla birlikte replasmanın kesilmesinden 5 yıl sonra risk başlangıç düzeyine iner. Sadece östrojen içeren HRT kullanımı ile yapılan araştırmaların bazılarında risk azalması tespit edilmiş, öte yandan diğer birçok çalışmada meme kanseri riski ile pozitif ilişki gösterilmiştir.¹⁷

Son yıllarda HRT uygulamalarındaki azalmanın, meme kanseri riskinde %5-10 azalmaya sebep olduğu gözlemlenmiştir.³

- 2. Oral Kontraseptifler (OKS):** OKS preparatları, ya yalnız progesteron ya da östrojen ile kombine progesteron içerir-

ler. Ayrıca içeriğindeki östrojen düzeyine göre düşük doz ya da yüksek doz olarak sınıflanırlar. OKS kullanımının meme kanseri riskini arttırdığı tespit edilmiştir. Genel olarak risk artışı özellikle erken yaş ve yüksek östrojen içeriği ile ilişkilidir. Risk artışı, kullanımın kesilmesi ile birlikte azalır ve 10 yıl sonrasında ortadan kalkarak hiç kullanmamış kadınlarla aynı düzeye iner.¹⁸ Bu bilgilerimize rağmen son yıllarda yapılan bazı çalışmalar, OKS'e bağlı riskin, hormon miktarı ve kullanım süresinden bağımsız olarak, ya az arttığını ya da hiç artmadığını göstermektedir.

3. **Xenoöstrojenler:** Östrojenik etki gösteren doğal ya da sentetik kimyasal yapılardır. Besinlerde ya da ambalaj ve kozmetik ürünlerin içerisinde bulunan fitolat, fenol ve paraben bu grupta yer alır. Bu yapılara günlük yaşantımızda oldukça sık maruz kalırız. Xenoöstrojenlerin meme gelişimi ve meme kanseri üzerinde rol oynayabileceği düşünülmektedir.⁶

Meme ile ilgili özellikler:

1. **Daha önce alınan patolojik tanılar:** Daha önce meme kanseri tanısı almış bir kadında yeniden meme kanseri gelişme riski yüksektir. Özellikle 40 yaşından önce meme kanseri tanısı almış kadında rekürrens riski, 40 yaş sonrasında tanı almış kadına göre daha yüksektir.¹⁹ Daha önce in situ duktal karsinom ya da in situ lobüler karsinom tanısı almış bir kadında yeniden kanser gelişimi riski, tanı almamış bir kadına oranla 9-10 kat yüksektir. Yine benzeri şekilde daha önce atipik içen proliferatif lezyon (Atipik duktal hiperplazi, Atipik lobüler hiperplazi) teşhisi almış bir kadında meme kanseri ortalama riski 4-6 kat artarken, atipisiz proliferatif lezyon teşhisi almış kadın için bu risk 1,3-2 kat yükselir.²⁰
2. **Meme Yoğunluğu:** Yoğunluğu fazla olan memelerde kanser riskinin arttığı tespit edilmiştir. Yoğunluğunun \leftarrow %5 olduğu bir meme dokusu ile kıyaslandığında; %5-24 yoğunluğa sahip memelerde risk 1,79 kez artar iken, %25-49 yoğunluk olduğunda 2,2 kez, %50-74 olduğunda ise risk 2,29 kez artar. Meme yoğunluğu \rightarrow %75 olduğunda riskin 4,64 kez arttığı gözlemlenmiştir.²¹

Genetik risk faktörleri:

1. **Hereditör meme kanseri:** Tüm meme kanserleri içinde %5-10 oranda bir yere sahiptir. Genellikle daha genç yaşta kanserin ortaya çıkmasına neden olur. En bilinen hereditör meme kanseri gen mutasyonları BRCA (BRCA1 ve BRCA2) 1 ve 2'dir. Mutasyonlar kalıtsal aktarılmış ya da sporadik kazanılmış olabilir. Hem kadın hem erkek cinsiyette kanser riski artışına neden olurlar. Bu gen mutasyonları ile hem meme kanseri hem de over kanseri riski artmaktadır. Ek olarak prostat ve pankreas gibi diğer organ kanserleri de görülebilir. Yakın akrabalarında triple negatif meme kanseri, premenopozal meme ve yumurtalık kanseri, iki taraflı meme kanseri veya bir erkek akrabasında veya birden fazla akrabasında meme kanseri olan kadınlar BRCA gen mutasyonu açısından taranmalıdır.²² Ayrıca Aşkenazi Yahudilerinde ve Doğu Avrupa kökenli kadınlarda mutasyon oranı daha yüksektir.¹¹

BRCA dışında daha nadir görülen gen mutasyonları ve sendromlar da tanımlanmıştır. Li-Fraumeni Sendromu (TP53), Cowden Sendromu (PTEN) ve hereditör diffüz gastrik kanser

(CDH1) meme kanserine neden olan diğer mutasyon ve sendromlardır.

2. **Ailesel meme kanseri:** Tespit edilebilmiş herhangi bir kalıtım faktörü yoktur. Ancak kişinin ailesinde meme kanseri olması genel popülasyona göre meme kanseri riskini arttıran faktörlerden biridir. Hem anne hem baba soyundan gelen kanserli akrabalar önemlidir. Kanserli birey sayısının artması, bu kişilerde tanı yaşının düşük olması ve akrabalık derecesinin yakınlaşması ile risk daha da artar.²³ Sorgulama yapılırken meme, kolon, endometrium, over, fallop tüpü, primer peritoneal kanserler ve erkek akrabada prostat kanseri özellikle irdelenmelidir. Ayrıca erkek akrabada meme kanseri varlığı ve bilateral meme kanseri varlığına dikkat edilmelidir. Ailesel meme kanserlerine, çok düşük penetranslı genlerin bir arada bulunmasının, ortak yaşam şekli ve çevresel faktörlere maruziyetin neden olduğu düşünülmektedir.

Diğer risk faktörleri

1. **Fiziksel aktivite ve beslenme:** Özellikle bitkisel beslenen ve düzenli fiziksel aktiviteye sahip kadınlarda meme kanseri riskinin azaldığı tespit edilmiştir. Haftada en az 7 saat yürüyen kadınlar, herhangi bir fizik aktivitesi olmayan kadınlara göre %10-25 daha düşük meme kanseri riskine sahiptir. Ayrıca bu kadınlarda görülen kanserin daha az agresif olduğu görülmüştür.²⁴

Meme kanseri insidansının düşük olduğu toplumlarda yapılan çalışmalar farklı beslenme alışkanlıklarına dikkati çekmiştir. Özellikle baklagiller ve tahıllarda bulunan fitoöstrojenler vücutta zayıf östrojenik özellik gösteren, endojen östrojen seviyesine göre agonistik ya da antagonistik etki gösteren maddelerdir. Dolayısıyla meme kanseri üzerine etkileri heterojendir.²⁵

2. **Obezite:** Premenopozal dönemdeki kadınlarda riski arttırdığına dair bilgiler tartışmalı olsa da, postmenopozal dönemdeki kadınlarda obezitenin östrojen düzeyi üzerine etki göstererek meme kanserini arttırdığı genel olarak kabul görmektedir.²⁶ Şöyle ki, obezitenin premenopozal dönemde ovülasyon bozukluğuna yol açarak koruyucu bir etki gösterdiği; postmenopozal dönemde ise yağ dokusundan östrojen salınımı nedeniyle risk artışına neden olduğu düşünülmektedir.
3. **Alkol:** Alkol kullanımı ile yapılan çalışmaların meme kanseri riskini arttırdığını göstermiştir. Alkole bağımlı meme kanserinin, östrojen düzeyinin artışı sebebiyle meydana geldiği düşünülmektedir ve bu kanserlerin genellikle östrojen hormonu pozitif subtipler olduğu tespit edilmiştir.²⁷ Çalışmalarda alkol türü ile ilgili anlamlı bir fark gösterilmemiştir. Alkolün etkisinin bazı çalışmalarda doza bağlı olduğu, diğer bazı çalışmalarda ise uzun dönem kümülatif olduğu gözlemlenmiştir. Günlük 5-9,9 gram alkol tüketimi ile %10 risk artışı olduğu tespit edilmiştir. Daha yüksek miktarlarda alkol tüketimi için rölatif risk oranı 2,5'a ulaşmaktadır.⁴
4. **Sigara:** Güncel veriler menopozdan önce sigaraya başlamanın meme kanseri riskini arttırdığı yönündedir. Sigara kullanımının yoğunluğu ve süresinin artışı ile risk daha da artar.²⁸ Tersine bazı çalışmalar ise, sigara kullanımına postmenopozal dönemde başladığında, sigaranın antiöstrojenik özelli-

ğinden dolayı meme kanseri riskini azalttığını göstermiştir. Tartışmalı bazı sonuçlar olmakla birlikte genel kanı sigaranın meme kanseri riskini arttırdığı yönündedir.⁴

5. **D vitamini:** Kalsiyum metabolizması üzerine iyi bilinen endokrin etkilerinin yanısıra, D vitamininin, normal meme dokusunun proliferasyonu ve diferansiasyonunda önemli rolü olduğu tespit edilmiştir.²⁹ Serum D vitamininin yüksek düzeylerinde, düşük düzeylerine kıyasla meme kanseri riskinin %50 civarında azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur.³⁰

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışmasının olmadığını bildirmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that there are no competing interests.

Kaynaklar

- Erişim linki: <http://globocan.iarc.fr>
- Erişim linki: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/kanser-istatistikleri/yillar/2017-turkiye-kanser-i-istatistikleri.html>, 2017 Yılı Türkiye Kanseri İstatistikleri (saglik.gov.tr)
- Özmen V. Türkiye’de Meme Kanseri. Klinik histopatolojik özellikler ve Standart prognostik faktörler Ed. Özmen V. Türkiye Meme Hastalıkları Dernekleri Federasyonu (TMHDF). 2012:1-81.
- Winters S, Martin C, Murphy D, et al. Breast cancer epidemiology, prevention, and screening. *Prog Mol Biol Transl Sci*. 2017;151:1-32. [\[Crossref\]](#)
- Sankaranarayanan R, Swaminathan R, Brenner H, et al. Cancer survival in Africa, Asia, and Central America: a population-based study. *Lancet Oncol*. 2010;11(2):165-173. [\[Crossref\]](#)
- Kepenekci Bayram İ. Meme Kanseri Epidemiyoloji, Etiyoloji ve Risk Faktörleri. *Kanser Gündemi Dergisi, Meme Kanseri*. 2014;2(1):9-15.
- Eden JA. Human breast cancer stem cells and sex hormones-anarrative review. *Menopause*. 2010; 17(4):801-810. [\[Crossref\]](#)
- Howlader NNA, Krapcho M, Miller D, et al. Cancer Statistics Review, 1975-2013-SEER Statistics. Based on November 2015 SEER data submission, 2016.
- Leong SP, Shen ZZ, Liu TJ, et al. Is breast cancer the same disease in Asian and Western countries? *World J Surg*. 2010;34(10):2308-2324. [\[Crossref\]](#)
- Abdulrahman GO, Rahman GA. Epidemiology of breast cancer in Europe and Africa. *J Cancer Epidemiol*. 2012;2012:915610. [\[Crossref\]](#)
- Escribà-Agüir V, Rodríguez-Gómez M, Ruiz-Pérez I. Effectiveness of patient-targeted interventions to promote cancer screening among ethnic minorities: a systematic review. *Cancer Epidemiol*. 2016;44:22-39. [\[Crossref\]](#)
- DeSantis CE, Fedewa SA, Goding Sauer A, et al. Breast cancer statistics, 2015: convergence of incidence rates between black and white women. *Cancer J Clin*. 2016;66(1):31-42. [\[Crossref\]](#)
- Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Menarche, menopause and breast cancer risk: individual participant meta-analysis, including 118964 women with breast cancer from 117 epidemiological studies. *Lancet* 1012;13(11):1141-1151. [\[Crossref\]](#)
- Albrektsen G, Heuch I, Hansen S, et al. Breast cancer risk by age at birth, time since birth and time intervals between births: exploring interaction effects. *Br J Cancer*. 2005;92(1):167-175. [\[Crossref\]](#)
- Britt K, Ashworth A, Smalley M. Pregnancy and the risk of breast cancer. *Endocr Relat Cancer*. 2007;14(4):907-933. [\[Crossref\]](#)
- Nelson HD, Zakher B, Cantor A, et al. Risk factors for breast cancer for women aged 40 to 49 years: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2012;156(9):635-648. [\[Crossref\]](#)
- Beral V. For the Million Women Study Collaborators. Breast Cancer and hormone-replacement therapy in the Million Women Study. *Lancet*. 2003;362(9382):419-427. [\[Crossref\]](#)
- Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Breast cancer and hormonal contraceptives: collaborative reanalysis of individual data on 53297 women with breast cancer and 100239 women without breast cancer from 54 epidemiological studies. *Lancet*. 1996;347(9017):1713-1727. [\[Crossref\]](#)
- Esserman L, Joe BN. Diagnostic Evaluation and Initial Staging Work-Up of Women with Suspected Breast Cancer; 1998. Available from: <http://www.uptodate.com/home/index.html>.
- Degnim AC, Visscher DW, Berman HK, et al. Stratification of breast cancer risk in women with atypia: a Mayo cohort study. *J Clin Oncol*. 2007;25(19):2671-2677. [\[Crossref\]](#)
- McCormac VA, dos Santos Silva I. Breast density and paranchymal patterns as markers of breast cancer risk. A meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2006;15(6):1159-1169. [\[Crossref\]](#)
- King MC, Marks JH, Mandell JB. Breast and ovarian cancer risk due to inherited mutations in BRCA1 and BRCA2. *Science* 2003;302(5645):643-646. [\[Crossref\]](#)
- Colditz GA, Kaphingst KA, Hankinson SE, et al. Family history and risk of breast cancer: nurses’ health study. *Breast Cancer Res Treat* 2012;133(3):1097-1104. [\[Crossref\]](#)
- Thomson CA, McCullough ML, Wertheim BC, et al. Nutrition and physical activity cancer prevention guidelines, cancer risk, and mortality in the women’s health initiative. *Cancer Prev Res (Phila)*. 2014;7(1):42-53. [\[Crossref\]](#)
- Fritz H, Seely D, Flower G, et al. Soy, red clover, and isoflavones and breast cancer: a systematic review. *PLoS One*. 2013;8(11):e81968. [\[Crossref\]](#)
- van den Brandt PA, Spiegelman D, Yaun SS, et al. Pooled analysis of prospective cohort studies on height, weight and breast cancer risk. *Am J Epidemiol*. 2000;152(6):514-527. [\[Crossref\]](#)
- Singletary KW, Gapstur SM. Alcohol and breast cancer: Review of epidemiologic and experimental evidence and potential mechanisms. *JAMA*. 2001;286(17):2143-2151. [\[Crossref\]](#)
- Land SR, Liu Q, Wickerham DL, et al. Cigarette Smoking, Physical Activity, and Alcohol Consumption as Predictors of Cancer Incidence among Women at High Risk of Breast Cancer in the NSABP P-1 Trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2014;23(5):823-832. [\[Crossref\]](#)
- Khan QJ, Kimler BF, Fabian CJ. The relationship between vitamin D and breast cancer incidence and natural history. *Curr Oncol Rep*. 2010;12(2):136-142. [\[Crossref\]](#)
- Mohr SB, Gorham ED, Alcaraz JE, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D and prevention of breast cancer: pooled analysis. *Anticancer Res*. 2011;31:2939-2948.

BÖLÜM 3

MEME KANSERİNDE TARAMA

Yasemin GÜNDÜZ

Meme Kanserinde Tarama

Breast Cancer Screening

BÖLÜM HAKKINDA

Meme kanseri ülkemiz ve dünya genelinde en sık görülen kadın kanseri ve en sık öldüren kanserlerden biri olması nedeni ile tarama yapılması gereken bir kanser türüdür. Meme kanseri taraması, özellikle hastalık klinik belirti vermeden önce, erken evrede hastalığı tespit etmek için periyodik olarak, birlikte ya da ayrı ayrı yapılan klinik muayene ile görüntüleme yöntemlerinin kullanılması şeklinde uygulanır. Meme kanseri taramasının amacı, kanseri mümkün olduğu kadar küçükken ve henüz klinik bulgu vermediği bir dönemde yakalamak ve bu sayede meme kanserine bağlı ölümlerin azalmasını sağlamaktır. Taramanın en değerli olduğu hastalar meme kanseri gelişme ihtimali yüksek olan ve mortalitenin azaltılmasında erken tedavinin çok daha etkili olduğu bireylerdir. Nitekim randomize kontrollü çalışmalar, mamografi başta olmak üzere çeşitli tarama yöntemlerinin 40 ila 74 yaş arasındaki kadınlarda meme kanserinden ölümleri azalttığını göstermiştir. Ayrıca tarama çalışmalarının çoğunda tarama ile meme kanserinin erken evrede yakalanabileceği ve yakalanan bu kanserlerin evre ve grade'lerinin normal popülasyona göre daha düşük olduğu gösterilmiştir. Bu bölümde; meme kanseri taramasındaki genel prensipler, mamografi ile tarama ve faydaları, zararları, riskleri, güncel klavuzlar, taramada hastaya özgü risk ve risk gruplarına göre tarama önerileri, mamografi dışındaki diğer tarama yöntemleri ve son olarak yoğun memede tarama başlıkları altında meme kanseri taramasındaki güncel bilgiler yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Meme kanseri, tarama, mamografi, ultrasonografi, MR

ABOUT the CHAPTER

Breast cancer is a type of cancer that requires screening because it is the most common female cancer and one of the most common killers in our country and around the world. Breast cancer screening is performed by using clinical examination and imaging methods periodically, together or separately, to detect the disease in the early stages, especially before the disease shows clinical symptoms. The aim of breast cancer screening is to detect cancer when it is as small as possible and it does not yet show clinical signs, thus reducing breast cancer-related deaths. The patients for whom screening is most valuable are individuals who are at high risk of developing breast cancer and for whom early treatment is much more effective in reducing mortality. As a matter of fact, randomized controlled studies have shown that various screening methods, especially mammography, reduce breast cancer deaths in women between the ages of 40 and 74. In addition, most screening studies have shown that breast cancer can be detected at an early stage by screening, and the stages and grades of these detected cancers are lower than the normal population. In this chapter; current knowledges on breast cancer screening is included under the headings of general principles in breast cancer screening, screening with mammography and its benefits, harms, risks, current guidelines, patient-specific risks and screening recommendations according to risk groups, other screening methods except mammography, and finally intensive breast screening.

Keywords: Breast cancer, screening, mammography, ultrasonography, MR.

Genel Prensipler

Meme kanseri tipik olarak yaşamın altıncı on yılında ortaya çıksa da, yirmili yaşlardan doksanlı yaşlara kadar pek çok kadını etkilemektedir. Meme kanseri ülkemiz ve dünya genelinde en sık görülen kadın kanseri ve en sık öldüren kanserlerden biri olması nedeni ile tarama yapılması gereken bir kanser türüdür. Meme kanserlerinin çoğu, bir tarama çalışmasının anormal sonucu olarak teşhis edilir, ancak önemli bir kısmı da ilk önce hasta tarafından fark edilir.¹

Meme kanseri taraması, özellikle hastalık klinik belirti vermeden önce, erken evrede hastalığı tespit etmek için periyodik olarak, birlikte ya da ayrı ayrı yapılan klinik muayene ile görüntüleme yöntemlerinin kullanılması şeklinde uygulanır.² Meme kanseri taramasının amacı,



Yasemin Gündüz 

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Sakarya, Türkiye
E-posta: dryasemingunduz@yahoo.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Gündüz Y. Meme kanserinde tarama. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemleri* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 15-31.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

kanseri mümkün olduğu kadar küçükken ve henüz klinik bulgu vermediği bir dönemde yakalamak ve bu sayede meme kanserine bağlı ölümlerin azalmasını sağlamaktır. Uygulanacak tarama yöntemi, etkili ve doğru, taramaya katılanlar tarafından kabul edilebilir, kolay uygulanan, maliyeti düşük ve yüksek yararlı olmalıdır.³ Taramanın en değerli olduğu hastalar meme kanseri gelişme ihtimali yüksek olan ve mortalitenin azaltılmasında erken tedavinin çok daha etkili olduğu bireylerdir. Bu nedenle, meme kanseri gelişme riskini belirlemek ve bu bilgiyi hem tarama yöntemini ve sıklığını önermek için hem de genetik testler, profilaktik medikal ve cerrahi tedavi gerekir gerekmediğini belirlemek için kullanmak önemlidir.^{1,4}

Bir tarama programının başarısı mortalitede anlamlı azalma olup olmadığına göre değerlendirilir. Nitekim randomize kontrollü çalışmalar, mamografi (MG) başta olmak üzere çeşitli tarama yöntemlerinin 40 ila 74 yaş arasındaki kadınlarda meme kanserinden ölümleri azalttığını göstermiştir.⁵

Meme kanseri tedavisindeki, özellikle sistemik tedavi seçeneklerindeki önemli gelişmeler de meme kanserli hastalarda sağkalımının artmasına katkıda bulunmuştur. Meme kanseri mortalitesi 1980'lerden bu yana dramatik bir şekilde düşmüştür. Hem meme kanserinin tarama yoluyla daha erken teşhis edilmesi, hem de tedavideki gelişmeler, mortalitedeki bu azalmadan sorumludur. Tarama çalışmalarının çoğunda tarama ile meme kanserinin erken evrede yakalanabileceği ve yakalanan bu kanserlerin evre ve grade'lerinin normal popülasyona göre daha düşük olduğu gösterilmiştir.^{5,6}

Meme kanserinin MG ile taranması ilk olarak 1960'lı yıllardan itibaren İsveç'te yapılan çalışmalarla ve Amerika'da yapılan Health Insurance Plan (HIP) çalışması ile başlamış olup takiben farklı ülkelerde yapılan toplam 8 ayrı randomize kontrollü çalışmada, mamografik tarama ile meme kanserinin erken evrede yakalanabileceği ve meme kanserine bağlı ölümlerin azaltılabileceği gösterilmiştir. Bu gelişmeler sonucunda dünyanın çeşitli yerlerinde meme kanseri tarama rehberleri yayınlanmış ve meme kanseri tarama programları geliştirilmiştir. Meme kanserinin MG ile taranması neticesinde, taramanın uygulandığı ülkelerde meme kanserine bağlı ölümlerin azalmaya başladığı görülmüştür.⁷

Tarama önerileri, yaşam beklentisi, komorbidite ve bir kanser tespit edildiğinde tedavi olma isteği gibi bireysel koşullara göre uyarlanmalıdır. Eğer hastanın genel durumu taramaya uygunsa, yılda bir tarama ile en büyük fayda sağlanır. Mamografik taramanın mortalite üzerine etkisi başlangıçtan ortalama 5-7 yıl sonra görülmektedir. Bu nedenle yıllık mamografik tarama, yaşam beklentisi 5-7 yıldan fazla olduğu sürece devam ettirilmelidir. American Cancer Society (ACS) tarafından yayınlanan Meme Kanseri Tarama Rehberi'ne göre; genel sağlık durumu iyi ve beklenen yaşam süresi 10 yıl veya daha fazla olan kadınlarda mamografik taramaya devam edilmelidir.⁸

Günümüzde farklı ülkelerde mamografik taramanın başlama ve bitiş yaşı ve tarama sıklığı ile ilişkili değişik uygulamalar mevcuttur. Türk Radyoloji Derneği (TRD)'nin Mart 2011'de yayınlanan mamografik tarama rehberinde, American College of Radiology (ACR) ile benzer şekilde mamografik taramanın yüksek risk içermeyen kadınlarda 40 yaşında başlayıp, yıllık olarak yapılması önerilmektedir.^{7,9}

Pek çok çalışmada ideal tarama sıklığı ve tarama programına en uygun başlangıç yaşı ile ilgili sorular cevaplanmaya çalışılmıştır.

40-49 ve 70-74 yaş aralığında, literatürdeki kohort ve vaka-kontrollü çalışmalara dayanılarak mortalitedeki azalmanın daha sınırlı olduğu söylenebilir. 50-69 yaş grubu ile karşılaştırıldığında bu yaş grupları için mamografik taramayı destekleyen kanıt sayısı nispeten azdır.¹⁰ Nitekim, International Agency for Research on Cancer (IARC) 50-69 yaş grubunda kadınlar için iki yılda bir MG ile tarama yapılmasını ilk öncelik, iki yıllık taramanın 73 veya 75 yaşına kadar sürdürülmesini ikincil öncelik, 40-49 yaş aralığında yıllık tarama yapılmasını üçüncü öncelik olarak önermektedir.¹¹ U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) kılavuzları (2016), 50 ila 74 yaş arasındaki kadınlar için iki yılda bir tarama yapılmasını önermekte, 50 yaşından önce taramaya başlamanın bireyselleştirilmesi gerektiğini, potansiyel faydaya potansiyel zararlardan daha fazla değer veren kadınların, 40 ila 49 yaşları arasında iki yılda bir taramaya başlamayı seçebileceğini belirtmektedir. 75 yaşından büyük kadınların taranması için USPSTF riskler ve faydalar dengesinin belirlenmesinde güncel kanıtların yetersiz olduğu sonucuna varmıştır. 40 yaşından genç kadınlarda hem meme kanseri insidansının, hem de MG'nin duyarlılık ve performansının düşük olması nedeniyle, taramanın aşırı tanı ve aşırı tedavi riskini artırabileceği belirtilmekte ve bu nedenle bu gruba tarama yapılması önerilmemektedir.¹²

40-49 yaş arasındaki, özellikle premenopozal kadınlarda mamografik taramanın etkinliği daha düşüktür. Bu yaş grubunda meme dokusunun yoğunluğu ve menstrüel siklus boyunca meme dokusunun ve bazı lezyonların hormonların etkisinde olması nedeniyle geri çağırma oranları yükselmektedir. Ayrıca bu yaş grubunda meme kanseri oranı, daha ileri yaş grubuna göre daha düşüktür. Bununla birlikte yine de birçok çalışmada bu yaş grubunda da tarama ile mortalitenin azaldığı gösterilmiştir. Kırklı yaşlardaki kadınlar için tarama kararını, hasta tercihlerine ve değerlerine göre kişiselleştirmek gerekebilir. Bir kadın, meme kanseri riskiyle ilgili önemli endişeleri varsa ve yanlış pozitif sonuç veya aşırı tanı olasılığını ve bunun sonucunda ortaya çıkabilecek tedavileri kabul ediyorsa, taramayı tercih edebilir. Başka bir kadın, yanlış pozitif sonuçlar ve aşırı tanı olasılığı nedeniyle, taramaya daha geç yaşta başlamak isteyebilir. 40'lı yaşlarda tarama, potansiyel olarak kurtarılan yaşam yılı sayısı göz önüne alındığında olumlu görünse de, düşük riskli bir kadın için önlenen meme kanseri ölümlerinin sayısı nispeten düşüktür.^{6,12} Yarar ve zarar dengesinin 40'lı yaşların sonuna doğru geldikçe yarar lehine artması daha muhtemeldir. Yaşla birlikte meme yoğunluğu azaldığı ve meme kanseri insidansı arttığı için, daha yaşlı kadınlarda kanser saptama oranı, duyarlılık ve özgüllük daha yüksek, yanlış pozitif sonuçlar daha azdır.¹²

Çoğu kadın için, yarar ve zarar üzerindeki en iyi denge iki yılda bir mamografik tarama ile sağlanmaktadır. Tarama MG'lerinde ideal aralık önerileri farklılıklar gösterir. Örneğin; ACS yıllık mamografik inceleme yapılmasını önerirken, birçok Avrupa ülkesinde tarama aralığı 2 yıl ya da daha uzundur. Çok merkezli bir retrospektif çalışmada, iki yıl aralıklarla takip edilen kadınlarda, yıllık takip edilenlere göre, çok daha fazla oranda geç evre hastalık, daha fazla aksiller tutulum ve uzak metastaz ile karşılaştığı gösterilmiştir. Bu durum özellikle 40-49 yaşlarındaki kadınlarda dikkat çekicidir. 2015 yılında, Amerika Birleşik Devletlerinde teşhis edilen yaklaşık altı meme kanserinden biri, 40 ila 49 yaşları arasındaki kadınlarda meydana gelmiştir. Nitekim, mamografik tarama ile ilgili sekiz randomize kontrollü çalışmayı içeren bir metaanaliz, 10-18 yıllık takip sonuçlarına göre 40 ila 49 yaşındaki kadınlarda mortalitede %15-18'lik bir azalma olduğunu göstermiştir. İsveç Göteborg çalışmasının uzun takip sonuçlarında,

randomizasyon sırasında 39 ila 49 yaşında olan kadınlarda mortalitede %45 azalma gösterilmiştir. Güncellenmiş Kanser Müdahale-si Sürveyans Modelleme Ağı (CISNET) modelleri, iki yılda bir yerine yıllık dijital MG taraması ile 40 ila 49 yaş arası kadınlarda %42 daha fazla hayat kurtarıldığını göstermektedir. 50-74 yaş aralığında iki yılda bir yapılan taramaya, 40-49 yaş aralığında yıllık dijital mamografik tarama eklenmesi, %47 daha fazla yaşam yılı ve %27 daha fazla hayat kurtarmaktadır. Dolayısıyla mevcut veriler, 40 yaşında başlayan yıllık mamografik taramanın en büyük ölüm azalması ve en fazla yaşam yılı kazanımı ile sonuçlandığını göstermektedir. Bu nedenle bazı araştırmacılar bu yaş grubunda taramanın yılda bir yapılmasını daha etkin olacağını savunmaktadır.^{9,12,13}

Ülkemize ait kanser istatistikleri, Türkiye’de, Batı ülkelerinden farklı olarak, meme kanseri tanısı konulan hastaların yaklaşık yarısının 50 yaşından genç olduğunu ortaya koymuştur. Sağlık Bakanlığının Halk Sağlığı Kurumu tarafından hazırlanan Meme Kanseri Tarama Programı Ulusal Standartları, ülkemizde tarama MG’sinin 40-69 yaş arası kadınlarda 2 yılda bir yapılmasını önermektedir. Türk Radyoloji Derneği’nce (TRD) hazırlanan meme kanseri tarama rehberine göre de, tarama MG’si 40 yaş ve üzeri asemptomatik olgularda iki yılda bir yapılmalıdır. Ancak yüksek risk grubundaki kadınlarda (genetik taşı-

yıcılık, aile anamnezi, yoğun meme yapısı, vs.) taramaya daha erken yaşta başlanmalı, önerilen aralıklarla ve önerilen tarama yöntemleri ile devam edilmelidir. TRD kılavuzunda kadının yaşı ve eşlik eden diğer hastalıkların varlığına bağlı olarak beklenen yaşam süresi 5 yıl altında ise, taramanın 70-74 yaş arasında durdurulması önerilmektedir. 2010 yılında gerçekleştirilen Ulusal Meme Kanseri Konsensus Toplantısı’nda 40 yaş üzeri kadınlarda taramanın yıllık aralıklarla ile en az 70 yaşına kadar yapılması kararı verilmiştir.

Güncel Kılavuzlar

Güncel kılavuzlar ortalama risk altındaki kadınlarda taramaya başlama yaşı ve sıklığını yarar-zarar dengesi, maliyet, hastaya bağlı faktörler doğrultusunda değerlendirip öneride bulunmaktadır (Tablo 1). ACS, USPSTF ve ACR, 40 yaşında başlayan yıllık mamografik taramanın daha çok hayat kurtardığı konusunda ortak görüşe sahiptir. 2017’de güncellenen ACR klavuzu, ortalama risk altındaki kadınlar için 40 yaşından itibaren yıllık mamografik tarama yapılmasını önermekte, böylece daha fazla hayat kurtarılacağını ve daha fazla yaşam yılı kazanılacağını belirtmektedir. Ayrıca ACR, kadınlara sağlıklı oldukları ve sağlıklı kalmak istedikleri sürece taramaya devam etmelerini tavsiye etmektedir.¹

Tablo 1. Kadınlarda Meme Kanseri Tarama Kılavuzları ve Önerileri

Kadınlarda Meme Kanseri Tarama Klavuzları *

	40-49 yaş arası ortalama riskli kadın	50-74 yaş arası ortalama riskli kadın	75 yaş ortalama riskli kadın	Meme parankimi yoğun olan kadınlar
U.S. Preventive Services Task Force	50 yaşından önceki kadınlarda MG ile taramaya başlama kararı bireysel olmalıdır. 40-49 yaş aralığında olan kadınlar, potansiyel fayda potansiyel zararlardan daha yüksek ise her iki yılda bir taramaya başlamayı seçebilir.	Her iki yılda bir MG ile tarama önerilir. Kanıtlar memenin klinik muayenesinin ek faydalarını ve zararlarını değerlendirmek için yetersizdir.	Mevcut kanıtlar, 75 yaşın üstündeki kadınlarda mamografik taramanın fayda ve zarar dengesini değerlendirmek için yetersizdir.	Mevcut kanıtlar, mamogramı negatif olan meme parankimi yoğun kadınlarda, meme kanseri için ultrasonografi (US), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), dijital meme tomosentezi (DBT) veya diğer yöntemleri kullanarak ek taramanın fayda ve zarar dengesini değerlendirmek için yetersizdir.
American Cancer Society	40-44 yaş arası kadınlar dilediği takdirde yılda bir mamografi ile meme kanseri taramasına başlamayı seçebilir. Taramanın riskleri yanı sıra potansiyel faydaları değerlendirilmelidir. 45-49 yaş arası kadınlar MG ile yılda bir taranmalıdır.	50-54 yaş arası kadınlar yılda bir MG ile taranmalıdır. 55 yaş ve üstü kadınlar için her iki yılda bir kez veya yılda bir kez MG ile tarama önerilir. 55 yaş ve üstü kadınlar iki yılda bir taramaya geçiş yapmalı veya yıllık taramaya devam etme fırsatına sahip olmalıdır. Ortalama riskli kadınlarda meme kanseri taramasında klinik meme muayenesi önerilmez.	Genel sağlığı iyi ve yaşam beklentisi 10 yıl veya daha fazla ise MG ile taramaya devam etmelidir.	Kanıtlar, MRG ile yıllık tarama önermek ya da önermemek açısından yetersizdir.
American College of Obstetricians and Gynecologists	Danışmanlık sonrası, eğer tarama için bireysel istek mevcut ise yılda bir veya iki yılda bir mamografik tarama ve yılda bir kez klinik meme muayenesi yapılabilir. Mamografik muayenenin yılda bir kez veya iki yılda bir yapılması kararı uygun danışmanlık sonrası ortak karar alma yoluyla yapılmalıdır.	Her iki yılda bir kez veya yılda bir kez MG ile tarama önerilir. Mamografik muayenenin yılda bir veya iki yılda bir yapılması kararı uygun danışmanlık sonrası ortak karar alma yoluyla yapılmalıdır. Klinik meme muayeneleri yıllık olarak önerilebilir. Klinik meme muayenesi, tarama MG’sine ek olarak meme muayenesinin faydaları ve zararlarının belirsizliği hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra ortak karar alma yoluyla önerilebilir.	Taramaya devam edip etmemeye ortak karar verilmelidir. Karar verme sürecinde, kadının sağlık durumu ve yaşam beklentisi göz önünde bulundurulur.	Organizasyon, mamografi ile tarama dışında, alternatif veya ek testlerin rutin kullanımını tavsiye etmemektedir. Sağlık hizmeti sunucuları mamogram raporundaki meme yoğunluğunun kadınlara açıklanmasını gerekli kılan devlet kanunlarına uymalıdır.

Tablo 1. Kadınlarda Meme Kanseri Tarama Kılavuzları ve Önerileri (devamı)

Kadınlarda Meme Kanseri Tarama Kılavuzları *				
	40-49 yaş arası ortalama riskli kadın	50-74 yaş arası ortalama riskli kadın	75 yaş ortalama riskli kadın	Meme parankimi yoğun olan kadınlar
International Agency for Research on Cancer	40-49 yaş arasındaki kadınlarda MG ile taramanın meme kanserinden ölümü azalttığına dair sınırlı kanıt mevcuttur.	MG ile taramanın meme kanseri mortalitesini azalttığına ve taramanın faydalarının MG'deki radyasyona bağlı kanser riskine önemli ölçüde ağır bastığına dair yeterli kanıt mevcuttur. Klinik meme muayenesinin, meme kanseri mortalitesini azalttığına dair kanıtlar yetersizdir. Klinik meme muayenesinin tümörlerin daha erken evrede tespit edilmesini sağladığına dair yeterli kanıt mevcuttur.	Belirtilmedi.	US'nin, meme kanseri mortalitesini azaltan mamografiye ek olarak kullanımına dair kanıtlar yetersizdir. Mamografiye ek olarak kullanılan US'nin meme kanseri tespit oranını arttırdığına dair kanıtlar sınırlıdır. Bununla birlikte yanlış pozitif tarama sonuçlarını arttırdığına dair yeterli kanıt mevcuttur.
American College of Radiology	MG ile yılda bir kez tarama önerilir	MG ile yılda bir kez tarama önerilir.	MG ile taramayı sonlandırma yaşı, belirli bir yaşa göre değil, her kadının sağlık durumuna göre belirlenmelidir.	Mamografiye ek olarak, kontrastlı meme MRG önerilir. Faydaları risklere ağır basıyorsa, MRG yapılamayan olgularda, US ek olarak düşünülebilir.
American College of Physicians	Klinisyenler 50 yaşından önce MG ile meme kanseri taraması yapıp yapılmayacağını tartışmalıdır. Tartışma potansiyel faydaları, zararları ve kadınların tercihini içermelidir. 40-49 yaş grubundaki çoğu kadında potansiyel zararlar faydalara ağır basar.	Klinisyenler her iki yılda bir, bir kez MG ile tarama önermelidir. Klinisyenler ortalama riskli hiçbir yaş grubundaki kadında, meme kanseri taraması amacıyla klinik meme muayenesini kullanmamalıdır.	75 yaş ve üstü ortalama riskli kadınlarda ve yaşam beklentisi 10 yıl veya daha az olan kadınlarda klinisyenler meme kanseri taramasını sonlandırmalıdır.	Meme parankimi yoğun olan kadınlarda tarama stratejilerinin zararları ve faydaları hakkında kanıtlar yetersizdir.
American Academy of Family Physicians	MG ile taramaya başlama kararı bireysel olmalıdır. Kadınlar, potansiyel fayda potansiyel zararlardan daha yüksek ise taramaya başlamayı seçebilir.	Her iki yılda bir MG ile tarama önerilir. Mevcut kanıtlar, klinik meme muayenelerinin faydaları ve zararlarını değerlendirmek için yetersizdir.	Mevcut kanıtlar, MG ile taramanın fayda ve zarar dengesini değerlendirmek için yetersizdir.	Mevcut kanıtlar, meme kanseri için US, MRG, DBT veya diğer yöntemler ile yapılan ek taramanın fayda ve zarar dengesini değerlendirmek için yetersizdir.

*<https://www.cdc.gov/cancer/breast/pdf/breast-cancer-screening-guidelines-508.pdf>
Breast Cancer Screening Guidelines for Women (cdc.gov)

Tarama Mamografisinin Faydaları, Zararları ve Riskleri

Diğer kanser türleri ile karşılaştırıldığında, meme kanseri taramasıyla ilgili daha fazla bilimsel kanıt bulunmaktadır. Tarama ile ilişkili hem önemli faydalar hem de önemli zarar ve riskler vardır. Bunların hasta ile detaylı tartışılması gerekir.

Faydaları

MG ile taramanın birincil faydası meme kanseri mortalitesini azaltmasıdır. Farklı ülkelerden 600.000'den fazla kadını içeren çok sayıda randomize çalışmanın dahil edildiği 2012'de yayınlanmış bir meta-analizde ve 2015'te yayınlanmış sistematik bir incelemede, tarama MG'sinin meme kanserinden ölme olasılığını yaklaşık yüzde 20-53 oranında azalttığı belirtilmektedir.¹⁴

Avrupa ve Avustralya'da yapılan vaka kontrollü çalışmaların bir meta-analizi, tarama yapılan 40-75 yaş arasındaki kadınlarda mortalitenin ortalama %49 oranında azaldığını göstermiştir. Pan-Kanada MG tarama çalışmasına, yaşları 40-79 arasında değişen 2,7 milyondan fazla kadın dahil edilmiş ve tarama yapılan kadınlarda mortalitede %40 oranında azalma tespit edilmiştir.¹⁵

Riskleri ve Zararları

Meme kanseri taramasıyla ilişkili zararlar; geri çağırılma, yanlış pozitif ve negatif bulgular, hasta kaygısı, aşırı teşhis, gereksiz tedavi ve bununla ilişkili riskleri içerir. IARC randomize kontrollü çalışmalara dayanarak 50-69 yaş aralığında MG taraması ile mortalitenin %40 azaldığı, bununla birlikte yanlış pozitif biyopsi oranının %1'in altında ve 20 yıllık taramada gereksiz tanı (overdiagnosis) oranının %1-10 arasında olduğu belirtilmektedir.¹⁶

Geri çağırma: Mamografik taramanın en önemli risklerinden biri, tarama sonrasında ek değerlendirme ihtiyacı nedeniyle hastanın geri çağırılmasıdır. Hastalar genellikle şüpheli bir bulgunun açığa kavuşturulmasını sağlayacak ek tetkikleri yapmak amacıyla geri çağırılır. Tek bir MG taramasından sonra herhangi yaştaki bir kadının geri çağırılma olasılığı %9,6-11,6 arasında değişir. Kırklı yaşlarından itibaren yıllık taramadan geçen bir kadın ortalama olarak her 12 yılda bir geri çağırılabilir.¹⁶

Tarama MG'sinde geri çağırma oranlarının yüksek olmasının nedenleri şöyle özetlenebilir¹⁷:

- 40-49 yaş grubunda meme dokusunun yoğun ve heterojen olması nedeniyle MG'nin duyarlılığının azalması ve buna bağlı ek görüntüleme gereksinimi
- Radyologların genellikle tanısal meme görüntüleme ile ilgilenmeleri ve tarama programlarının fırsatçı olması nedeniyle güvensizlik
- Medikolegal sorunlar
- Kansere atılmış radyolog olma korkusu

Ek tetkikler ile çoğu zaman problem çözülürken, bazı olgularda biyopsi gerekebilir. Bu biyopsilerin bir kısmında malignite saptamakla birlikte, sonucun benign olma olasılığı çok daha yüksektir. Hastalar, bu ek tetkikler veya biyopsi için geri çağırıldıklarında şüphesiz endişe duyarlar. Bu biyopsilerin bazılarında atipik hücreler içeren lezyonlar ortaya çıkar ve ek değerlendirme ve olası cerrahi eksizyona neden olabilir. Bu da hem hasta kaygısını daha da artırır; hem de aşırı tedavi anlamına gelir (18).

Aşırı tanı (overdiagnosis): Taramada saptanan bazı kanserlerin aşırı tanı olarak değerlendirilmesi gerektiği öne sürülmektedir. Özellikle meme kanallarıyla sınırlı olan Duktal karsinoma in situ (DKİS)'lerin, biyolojik olarak önemsiz olduğu ve hastanın yaşamı boyunca klinik olarak hiçbir zaman belirgin hale gelmeyebileceği ileri sürülmüştür.¹⁸

Meme kanseri tanısı konan olguların %10'u veya daha azının aşırı tanı olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. EUROSCRE-EN grubu tarafından yayınlanan ve 16 yayının gözden geçirilmesi ile yapılan bir derlemede, aşırı tanı oranı %0 ile 54 arasında değişmektedir. Tahminlerdeki bu değişkenlik, aşırı tanının tanımı, çalışma tasarımı, ölçümü ve tahmini için kullanılan yaklaşımlardaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.^{16,20}

DKİS esas olarak tarama MG'si ile ortaya çıkarılan bir patolojidir. Taranan her 1000 kadında DKİS saptama oranı %1-2 dir. DKİS'nun doğal seyri net değildir ve yaklaşık yarısı invaziv kansere ilerlemeyebilir. DKİS'nun MG ile tespit edilmesinin aşırı tanıya ve aşırı tedaviye yol açabileceğine dair endişeler dile getirilmiştir. Mevcut teknolojiler ile biyolojik olarak önemsiz kanserleri (DKİS lezyonları dahil), büyüme, metastaz yapma ve hastanın ölümine yol açma ihtimali olanlardan ayırt etmek mümkün değildir. Bu nedenle, evresi ne olursa olsun, meme kanseri teşhisi konan hemen hemen tüm hastalar; lokal tedavi (cerrahi, radyoterapi) ve bazıları ayrıca sistemik tedavi alırlar. Dolayısıyla, biyolojik olarak önemsiz olabilecek kanserlerin aşırı teşhisi, potansiyel olarak gereksiz olan önemli bir tedaviye yol açabilir.^{18,19}

İnterval kanserler: Normal olarak yorumlanan bir tarama MG'sinden sonra, bir sonraki tarama zamanı gelmeden, klinik

semptomlar ile ortaya çıkan kanserlere interval kanser denir. İnterval kanserler daha agresif ve daha büyük olma, tarama ile saptanan kanserlerden daha kötü prognoza sahip olma eğilimindedir. Bu kanserler, teşhis edilen kanserlerin yaklaşık üçte birini temsil eder. İnterval kanserler yoğun meme parankimi ya da silik bulgular nedeniyle bir önceki MG'de gözden kaçmış ya da gösterilememiş olabileceği gibi, aşırı hızlı büyüyen lezyonlar, özellikle tarama aralığı uzun olan programlarda gerçekten ara dönemde ortaya çıkabilir.¹⁸

İnterval kanserler, başarılı bir tarama programında tüm kanserlerin %10'undan daha azını temsil etmelidir. Avrupa Meme Kanseri Tarama Ağı (EBCN), interval kanserlerin 6 Avrupa ülkesinin tarama programlarında tespit edilen kanserlerin %28'ini temsil ettiğini bildirmiştir. Boyd ve arkadaşları, interval kanser riskinin, meme parankimi %75'den fazla yoğun olan (tip D) kadınlarda, meme parankimi tümüyle yağ infiltrasyonunda (tip A) olan kadınlara göre 17 kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Tarama yapılan kadınlarda meydana gelen meme kanseri ölümlerinin %10-19'u interval kanserlerden kaynaklanmaktadır.²¹ Meme Kanseri Gözetim Konsorsiyumu (BCSC) tarafından yapılan bir araştırmada ise bu kanserlerin, aşırı yoğun memeleri olan kadınlarda kanserlerin %15,7'sini, yağdan zengin meme yapısına sahip kadınlarda ise %4,5'ini oluşturduğu bulunmuştur. Meme parankimi yoğun olan kadınlarda interval kanser oranının azaltılabilmesi amacıyla, dijital meme tomosentezi (DBT), ultrasonografi (US) ya da manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ek tarama yöntemleri önerilebilmektedir.²³

Yanlış-negatif testler – MG'nin negatif olarak yorumlanmasına rağmen klinik muayene sırasında meme kanseri saptanması durumudur. Bu kanserler ya radyolog tarafından gözden kaçırılmıştır, ya da lezyonlar geriye dönük incelemede bile görülemez. Tarama MG'si sırasında yaklaşık sekiz meme kanserinden biri gözden kaçmaktadır.²⁴

Yanlış pozitif sonuçlar – Tarama MG'si ile hayatı kurtarılan her kadın için birçok kadın yanlış pozitif MG sonucu ile karşılaşacaktır. Yanlış pozitif MG olasılığını arttıran faktörler arasında genç yaş, memenin yoğun olması, ailesel veya kişisel meme kanseri öyküsü, önceki meme biyopsileri, eksternal östrojen kullanımı sayılabilir.²⁵

Çekim işleminin verdiği **rahatsızlık** — MG'de yeterli görüntü elde etmek için memenin sıkıştırılması gerektiğinden bu durum rahatsız edici veya ağrılı olabilir. Rahatsızlığı azaltma yöntemlerini inceleyen az sayıda çalışma vardır.²⁶

Radyasyon: Tarama MG'sinden alınan radyasyon dozu çok düşük olup ortalama riske sahip 40 yaş üstü kadında taramanın yararları, radyasyon riskine göre daha fazladır. BRCA 1-2 gen mutasyonu olan kadınlarda DNA tamir genlerinde hasar olması nedeniyle, radyasyon riskinin daha fazla olabileceği ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Buna rağmen MG'nin faydalarının zararından daha fazla olduğu düşüncesi ile helen bu olguların taramasında da MG önerilmektedir. Taramanın meme kanseri geliştirme riski, taramanın potansiyel yarar ve zararları hasta bazında tartışılmalıdır.²⁷

Diğer potansiyel zararlar — Kadınlar geri çağırılma ve yanlış pozitif sonuçlar nedeniyle kaygı hissedebilir ve bu nedenle yaşam kaliteleri etkilenebilir. Ayrıca diğer tarama yöntemleriyle ilişkili ek

potansiyel zararlar vardır. Örneğin, meme MRG'de kadınlar intravenöz gadolinyum enjeksiyonunu tolere edemeyebilir (alerjik reaksiyon veya böbrek fonksiyon bozukluğu gibi nedenlerle) veya MRG kullanımını engelleyen klostrofobiden muzdarip olabilir.²⁸

Taramada Hastaya Özgü Risk

Taramanın en değerli olduğu hasta grupları, meme kanseri gelişme ihtimali yüksek olan kadınlar ve erken tedavinin mortaliteyi azaltmada etkin olduğu hastalardır. Hastanın meme kanseri gelişimi için riskinin belirlenmesi, taramanın yöntem ve sıklığına karar verilmesinin yanısıra genetik test için yönlendirilme veya kemoprovensiyon ve proflaktik cerrahi gerekliliğinin belirlenmesi adına da önem arz eder.²⁹

Bununla birlikte risk kategorisinin tespitinde ilk basamak, major risk faktörlerinin belirlenerek ortalama riske sahip büyük çoğunlukta kadınlar ile orta ya da yüksek derecede artmış riske sahip daha nadir grupların belirlenmesidir. Risk kategorileri meme kanseri nedeniyle ölüm riskini değil hayat boyu meme kanseri saptanma riskini belirlemektedir. Her bir risk kategorisinde yaşam boyu meme kanserine yakalanma riskinin kesin yüzdeleri hakkında bir standardizasyon veya fikir birliği olmamasına rağmen, hastalar genellikle 3 gruba ayrılır: Ortalama-düşük (\leftarrow %15), orta (%15-20) veya yüksek (\rightarrow %20) yaşam boyu risk¹²

Bir hastanın geçmişine dayalı olarak meme kanseri risk kategorisini belirlemek için kullanılan başlıca faktörler şunlardır¹:

- Kişinin kendisinde veya ailesinde meme, over, fallop tüpü veya periton kanseri öyküsü
- BRCA1 veya BRCA2 mutasyonlarıyla ilişkili soy
- Kendisinde veya 1. derece akrabasında gen testleri ile kanıtlanmış meme kanserine yakınlığı arttıran genetik mutasyonlar. Bu mutasyonlar arasında başta TP53 (LiFraumeni sendromu) ve PTEN (Cowden ve Bannayan-Riley-Ruvalcaba sendromu) olmak üzere CHEK2, ATM, CDH1 (lobüler meme kanseri), NBN, NF1, PALB2, ve STK11 (Peutz-Jeghers Sendromu) genlerindeki mutasyonlar sayılabilir. Meme kanseri ile ilişkili olduğu bulunan genetik mutasyonların listesi daha fazla genetik yakınlık keşfedildikçe genişlemeye devam etmektedir.
- Mamografik yoğun meme
- Önceki meme biyopsilerinde yüksek riskli lezyon saptanması (Atipik lobuler hiperplazi (ALH), Atipik duktal hiperplazi (ADH), Lobuler karsinoma in situ (LKİS) gibi)
- Menarş yaşı, ilk canlı doğum yaşı, gebelik sayısı ve menopoz durumu
- 10 yaş ile 30 yaş arasında toraksa radyoterapi uygulanma öyküsü

Bu risk faktörlerinden hiçbirine sahip olmayan kadınlar genellikle ortalama (düşük) risk altında kabul edilir.

Ortalama (düşük) risk grubu (yaşam boyu risk \leftarrow %15)

Kadınların büyük çoğunluğu meme kanserine yakalanma konusunda bu risk grubundadır ve yaşam boyu meme kanseri teşhisi konma riski yaklaşık %12,4 olarak tahmin edilmektedir. Ayrıca, bir kadına meme kanseri teşhisi konma riski çoğu kadının düşündüğünden daha düşüktür.³⁰

Orta risk grubu (yaşam boyu risk %15-20)

Birinci derece akrabada meme kanseri hikayesi olan ancak bilinen genetik sendromu bulunmayan kadınlar orta risk grubunda yer alır. Ayrıca kişisel meme kanseri veya DKİS, LKİS, ADH veya ALH gibi yüksek riskli lezyon öyküsüne sahip olmak, mamografik olarak aşırı (tip D) veya heterojen yoğun (tip C) parankim yapısına sahip olmak meme kanseri riskini normal popülasyona göre arttıran faktörlerdir.¹

Yüksek risk grubu (yaşam boyu risk \rightarrow %20)

- BRCA gen mutasyonu olan kadınlar ve test edilmemiş birinci derece akrabaları bu gruba dahildir. Meme kanserlerinin yaklaşık %5-10'u bilinen bir genetik mutasyonla ilişkilidir. En çok araştırılan mutasyonlar BRCA1 veya BRCA2 olup, kadınları meme ve yumurtalık kanserine yatkın hale getiren otozomal dominant kalıtsal bir özellik ile ilişkilidir. Bu kişilerde 70 yaşına kadar meme kanseri gelişimi için ortalama kümülatif risk sırasıyla %65 ve %45'tir.^{31,32}
- 10 ile 30 yaş arasında toraksa radyoterapi uygulanma öyküsü. Bu olgularda radyoterapiyi takip eden 8. yıldan itibaren meme kanseri görülebilmekte ve takip eden 15. yılda ise meme kanseri görülme riski en yüksek orana ulaşmaktadır.³¹
- Kendisinde veya 1. derece akrabasında gen testleri ile kanıtlanmış TP53 (LiFraumeni sendromu) ve PTEN (Cowden ve Bannayan-Riley-Ruvalcaba sendromu) gen mutasyonları (Meme kanseri yakınlığını arttıran ve yukarıda belirtilmiş diğer gen mutasyonlarında yaşam boyu risk oranları ve tarama önerileri farklılık göstermektedir).
- Yaşam boyu meme kanseri riski %20'den fazla olan kadınlar

Ailesinde güçlü meme kanseri öyküsü olan kadınlar, bilinen genetik mutasyonlardan bağımsız olarak meme kanseri gelişme riski altındadır. Meme kanseri öyküsü olan aile üyelerinin sayısı, tanı yaşı ve akrabalık derecesi hastalık riskini etkileyen faktörlerdir.³² Ailede kalıtsal meme kanseri ile ilişkili gen mutasyonu olduğu bilinenler dışında, aynı ailede takip eden üç kuşakta ya da en az üç kişide meme kanseri tanısı konmuş olması, aile bireylerinden birinde meme kanseri tanı yaşının 40 yaş altında olması, ailede/bireyde meme ve yumurtalık kanserinin birlikte gelişmesi, ailede/bireyde bilateral meme kanseri gelişmesi, ailede erkeklerde meme kanseri varlığı, ailede meme kanserine ek olarak prostat kanseri, malign melanom, pankreas, mide, uterus, tiroid, kolon kanseri veya sarkom olması, ailede Li Fraumeni/Cowden gibi tanımlı bir kanser sendromu ile uyumlu tümörlerin varlığı, ırksal özellikler (Askenazi Yahudileri gibi), ailede üçlü (triple) negatif meme kanseri öyküsü olması gibi durumlarda meme kanserine olan genetik yakınlığın araştırılması, genetik test yapılması önerilmektedir.^{30,32}

Kişisel meme kanseri öyküsü olan kadınlar, ikinci primer meme kanserinin yanı sıra nüks için daha yüksek risk taşırlar. 15 yıllık mortalite oranı %21,4, tanıdan sonraki ilk 10 yıl için tekrarlama riskleri %19,3'tür.^{33,34} Tanı sırasındaki yaş önemlidir. ACR, 50 yaşında veya daha genç iken meme kanseri saptanan ve meme koruyucu tedavi ile tedavi edilen, meme parankimi yoğun tüm kadınların yeni bir meme kanseri gelişimi için yaşam boyu risk oranlarının %20'nin üzerinde olduğunu belirtmektedir.²⁵ Dolayısıyla bu gruptaki kadınların da yüksek riskli kabul edilmesi gerektiğini savunmaktadır.

Risk Değerlendirmesi modelleri

Meme kanserine yakalanma riskini veya *BRCA1* ve *BRCA2* gibi genlerde zararlı bir mutasyon taşıma olasılığını tahmin etmek için birçok istatistiksel model geliştirilmiştir. Modifiye edilmiş Gail modeli, invaziv meme kanseri riskini tahmin etmek için ailedeki meme kanseri olan birinci derece kadın akrabaların sayısını gözönüne alır. BRCAPRO ise (ücretsiz internet tabanlı bir istatistiksel model), *BRCA* mutasyonlarını taşıma olasılığını ve invaziv meme kanserine yakalanma riskini değerlendirir. Tyzer-Cuzick veya IBIS modeli en kapsamlı ve en doğru olan yöntemlerdir, ancak uygulaması zaman alır. Modellerin bireyler ve popülasyonlar arasındaki performansı önemli ölçüde değişkendir. Klinik pratikte model performansının sınırlı prospektif karşılaştırmalı verileri, Tyzer-Cuzick modelinin meme kanseri riskini tahmin etmek için en tutarlı ve doğru yöntemi olduğunu göstermektedir. Son versiyona meme parankim yoğunluğu da dahil edilmiş ve doğruluk oranı daha da artmıştır. Ancak şu anda kullanılan modellerin hiçbirinde risk yeterince iyi hesaplanamıyor olup riskin belirteçlerini iyi tespit etmek ve gelecekteki modelleri optimize etmek için yeni risk faktörlerinin dahil edildiği araştırma çalışmaları devam etmektedir.¹⁶

Risk grubuna göre tarama önerileri

Ortalama (Düşük) Riskli Kadında Tarama:

Meme kanseri insidansı 40 yaşın altında oldukça düşük olup yaş ile birlikte artar. Ayrıca MG'nin duyarlılık ve özgüllüğü de yaşlı kadınlarda gençlerden daha yüksektir. Hem MG'nin etkinliğinin ve kanser insidansının düşük olması, hem de radyasyonun zararlı etkilerinin fazla olması nedeniyle 40 yaşından genç, düşük riskli kadınlarda tarama önerilmez. 40'lı yaşlardaki kadınlarda MG'nin meme kanserini tespit etme oranı tahmini olarak yaklaşık %73 iken, 60'lı yaşların başındaki kadınlarda duyarlılık %85'e yükselmektedir.^{35,36}

40-49 yaş arasında düşük riske sahip bir kadında, 40 yaşından itibaren veriler ve hasta tercihi doğrultusunda yıllık veya iki yıllık aralıklarla tarama yapılabilir. Dünya genelinde rehberler 40-49 yaş grubu düşük riskli kadınlarda tarama başlangıç yaşı ve tarama sıklığı açısından farklı önerilere sahiptir (Tablo 1). Örneğin, ACS MG'nin 45 yaşında başlamasını, 55 yaşa kadar yılda bir sonrasında her iki yılda bir yapılmasını önermektedir.³⁶

50-74 yaş arasında düşük riske sahip bir kadında mamografik tarama önerilmektedir. Son 50 yıl içinde çok sayıda çalışmada 50-70 yaş arasındaki kadınlarda mamografik taramanın meme kanserine bağlı mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir. Tüm uzmanlar 50 yaşın üzerindeki kadınlara tarama MG'si önermekte olup, çoğu taramanın en az 74 yaşına kadar sürdürülmesini istemektedir. Ancak MG sıklığı konusunda farklı görüş ve öneriler mevcuttur. 75 yaş ve üzerinde, yaşam beklentisi 10 yıldan yüksek olan ve taramayı kabul eden kadınlarda iki yılda bir tarama uygulanabilir.^{36,37}

Tarama MG'si yapmak için en uygun sıklık konusunda veriler sınırlı ve kanıtlar karışık olsa da, yıllık tarama, iki yılda bir taramaya göre daha fazla zarar ve maliyetle ilişkilidir ve ayrıca yıllık ve iki yılda bir tarama arasındaki mutlak fayda farkı küçüktür. 10 yıllık kümülatif yalancı pozitiflik ve biyopsi oranlarının iki yılda bir yapılan MG'de daha kabul edilebilir düzeyde olduğu da gösterilmiştir.^{12,14}

Dolayısıyla düşük riskli kadınlarda MG meme kanseri taramasının primer modalitesidir. Bu gruptaki kadınlarda tarama için diğer yöntemlerden ziyade MG önerilir. US ve MRG, tarama MG'sinde saptanan anormal bulguların tanısal değerlendirilmesi için faydalı olsa da bu modaliteler ortalama riskli kadınların taramasında önerilmemektedir. Meme parankimi yoğun olan kadınlar orta derecede riskli kabul edilmekte olup bu gruba dahil değildir.^{37,38}

Orta riskli kadında tarama

Meme kanseri nedeniyle meme koruyucu tedavi uygulanan kadınlar, yaşı ne olursa olsun, meme kanseri tanısından sonra yıllık aralıklar ile MG ile taranmalıdır. Ayrıca herhangi bir nedenle yapılan meme biyopsisinde ADH ve LKİS saptanan kadınların da yaşları ne olursa olsun, MG ile düzenli taramaya başlamaları önerilir.

ADH, ALH ve LKİS saptanan kadınlarda gelişebilecek invaziv kanserlerin yüksek dereceli olma eğilimi vardır. Bu kişilerde mamografik taramada interval kanser saptama oranı genel popülasyona göre önemli ölçüde yüksektir. MRG ile ek taramanın, interval kanserleri azaltma ve daha agresif kanserlerin erken dönemde tespitini artırma potansiyeli nedeniyle, bu olgularda taramanın MRG ile yapılıp yapılmaması tartışılmaktadır. Nitekim, ACR 2018 ve National Comprehensive Cancer Network (NCCN) 2020 kılavuzları, atipik epitel hiperplazi öyküsü olan kadınlarda, özellikle aile öyküsü gibi diğer risk faktörleri de bulunuyorsa veya tahmini yaşam boyu meme kanserine yakalanma riski kümülatif olarak %20'yi aşıyorsa, taramaya MRG'nin eklenebileceğini belirtmektedir. ACS ise, LKİS tanısı olan olgularda taramaya MRG'nin eklenmesini önermektedir. Bununla birlikte, IARC 2015, MG'ye ek olarak MRG'nin, tek başına MG'ye kıyasla meme kanseri tespit oranını arttırdığına dair yetersiz kanıt olması nedeniyle MRG'nin tarama için tavsiye edilemeyeceğini ancak aleyhine tavsiye için yeterli kanıt olmadığını belirtmektedir. Ayrıca ACS 2007 ve European Society of Breast Imaging (EUSOBI) kılavuzları bu popülasyonda ek MRG ile tarama için mevcut kanıtların sınırlı olduğunu ve daha fazla veriye ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.³⁹

Birinci derece akrabada premenapozal meme kanseri görülmüşse taramaya daha genç yaşta başlanmasını öneren uzmanlar mevcut olmakla birlikte, bu yaklaşımın mortalite yararı sağladığını gösteren bir çalışma mevcut değildir.^{1,14,39}

Yoğun parankime sahip kadınlarda ise USPSTF 2016, negatif bir tarama MG'si sonrası MRG kullanılarak yapılan ek taramanın yararları ve zararları arasındaki dengeyi değerlendirmek için mevcut kanıtların yetersiz olduğunu, ACS 2007, EUSOBI 2015, NCCN 2020 de benzer şekilde yetersiz kanıt olması nedeniyle MRG'nin tarama için tavsiye edilemeyeceğini belirtmektedir. Ancak ACR 2018 kişisel meme kanseri öyküsü varsa bu hasta grubunda MRG'nin iyi bir ek tarama yöntemi olabileceğine dikkat çekmektedir. MRG kanser tespiti için en yüksek hassasiyete sahiptir ve bu durum meme yoğunluğu ile sınırlı değildir. Bununla birlikte yoğun parankimi olan kadınlarda DBT kanser tespitinin hem duyarlılığını hem de özgüllüğünü arttırmış olsa da, çok yoğun meme yapısına sahip olan kadınlarda minimum fayda sağlamıştır. US ise şu anda ek taramada daha yaygın olarak kullanılmaktadır, çünkü daha geniş kullanılabilirlik ve daha düşük uygulama maliyeti söz konusudur, ancak yanlış pozitif bulgular nedeniyle gereksiz biyopsilere yol açması nedeniyle maliyet etkinliği sorgulanmaktadır.³⁷⁻³⁹

Yüksek riskli kadında tarama

Bu grupta tarama kriterleri daha kesin hatlar ile belirlenmiş ve genel olarak kabul görmüştür. Yüksek riskli kadınlarda MG'nin duyarlılığı oldukça düşüktür. Bu nedenle ek tarama yöntemlerine ihtiyaç vardır. Birçok çalışma ile en başarılı tarama yönteminin MRG olduğu gösterilmiştir.

Yüksek riskli kadınlarda meme MRG taraması için duyarlılık ve özgüllük sırasıyla %81 ve %83 ve kanser saptama oranı 17/1000 olarak tespit edilmiştir.³⁹ Nitekim, MG taramasına ek olarak MRG'nin kullanıldığı retrospektif bir çalışmada sadece MRG ile saptanan ek kanser oranı %1 ile 4 arasında değişmektedir.⁴⁰

Meme kanseri için yüksek risk taşıyan kadınlarda MG, US ve MRG'yi karşılaştıran çalışmalarda, yüksek maliyete rağmen duyarlılık ve seçiciliği en yüksek yöntem MRG'dir. Bu çalışmalarda yüksek riskli hasta grubunda MRG'nin duyarlılığı %77-100, MG'nin duyarlılığı %13-40, US'nin duyarlılığı %13-33 arasında değişmektedir. Yüksek riskli hasta grubunda yapılan tarama çalışmalarında US'nin diagnostik kazancının MRG'ye göre düşük, yanlış pozitif bulguların daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Yüksek riskli olguların MG ve MRG ile taranması önerilir. US ancak, MRG yaptırmayacak olgular için bir seçenek olabilir. Yüksek riskli olgularda tarama 40 yaşından daha erken dönemde başlatılmaktadır.^{41,42}

- BRCA1 taşıyıcıları arasında 20'li yaşlardaki meme kanseri gelişme riski, aile hikayesi olmayan 40'li yaşlardaki kadınların taşıdığı riskten daha fazladır.^{7,32} Bu nedenle taramaya erken yaşta başlanması gerekmektedir. Kendisinde ya da birinci derece akrabalarında BRCA1 ve BRCA2 gen mutasyonu taşıyıcılığı bilinen olgularda 25 yaşından itibaren MRG ile taramaya başlanır. 30 yaşından itibaren MRG'ye MG eklenir. MG ve MRG birlikte, ya da 6 aylık aralıklarla ardışık (sandviç yöntemi) olarak uygulanabilir. 25 yaşından önce bu kadınlarda çok nadir olarak kanser gelişmekte, sıklıkla yoğun meme yapısına sahip genç kadınlarda tarama zorlaşmakta ve genç kadınlardaki meme dokusu radyasyona daha hassas olmaktadır.⁷
- Göğüs ve mediasten bölgesine 10-30 yaşları arasında radyoterapi uygulanan olgularda, radyoterapiden 8 yıl sonra veya 26 yaşında (hangisi geç olursa) taramaya başlanır. Bu gruptaki olguların çoğunluğunu Hodgkin lenfoma nedeni ile mediyastene radyoterapi uygulanan kadınlar oluşturmaktadır. Genç yaşta göğüs bölgesine radyoterapi alan kadınların yaklaşık %13-20'si, 40-45 yaşları arasında meme kanserine yakalanmaktadır. Eğer radyasyon 30 yaşından önce alındıysa meme kanseri gelişimi için rölatif riskin 4-75 kat arttığı tahmin edilmektedir. Taramada yıllık aralıklar ile MG ve MRG kullanılır. MG taramaya 30 yaşından itibaren eklenir.^{7,43-46}
- Kendisinde veya birinci derece akrabasında P53 geninde mutasyon olan olgularda (Li Fraumani sendromu) MRG ile taramaya 20 yaşında başlanması önerilmektedir. PTEN (Cowden ve Bannayan-Riley-Ruvalcaba) mutasyonu olan olgularda tarama BRCA gen mutasyonu olan olgulardaki gibidir. Meme kanseri riski bu genlere göre nispeten düşük olan diğer gen mutasyonlarında (CHEK2, ATM, CDH1, NBN, NF1, PALB2, ve STK11 genleri gibi) farklı öneriler olabilmektedir.
- Over kanseri tanısı olan kadınlarda meme kanseri gelişme riski 3-4 kat artmıştır.³³ Bu nedenle Meme Görüntüleme Derneği (SBI) ve ACR bu kadınlara over kanseri tanısı sonrası yıllık MG ile tarama önermektedir.⁴⁷

Diğer Tarama Yöntemleri

Klinik Muayene

İki büyük randomize kontrollü çalışma, kendi kendine meme muayenesinin (KKMM) meme kanseri mortalitesi üzerine net bir fayda olmadığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmaların ilki Rusya'da 1985-1989 yılları arasında, yaşları 40 ila 64 arasında değişen toplam 122.471 kadın üzerinde yapıldı. Rusya çalışmasının ardından, 1989'dan 1995'e kadar Çin'de, yaşları 31 ila 64 arasında değişen toplam 266.064 kadınla başka bir randomize çalışma gerçekleştirildi. Her iki çalışmadan elde edilen bulgular, KKMM'nin meme kanseri mortalitesinin azaltılması açısından önemli bir etkisi olmadığını gösterdi. Daha sonraki iki meta-analiz, meme kanseri mortalitesinin azaltılmasında KKMM için Rusya ve Çin'deki denemelere benzer sonuçlara ulaştı. Birikmiş kanıtlar, Kanada Önleyici Sağlık Hizmetleri Görev Gücü, ABD Önleyici Hizmetler Görev Gücü ve ACS de dahil olmak üzere bazı uluslararası kuruluşların KKMM'ni tarama testi olarak önermemesine yol açmıştır. Dolayısıyla ACS, her yaşta ortalama riskli kadınlarda meme kanseri taraması için klinik meme muayenesi önermez. Bu öneri, KKMM için bağımsız bir araç olarak veya tarama MG'si ile birlikte herhangi bir fayda kanıtı olmamasına dayanmaktadır.^{48,49}

Kadınlar, anormal meme bulguları olması durumunda derhal bir klinisyene başvurmak konusunda bilinçlendirilmelidir. Pek çok uzman grubu KKMM'yi teşvik etmese de, kadınları meme hastalıkları farkındalığı, genel meme sağlığı ve KKMM'nin yararları ve sınırlamaları konusunda eğitmeyi ve ayrıca meme anormallikleri ile ilgili tıbbi yardım almalarını tavsiye etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), bir tarama yöntemi olarak değil, kadınları güçlendirmenin ve risk altındaki kadınlar arasında farkındalık yaratmanın bir yolu olarak KKMM'ni önermektedir.⁴⁹

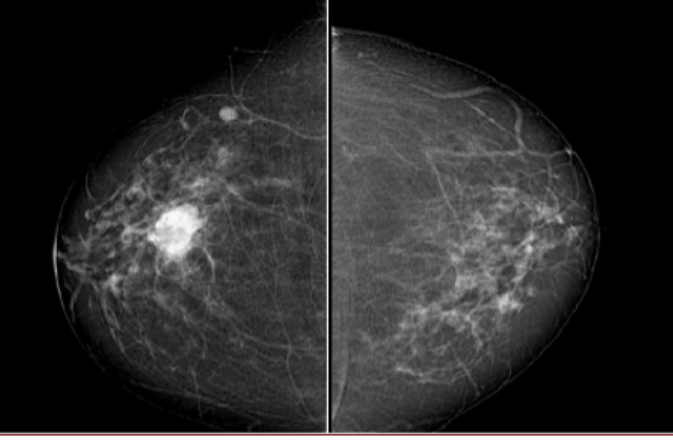
Görüntüleme Teknikleri

Meme kanseri için şüpheli lezyonları tanımlamak adına çeşitli görüntüleme yöntemleri geliştirilmiştir. MG, meme kanseri taramasının temel dayanağı olarak kabul edilmektedir. Dijital MG'ye göre potansiyel olarak daha iyi performans sergileyen DBT birincil tarama aracı olarak geniş çapta benimsenmiştir. US, olası bir lezyonun özelliklerini netleştirmek adına tarama MG'sinde görülen bir anormalliğin tanısal takibinde yaygın olarak kullanılır. US, ayrıca yoğun parankim yapısına sahip olan kadınlarda mamografik taramayı desteklemek için kullanılabilirken, bunun faydasını destekleyen veriler yetersizdir. MRG yüksek riskli hastaların taramasında yaygın olarak kullanılırken, giderek endikasyonları genişletilmekte olup orta derecede artmış riskli olan kadınlarda da kullanılması da gündeme gelmeye başlamıştır (Şekil 1).

Dijital Meme Tomosentezi

Üç boyutlu (3D) MG olarak da bilinen DBT, X ışın tüpünün bir ark içinde hareket etmesi sırasında birden çok açıdan alınan düşük dozlu görüntülerden oluşan bir dijital MG tekniğidir. Bu projeksiyon görüntülerinden elde edilen veriler tipik olarak 1 mm'lik dilimler halinde yeniden yapılandırılır. Böylece dokular birbiri üzerine binmediği için (süperpozisyon) lezyon görünürlüğü artar, ve süperpozisyona bağlı meydana gelen yanlış pozitif bulguların yol açtığı gereksiz geri çağırımlar azalır. Standart MG'ye kıyasla çok daha fazla görüntü elde edildiğinden hem çekim süresi hem değerlendirme süresi daha uzundur.¹⁶ DBT, ilk yıllarda MG ile kombine olarak kullanılmıştır. Ancak kombine kullanımda toplam

Şekil 1. 54 yaşında asemptomatik kadın. Tarama MG'sinde kraniy-okaudal grafide sağ meme 1/3 orta kesiminde, orta hatta, düzensiz sınırlı, yüksek dansiteli lezyon, dış kadranda ise bir adet intramaryaryan lenf nodu izlenmektedir.



radyasyon dozu artar. Bu soruna çözüm olarak, 3D tomosentez görüntü setinden elde edilen sentetik mamografiler gündeme gelmiş ve sentetik mamografilerin etkinliğinin dijital MG ile benzer olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle iki incelemenin kombine edilmesine gerek kalmamıştır.

DBT tekniği Amerika Birleşik Devletleri'nde giderek daha fazla kullanılmakta olup NCCN rehberi buna uygun şekilde güncellenmiştir. Güncel rehberde meme kanseri için ortalama riske sahip bir kadında 40 yaşından başlayarak yıllık tomosentez ile taramanın göz önünde bulundurulması önerilmektedir.^{50,51}

DBT'nin erken tanıyı sağlayan küçük/gizli kanserlerin tanısında standart dijital MG'den daha başarılı olduğu gösterilmiştir. Bu üstünlük özellikle 50 yaşın altındaki ACR tip B ve tip C meme paternine sahip kadınlarda daha belirgindir. Tomosentezin kanser saptama oranı daha yüksek ve geri çağırma oranı daha düşüktür.⁵³ Geri çağırma oranının azalması endişe yaşayan hasta sayısının da azalması anlamına gelir. Bu, DBT'nin hasta takibi üzerinde pozitif etkiye sahip olacağına önemli bir kanıttır. Dijital MG'ye DBT'nin eklenmesinin tanı için net faydası olduğunun sağlam kanıtları olmasına rağmen, bir tarama aracı olarak uygulanmasına ilişkin çeşitli sorunlar vardır. Artmış radyasyon dozu, cihazın ek maliyeti, data depolama ile ilişkili artan maliyet, artan film okuma süreleri gibi sorunlar söz konusudur. Ayrıca tomosentez ile taramanın interval kanser oranını azalttığına dair bir kanıt elde edilememiştir.

Rutin tarama MG'sini MG-tomosentez kombinasyonu ile karşılaştıran çalışmalarda, saptanan kanser oranlarında %27 ile %51 arasında artış bildirilmiştir. Saptanan ek kanserler genellikle küçük boyutlu invaziv kanserdir. DKİS oranında artış görülmemiştir. Sonuçlar ayrıca yanlış pozitif geri çağırma oranlarında %15-20 azalma olduğunu göstermiştir.⁵⁴

Skaane ve ark. topluma dayalı geniş bir meme kanseri tarama programında tam alanlı dijital MG ile DBT'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında yanlış pozitif sonuçlarda %15 azalma, kanser tespitinde %27 artış bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, dijital MG ve DBT'nin birlikte kullanımı ile invaziv kanserlerin tespitinde %40 artış (ek 27 kanser) saptanmıştır (50). Prospektif toplum bazlı

çalışmalar olan İtalyan STORM ve Oslo tomosentez çalışmaları, dijital MG'ye DBT eklenmesinin 1.000 tarama başına ilave 2,7 ve 2,3 kanser saptanmasıyla, geri çağırma %17 ve %16 azalmayla sonuçlandığını göstermiştir. Friedewald ve arkadaşlarının 450.000'den daha fazla olgu içeren çalışmalarında, DBT tip B ve tip C meme parankiminde başarılı olurken, tip A meme parankiminde kanser saptama ve geri çağırma anlamlı bir üstünlük gösterilememiştir.^{55,56} Günümüzde tomosentez rehberliğinde biyopsi tekniklerinin de gelişmesi nedeni ile sadece tomosentez imajlarında görülebilen, mamogramlarda seçilemeyen patolojilere de biyopsi yapmak mümkün olmaktadır.

Sadece birkaç çalışmada US ve DBT'nin tanısal performansı karşılaştırılmıştır. MG taraması negatif olan, yoğun göğüslü kadınlarda DBT ve US'yi doğrudan karşılaştıran prospektif ilk tarama çalışması olan ASTOUND'un ara sonuçlarında; ek US'nin anlamlı oranda daha fazla meme kanseri saptadığı (Kanser saptama oranı: 7.1/1000 vs 4.0/1000, $P = .006$), buna karşın yanlış pozitif geri çağırma oranlarında farklılık olmadığı gösterilmiştir. ASTOUND-2 çalışmasında ise US, DBT'den daha fazla yanlış pozitif sonuca ve geri çağırma neden olmuştur.^{54,57}

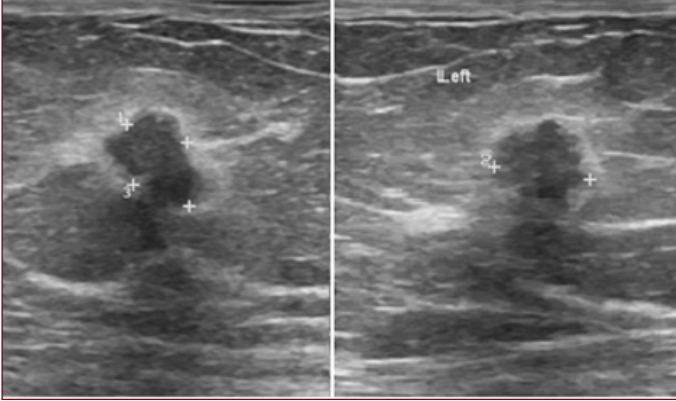
Bir simülasyon model çalışmasında, iki yılda bir yapılan kombine DBT ve MG taramasının, 50-74 yaş arası yoğun meme yapısına sahip kadınlarda tek başına MG ile yapılan taramaya göre daha maliyet etkin olduğu gösterilmiştir. DBT'nin duyarlılığı ileri derecede yoğun (tip D) meme parankimi olan kadınlarda sınırlıdır. Buna karşın, tüm meme paternlerinde yanlış pozitif geri çağırmalarda azalma gözlemlenmiştir. Lowry ve arkadaşları, tip C meme parankimi olan 40-79 yaş arası kadınlar ve tip B meme parankimi olan 50-79 yaş arası kadınların hem kanser saptama oranında artış, hem de geri çağırma azalma açısından DBT'den en çok yararlanan gruplar olduğunu bildirmektedir. Aynı çalışmada, tip D parankimi olan kadınlarda her iki açıdan da fayda elde edilmemiştir.⁵⁸ Öte yandan Haas ve arkadaşları, geri çağırma en yüksek oranda azalmanın ileri derecede yoğun tip D memelerde olduğunu bildirmişlerdir (2D için %15.6 ve 3D + 2D için %6.7).⁵⁹

Ultrasonografi

US yüksek çözünürlüğü, hızlı görüntü işleme özelliği ile, nispeten ucuz ve kolay ulaşılır olması, hastalar tarafından iyi tolere edilmesi, kontrast madde enjeksiyonu gerektirmemesi ve iyonizan radyasyon içermemesi gibi nedenlerle tercih edilen bir görüntüleme yöntemi ve taramada MG'ye yardımcıdır. Ancak başarı operatörün tecrübesine bağlıdır ve küçük nonpalpabl tümörleri tespit etmek için zaman ve beceri gereksinimi yaygın kullanımı için sınırlayıcı faktörlerdir.⁶⁰ Meme parankimi yoğun olan kadınlarda US'nin, mamografide gösterilemeyen kanserleri gösterebildiği bilinmektedir. Ek US tarama ile gösterilen (mamografik olarak okült) kanserler ortalama 10 mm genişlikte, aksilla negatif ve invaziv kanserlerdir.⁶¹

US, 1980'lerden beri tarama MG'sini destekleyici ek görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Özellikle MG duyarlılığının düşük olduğu yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda taramaya US'nin eklenmesi, kanser saptama oranını arttırmaktadır. Ancak beraberinde geri çağırma ve gereksiz biyopsi oranlarının da artırdığı tespit edilmiştir. US, özgülüğünün düşük olması, tarama programına eklendiğinde maliyeti arttırması ve maliyet etkin olmaması, toplumsal taramaya katılan tüm kadınları incelemek için

Şekil 2. 32 yaşında, ailesinde BRCA1 mutasyonu olan, klostrifobi nedeniyle meme MRG yapılamayan hastanın ek tarama ultrasonografisinde sol memede düzensiz sınırlı, mikrobule konturlu, kısmen cilde dik yerleşimli, çevresinde desmoplastik reaksiyona ait ekojenite seçilen hipoekoik solid lezyon izlenmektedir.



yeterli zaman ve hekim olmaması gibi nedenlerle rutin taramada önerilmemektedir.^{17,62} Bununla birlikte, ülkemiz şartlarında, parankimi yoğun olan kadınların taramasında, US sıklıkla MG ile birlikte kullanılmaktadır.

Yoğun memelerde MG'de yalancı negatiflik oranı fazladır. Kolb ve arkadaşlarının çalışmasında, US'de, MG'ye kıyasla, %42 daha fazla invaziv kanser saptanmıştır. Chae ve ark. dens memede MG'ye ek olarak yapılan tarama US ile 1000 kadında 2,3 daha fazla kanser saptadıklarını bildirmişlerdir. Ortalama riske sahip dens memesi olan asemptomatik kadınlarda US, meme kanseri saptama oranını arttırmaktadır ve bu oran özellikle 40-59 yaş arasında ve tip D meme paterni olan kadınlarda daha da artmaktadır.^{63,64}

Yoğun memede tarama amacıyla MG'ye ilave olarak US yapılmasıyla ilgili en önemli çalışma "ACRIN 6666 [American College of Radiology Imaging Network National Breast Ultrasound Trial]" çalışmasıdır. Geniş prospektif çok merkezli bir çalışma olup, MG'de heretojen yoğun meme yapısı tespit edilmiş ve meme kanseri için ilave olarak bir risk faktörü taşıyan kadınlarda US'nin tanısal katkısı incelenmiştir. US'nin her taranan 1000 kadında ek olarak 4,3 kanseri tespit ettiği ancak yalancı pozitiflik oranını da arttırdığı gösterilmiştir. Tek başına MG'nin duyarlılığı %78 iken, MG ve US'nin birlikte duyarlılığı ise %91 olarak bulunmuştur. Öte yandan, MG'nin pozitif prediktif değeri (PPD) %22,6 iken, US eklendiğinde PPD %11,2'ye inmektedir. Diğer bir takip çalışmasında ise ek US tetkikine rağmen kanserlerin %18-22'sinin tespit edilemediği görülmüştür.⁶⁵⁻⁶⁸ (Şekil 2).

US tarama ile ilgili veriler MG'ye ek olarak kullanımı ile ilgilidir. Toplum tarama programlarında tek başına uygulanması için veri yoktur. US'nin tarama programlarında mortalite üzerine etkisi ile ilgili randomize çalışma yoktur. US'nin taramada yarattığı güçlüklerden biri kişiye dayalı bir inceleme olmasıdır. Genelde çalışmalarda hasta grupları heterojendir ve uzun dönem takip sonuçları yoktur. US incelemelerinde biyopsi oranı artmaktadır. MG ile %1-2 olguda biyopsi istenirken, bu oran US'de %2,3-4,7 arasında bildirilmektedir. PPD MG'de ortalama %38, US de ise %10,3 olarak bildirilmektedir. Maliyet etkinliği belli değildir. Tüm bu dezavantajlarına rağmen, US taramanın, tomosentez ile taramadan farklı

olarak interval kanser oranını azalttığı gösterilmiştir.^{67,68}

MRG ile tarama yapılan kadınlarda US taramasının ek bir faydası yoktur. MG ile birlikte US'nin duyarlılığı %52 iken, MG-MRG kombinasyonunun duyarlılığı %92,7'dir. Bu nedenle, yüksek riskli hastalarda MG'ye ek bir tetkik yapılması isteniyorsa, MRG yapılmalıdır. Yüksek riskli popülasyonda US ile tamamlayıcı tarama, MG ve MRG ile taramanın üzerine herhangi ek bir fayda sağlamamaktadır. US ile tarama MRG için kontrendikasyonu olan yüksek riskli veya risk düzeyi ACS'ye göre meme MRG tarama kriterlerini karşılayamayan olgularda, tamamlayıcı tarama metodu olarak rol alabilir. US ile tarama tüm kadın popülasyonda önerilmediği gibi MRG'nin önerildiği yüksek risk taşıyan kadınlarda MRG'ye ilave olarak veya MRG'nin yerine önerilmemektedir.^{8,69,70}

Otomatik Meme Ultrasonografisi (ABUS)

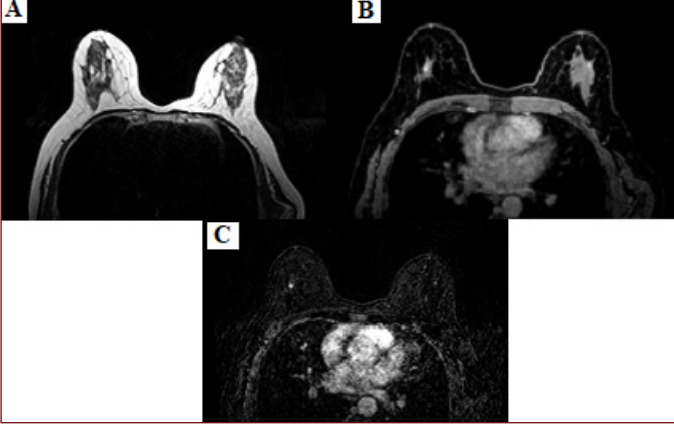
Yukarıda sözü geçen tarama çalışmalarında manuel US (HHUS) kullanılmıştır. HHUS'un bir tarama programında yaygın olarak kullanılmasını zorlaştıran çeşitli faktörler arasında, operatöre bağımlı bir tetkik olması, tekrarlanabilir olmaması, küçük görüş alanı, zaman alan bir inceleme olması sayılabilir. Ayrıca özel olarak eğitilmiş yeterli sayıda personel bulunması oldukça zor ve maliyetlidir.^{70,71} Tüm bu dezavantajlara çözüm olarak 3-boyutlu otomatik meme US cihazı (ABUS) geliştirilmiştir. FDA meme parankimi yoğun olan, daha önce cerrahi geçirmemiş veya biyopsi olmamış kadınlarda, MG'ye ek olarak tarama amacıyla kullanılması için Eylül 2012'de ABUS'a onay vermiştir.⁷²

ABUS'un avantajları şunlardır: 1. Tutarlı ve tekrarlanabilirdir, bu nedenle lezyon takibini kolaylaştırır. 2. ABUS ekipmanını herhangi bir sağlık çalışanı kullanabilirken, HHUS, anatomi ve fizik bilgisine sahip doktor/teknisyen tarafından yapılmak zorundadır. 3. Lezyonların cilde ve meme başına uzaklığı otomatik olarak verilir. 4. ABUS'un büyük probu memenin daha büyük bölümünün görüntü alanına girmesini sağlar, böylece büyük kitlelerin boyut ve yayılımının değerlendirilmesinde ve takibinde avantaj sağlar. 5. HHUS'de olmayan koronal plan özellikle spiküle konturlu, çevre dokuda retraksiyona neden olan malign lezyonların saptanmasını kolaylaştırır.⁷³

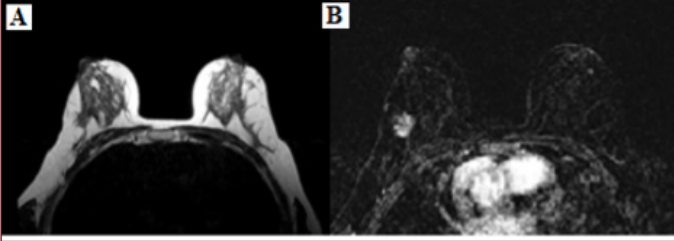
Ortalama meme volümüne sahip bir hastada ABUS tetkik süresi ortalama 15 dakikadır. ABUS, birçok tarama çalışmasında, HHUS'a yakın ya da eşit oranda başarılı bulunmuştur.⁷⁴ Prospektif çok merkezli bir çalışmada taranan 15.318 kadında MG'de görülmemiş ek kanser saptama oranı 2/1.000 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada sadece ABUS ile saptanan 30 kanserden 28'i (%93,3) ortalama 12,9 mm büyüklüğünde invaziv kanserlerdi ve olguların %92,6'sinde aksiller metastaz olmayan erken evre tümörlerdir.⁷⁵ Birkaç prospektif çalışmada elde edilen sonuçlar, yoğun meme parankimi olan kadınların taramasında MG'ye ek olarak kullanılan ABUS'un kanser saptama oranını arttırdığını ve HHUS ile karşılaştırılabilir özgüllük ve duyarlılığa sahip olduğunu göstermiştir. Bu da ABUS'un tarama için HHUS'a uygun bir alternatif olduğunu göstermektedir. Bu yöntemlerin her ikisinin de en büyük dezavantajı MG'ye kıyasla önemli ölçüde daha yüksek olan yanlış pozitif bulgulardır.⁷⁶

ABUS'un dezavantajları uzun öğrenme eğrisi, ortalama 6 dakikalık yorumlama süresinde gözden geçirilmesi gereken birkaç bin görüntü olması ve kendine has artefaktlarıdır. Ayrıca bir lezyon

Şekil 3. 46 yaşında, over kanseri nedeniyle opere edilen, tarama mamografisi negatif olan, yoğun meme parankimine sahip hastanın ek tarama meme MRG'sinde: (A) Aksiyel planda T1 ağırlıklı kesitte yoğun fibroglandüler meme parankimi izlenmektedir. (B-C) Aksiyel planda dinamik kontrastlı yağ baskılı T1A ve subtraction kesitlerinde sağ meme orta glandüler alanda yaklaşık 1 cm çapında düzensiz sınırlı, homojen kontrast tutan nodüler lezyon görülmektedir.



Şekil 4. 42 yaşında, ailesinde güçlü meme kanseri öyküsü olan, yoğun meme parankimine sahip hastanın tarama meme MRG'sinde: (A) Aksiyel planda T1 ağırlıklı kesitte yoğun fibroglandüler meme parankimi ve sağ meme dış kadranda fokal asimetri izlenmekte; (B) Substrate MRG kesitinde fokal asimetriye uyan lokalizasyonda düzensiz sınırlı, heterojen kontrastlanan kitlesel lezyon görülmektedir.



saptandığı zaman BI-RADS 3-4 ayırımının yapılabilmesi için tekrar HHUS ile tetkik gerekir; bu nedenle geri çağırma oranı yüksektir. Birkaç çalışma, bilgisayar destekli tanının tanısal doğruluk kaybı olmaksızın ABUS'yi yorumlamak için gereken süreyi azaltabileceğini göstermiştir.

Meme MRG

MRG meme kanserinin saptanmasında duyarlılığı en yüksek olan görüntüleme yöntemidir. USPSTF tamamlayıcı MRG taramasına ilişkin sistematik incelemesinde duyarlılığın %75-100, özgülüğün %78-94, ve geri çağırma oranlarının %12-24 olduğunu, MRG kullanımı ile 1000 taramada 3,5-28,6 ek kanser (%34-86'sı invaziv) saptandığını bildirmiştir.⁷⁷ MG negatif olan kadınlarda ek kanser saptama oranı DBT ve US için 2-4,5/1000 civarındayken bu oran MRG için ortalama 18/1000 olarak bildirilmektedir.

Meme MRG pahalı bir tetkik olması, kontrast madde gerektirmesi, yaygın kullanılamaması, değerlendirebilecek yeterli uzman bulunmaması, tüm yüksek duyarlı tarama testleri gibi özgülüğünün nispeten düşük olması nedeni ile ve ayrıca testlere eşlik eden ya-

lancı pozitifliklerin zararlı etkilerinin azaltılması amacıyla, sadece MG'nin etkinliğinin sınırlı olduğu yüksek riskli genç kadınlarda MG'ye ek tarama yöntemi olarak kullanılmaktadır. Yaygın kullanımını sınırlayan diğer bir faktör MRG ile saptanan lezyonların tanı güçlüğüdür. MRG ile meme kanseri taraması yapacak olan merkezlerin MRG eşliğinde biyopsi yapabilecek donanıma sahip olmaları histopatolojik tanı için gereklidir. Ayrıca bazı hastalar (pacemaker kullananlar gibi) için MRG kontrendikasyon oluşturmaktadır.^{32,78,79}

MRG'nin diğer modalitelerden farkı sadece morfolojik bulgulara dayanan bir yöntem olmaması, fonksiyonel bilgi vermesidir. Fonksiyonel bir görüntüleme yöntemi olan MRG öncelikle invaziv ve yüksek dereceli hastalığı, buna karşılık morfolojik bir görüntüleme yöntemi olan MG ise öncelikle düşük-orta dereceli invaziv ve in situ hastalığı göstermektedir. MRG'de kontrast madde kullanımı sayesinde anjiogenez, difüzyon görüntüleme sayesinde selülarite değerlendirilebilir. Bu özellikleri nedeniyle MRG ile taramada interval kanser oranı önemli ölçüde düşüktür (%0-%11). Diğer modalitelerle karşılaştırıldığında MRG ayrıca, daha agresif ve daha yüksek dereceli kanserlerin daha küçük boyutta ve aksilla negatif iken, daha erken evrede saptanmasını sağlayarak hayatta kalma avantajı sağlar.⁸⁰ MRG'nin diğer önemli avantajı radyasyon içermemesidir (Şekil 3 ve 4).

Meme MRG'nin MG'nin yerini almadığını vurgulamak önemlidir. Özellikle düşük-orta dereceli DKİS vakaları MG ile saptanabilirken, meme MRG ile saptanamayabilir. MG ve MRG kombinasyonunun kanser saptama oranı, MRG'nin kanser saptama oranından daha yüksektir. Bu nedenle yüksek riskli kadınlarda MRG tek başına yeterli değildir; mutlaka MG de çekilmelidir. MG ve meme MRG taraması eş zamanlı veya 6 ay aralıklı olarak yapılabilir. Aralıklı taramanın avantajı yüksek riskli kadınlarda görülebilen hızlı büyüyen tümörlerin yakalanma olasılığıdır. Eş zamanlı olarak taramanın avantajı ise yapılan iki incelemeyi korele edebilmektir.⁷

MRG'nin yüksek riskli kadınların taramasında diğer yöntemlerden üstün olduğu uzun yıllardan beri bilinmektedir. BRCA mutasyon taşıyıcılarında ve yaşam boyu meme kanseri riski %20 veya daha fazla olan kadınlarda yapılan yakın tarihli bir çalışmada meme kanseri tespitinde duyarlılık MRG için %90, MG için %37,5 ve ultrason için %37,5 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde, bir başka çalışmada BRCA1 ve BRCA2 mutasyon taşıyıcılarında, MRG'nin duyarlılığı %68, MG'nin %37 iken, US için bu oran %32 idi. MRG'nin yüksek riskli popülasyonlarda her defasında MG ve US'den, bu modaliteler birlikte kullanılsa bile, daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir (16). Tüm rehberlerde, kendisinde veya birinci derece akrabalarında genetik mutasyon olan, 30 yaşından önce göğüs bölgesine radyoterapi almış olan ve yaşam boyu meme kanseri riski %20'nin üzerinde olan yüksek riskli kadınlarda taramanın MG ve MRG ile yapılması önerilmektedir.

Kişisel meme kanseri öyküsü olan, biyopside atipik proliferasyon veya LKİS saptanan, meme parankimi yoğun olan veya yaşam boyu riski %15 ile 20 arasında olan orta derecede riskli grup için ise öneriler değişkenlik göstermektedir. ACS kılavuzları ALH ve LKİS tanılı hasta gruplarında MRG kullanımı için yetersiz kanıt belirtirken, ACR ve NCCN'nin daha güncel kılavuzları, özellikle başka risk faktörü de varsa taramada MRG'nin düşünülmesi gerektiğini belirtmektedir. 2016 NCCN rehberi LKİS veya ADH/ALH

hikayesine dayalı olarak yaşam boyu riski %20'nin üzerinde olan kadınların taranmasında, tanı anından itibaren (30 yaşından önce olmaksızın) yıllık MRG'nin düşünülmesini önermektedir.^{34,35,71,82} Kişisel meme kanseri öyküsü bilinen ve önemli bir risk faktörüdür. Meme koruyucu tedavi gören kadınlarda MG'nin duyarlılığı düşüktür. Cho ve arkadaşları tarafından yakın zamanda meme kanseri riski artmış olgular üzerinde yapılan çok merkezli prospektif bir çalışmada, MG ile MRG birlikteliği, tek başına MG'den daha iyi performans göstermiştir. Bu çalışmada tespit edilen kanserlerin %76'sı evre 0 veya evre 1'dir. MRG, kişisel meme kanseri öyküsü veya yüksek riskli lezyonu olan kadınlar için iyi performans gösterirken, en düşük kanser saptama oranı, ailesinde meme kanseri öyküsü olan kadınlarda görülmüş olup, bu sonuç daha iyi risk değerlendirme stratejilerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. ACR, 50 yaşından önce meme kanseri teşhisi konan kadınların yanı sıra meme kanseri teşhisi konan ve yoğun memeleri olan kadınlar için MG ile birlikte yıllık tarama MRG'sini önermektedir.^{22,83,84}

Ailede birden çok birinci veya ikinci derece akrabada meme kanseri öyküsü olması da riski arttıran bir durumdur. Ailesel meme kanserli olgularda mamografik tarama sonuçlarında duyarlılığının düşük oluşu ve interval kanser oranını yüksek oluşu (%43-60) uyarıcı olmuştur. MRG'nin rolünü değerlendiren tek ya da çok merkezli birkaç prospektif çalışmanın sonuçları, MRG ile erken tanının kolaylaştığını ortaya koymuştur. Bu nedenle belirli bir yönerge olmasa da bu grupta aralıklı da olsa MRG ile tarama önerilebilir. Avusturalya kanser kılavuzları da "üçten fazla birinci veya ikinci derece akrabasında meme kanseri olan" kadınların yıllık MRG taramasından geçmesi gerektiğini belirtmektedir.⁸⁵

MRG'nin taramadaki yerini değerlendirmek için yapılan en güncel ve en önemli çalışmalar DENSE 1 ve DENSE 2 çalışmalarıdır.^{86,87} Hollanda'da iki yılda bir yapılan toplum bazlı tarama programı içine entegre edilmiş bu çok merkezli çalışmalarda (yaş aralığı: 50-75), meme dansitesi tam otomatik hacimsel bir yöntem kullanılarak ölçülmüş ve meme parankimi aşırı yoğun olan (tip D) ve MG'de şüpheli bulgu saptanmayan katılımcılar, ek MRG (n = 7237) tarama için randomize edilmiştir. DENSE çalışması, çok yoğun glandüler meme dokusu olan ve tarama MG'si normal kadınlara MRG taraması sunmanın, interval kanser sayısını %50 oranında azalttığını göstermiştir. Gerçekten MRG yaptırmayı kabul eden kadınlarda ise (%59), bu azalma %80 ve kanser tespit oranı 1.000 taramada 16,5 şeklinde gerçekleşmiştir. İlk turda yanlış pozitif sonuçlar nispeten yüksek olsa da, ikinci turda eski tetkik ile karşılaştırma şansı olduğu için yanlış pozitif sonuçlarda belirgin azalma sağlanmıştır (ilk turda 79.8/1000, ikinci turda 26.3/1000). İkinci turda saptanan tümörlerin tamamı evre 0-1 ve nod negatiftir.^{86,87} Interval kanserlerdeki etkileyici azalma ve ikinci turda yanlış pozitif sonuçlarda elde edilen azalma, MRG'nin meme parankimi çok yoğun olan kadınlarda maliyeti aşırı yükseltmeden etkin bir tarama alternatifi sunabileceğini göstermiştir. MRG'nin daha çok agresif invaziv kanserleri göstermesi, aşırı teşhis (overdiagnosis) konusunda da avantaj sağlamaktadır. Bu çalışma sonuçlarının ileride yönergeleri ve pratiği değiştirip değiştirmeyeceği henüz belirsizdir.

Tüm bu ümit vaad edici bulgulara rağmen, MRG'nin taramada kullanılması sınırlayan bazı faktörler mevcuttur. Klostrofobi, kalp pili takılı olması, diğer metalik implantlar veya gadolinyum alerjisi nedeniyle bazı kadınlar MRG'yi tolere edemez. DENSE çalışma-

sında, her 5 kadından 1'inin MRG yaptıramadığı tespit edilmiştir. Ayrıca meme MRG için gerekli olan gadolinyum bazlı kontrast madde kullanımı, akut böbrek hasarı veya kronik böbrek hastalığı olan hastalarda nefrojenik sistemik fibrozis ile ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle ACR, hipertansiyon, diyabet veya böbrek hastalığı öyküsü olan 60 yaş ve üzeri kişilerde gadolinyum uygulamasından önce serum kreatinin düzeyinin kontrol edilmesini önermektedir. Bunlara ek olarak MRG cihazlarının ve bu tetkiki değerlendirecek hekimlerin sayısının yetersizliği ve meme MRG'nin zaman alıcı bir tetkik olması geniş çaplı MRG taraması için kısıtlayıcı faktörlerdir.^{22,88,89}

Kısaltılmış MRG

MRG'nin sadece yüksek riskli kadınlara değil, meme kanseri riski artmış daha geniş bir kitleye tarama yöntemi olarak önerilmesini engelleyen, yukarıda da belirtilmiş dezavantajları nedeniyle kısaltılmış MRG protokolleri gündeme gelmiştir. İlk defa Kuhl ve ark. tarafından 2014 yılında geliştirilen bu yöntem ile hem tetkik süresi hem de değerlendirme süresi ileri derecede kısaltılmakta olup, bu sayede MRG'nin maliyet etkin pratik bir tarama yöntemi olarak sunulması mümkün hale gelmektedir.⁹⁰

Kuhl ve ark. orta derecede meme kanseri riski taşıyan 443 kadın üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada, kısaltılmış protokolün tanısal doğruluğunun (ek kanser saptama oranı 18,2/1.000) tam tanı protokolüne eşdeğer olduğunu göstermiştir. Sadece kontrastsız ve bir kontrastlı T1ağırlıklı sekanstan oluşan protokollerinde, MIP görüntülerine bakarak kontrast tutulumu olmayan olguları elemeyi, kontrast tutan lezyon varsa karakterize etmek için kontrastlı seriyi incelemeyi önermişlerdir. Bu şekilde %90,9 duyarlılık (10/11) ve %99,8 negatif prediktif değer (NPD) elde edildiği bildirilmektedir. Tam tanı protokolünde tüm kanserler teşhis edilebilirken, özgüllük ve pozitif prediktif değer (PPD) ise her iki protokolda eşittir. Kısa protokolda tetkik süresi 3 dakika, değerlendirme süresi 3 saniyenin altındadır.⁹⁰

Kuhl ve arkadaşlarının çalışmasından sonra birçok grup farklı sekanslar kullanarak yeni protokoller öne sürmüştür. Bu çalışmaların çoğunda farklı olarak T2 ağırlıklı bir seri protokole eklenmek istenmiştir. Kısaltılmış MRG protokolleri şu anda standardize edilmemiş olsa da, tipik görüntüleme süresi 10 dakikadan azdır. ACRIN EA1141 protokolüne göre, kısaltılmış MRG kriterlerini karşılayan işlemler en az şu sekansları içermelidir: bir lokalizatör görüntüyü takiben, T2 ağırlıklı sekans eşlik etsin veya etmesin, in plane rezolüsyonu 1 mm veya daha az, kesit kalınlığı 3 mm veya daha az olan aksiyel planda bir prekontrast ve bir postkontrast gradyant eko sekans. Daha hızlı muayene, daha iyi hasta toleransı, daha yüksek verimlilik ve potansiyel olarak daha düşük maliyet anlamına gelir ve bunların tümü, bir tarama aracı olarak meme MRG'nin test profilini geliştirir; ancak halen kontrast madde enjeksiyonu inceleme için esastır.⁹¹

Comstock CE ve ark. 2020'de yayınladıkları çalışmada; yoğun meme parankimi olan ortalama riske sahip yaklaşık 1.500 kadında DBT ve kısaltılmış MRG'yi karşılaştırmış ve kısaltılmış MRG'nin duyarlılığının anlamlı olarak yüksek, ancak özgüllüğünün düşük olduğunu göstermişlerdir. Her iki yöntemin de PPD'i benzer olan bu çalışmada, MRG daha fazla biyopsiye ve 6 aylık takibe neden olurken, DBT daha fazla sayıda ek tetkike yol açmıştır.⁹²

Moleküler Meme Görüntüleme (Molecular Breast Imaging-MBI)

Moleküler meme görüntülemesi (MBI), mitotik olarak aktif meme dokusunda Tc-99m sestamibi tutan lezyonların özel bir gama kamera yardımıyla gösterilmesine dayanan bir nükleer tıp tekniğidir. MBI incelemesinde 8 mCi Tc-99m sestamibi intravenöz uygulanır ve enjeksiyonun hemen ardından görüntülemeye başlanır. Hasta oturur pozisyondayken hareketi sınırlamak için hafif kompresyon uygulanır ve bilateral kraniyokaudal ve mediolateral oblik görüntüler alınır. Her bir görüntü yaklaşık 7-10 dakika (rutin dörtlü tetkik için toplam süre 28-40 dakika) içinde elde edilir.⁹³

MBI, MRG'nin kontrendike olduğu kadınlar için bir alternatiftir. MBI'yi yoğun göğüsleri olan kadınlar için tamamlayıcı bir tarama tekniği olarak değerlendiren son çalışmalar, 1.000'de 7,5 ile 8,8 arasında değişen kanser saptama oranı göstermiştir; geri çağırma oranı %5,9-8,4 iken, PPD %19-33 arasında değişmektedir. Tek merkezli prospektif bir çalışmada, yoğun göğüsleri olan kadınlarda, MG ve MG-MBI kombinasyonu karşılaştırılmış, MBI ile duyarlılığın %24'ten (5/21) %90'a (19/21) çıktığı, özgüllüğün %89'dan %83'e indiği ve 47/1585 (%3.0) kadında ek biyopsi gerektiği bildirilmiştir.⁹³ Başka bir çalışmada 63 meme kanserinden 52'si (%83) yalnızca MBI tarafından tespit edilebilmiştir. Bu kanserlerin %71'i invaziv iken, %87'si nod negatiftir.⁹⁴

MBI'nin kullanımını sınırlayan faktörler minimum 40 dakikalık tetkik süresi ve sistemik tüm vücut radyasyonuna maruz kalınmasıdır. Dozimetri ölçümleri sentetik MG ile birlikte uygulanan DBT için 0,5, MBI için yaklaşık 2-2,5 mSv'lik doz gösterir. 2 mSv, yıllık kabul edilen arka plan radyasyonunun (ortalama 3,1 mSv) altındadır ve bu nedenle zararlı etkiler için düşük risk olarak kabul edilmektedir.⁹³

Yoğun Memenin Taranması

Meme dokusu radyopak duktoglandüler ve stromal elemanlardan ve radyolüsen yağ dokusundan meydana gelir. Radyopak elemanlar ne kadar fazla ise mamografik meme yoğunluğu o kadar artar.⁹⁵ ACR tarafından geliştirilen Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) meme yoğunluğunu dört grupta sınıflamaktadır: (A) Tama yakın yağlı, (B) Dağınık, fibroglandüler yoğunluklar; (C) Heterojen yoğun, (D) İleri derecede (aşırı) yoğun. MG'nin duyarlılığını azaltan son iki kategori 'yoğun' olarak kabul edilir. Memenin bir bölgesinin bile yoğun olduğu memelerde, kalsifiye olmayan küçük kitleler gizlenebilir ve bu tür memeler heterojen yoğun olarak sınıflandırılmalıdır.⁹⁶ Çoğu kadında meme yoğunluğu orta iki kategoride yer alır. Önemli meme kanseri tarama kılavuzlarından hiçbiri, ek tarama ihtiyacının belirlenmesinde meme yoğunluğunun tek faktör olarak kullanılmasını önermemektedir.⁹⁷

Meme yoğunluğu radyolojik bir bulgudur ve MG çekilmeden tahmin edilemez. Mamografik olarak yoğun göğüslere sahip olmak normal ve yaygın olup nüfusun %47-50'sinde görülür. Meme yoğunluğu hastanın yaşı ile ters orantılıdır ve yoğun meme yapısı daha çok 50 yaşın altındaki premenopozal kadınlarda görülür. Bu nedenle genç kadınlarda MG'nin duyarlılığı daha düşüktür. Öte yandan daha ileri yaştaki birçok kadın da [60'lı yaşlarda %44, 70'li yaşlarda %36] yoğun göğüslere sahiptir.⁹⁸ Mamografik duyarlılık tip A memede %81-93, tip B memede %80-90, tip C memede %69-81, tip D memede %57-71 arasında değişmektedir. Yoğun

memede mamografik duyarlılık, tarama US ile karşılaştırılan çalışmalarda %50'nin altında, MRG ile karşılaştırılan çalışmalarda %33 civarında bildirilmektedir.⁹⁹

Aşırı yoğun meme yapılı kadınlarda meme kanseri gelişme olasılığı, yağlı meme yapılı kadınlara göre 4-6 kat daha fazladır. Bu da parankim yoğunluğunun geleneksel risk faktörlerinden daha önemli ve en azından orta derecede bir risk faktörü olduğunu gösterir. Ancak bazı araştırmacılar meme yoğunluğunun risk faktörü olarak kadınları yaşam boyu veya 10 yıllık yüksek meme kanseri risk kategorilerine sokmadığını vurgulanmaktadır.⁴⁶ MG'de yoğun meme dokusunun bulunması meme kanseri riskini iki şekilde etkiler: 1. Yoğun doku altta yatan kanseri gizleyebilir ve MG'nin küçük lezyonları saptama duyarlılığını azaltabilir. 2. Yoğunluk başlı başına kanser riskini arttıran bir faktördür. Bununla birlikte, artan meme yoğunluğu, meme kanserinden artan ölüm oranı ile ilişkili değildir. Yoğun meme yapısına sahip kadınlar için, daha yüksek hassasiyet nedeniyle dijital MG, film MG'sine tercih edilmektedir.¹⁰⁰

Orta dereceli riskli ve yoğun meme yapısına sahip kadınlarda tamamlayıcı US, kanser saptama oranını arttırmak için bir seçenektir. Yoğun memede tarama amacıyla MG'ye ek olarak US tetkiki yapılan ACRIN 6666 çalışmasında, US ile her 1000 kadında ek olarak 4,3 kanser tespit edilmiş, ancak yalancı pozitiflik oranı da önemli ölçüde artmıştır. US, MG'den daha başarılı olmakla birlikte, tüm kanserleri gösteremez. Diğer bir takip çalışmasında, ek US'ye rağmen kanserlerin %18-22'sinin tespit edilemediği görülmüştür.^{67,68} Ek tarama yöntemi olarak DBT ve US'yi karşılaştıran prospektif çok merkezli ASTOUND çalışmasında, 2D MG ile tanı konulamayan 24 meme kanserinin, 1 tanesinin sadece DBT ile, 11 tanesinin sadece US ile, 12 tanesinin ise hem DBT hem de US ile saptandığı bildirilmiştir. Taranan her 1.000 kadında tomosentez 4 tane, US ise 7 tane ek meme kanseri saptamıştır. Ancak, yoğun meme dokusuna sahip ortalama riskli tüm kadınların ek olarak US ile taranmasını destekleyecek büyük prospektif bir çalışma bulunmamaktadır.¹⁰¹

Nitekim, yoğun göğüsleri olan ve meme kanseri için ek risk faktörleri olmayan (ortalama veya düşük risk grubundaki) çoğu kadının ek taramadan geçmemesi önerilmektedir. Bu tür bir taramayla ilişkili potansiyel riskler ve faydalar tartışıldıktan sonra, bazı kadınlar makul bir şekilde ek taramadan geçmemeyi seçebilirken, diğerleri ek taramayı tercih edebilir. Bu kadınlar 2D MG yerine DBT'yi ve isterlerse ek olarak US taramayı seçebilirler. Ek taramaya devam etme kararı, ancak klinisyen ve hasta arasında ortak karar alınmasından sonra verilmelidir. Bu yönde bir kılavuz önerisi yoktur.^{14,77}

MRG'nin yoğun meme yapısına sahip kadınların taranmasındaki yeri araştırılmaktadır; ancak veriler MRG'yi yalnızca meme yoğunluğuna dayalı olarak önermek için yeterli değildir. Yüksek riskli kadınlarda MRG'nin duyarlılığı %71-100 arasında değişmektedir. Diğer yöntemlerden farklı ve önemli olarak MRG'nin duyarlılığı meme yoğunluğundan etkilenmez. 11 çalışmanın meta-analizi MRG'nin duyarlılığını %77, MRG ve MG kombinasyonunun duyarlılığını ise %94 olarak göstermiştir.¹⁰¹

MG'nin meme kanseri mortalitesini azaltmada değeri kanıtlanmış olmasına rağmen, meme yoğunluğunun mamografik perfor-

mans üzerindeki olumsuz etkisi, daha etkili tarama stratejilerine olan ihtiyacı vurgulamaktadır. DBT, US, MRG, moleküler meme görüntüleme ve kontrastlı MG, yoğun memeleri olan kadınlarda meme kanseri tespitinde faydalı bulunmuştur.^{57,67,69}

Bazı uzmanlar, yoğun memeleri olan kadınların DBT'i standart MG'ye tercih etmelerinin uygun olacağını öne sürmektedir, ancak bu standart bir öneri değildir.^{102,103} Sentetik mamografi ile uygulanan DBT sayesinde, dijital MG ile benzer radyasyon dozunda, hem kanser saptama oranı artar, hem de geri çağırma oranı azalır. Bu nedenle DBT heterojen yoğun (tip C) göğüsleri olan kadınlar için tercih edilen MG tekniğidir. Ancak, MG'nin duyarlılığının en düşük seviyede olduğu aşırı yoğun (tip D) göğüslerde DBT'nin belirgin bir üstünlüğü gösterilememiştir.

US ile saptanan ek kanser oranı DBT'den fazladır ve US taraması ile interval kanser oranı azalır. Ancak aynı zamanda yanlış pozitif sonuçlar ve gereksiz biyopsiler de artacaktır. Ayrıca tüm yoğun meme yapısına sahip kadınların taranması pratik olarak zor olabilir.

MBI, yoğun meme yapısında olan kadınlarda kanser tespitini iyileştirir, ancak bu yaklaşım 40 dakikalık bir tetkik süresini ve tüm vücut radyasyonuna maruz kalmayı gerektirir.

Kanser tespitinde en büyük gelişmeyi sağlayan en geçerli yaklaşım kontrastlı MRG'dir. MRG tarama ile ileri evre hastalık ve interval kanser oranı belirgin olarak azalır. Kısıtlanmış MRG maliyeti düşürecek ve kullanılabilirliği arttıracaktır, ancak kontrast madde kullanımı, klostrifobi ve diğer hasta toleransı sorunları dikkate alınmalıdır.

Ek tarama ile saptanan ek meme kanserlerinin mortalitede azalmaya yol açıp açmadığı veya ne kadarının aşırı teşhis olduğu bilinmemektedir. Ek taramanın ana riski, gereksiz olduğu ortaya çıkabilecek ek testler ve biyopsilere neden olması ve bu nedenle kaygı ve ek maliyete yol açmasıdır. Araştırmacılar hala yoğun göğüsleri olan tüm kadınlara ek tarama yapmanın yararlarının gereksiz biyopsi yapmanın risklerinden daha fazla olup olmayacağını tartışmaktadır.^{57, 58}

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışmasının olmadığını bildirmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Kocak S, Celik L, Ozbas S, Dizbay Sak S, Tukun A, Yalcin B. Risk factors in breast cancer, risk assessment and prevention: 2010 Istanbul consensus meeting report. *J Breast Heal.* 2011;7:47-67.
2. Kösters JP, Gøtzsche PC. Regular self-examination or clinical examination for early detection of breast cancer (review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;3:CD003373.
3. Niell BL, Freer PE, Weinfurter RJ, Arleo EK, Drukteinis JS. Screening for Breast Cancer *Radiol Clin N Am.* 2017;55(6):1145-1162. **[Crossref]**

4. Practice Bulletin Number 179: Breast Cancer Risk Assessment and Screening in Average-Risk Women. *Obstet Gynecol.* 2017;130(1):e1-e16. **[Crossref]**
5. Arıbal E, Tuncbilek N, Celik L. Turkish radiologic society breast imaging group standards for breast cancer screening. *The Journal of Breast Health* 2012;8(1):3-10.
6. Baskan S, Atahan K, Arıbal E, Özyayın N, Balcı P, Yavuz E. Meme Kanseri Tarama ve Tanı (İstanbul Meme Kanseri Konsensus Konferansı 2010). *Meme Hastalıkları Dergisi* 2012;8:100-125.
7. Celik L, Cubuk R, Altıntoprak Murzuoglu K. Breast cancer screening in woman at average risk and high risk. *Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics.* 2017;10(3):185-197.
8. Tabár L, Vitak B, Chen HH, Yen MF, Duffy SW, Smith RA. Beyond randomized controlled trials: organized mammographic screening substantially reduces breast carcinoma mortality. *Cancer.* 2001;91(9):1724-1731. **[Crossref]**
9. Oeffinger KC, Fontham ET, Etzioni R, et al. American Cancer Society. Breast Cancer Screening for Women at Average Risk: 2015 Guideline Update From the American Cancer Society. *JAMA.* 2015. **[Crossref]**
10. Nyström L, Andersson I, Bjurstam N, et al. Long-term effects of mammography screening: updated overview of the Swedish randomized trials. *Lancet.* 2002;359(9310):909-921. **[Crossref]**
11. Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D, et al. Breast-cancer screening--viewpoint of the IARC Working Group. *N Engl J Med.* 2015;372:2353. **[Crossref]**
12. Siu AL; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for Breast Cancer: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Ann Intern Med.* 2016;164(4):279-296. **[Crossref]**
13. Sağlık Bakanlığı, Meme Kanseri Tarama Programı Ulusal Standartları (Erişim: 15 Aralık 2019) <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/kanser-tarama-standartlari/listesi/meme-kanseri-tarama-programi-ulusal-standartlari.html>
14. Nelson HD, Fu R, Cantor A, Pappas M, Daeges M, Humphrey L. Effectiveness of Breast Cancer Screening: Systematic Review and Meta-analysis to Update the 2009 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. *Ann Intern Med.* 2016;164(4):244-255. **[Crossref]**
15. Coldman A, Phillips N, Wilson C, et al. Pan-Canadian study of mammography screening and mortality from breast cancer. *J Natl Cancer Inst.* 2014;106(11):dju261. **[Crossref]**
16. Monticciolo DL, Newell MS, Hendrick RE, et al. Breast Cancer Screening for Average-Risk Woman: Recommendations From the ACR Commission on Breast Imaging. *J Am Coll Radiol.* 2017; 14(9):1137-1143. **[Crossref]**
17. Kayhan A, Arıbal E. Meme Kanseri Taraması: Neden Yapıyoruz? Ne Zaman? Değerlendirmede Yaşanan Sorunlar. *Trd Sem.* 2014;2:230-240. **[Crossref]**
18. Marmot M, Altman D, Cameron D, et al. The benefits and harms of breast cancer screening: an independent review. *Br J Cancer.* 2013;108(11):2205-2240. **[Crossref]**
19. Biesheuvel C, Barratt A, Howard K, et al. Effects of study methods and biases on estimates of invasive breast cancer overdetection with mammography screening: a systematic review. *Lancet Oncol.* 2007;8(12):1129-1138. **[Crossref]**
20. Summaries for patients: the benefits and harms of more and less frequent screening mammography
21. Bennett RL, Sellars SJ, Moss SM. Interval cancers in the NHS breast cancer screening programme in England, Wales and Northern Ireland. *Br J Cancer.* 2011;104(4):571-577. **[Crossref]**
22. Singh D, Miettinen J, Duffy S, Malila N, Pitkaniemi J, Anttila A. Association of symptoms and interval breast cancers in the mammography-screening programme: population-based matched cohort study [published correction appears in *Br J Cancer* 2019; 120(7): 773-774]. *Br J Cancer.* 2018;119(11):1428-1435. **[Crossref]**
23. Chen TH, Yen AM, Fann JC, et al. Clarifying the debate on population-based screening for breast cancer with mammography: A

- systematic review of randomized controlled trials on mammography with Bayesian meta-analysis and causal model. *Medicine* 2017;96(3):e5684. [\[Crossref\]](#)
24. Elmore JG, Armstrong K, Lehman CD, Fletcher SW. Screening for breast cancer. *JAMA*. 2005;293(10):1245-1256. [\[Crossref\]](#)
 25. Skaane P, Bandos AI, Gullien R, et al. Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology*. 2013;267(1):47. [\[Crossref\]](#)
 26. Davey B. Pain during mammography: Possible risk factors and ways to alleviate pain. *Radiography*. 2007;13:229-234. [\[Crossref\]](#)
 27. Autier P, Boniol M, Gavin A, Vatten LJ. Breast cancer mortality in neighbouring European countries database. *BMJ*. 2011;343:d4411. [\[Crossref\]](#)
 28. Runge VM. Safety of Mchenagnetic Resonance Contrast Media. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*. 2001;12(4):309-314. [\[Crossref\]](#)
 29. Seidman H, Gelb SK, Stilverberg E, LaVerda N, Lubera JA. Survival experience in the breast cancer detection demonstration Project. *CA Cancer J Clin*. 1987;37(5):258-290. [\[Crossref\]](#)
 30. Pharoah PD, Antoniou AC, Easton DF, Ponder BA. Polygenes, risk prediction, and targeted prevention of breast cancer. *N Engl J Med*. 2008;358(26):2796. [\[Crossref\]](#)
 31. Bordeleau LJ, Lipa JE, Neligan PC. Management of the BRCA mutation carrier or high-risk patient. *Clin Plastic Surg*. 2007;34(1):15-27. [\[Crossref\]](#)
 32. Saslow D, Boetes C, Burke W, Harms S, Leach MO, Lehman CD, et al. American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA Cancer J Clin*. 2007;57(2):75-89. [\[Crossref\]](#)
 33. U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) recommendations on risk assessment, genetic counseling, and genetic testing for BRCA-related cancer in women. [2014] Available from: <http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/uspstrgen.htm>
 34. NCCN Guidelines Version 2.2013. Breast Cancer Risk Reduction. Available from: http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp#-detection
 35. NCCN Guidelines for Detection, Prevention, & Risk Reduction Breast Cancer Screening and Diagnosis. https://www.nccn.org/store/login/login.aspx?ReturnURL=https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast-screening.pdf
 36. Practice bulletin no. 122: Breast cancer screening. *Obstet Gynecol*. 2011;118(2 Pt 1):372-382. [\[Crossref\]](#)
 37. Warner E, Messersmith H, Causer P, Eisen A, Shumak R, Plewes D. Systematic review: using magnetic resonance imaging to screen women at high risk for breast cancer. *Ann Intern Med*. 2008;148(9):671-679. [\[Crossref\]](#)
 38. Keating NL, Pace LE. New Guidelines for Breast Cancer Screening in US Women. *JAMA*. 2015;314(15):1569. [\[Crossref\]](#)
 39. Gao Y, Reig B, Heacock L, Bennett DL, Heller SL, Moy L. Magnetic Resonance Imaging in Screening of Breast Cancer. *Radiol Clin North Am*. 2021;59(1):85-98. [\[Crossref\]](#)
 40. Kriege M, Brekelmans CT, Boetes C, et al. Efficacy of MRI and mammography for breast cancer screening in women with familial or genetic predisposition. *N Engl J Med*. 2004;351(5):427-437. [\[Crossref\]](#)
 41. Kuhl C, Schrading S, Leutner CC, et al. Mammography, breast ultrasound, and magnetic resonance imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer. *J Clin Oncol*. 2005;23(33):8469-8476. [\[Crossref\]](#)
 42. Lehman CD, Blume JD, Weatherall P, et al. Screening women at high risk for breast cancer with mammography and magnetic resonance imaging. *Cancer*. 2005;103(9):1898-1905. [\[Crossref\]](#)
 43. Yahalom J, Petrek JA, Bidinger P, et al. Breast cancer in patients irradiated for Hodgkin's disease: a clinical and pathological analysis of 45 events in 37 patients. *J Clin Oncol*. 1992;10(11):1674-1681. [\[Crossref\]](#)
 44. Hancock SL, Tucker MA, Hoppe RT. Breast cancer after treatment of Hodgkin's disease. *J Natl Cancer Inst*. 1993;85(1):25-31. [\[Crossref\]](#)
 45. Wolden SL, Hancock SL, Carlson RW, Goffinet DR, Jeffrey SS, Hoppe RT. Management of breast cancer after Hodgkin's disease. *J Clin Oncol*. 2000;18(4):765-772. [\[Crossref\]](#)
 46. Gierach GL, Ichikawa L, Kerlikowske K, et al. Relationship between mammographic density and breast cancer death in the Breast Cancer Surveillance Consortium. *J Natl Cancer Inst*. 2012;104(16):1218-1227. [\[Crossref\]](#)
 47. Travis LB, Curtis RE, Boice JD, et al. Second malignant neoplasms among long-term survivors of ovarian cancer. *Cancer Res*. 1996;56:1564-1590.
 48. Sankaranarayanan R, Ramadas K, Thara S, et al. Clinical breast examination: preliminary results from a randomized controlled trial in India. *J Natl Cancer Inst*. 2011;103(19):1476-1480. [\[Crossref\]](#)
 49. Albeshan SM, Hossain SZ, Mackey MG, Brennan PC. Can Breast Self-examination and Clinical Breast Examination Along With Increasing Breast Awareness Facilitate Earlier Detection of Breast Cancer in Populations With Advanced Stages at Diagnosis? *Clin Breast Cancer*. 2020;20(3):194-200. [\[Crossref\]](#)
 50. Skaane P, Gullien R, Bjorndal H, et al. Digital breast tomosynthesis (DBT): initial experience in a clinical setting. *Acta Radiol*. 2012;53(5):524e9. [\[Crossref\]](#)
 51. Bernardi D, Gentilini MA, De Nisi M, et al. Effect of implementing digital breast tomosynthesis (DBT) instead of mammography on population screening outcomes including interval cancer rates: Results of the Trento DBT pilot evaluation. *Breast*. 2020;50:135-140. [\[Crossref\]](#)
 52. Zuley ML, Guo B, Catullo VJ, et al. Comparison of two-dimensional synthesized mammograms versus original digital mammograms alone and in combination with tomosynthesis images. *Radiology*. 2014;271(3):664. [\[Crossref\]](#)
 53. Rafferty EA, Durand MA, Conant EF, et al. Breast Cancer Screening Using Tomosynthesis and Digital Mammography in Dense and Non-dense Breasts. *JAMA*. 2016;315(16):1784. [\[Crossref\]](#)
 54. Tagliafico AS, Calabrese M, Mariscotti G, et al. Adjunct Screening With Tomosynthesis or Ultrasound in Women With Mammography-Negative Dense Breasts: Interim Report of a Prospective Comparative Trial. *J Clin Oncol*. 2016;34(16):1882-1888. [\[Crossref\]](#)
 55. Ciatto S, Houssami N, Bernardi D, et al. Integration of 3D digital mammography with tomosynthesis for population breast-cancer screening (STORM): a prospective comparison study. *Lancet Oncol*. 2013;14(7):583-589. [\[Crossref\]](#)
 56. Friedewald SM, Rafferty EA, Rose SL, et al. Breast cancer screening using tomosynthesis in combination with digital mammography. *JAMA*. 2014;311(24):2499. [\[Crossref\]](#)
 57. Tagliafico AS, Mariscotti G, Valdora F, et al. A prospective comparative trial of adjunct screening with tomosynthesis or ultrasound in women with mammography-negative dense breasts (ASTOUND-2). *Eur J Cancer*. 2018;104:39-46. [\[Crossref\]](#)
 58. Lowry KP, Coley RY, Miglioretti DL, et al. Screening Performance of Digital Breast Tomosynthesis vs Digital Mammography in Community Practice by Patient Age, Screening Round, and Breast Density. *JAMA Netw Open*. 2020;3(7):e2011792. [\[Crossref\]](#)
 59. Haas BM, Kalra V, Geisel J, Raghu M, Durand M, Philpotts LE. Comparison of tomosynthesis plus digital mammography and digital mammography alone for breast cancer screening. *Radiology*. 2013;269(3):694-700. [\[Crossref\]](#)
 60. Bassett L, Kimme-Smith C: Breast sonography. *Am J Radiol*. 1991;156(3):449-456. [\[Crossref\]](#)
 61. Gilbert FJ, Pinker-Domenig K. Diagnosis and Staging of Breast Cancer: When and How to Use Mammography, Tomosynthesis, Ultrasound, Contrast-Enhanced Mammography, and Magnetic Resonance Imaging. In: Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, editors. *Diseases of the Chest, Breast, Heart and Vessels 2019-2022: Diag-*

- nostic and Interventional Imaging [Internet]. Cham (CH): Springer; 2019. **[Crossref]**
62. Sickles EA, Filly RA, Callen PW. Breast cancer detection with sonography and mammography: comparison using state-of-the-art equipment. *AJR Am J Roentgenol.* 1983;140(5):843-845. **[Crossref]**
 63. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology.* 2002;225(1):165-175. **[Crossref]**
 64. Chae EY, Kim HH, Cha JH, Shin HJ, Kim H. Evaluation of screening whole-breast sonography as a supplemental tool in conjunction with mammography in women with dense breasts. *J Ultrasound Med.* 2013;32(9):1573-1578. **[Crossref]**
 65. Health Quality Ontario. Ultrasound as an Adjunct to Mammography for Breast Cancer Screening: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2016;16(15):1-71.
 66. Melnikow J, Fenton JJ, Whitlock EP, et al. Supplemental Screening for Breast Cancer in Women With Dense Breasts: A Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med.* 2016;164(4):268. **[Crossref]**
 67. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, Mendelson EB, Lehrer D, Böhm-Vélez M, et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs. mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA.* 2008;299(18):2151-2163. **[Crossref]**
 68. Nothacker M, Duda V, Hahn M, Warm M, Degenhardt F, Madjar H. Early detection of breast cancer: benefits and risks of supplemental breast ultrasound in asymptomatic women with mammographically dense breast tissue. A systematic review. *BMC Cancer.* 2009;20(9):335. **[Crossref]**
 69. van Gils CH, UMC Utrecht. Breast Cancer Screening With MRI in Women Aged 50- 75 Years With Extremely Dense Breast Tissue: the DENSE Trial. <http://clinicaltrials.gov/show/NCT01315015> [Accessed on March 07, 2014]
 70. Yun G, Kim SM, Yun B, Ahn HS, Jang M. Reliability of automated versus handheld breast ultrasound examinations of suspicious breast masses. *Ultrasonography.* 2019;38(3):264-271. **[Crossref]**
 71. Vourtsis A, Berg WA. Breast density implications and supplemental screening. *Eur Radiol.* 2019;29(4):1762-1777. **[Crossref]**
 72. Wenkel E, Heckmann M, Heinrich M, Schwab SA, Uder M, Schulz-Wendtland R, et al. Automated breast ultrasound: lesion detection and BI-RADS classification—a pilot study. *Rofo.* 2008;180(9):804-808. **[Crossref]**
 73. Kotsianos-Hermle D, Hiltawsky KM, Wirth S, Fischer T, Friese K, Reiser M. Analysis of 107 breast lesions with automated 3D ultrasound and comparison with mammography and manual ultrasound. *Eur J Radiol.* 2009;71(1):109-115. **[Crossref]**
 74. Kelly KM, Dean J, Comulada WS, Lee SJ. Breast cancer detection using automated whole breast ultrasound and mammography in radiographically dense breasts. *Eur Radiol.* 2010;20(3):734-742. **[Crossref]**
 75. Brem R, Tabar L, Duffy SW, et al. Assessing improvement on detection of breast cancer with three-dimensional automated breast US in women with dense breast tissue: the Somolnsight study. *Radiology.* 2015;274(3):663-673. **[Crossref]**
 76. Shin HJ, Kim HH, Cha JH. Current status of automated breast ultrasonography. *Ultrasonography.* 2015;34(3):165-172. **[Crossref]**
 77. Melnikow J, Fenton JJ, Whitlock EP, et al. Supplemental Screening for Breast Cancer in Women With Dense Breasts: A Systematic Review for the U.S. Preventive Service Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2016 Jan. **[Crossref]**
 78. Morris EA, Lieberman L, Balon DJ, Robson M, Abramson AF, Heerdt A, et al. MRI of occult breast carcinoma in the high risk population. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;181(3):619. **[Crossref]**
 79. Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C. Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Eur Radiol.* 2008;18(7):1307-1318. **[Crossref]**
 80. Kuhl CK. MR imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2006;14(3):391-402. **[Crossref]**
 81. Gao Y, Heller SL. Abbreviated and Ultrafast Breast MRI in Clinical Practice. *Radiographics.* 2020;40(6):1507-1527. **[Crossref]**
 82. Health Quality Ontario. Magnetic Resonance Imaging as an Adjunct to Mammography for Breast Cancer Screening in Women at Less Than High Risk for Breast Cancer: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2016;16(20):1-30.
 83. Bedei L, Falcini F, Sanna PA, et al. Atypical ductal hyperplasia of the breast: The controversial management of a borderline lesion: experience of 47 cases diagnosed at vacuum assisted biopsy. *Breast.* 2006;15(2):196-202. **[Crossref]**
 84. Morrow M, Waters J, Morris E. MRI for breast cancer screening, diagnosis, and treatment. *Lancet.* 2011;378(9805):1804-1811. **[Crossref]**
 85. Shapiro S. Evidence on screening with breast cancer from a randomized trial. *Cancer.* 1977;39(6 Suppl):2772-2782. **[Crossref]**
 86. Bakker MF, Pijnappel LRM, Mann RM, et al. Supplemental MRI screening for extremely dense breast tissue. *N Engl J Med.* 2019;381(22):2091-2102. **[Crossref]**
 87. Veenhuizen SGA, de Lange SV, Bakker MF, et al. Supplemental breast MRI for women with extremely dense breasts: Results of the second screening round of the DENSE trial. *Radiology.* 2021;299(2):278-286. **[Crossref]**
 88. Wöckel A, Festl J, Stüber T, et al. Interdisciplinary Screening, Diagnosis, Therapy and Follow-up of Breast Cancer: Guideline of the DGGG and the DKG (S3-Level, AWMF Registry Number 032/0450L, December 2017) - Part 1 with Recommendations for the Screening, Diagnosis and Therapy of Breast Cancer. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2018;78(10):927-948. **[Crossref]**
 89. Stecco A, Saponaro A, Carriero A. Patient safety issues in magnetic resonance imaging: state of the art. *Radiol Med.* 2007;112(4):491-508. **[Crossref]**
 90. Kuhl CK, Schrading S, Strobel K, Schild HH, Hilgers RD, Bieling HB. Abbreviated breast magnetic resonance imaging (MRI): first post-contrast subtracted images and maximum-intensity projection—a novel approach to breast cancer screening with MRI. *J Clin Oncol.* 2014;32(22):2304-2310. **[Crossref]**
 91. Borthakur A, Weinstein SP, Schnall MD, Conant EF. Comparison of Study Activity Times for “Full” versus “Fast MRI” for Breast Cancer Screening. *J Am Coll Radiol.* 2019;16(8):1046-1051. **[Crossref]**
 92. Comstock CE, Gatsonis C, Newstead GM, et al. Comparison of Abbreviated Breast MRI vs Digital Breast Tomosynthesis for Breast Cancer Detection Among Women With Dense Breasts Undergoing Screening. *JAMA.* 2020;323(8):746-756. **[Crossref]**
 93. Palmedo H, Biersack HJ, Lastoria S, et al. Scintimammography with technetium-99m methoxyisobutylisonitrile: results of a prospective European multicentre trial. *Eur J Nucl Med.* 1998;25(4):375-385. **[Crossref]**
 94. Rhodes DJ, Hruska CB, Phillips SW, Whaley DH, O'Connor MK. Dedicated dual-head gamma imaging for breast cancer screening in women with mammographically dense breasts. *Radiology.* 2011;258(1):106-118. **[Crossref]**
 95. De Benedetto D, Abdulcadir D, Giannotti E, Nori J, Vanzi E, Capaccioli L. Radiological anatomy of the breast. *Ital J Anat Embryol.* 2016;121(1):20-36.
 96. Nicholson BT, LoRusso AP, Smolkin M, Bovbjerg VE, Petroni GR, Harvey JA. Accuracy of assigned BI-RADS breast density category definitions. *Acad Radiol.* 2006;13(9):1143-1149. **[Crossref]**
 97. Gagnon J, Lévesque E; Clinical Advisory Committee on Breast Cancer Screening and Prevention, et al. Recommendations on breast cancer screening and prevention in the context of implementing risk

- stratification: impending changes to current policies. *Curr Oncol*. 2016;23(6):e615-e625. [\[Crossref\]](#)
98. Nazari SS, Mukherjee P. An overview of mammographic density and its association with breast cancer. *Breast Cancer*. 2018;25(3):259-267. [\[Crossref\]](#)
 99. Berg WA, Rafferty EA, Friedewald SM, Hruska CB, Rahbar H. Screening Algorithms in Dense Breasts: AJR Expert Panel Narrative Review. *AJR Am J Roentgenol*. 2021;216(2):275-294. [\[Crossref\]](#)
 100. Albert M, Schnabel F, Chun J, et al. The relationship of breast density in mammography and magnetic resonance imaging in high-risk women and women with breast cancer. *Clin Imaging*. 2015;39(6):987-992. [\[Crossref\]](#)
 101. Salem DS, Kamal RM, Mansour SM, Salah LA, Wessam R. Breast imaging in the young: the role of magnetic resonance imaging in breast cancer screening, diagnosis and follow-up. *J Thorac Dis*. 2013;5(Suppl 1):S9-S18.
 102. Goldman LE, Walker R, Hubbard R, Kerlikowske K; Breast Cancer Surveillance Consortium. Timeliness of abnormal screening and diagnostic mammography follow-up at facilities serving vulnerable women. *Med Care*. 2013;51(4):307-314. [\[Crossref\]](#)
 103. Rebolj M, Assi V, Brentnall A, Parmar D, Duffy SW. Addition of ultrasound to mammography in the case of dense breast tissue: systematic review and meta-analysis. *Br J Cancer*. 2018;118(12):1559-1570. [\[Crossref\]](#)
 104. Lee CH, Dershaw DD, Kopans D, et al. Breast cancer screening with imaging: recommendations from the Society of Breast Imaging and the ACR on the use of mammography, breast MRI, breast ultrasound, and other technologies for the detection of clinically occult breast cancer. *J Am Coll Radiol*. 2010;7(1):18. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 4

MAMOGRAFİ

Yasemin KAYADİBİ

Mamografi

Mammography

BÖLÜM HAKKINDA

Meme kanseri dünya genelinde en yaygın görülen kanser türlerinden biridir ve her yıl milyonlarca insanı etkiler. Bu yaygın görülme, onu önemli bir sağlık sorunu haline getirir. Meme kanserinin erken aşamalarda teşhis edilmesi, sıklıkla daha etkili tedavi ve yüksek sağkalım oranlarına yol açar. Mamografi, meme dokusunu detaylı bir şekilde incelemek için kullanılır ve genellikle erken evredeki lezyonları tespit etmede çok hassas bir yöntemdir. Erken teşhis sayesinde, meme kanseri tedavi seçenekleri daha etkili ve daha az invaziv olabilir, bu da hastanın yaşam kalitesini artırabilir. Özellikle 40 yaş üstü kadınlar için yıllık taramalar önerilir. Düzenli mamografi taramaları, potansiyel kanser belirtilerini erken yakalamaya olanak sağlar. Mamografi, meme kanserine yatkın olan kişileri belirlemeye yardımcı olabilir, böylece risk faktörlerini azaltma stratejileri geliştirilebilir. Sonuç olarak, mamografi meme kanserinin erken teşhis edilmesine ve tedavi başarısını artırmaya yardımcı olan kritik bir tarama yöntemidir. Bu nedenle, özellikle belirli yaş grupları için düzenli mamografi taramalarını takip etmek önemlidir.

Anahtar kelimeler: Meme kanseri, erken teşhis, tarama, mamografi

ABOUT the CHAPTER

Breast cancer is one of the most common types of cancer worldwide and affects millions of people every year. This prevalence makes it a significant health problem. Diagnosing breast cancer in the early stages often leads to more effective treatment and higher survival rates. Mammography is used to examine breast tissue in detail and is generally a very sensitive method for detecting early lesions. By early diagnosis, breast cancer treatment options can be more effective and less invasive, which can improve a patient's quality of life. Annual screenings are recommended, especially for women over 40 years. Regular mammography screenings allow detecting signs of potential cancer early. Early diagnosis allows for more effective and less invasive breast cancer treatment options, improving the patient's quality of life. Mammography can help identify individuals at risk for breast cancer, enabling the development of risk reduction strategies. In conclusion, mammography is a critical screening method for early breast cancer detection and improving treatment success. Therefore, it's important to follow regular mammography screenings, especially for specific age groups.

Keywords: Breast cancer, early diagnosis, screening, mammography



Teknik, Pozisyonlar ve Kalite Kontrolü

Mamografi ünitesinin dizaynı:

Mamografi, memenin primer radyolojik görüntüleme yöntemi olup prensip olarak düşük enerjili X-ışınlarının kullanılmasına dayanır. Meme görüntülemesinde X-ışınlarının kullanımı, ilk olarak 1913 yılında Albert Salomon tarafından mastektomi spesmeninin röntgeninin çekilmesiyle başlamıştır. 1930-1938 yılları arasında in-vivo mamografi çalışmaları sürmüş olup 1949 yılında kompresyon tekniği geliştirilmiştir. Meme görüntülemeye uygun ilk mamografi cihazı 1960'lı yılların sonlarına doğru üretilmiştir. 1980-2000 yılları arasında imaj kalitesini geliştirmeye yönelik çalışmalar yürütülmüş olup 2000-2010 yılları arasında dijital mamografi geliştirilmiştir.¹

Konvansiyonel mamografi cihazları görüntüyü kaydetmek için film-ekran sistemini kullanırken, dijital cihazlarda bu görevi dedektör sistemleri üstlenmektedir. Dijital teknoloji, tomosentez ve dual enerjili kontrastlı mamografi gibi yeni tekniklerin geliştirilmesine de olanak sağlamıştır.^{2,3}

Dijital mamografinin ayrıca yüksek kontrast çözünürlüğü, hızlı görüntü alınabilmesi, dijital görüntü arşivleme, görüntü üzerinde değişiklik yapabilme, radyasyon miktarının azal-

Yasemin Kayadibi

Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana
Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ysmnkayadibil@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kayadibi Y. Mamografi. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 33-53.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

tılması gibi avantajları mevcuttur. Film-ekran mamografi ise daha ucuzdur ve daha yüksek uzaysal çözünürlüğe sahiptir. Dijital mamografi ve konvansiyonel mamografinin kanser yakalama oranları arasında genel popülasyonda bir fark bulunmamakla birlikte, meme parankimi yoğun olan, 50 yaşından genç ve premenopozal kadınlarda daha üstün olduğu gösterilmiştir.^{2,4-7}

Mamografi cihazlarının temel bileşenleri (Resim 1):

- X-ışını tüpü
- Kompresyon plakası
- Görüntü alıcı sistemi (film-ekran veya dedektör sistemi)
- C- kol

Tüm mamografi cihazları, temelde röntgen cihazlarına benzerler, ancak memeye özel olarak, yoğunluğu ve atom numaraları birbirlerine yakın dokuların küçük dansite farklılıklarını yansıtmak için geliştirilmişlerdir. Mamografide, benzer kontrast gösteren dokular arasında gelişen bir patolojinin ayırt edilebilmesi için yüksek kontrastlı; mikrokalsifikasyon, yapısal distorsiyon gibi ince detayların izlenebilmesi için de yüksek rezolüsyonlu görüntüler elde etmek amaçlanır.^{2,8}

Mamografinin, genel amaçlı diagnostik röntgen incelemesinden başlıca farklılıkları ise şunlardır.^{2,8,9}

- **Hedef ve filtre kompozisyonu:** Mamografide, düşük kilovatta enerji üreten (25-50kv) tüpler kullanılır. Düşük kilovoltta X-ışını elde edebilmek için kullanılan tüp anot materyali tungsten yerine molibdendir. X-ışını şekillendirilirken, tüpün penceresinden çıkan gereksiz saçılan radyasyonu filtrelemek için berilyum (Be) kullanılır.¹⁰
- **Kompresyon:** Meme X-ışınlarına duyarlı bir organdır. Doku kalınlığı arttıkça alınan radyasyon dozu artar. Kompresyon doku kalınlığını ve dolayısıyla radyasyon dozunu azaltır. Ayrıca görüntüde memenin hareketine bağlı bulanıklık oluşmasını engeller ve dokuların birbiri üzerine süperpozisyonunu azaltır.^{2,4,8}
- **Fokal spot:** X-ışınlarının salındığı alanın genişliğine fokal spot adı verilir. Fokal spotun küçük olması uzaysal rezolü-

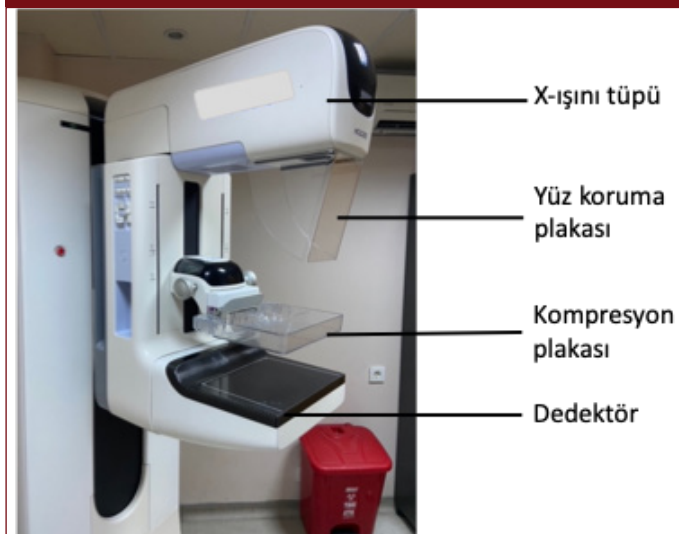
yonu artırır. Mamografide mikrokalsifikasyon, yapısal distorsiyon gibi ince ayrıntıların görüntülenebilmesi amacıyla küçük fokal spot kullanılır. Mamografide, standart çekimlerde 0.3' mm, magnifikasyon grafileri için 0.1' mm fokal spot boyutu kullanılır.

- **Otomatik ışınlama kontrol sistemi (OIK):** Işınlama, tüp akımı (mA) ve ışınlama süresinin (sn) çarpımıdır ($mAxsn=mAs$). Mamografide ışınlama manuel veya otomatik ışınlama kontrol sistemleri ile yapılabilir. Modern mamografi ünitelerinde OIK kullanılmaktadır. Işınlama süresinin uzunluğu kontrol edilerek, doku kalınlığı ve dansitesinden bağımsız olarak, final imajın optimal kontrastı belirlenebilir. OIK sistemlerinde film reseptörü altında yerleştirilen fotosel aracılığı ile temsili alana ulaşan X-ışını dozu ölçülür. Belirlenen optik dansite için gerekli X-ışını dozuna ulaşıldığında OIK sistemi ile ışınlama sonlandırılır. OIK sisteminin düzgün çalışabilmesi için fotoselin glandüler dokuyu en iyi temsil eden alana yerleştirilmesi gereklidir. Silikon implantlı ve çok küçük memelerde optimal yerleştirme yapılamayacağı için manuel çekim tercih edilir.¹⁻³ Standart iki yönlü bir mamografi protokolünde her iki memenin aldığı OGD 3-5 mGy arasında değişmektedir. Radyasyona en duyarlı organlardan biri olan memede OGD, doku kalınlığına, uygulanan ışınlama (mAs) değerine ve kullanılan film-ekran sistemine göre değişmektedir.⁴

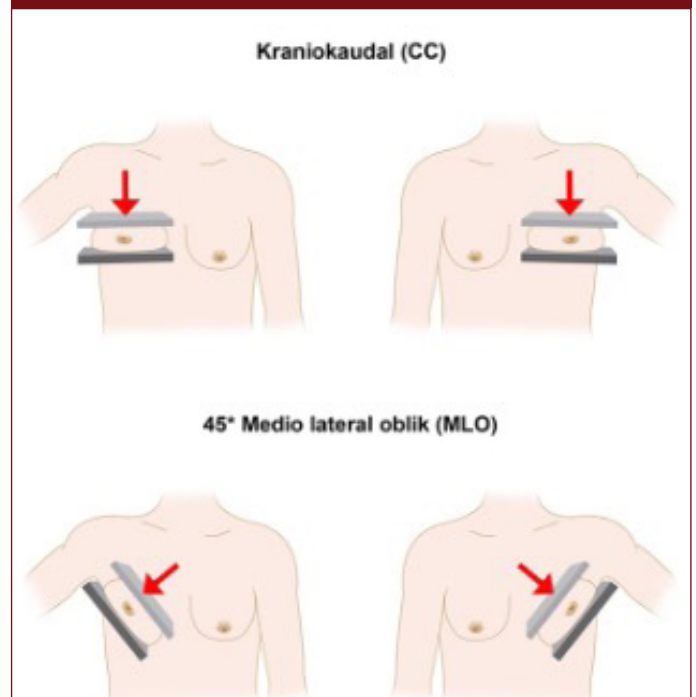
Mamografide Kullanılan Pozisyonlar

Mamografi çekiminde amaç olabildiğince fazla meme dokusunun görüntü alanına girmesini sağlamaktır. Meme dokusunun göğüs duvarına yakın yerleşimli arka kısımlarını görüntülemek zordur. Bu aşamada teknisyenlere önemli görev düşmektedir. Pozisyon vermede deneyimli, hasta ilişkileri kuvvetli, hastanın endişesini azaltarak yeterli miktarda kompresyon sağlayabilen teknisyenler

Resim 1. Mamografi cihazlarının bölümleri



Resim 2. Kraniokaudal (CC) ve mediolateral oblik (MLO) çekimlerin şematize hali



sayesinde uygun kalitede mamografiler elde edilebilir.²⁻¹¹ Rutin bir mamografi tetkikinde her bir meme için bir adet kraniokaudal (CC) ve bir adet mediolateraloblik (MLO) projeksiyonda görüntü alınır. Gereklik halinde tetkike ek pozisyonlarda görüntüler eklenebilir.¹²⁻¹⁴ (Resim 2).

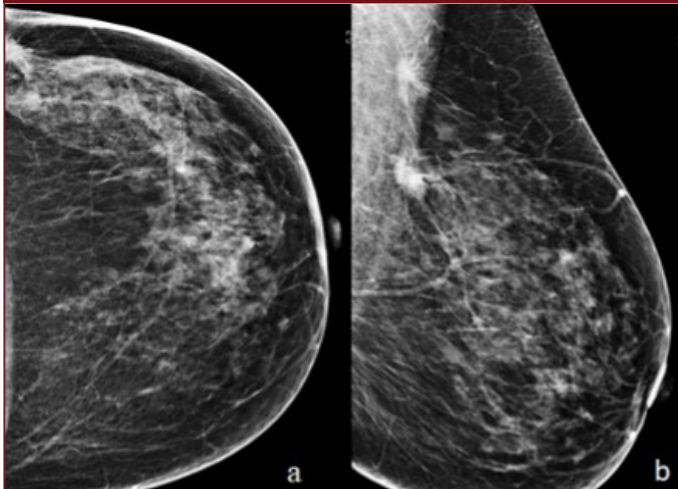
Kraniokaudal (CC) projeksiyonda meme kompresyon plakası ve dedektör arasında transvers olarak pozisyonlandırılır.

Mediolateral-oblik (MLO) projeksiyonda memenin aksiller kuyruk ve alt kısmını içerecek şekilde kasete veya detektöre 30-45

Resim 3. CC grafi (a ve b) ile MLO grafi (c ve d) çekimi



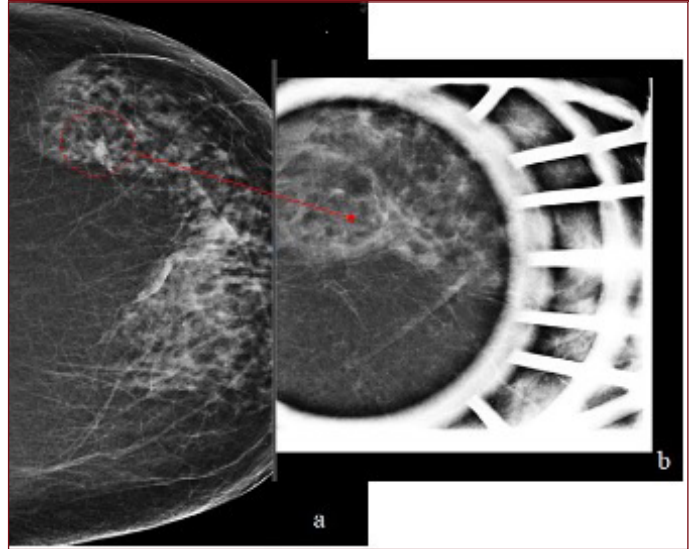
Resim 4. (a) CC grafide dış bölümde kısmen görüntü alanına giren spiküle konturlu lezyon (b) MLO grafide izlenmekte olup komşuluğunda ikinci bir lezyon daha izlenmektedir.



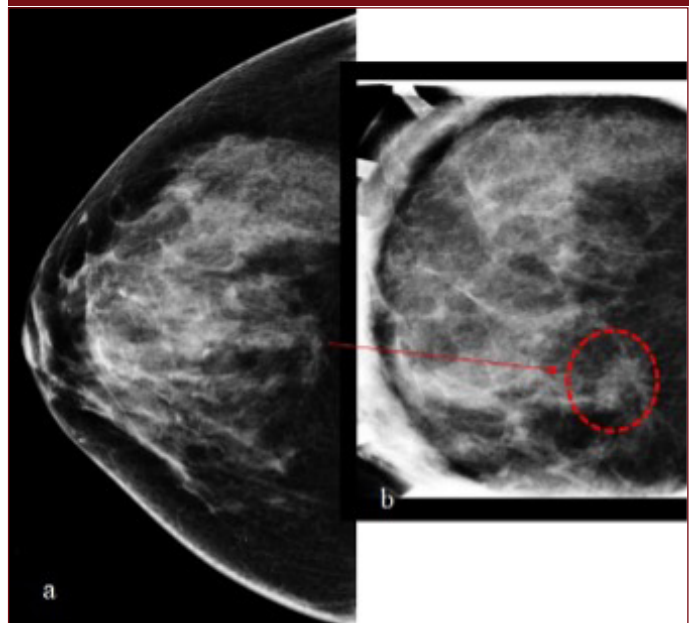
derece açı verilerek mamogram alınır. Görüntü alanına pektoralis major kası ve aksillanın girmesine özen gösterilir. Meme glandüler dokusu öne doğru çekilerek kastan ayrılır ve derin glandüler doku görüntülenmeye çalışılır (Resim 3 ve 4).

Medio-Lateral (ML) projeksiyonda meme tam sagittal pozisyonunda iken görüntü alınır. Oblik pozisyonundan farklı olarak aksilla ve meme kuyruğunun görüntü alanına girmesine çalışılmaz. MLO grafide izlenen ancak CC grafide seçilemeyen lezyonları lokalize etmede, stereotaksik işlemler öncesinde mikrokalsifikasyon veya lezyon lokalizasyonunu belirlemede kullanılır. ML grafide oblik grafiye göre daha aşağıda izlenen lezyon dış kadran yerleşimli, daha yukarıda izlenen lezyon iç kadran yerleşimlidir.

Resim 5. Sol CC grafide (a) dış bölümde izlenen nodüler opasitenin altına spot grafide (b) dağıldığı dikkati çekmektedir.



Resim 6. Sağ meme CC grafide (a) posteriorda izlenen yoğunluk alanına yönelik yapılan spot kompresyon grafisinde (b) spiküle konturlu lezyon daha net bir şekilde izlenebilmektedir.



Medial-Oblik (MO) projeksiyon, medial ve posterior lezyonların daha iyi gösterilmesini sağlar.

Egzajare (Abartılmış) CC (EX-CC) projeksiyon, MLO grafide izlenen ancak CC grafide seçilemeyen aşırı lateral veya aşırı medial lezyonların görüntülenmesinde kullanılır.

Spot Kompresyon Grafisi ile rutin alınan projeksiyonlarda izlenen bir opasitenin sumasyon mu yoksa gerçek bir lezyon mu olduğunu ayrıntılı olarak değerlendirmek için küçük bir kompresyon kaşığı ile sadece o bölgeye yönelik alınan grafidir. Küçük nodüllerin kenar özelliklerinin değerlendirilmesinde faydalıdır (Resim 5 ve 6).

Aksiller Projeksiyon, aksilla veya aksiler kuyruğun değerlendirilmesinde kullanılan bir pozisyonur.^{12,15}

Magnifikasyon Grafisi: Mikrokalsifikasyonların morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Objeye ile dedektör arasındaki mesafe artırılarak incelenen alan büyütülmeye çalışılır. Magnifikasyon ile saçılma önlenirse de OGD miktarı artar. Magnifikasyon imaj rezolüsyonunda azalmaya neden olur. Küçük fokal spot boyutu kullanılarak bu sorun giderilmeye çalışılır. En sık kullanılan magnifikasyon faktörü 1,5'tir. Kullanılan diğer magnifikasyon faktörleri 1.6, 1.7, 1.85 veya 2'dir.^{2,16} (Resim 7).

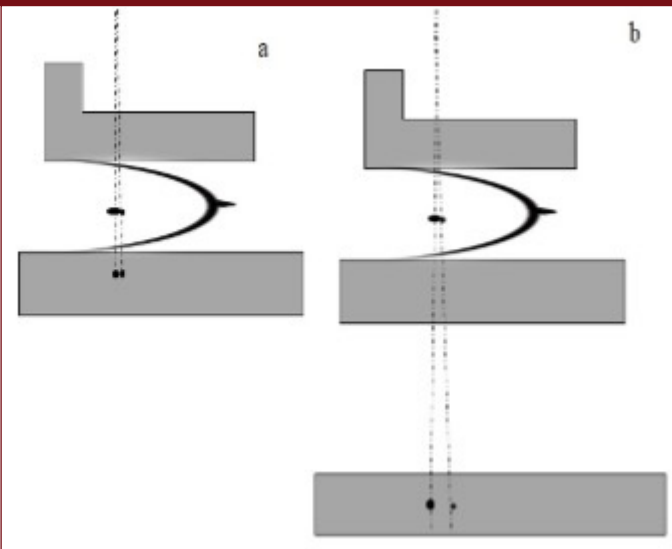
Eklund tekniği meme implantı olan kadınlarda optimum mamografi çekimini sağlamak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemde meme glandı elle öne doğru çekilir ve implant göğüs duvarına doğru itilerek olabildiğince fazla meme dokusu görüntü alanına sokulmaya çalışılır. Bu şekilde daha etkili bir kompresyon da uygulanmış olur.^{11,17} (Resim 8 ve 9).

Mamografide Kalite

Kalite Kontrolü

Mamografinin kanser saptama başarısı, teknik ve standartlara uygun çekim yapılmasına, özellikle meme görüntülemesinde uzmanlaşmış radyologlar tarafından değerlendirilmesine ve doğru

Resim 7. Magnifikasyon grafisi ile konvansiyonel yöntemle (a) kıyasla obje film arasındaki mesafe artırılarak (b) yan yana duran iki yapının birbirinden ayrımı daha net yapılabilir



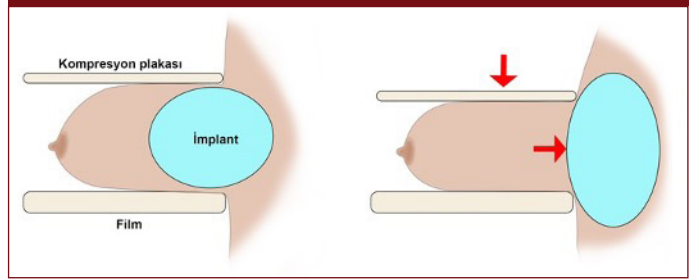
yorumlanmasına bağlıdır. Değerlendirmek için uygun olmayan mamogramlar hem kanserin saptanmasını zorlaştırmakta hem de gereksiz ek tetkiklere ve zaman kaybına neden olmaktadır.¹⁸ Mamografik değerlendirmenin standardizasyonu amacıyla yurtdışında Amerikan Radyoloji Koleji (ACR) ve Avrupa Komisyonu (EU), ülkemizde ise Türk Radyoloji Derneği (TRD) tarafından hazırlanmış olan rehberler mevcuttur. Taramanın etkin olabilmesi için mamografi çekimi gerçekleştiren kliniklerin cihaz, ekip ve ekipman açısından belli standartlara uyması zorunlu hale getirilmiştir.^{19,20}

Mamografi cihazlarının kalite kontrolü, cihazın işleyiş testlerinin rutin olarak yapılması, yorumlanması ve denetlenmesini kapsar. Teknisyenin en önemli sorumluluğu uygun pozisyonlama yapmak ve yapılması gereken testleri periyodik uygulamaktır. Kalite kontrol işlemlerini teknisyen ve medikal fizikçi yapar ancak kaliteden primer sorumlu kişi radyologdur. Konvansiyonel mamografi cihazlarında karanlık oda temizliği, banyo kontrolü, negatoskop kontrolü, görsel kontrol listesi, filmde retansiyon kalıntı analizi, karanlık oda sis kontrolü gibi kontrol aşamaları mevcut olup günümüzde dijital mamografi cihazlarında bu kontrol basamakları bulunmamaktadır. Dijital sistemlerde günlük olarak cihazın kullanım öncesi ısıtılması ve günlük dedektör temizliği gerekir.

Görüntü Kalitesi

Radyografide kalite, görüntülenmesi istenen yapının oluşturulan görüntüye aktarılabilme yeteneğidir. Meme oluşturulan görüntüde, istenen pozisyonda, kabul edilebilir bir netlik ve keskinlikte izlenebilmelidir. Günlük pratikte en optimum görüntüyü elde edebilmek için radyolog ve teknisyen iletişim halinde olmalıdır. Konvansiyonel mamografi cihazlarında film- banyo sistemleri kalite standardizasyonun sağlanmasında önemli bir dezavantaj iken,

Resim 8. Eklund tekniği



Resim 9. Eklund tekniğine uygun bir mamografi çekimi



dijital sistemlerin kullanılması ile bu dezavantaj ortadan kalkmış ve daha optimum kalitede, daha kolay ve modifiye edilebilir görüntülerin elde edilebilmesi mümkün hale gelmiştir. Mamografi için kalite kontrolünün pozisyonlama, kompresyon, artefaktlar, ışınlama, kontrast, keskinlik, gürültü ve etiketleme gibi basamakları mevcuttur.^{2,13,21}

Pozisyonlama

Meme vertikal aksta 2. ve 6. kaburgalar arasında, horizontal aksta sternum kenarı ve orta-aksiller çizgi arasında, toraks duvarının anterior ve lateralinde yerleşim gösterir. Kaudalde inframamaryan hattın altına dek uzanabilir. Mamografide amaç, mümkün olduğu kadar fazla meme dokusunu görüntü alanına dahil etmektir. Işınlanma alanı meme dokusunun boyutlarına göre ayarlanabilir.^{2,12,15}

Uygun kalitede çekilmiş bir MLO grafi için kriterler:

- Meme başının profilde yer almasına dikkat edilmelidir.
- Pektoral adelenin alt ucu, meme başından pektoral kasa doğru çekilen dik bir çizginin seviyesine veya daha aşağısına kadar uzanmış olmalıdır (Yeterli doku alanının görüntülendiğini gösterir).
- Alt mamaryan kıvrımda cilt katlantısı olmamalıdır.
- Retroglandüler yağ dokusu görüntü alanına girmiş olmalıdır.
- Derin ve yüzeysel meme dokuları birbirinden ayrılabilir.
- Hareket artefaktı içermemelidir.

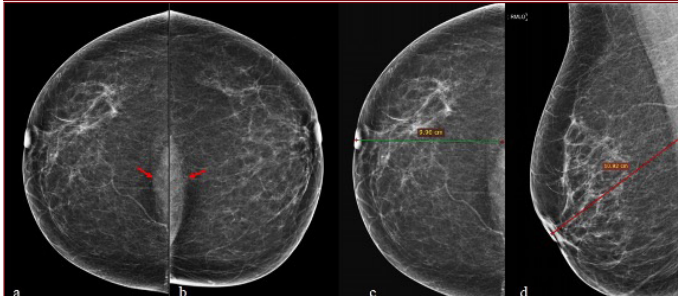
Uygun kalitede çekilmiş bir CC grafi için kriterler:

- CC ve MLO projeksiyonlarda meme başından toraks duvarına kadar olan mesafeler arasında en fazla 1 cm fark olmalıdır. Posterioda pektoral kas izlenmesi uygun pozisyonlamanın bir göstergesidir, ancak sadece %30-40 olguda gösterilebilir.
- Meme başı santralde yerleşmelidir.
- Medialdeki tüm meme dokusu görüntü alanına girmiş olmalıdır. Posteromedial kesim en sık görüntüden kaçan kısımdır (Resim 10).

Kompresyon:

Görüntü alanı içine göğüs duvarının veya abdominal dokunun alınması yetersiz kompresyona neden olabilir. Yetersiz kompresyon hareket bulanıklığına yol açar. MLO grafi, doku kalınlığının daha fazla olması nedeniyle daha fazla etkilenir. Kompresyon yeteri kadar yapılamazsa, meme dokusu sarkar ve "deve burnu" görünümü ortaya çıkar.²

Resim 10. (a,b) Optimal pozisyonlamada CC grafilerde pektoral adaleye dek memenin görüntü alanına girmesine dikkat edilir. (c) CC grafi meme başı ile göğüs duvarı arasındaki mesafe ve (d) MLO grafi meme başı ile göğüs duvarı arasındaki mesafe arasında en fazla 1 cm fark olabilir.



Artefaktlar:

Artefaktlar görüntü üzerinde izlenen ancak gerçekte var olmayan, görüntü kalitesini düşüren dansite farklılıklarıdır. Konvansiyonel mamografi cihazlarında film- banyo sistemindeki pek çok aksaklık bu artefaktlara yol açabilmektedir. Dijital sistemlerde ise grid yapısı (grid çizgileri), kolimasyon (kolimasyon artefaktı), kompresyon plakası (hareket ve titreşim artefaktı), dedektör sistemindeki (hayalet artefaktı, ölü piksel artefaktı, flat tabaka homojenite artefaktı) veya işlemci kaynaklı (siyah çizgi artefaktı) aksaklıklar artefaktlara neden olabilir.²¹ (Resim 11 ve 12).

Işınlama:

Işınlamanın yetersiz olması sık karşılaşılan problemlerden biridir. Yetersiz ışınlama, özellikle meme dokusu yoğun olan kadınlarda, doku içindeki ayrıntıların, küçük dansite farklılıklarının, mikrokalsifikasyonların ve distorsiyonların atlanmasına neden olabilir. Otomatik ışınlama sisteminin (OIS)'nin bozuk olması, fotoreseptörün memenin en yoğun alanına yerleştirilmemiş olması yetersiz ışınlamaya neden olabilir.

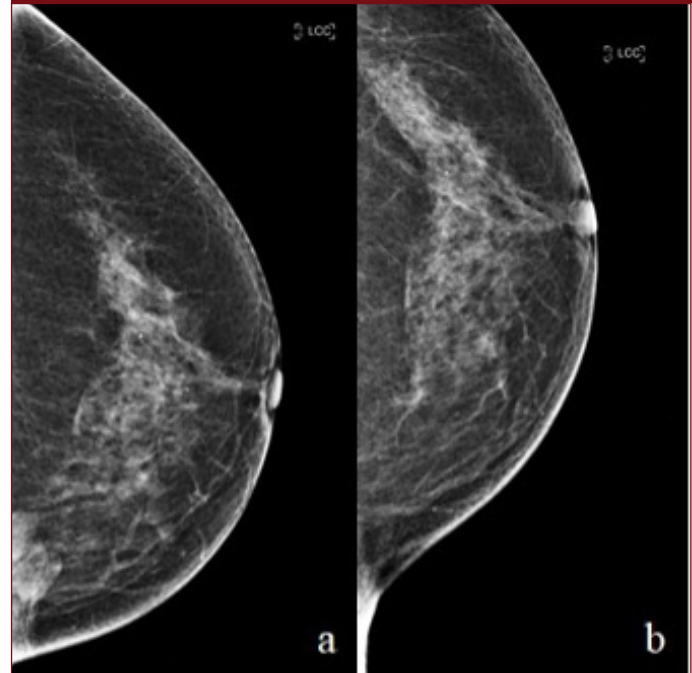
Kontrast:

Kontrast yan yana duran iki yapının dansite farklılığı ile birbirinden ayırt edilebilme becerisidir. Mamografide düşük kontrast nedenleri arasında yetersiz kompresyon, yetersiz ışınlama, uygun olmayan hedef-filtre seçimi, grid kullanılmaması, yüksek kVp değerleri ile çekim yapılması sayılabilir. Konvansiyonel mamografide film banyo sistemindeki aksaklıklar da düşük kontrasta neden olabilir.^{2,8,22}

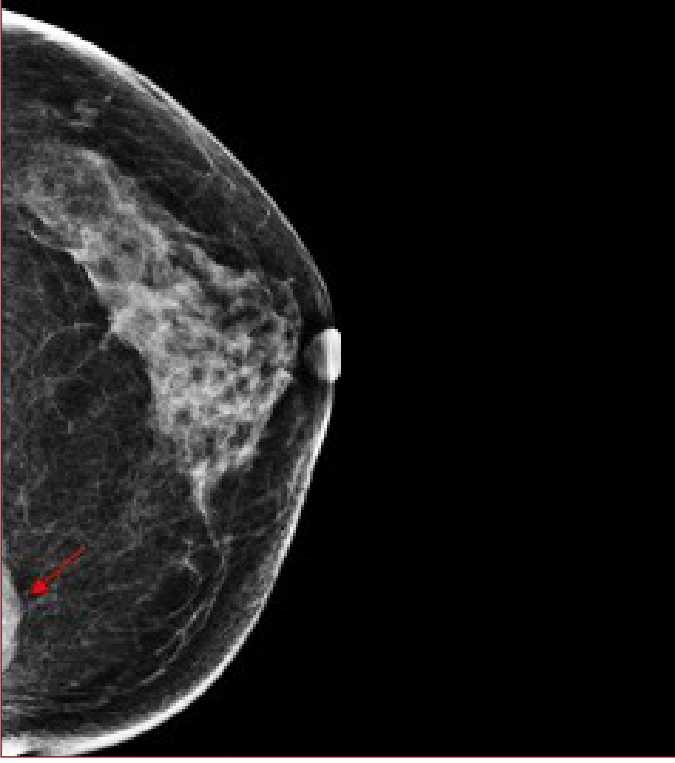
Keskinlik:

Görüntünün keskinliği, ince detayların ayırt edilebilmesi için gereklidir, keskinliğin bozulması görüntüde bulanıklığa yol açar. Bulanık-

Resim 11. Yanlış teknikle yapılan çekimde sol meme CC grafi katlanma artefaktı yalancı bir kitle görünümüne yol açmıştır (a). İç bölüme yönelik alınan egzajere grafi yalancı görünümün yok olduğu izlenmektedir (b).



Resim 12. Anatomik bir varyant olan sternalis kasına ait opasite yalancı kitle görünümüne yol açabilmektedir.



lık nedeniyle mikrokalsifikasyonların, hafif distorsiyonların ve lineer dansitelerin ayırt edilmesi güçleşir. Mamografi çekimi sırasında kompresyonun yetersiz olması veya ekspozürün uzun sürmesi, hastanın hareket etmesine, bu da bulanıklığa yol açabilir.^{2,19}

Gürültü:

Gürültü, başka bir deyişle radyolojik görüntü üzerindeki beneklenme (mottle), mamografide düşük kontrast farklılıklarının ayırımında güçlüğü neden olur. Konvansiyonel mamografide gürültü, görüntü kalitesini etkileyen önemli bir parametre iken digital mamografi tekniği ile ortadan kalkmıştır.^{2,21}

Etiketleme:

Görüntülerin karışması, yanlış yorumlanması, kaybolması engel olmak nedeniyle mamografiler standart olarak etiketlenmelidir. Çekim merkezi, çekim tarihi, hastanın adı, yaşı, protokol numarası veya kimlik numarası, teknisyenin ismi, hangi memenin hangi pozisyonda çekildiği, çekimde kullanılan teknik parametreler (mAs, kVp, kompresyon gücü, meme kalınlığı, ışınlama süresi) görüntü üzerinde yer almalıdır. Dijital sistemlerde etiketleme kolaylaşmıştır.^{2,8}

Endikasyonlar

Meme kanseri, kadınlarda en sık saptanan kanser türü olup kansere bağlı ölümler arasında birinci sırada yer almaktadır.^{23,24} Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir kadının hayatının bir döneminde meme kanserine yakalanma riski ortalama %13'tür (her sekiz kadından biri). Son yıllarda, meme kanseri insidansı her yıl %0,5 oranında artmaktadır. Amerikan Kanser Derneği'nin 2022 için Amerika Birleşik Devletleri'ndeki meme kanseri tahminlerine göre yaklaşık 287.850 yeni invaziv meme kanseri vakası teşhis edilecek ve 43.250 kadın meme kanserinden ölecektir.²⁵

Sağlık Bakanlığı Kansere Savaş Dairesi 2017 verilerine göre, meme kanseri, ülkemizde kadınlarda en sık görülen kanser olup, her 4 kadın kanserinden birisidir.^{23,26} Bir yıl içinde toplam 19.211 kadına meme kanseri teşhisi konulmuştur. Meme kanseri, kadınlarda kansere bağlı ölümler arasında akciğer kanserinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Bir kadının meme kanserinden ölme olasılığı yaklaşık 39'da 1'dir (yaklaşık %2,6).²⁴ Avrupa'da meme kanseri saptanan hastalarda 5 yıllık sağkalım oranı %71-87 arasında değişmektedir.²⁷ Meme kanserini erken teşhis etmek ve en modern kanser tedavisini almak meme kanserinden ölümleri önlemek için en önemli stratejilerdir.²⁸ Erken saptanan meme kanserinin başarılı bir şekilde tedavi edilmesi daha kolaydır.

Tarama, herhangi bir semptomu olmayan kişilerde bir hastalığı bulmak için kullanılan testler ve muayeneleri ifade eder. Meme kanseri için tarama testlerinin amacı, tümörü semptomlara yol açmadan mümkün olan en erken evrede teşhis etmektir. Meme kanserini erken teşhis etmenin en güvenilir yolu düzenli tarama testleri yaptırmaktır. Tarama muayeneleri ile saptanan meme kanserlerinin memeye lokalize ve erken evrede olma ihtimali daha yüksektir. Meme kanserinin boyutu ve lokorejyonel yayılım olup olmaması prognozu tahmin etmede en önemli faktörlerdir. Mamografi ile meme kanserini klinik olarak ortaya çıkmasından yaklaşık 1,5-4 yıl önce saptamak mümkündür.^{25,28,29} Kolay ulaşılabilir oluşu, ucuz ve erken tanıda başarılı olması mamografiyi ideal bir tarama yöntemi yapan özellikleridir. Tarama mamografisi, 50-69 yaş arasındaki kadınlarda meme kanseri mortalitesini %14-32 arasında azaltmıştır.¹³ 2007'den bu yana, meme kanseri ölüm oranları 50 yaşın altındaki kadınlarda sabit iken, 50 yaşın üzerindeki kadınlarda azalmaya devam etmektedir. Mortalitedeki bu azalma, daha iyi tedavilerin yanı sıra tarama ve artan farkındalık yoluyla meme kanserini daha erken saptamanın bir sonucudur.^{29,34}

Tarama rehberleri hazırlanırken taranan popülasyonun en fazla fayda görmesi için o ülkenin demografik yapısı, insan ve mali kaynakları göz önünde bulundurulur. Bu nedenle de tarama programlarının yaş aralıkları ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilir. Genç kadınlarda meme kanseri, ülkemizde diğer Avrupa ülkelerine oranla daha sık izlenmekte olup, 40-49 yaş aralığında saptanan meme kanserleri tüm meme kanserlerinin %40'ını oluşturmaktadır. Bu sebeple Sağlık Bakanlığı ulusal tarama programımızda 40-49 yaş grubu kadınları da tarama programı içerisinde almıştır.³⁵

Tarama mamografisinde rutinde her iki memeden mediolateral oblik ve kraniokaudal projeksiyonlarda olmak üzere toplam 4 poz grafi alınır. Tarama mamografisinde şüpheli bir bulgu saptandığında ek projeksiyonlarda görüntüler alınabilir veya diğer yardımcı görüntüleme yöntemlerinden (US veya MRG) faydalanılır. Tarama programları ve yüksek riskli bireylerin taranması ile ilgili ayrıntılı bilgi önceki bölümde tartışılmıştır.

Tanısal mamografi ise meme kanseri açısından şüpheli bulgu ve semptomları olan kadınlarda, tanıya ulaşmak için yapılan mamografik görüntülemedir. Tanısal mamografi endikasyonları arasında ele gelen kitle, menstürel siklus ile ilişkisiz sebat eden ağrı, meme başı akıntısı, meme başı ve ciltteki değişiklikler (çekinti, kalınlaşma, kızarıklık), metastaz ile ortaya çıkan tümörlerde primer lezyonun araştırılması sayılabilir.^{2,13} Tanısal amaçlı değerlendirmede fizik muayene ve mamografi bulguları karşılaştırılır; korelasyon sağlanamayan durumlarda izlenecek yolu bulguların

şüpheli derecesi belirler. Mamografi için bildirilen duyarlılık %77-95, özgüllük ise %94-97 arasında değişmektedir.^{2,13}

Mamografide yanlış negatiflik oranı %9-16 arasında değişmektedir. Klinik olarak şüpheli olan olguda mamografi negatif ise ek bir görüntüleme yöntemine, öncelikle USG'ye başvurulmalıdır. Hem mamografi hem USG ile malignite açısından kuşku bir bulgu saptanamamış ise, malignite olasılığı %0,1-4 arasında değişmektedir. Karsinomların %10-15'i ele geldiği halde mamografide saptanamaz.²Şüpheli palpabl kitle mamografide negatif olarak değerlendirilse bile, aynı memedeki diğer alanların ve karşı memenin okült meme kanseri açısından mamografik olarak incelenmesi gerekir.

Bulguların Değerlendirilmesi ve Raporlama

Mamografik Değerlendirme

Tarama ve tanısal amaçlı çekilen mamografilerde bulguların doğru değerlendirilmesi hem meme kanserinin erken teşhis edilebilmesi, hem de saptanan bulguların yanlış yorumlanıp gereksiz anksiyete ve biyopsilere yol açmaması açısından oldukça önemlidir. Mamografinin başarılı bir şekilde değerlendirilmesi için çekimin kaliteli olmasının yanı sıra, değerlendirecek radyoloğun da yeterli bilgi ve beceriye sahip olması gereklidir.²

Bir mamografi değerlendirilirken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:^{2,13,21}

- Değerlendirme sessiz ve loş ışıklı bir ortamda yapılmalıdır.
- Çekilen mamografinin istenen kalite standartları içerisinde olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- İnceleme yapılacak monitör uygun kalite ve kapasitede olmalıdır (en az 5 megapiksel çözünürlükte ve iki adet olmalıdır).
- Mamografik inceleme sistematik bir şekilde yapılmalıdır. Periferden santrale, yukarıdan aşağıya veya uzaktan yakına gibi tercih edilen bir sıralamaya göre değerlendirilmelidir.
- Her iki meme birlikte, mümkünse eski filmleri ile mukayese yapılarak değerlendirilmelidir.
- Her iki memenin CC ve MLO grafleri yan yana gelecek şekilde monitöre sıralanmalıdır.
- Saptanan lezyonun yerleşimi net bir şekilde belirtilmeli, bulgular terminolojiye uygun bir şekilde raporlanmalıdır.

Raporlama:

Mamografi raporlarını standardize etmek, meme görüntüleme-deki terminoloji ve yorumlama hatalarına son vermek amacıyla, Amerikan Radyoloji Derneği, (American College of Radiology (ACR)), hem ortak bir dil oluşturmak hem raporlamayı standardize etmek hem de uygun öneride bulunabilmek için Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)'ı geliştirmiştir.³⁶ Zaman içerisinde gereksinimler ve geri bildirimler ile sistemde birtakım güncellemeler yapılmıştır. En son güncelleme 2013 yılında 5. edisyonda yapılmıştır.³⁷

BI-RADS'a uygun bir rapor yapısı şu şekilde olmalıdır:

1. Çekim endikasyonu
2. Meme fibroglandüler yapısı
3. Tespit edilen bulguların terminolojiye uygun tanımı
4. Eski tetkikler ile karşılaştırılması

5. Sonuç ve bulgulara uygun BI-RADS kategorisi
6. BI-RADS kategorisine uygun öneri

Meme fibroglandüler doku yapısı

BI-RADS'ın önerdiği rapor yapısına göre meme parankim yapısı dört kategoriye ayrılmaktadır: tama yakın yağ dokusu replasmanı (Tip A), dağınık fibroglandüler yapılar (Tip B), heterojen yoğun (Tip C) ve ileri derecede yoğun (Tip D).^{2,13,37} (Resim 13).

Parankim yapısı hem fibroglandüler dokunun meme içerisindeki oranına hem de herhangi bir lezyonun, meme dokusu içinde seçilebilirliğine göre belirlenir. Parankim yapısı mamografinin duyarlılığı hakkında bilgi verir. Yoğun bir memede olası lezyonların gizlenme olasılığı nedeniyle, bu tip memeye sahip kadınlarda ek bir görüntüleme yöntemi önerilir.^{2,13}

Fibroglandüler doku yoğunluğu arttıkça mamografinin duyarlılığı azalır. Tanısal doğruluk Tip A ve Tip B memede yüksek iken, Tip C ve Tip D memede kısıtlıdır. Bu sebeple mamografinin duyarlılığı parankim yoğunluğuna göre %30-85 arasında değişmektedir.^{38,39} Ayrıca, meme dokusu yoğun olan kadınlarda kanser gelişme riski, meme dokusu daha az yoğun olan kadınlara göre daha fazladır.⁴⁰ Parankim yoğunluğu genellikle iki meme arasında simetrik; yağ involüsyonu genellikle alt dış kadrandan başlar ve yaşlanmayla birlikte üst dış kadrana doğru ilerler.

Hormon replasman tedavisi ve tiroid hormon ilaçları meme parankim yoğunluğunu arttırabilir. İlaç kesildikten yaklaşık 6 hafta sonra doku yoğunluğu tekrar başlangıç seviyesine geriler.^{41,42} (Resim 14).

Mamografide tespit edilecek bulgular

BI-RADS raporlamasına göre endikasyon ve fibroglandüler doku yapısı belirtildikten sonra mamografide saptanan bulgular terminolojiye uygun olarak tanımlanmalıdır. Mamografide saptanan lezyonların lokalizasyonu kadrana ve saat hizasına göre belirtilmelidir. Ayrıca lezyonun derinliği meme önden arkaya üç bölüme (ön; orta, arka) ayrılarak bildirilir. Meme başına olan uzaklık da lezyon derinliğini belirtmede kullanılabilir (Resim 15 ve 16).

Lezyon lokalizasyonunun detaylı tanımlanması, fizik muayene bulguları ile mamografi bulgularının korele edilmesi açısından önemlidir. Bu şekilde ele gelen lezyon ile mamografide saptanan lezyonun aynı olup olmadığı da teyit edilebilir. Malign kitlelerin çoğunluğu üst-dış kadranda yer almakta olup, %25'i santral, %5'i iç kadranda yerleşimlidir.^{2,13,37}



Mamografik incelemede saptanabilecek bulgular:

- Kitle
- Asimetriyeler
- Yapısal distorsiyon
- Kalsifikasyonlar
- Eşlik eden diğer bulgular (deri, meme başı, aksilla)

Kitleler

Mamografide her iki projeksiyonda da izlenen yer kaplayıcı lezyonlar kitle olarak tariflenir. Mamografide en sık izlenen bulgudur. Tamamen veya kısmen konveks kenarlara sahiptir ve santrali periferinden daha dens olarak izlenir. İzlenen bir kitlenin meme içerisindeki lokalizasyonu, sayısı, şekil, kenar ve dansite özellikleri belirtilmelidir. Tek bir projeksiyonda izlenen lezyonlar, üç boyutlu olarak teyit edilene kadar asimetri olarak isimlendirilir.¹³

Şekil özellikleri:

Kitleler şekil özelliklerine göre, elipse benziyor ve üçten az ondülasyon içeriyorsa oval, yuvarlak, top benzeri görünümdeyse yuvarlak, önceki iki şekle uymuyorsa irregüler/düzensiz olarak tariflenir. Malignite açısından en kuşkuolu olan irregüler şekildedir.^{43,44} (Resim 17)

Kenar özellikleri:

En az %75'i çevre parankimden net olarak ayırd edilebilen, düzgün kenarlı kitleler keskin kenarlı olarak tanımlanır. Kenarların

%25'inden fazlası parankimden ayırd edilemiyorsa örtülü olarak tariflenir. Konturda üçten fazla lobülasyon mevcutsa mikrolobüle, konturları net olarak seçilemiyorsa belirsiz olarak tanımlanır. Kitlenin çevre parankime doğru ışınal uzanımları varsa spiküle terimi kullanılır. Spiküle, mikrolobüle ve belirsiz kenar, malignite açısından şüphe uyandıran özelliklerdir.^{43,44} (Resim 18).

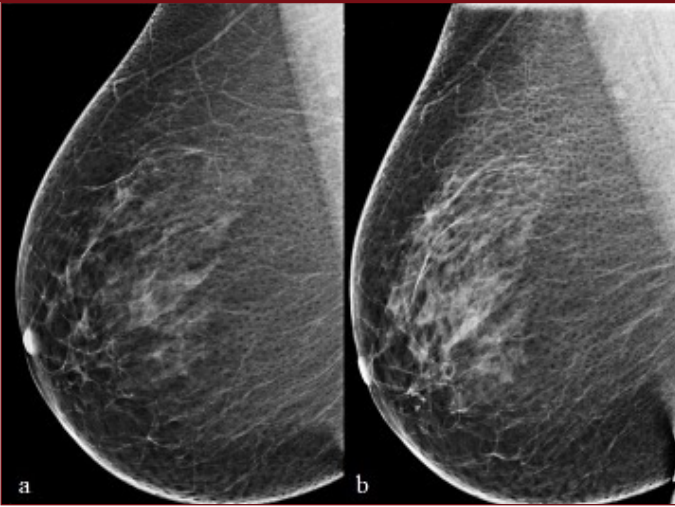
Dansite özellikleri:

Mamografide görülen nodüler dansiteler lobüllere, lineer dansiteler fibröz bantlara, kan damarlarına ya da süt kanallarına, homojen şekilsiz dansiteler fibröz dokuya, radyolüsen alanlar ise yağ dokusuna karşılık gelir. Saptanan kitlenin dansitesi fibroglandüler dokuya göre düşükse düşük dansiteli, fibroglandüler dokuya benzerse eş dansiteli, ve daha yüksekse yüksek dansiteli olarak tanımlanır.^{43,44} Maligniteler genellikle yüksek dansitelidir. Yağ dokusu içeren lezyonlar (lipom, yağ kisti, hamartom, galaktosel, inframamarian lenf nodları, hematom) genellikle benign lezyonlardır (Resim 19).

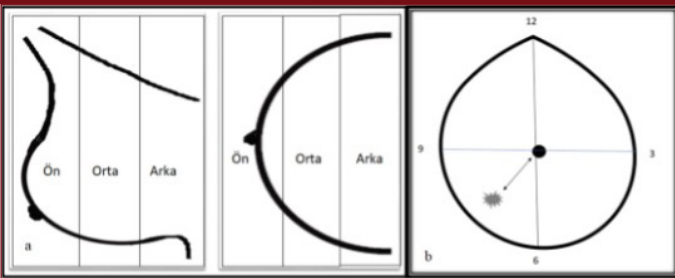
Mamografide izlenen benign kitleler genellikle yuvarlak veya oval şekilli, keskin konturlu ve düşük dansitelidir. Bu görünümdeki kitleler kistlere ya da fibroadenom gibi benign natürdeki solid lezyonlara ait olabilir. Mamografide izlenen bir kitlenin iç yapısı ancak USG gibi kesitsel bir görüntüleme yöntemi ile incelendiğinde anlaşılır.^{12,15} (Resim 20).

Malign lezyonlar daha çok irregüler şekilli, belirsiz veya spiküle konturlu ve yüksek dansiteli olma eğilimindedir.¹³ Ancak bazı benign ve malign lezyonların bulguları örtüşebilir. Spiküle kontur malignite açısından şüphe uyandırıcı bir bulgu olmakla birlikte cerrahi skar, radial skar, travmatik yağ nekrozunda da izlenebilir. Hastanın operasyon veya travma özgeçmişini yönlendirici olabilir. Öte yandan medüller, müsinoz, papiller tip invaziv duktal karsinomlar, metastazlar ve bazı hematolojik maligniteler keskin sınırlı yuvarlak veya oval şekilli kitleler şeklinde ortaya çıkabilirler. İnvaziv duktal ve tubüler karsinomlar genellikle eşlik eden dez-moplazi nedeniyle spiküle kenarlı iken, lobüler karsinomlarda bu bulgu çoğunlukla izlenmez. Spikülasyon mamografide en kolay saptanan bulgulardan biri olsa da küçük kitlelerdeki spikülasyon bazen fibroglandüler doku superpozisyonu nedeniyle net olarak seçilemeyebilir. Bu durumda spot grafi gibi ek çekimler ile kitlenin kontur özelliklerini daha net göstermek gerekebilir. Kitleye şüpheli mikrokalsifikasyonların eşlik etmesi, önceki tetkiklerine göre belirginleşmesi veya yeni ortaya çıkması malignite kuşkusunu kuvvetlendiren bulgulardır.^{2,13,15,37} Spiküle konturlu malign lezyonların santrali dens olarak izlenirken, radyal skar gibi benign spiküle lezyonların santral bölümü radyolüsen görünümündedir.

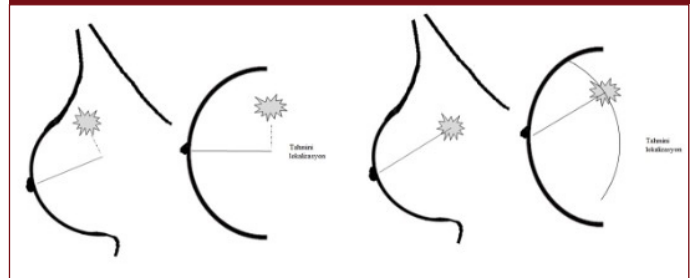
Resim 14. Tiroid hormonu kullanmaya başlayan hastada ardaşık yıllar (a-b) arasında meme dansitesinde artış izlenmektedir.



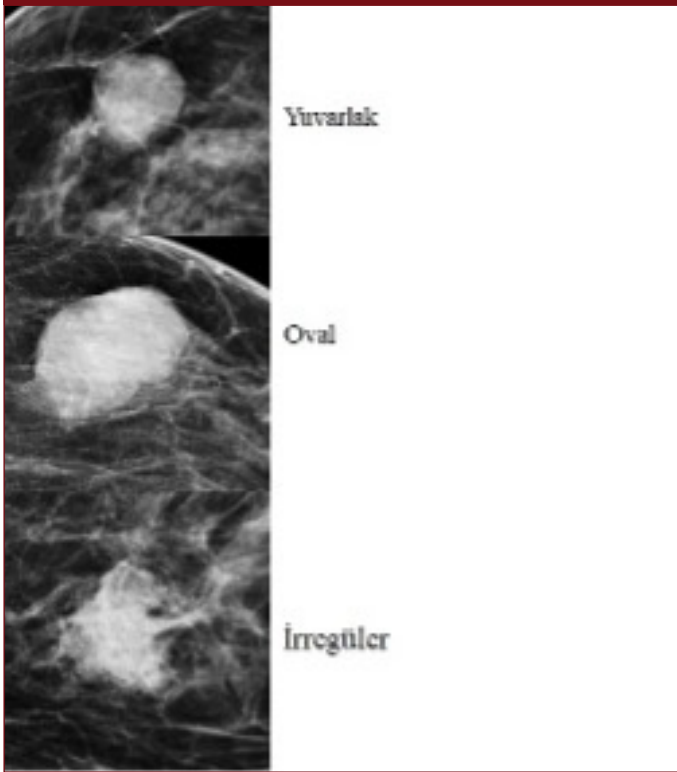
Resim 15. Lezyon lokalizasyonunda kullanılacak antero-posterior ve saat kadranı yöntemleri (a ve b).



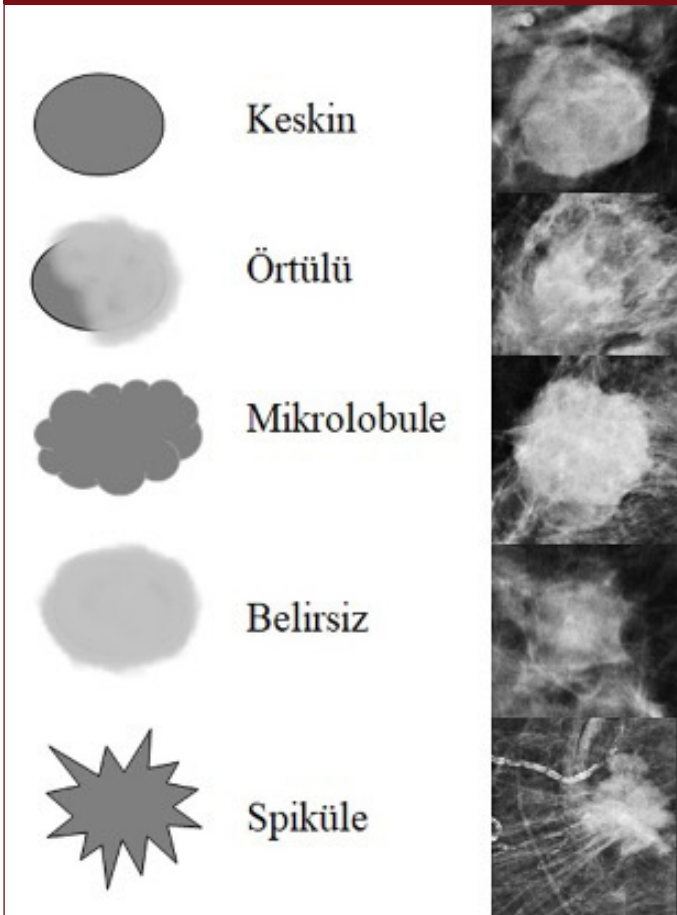
Resim 16. CC ve MLO grafilerde lezyon lokalizasyonunda kullanılacak yöntemler



Resim 17. BI-RADS'a göre şekil özelliklerine göre kitlelerin ayrımı



Resim 18. BI-RADS'a göre kitlelerin konturlarına göre ayrımı



Bu görünüm ayırıcı tanıda önemli olmakla birlikte, spiküle lezyon varlığında genellikle histolojik tanı gerekir.⁴⁵

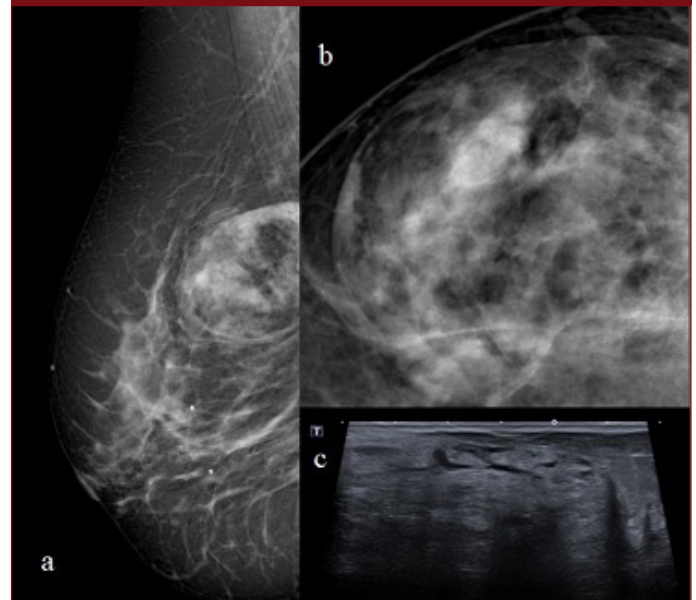
Asimetrik Dansite

Meme dokusunun, herhangi bir kitle olmaksızın, tek taraflı olarak bir alanda daha yoğun izlenmesi ile ortaya çıkan asimetrisinin birkaç farklı tipi mevcuttur.^{12,13,44}

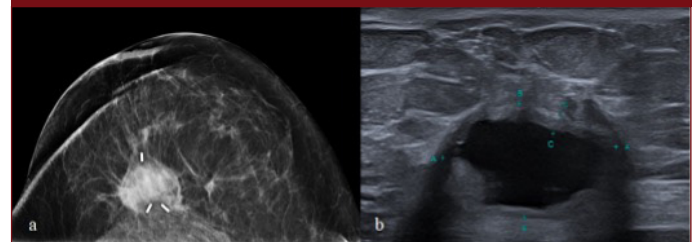
Asimetri: Sadece bir projeksiyonda izlenen asimetrik yoğunluklar için bu ifade kullanılır. Genellikle normal meme dokularının birbiri üzerine süperpozisyonu nedeniyle oluşmaktadır (Resim 21).

Global Asimetri: Fibroglandüler dokunun en az bir kadran genişliğindeki bir alanda karşı memeye göre daha yoğun izlenmesidir. Eşlik eden kitle, yapısal bozulma veya şüpheli mikrokalsifikasyon yoktur. Genellikle normal bir varyanttır; ancak palpe edilebilen bir sertliğe karşılık geliyorsa mutlaka ileri tetkiki gerekir. Mastit, lobüler karsinom, enflamatuvar meme kanseri ve lokal ileri meme kanseri de global asimetri ile ortaya çıkabilir. Ciltte kalınlaşma, mikrokalsifikasyon, meme başında çekinti gibi ek bulgular bu tür lezyonlar için uyarıcı olmalıdır (Resim 22 ve 23).

Resim 19. MLO grafi üst bölümde (a ve b) içerisinde yağ dansitesinde alanlar içeren kitlesel opasite izlenmektedir. USG imajında da lezyon içerisinde yağ ekosunda alanlar mevcuttur. Hamartom için tipik bulgular.



Resim 20. Post op alınan mamografide (a) operasyon lojunda kitlesel bir opasite izlenmekte iken bu alana yönelik yapılan USG'de (b) post-op seroma mevcuttur.



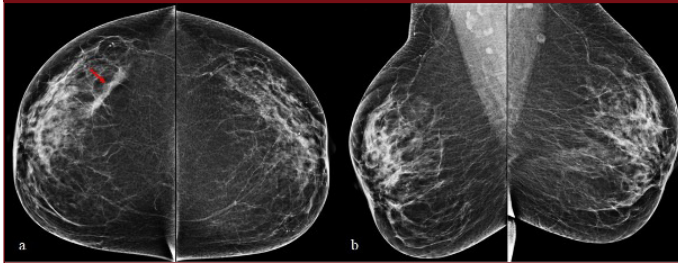
Fokal Asimetri: Fibroglandüler dokunun bir kadrandan daha az alanda karşı memeye göre artmış olarak izlenmesidir. Fokal asimetri demek için bu görünüm iki projeksiyonda da izlenmelidir. İki projeksiyonda da izlenmesi süperpozisyon değil, gerçek bir bulgu olduğunu gösterir (Resim 24).

Yeni Gelişen Asimetri: Önceki mamografiye göre yeni gelişen, boyutu artan veya daha belirgin hale gelen fokal asimetriler için bu terim kullanılır. Gelişen asimetrilerin yaklaşık %15'inde malignite saptanmaktadır. Memede fokal veya yeni gelişen bir asimetri varlığında ileri görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır. Asimetrinin dağılıp dağılmadığını görmek için spot grafi çekilmeli, dağılmayan fokal bir lezyon varlığında USG'den yararlanılmalıdır. Açıklayıcı benign bir bulgu mevcut değilse, malignite ekarte edilemiyorsa MRG yararlı olabilir. Ele gelen kitle mevcutsa biyopsi endikasyonu doğar.^{2,13,15} (Resim 25 ve 26).

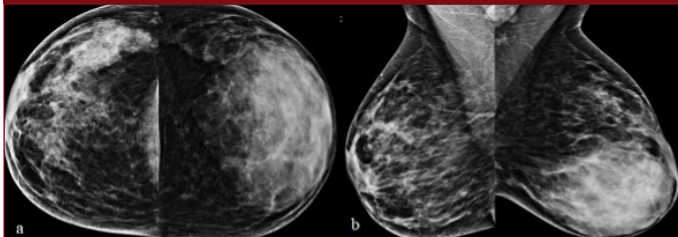
Yapısal bozulma (parankimal distorsiyon)

Distorsiyon, memenin normal trabeküler yapısındaki bozulmayı, bir bölgeye doğru çekilmeyi ifade eder. Eşlik eden kitle yoktur. Bir noktadan ışınal olarak uzanan spikülasyonlar şeklinde izlenebilir.

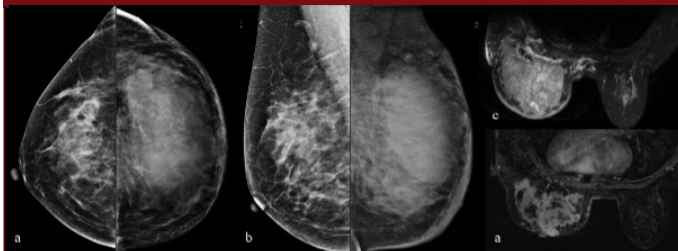
Resim 21. Sağ meme CC grafi (a) dış bölümde izlenen asimetrinin (ok) karşılığı MLO grafide (b) seçilememektedir.



Resim 22. Alınan CC (a) ve MLO (b) grafilerde sol meme alt bölüme memenin ¼'ünden fazlasında izlenen global asimetri mevcuttur. Biyopsi sonucu adenozis-fibrozis olarak verifindedir.



Resim 23. Sol memede global asimetri izlenen hastada ek olarak ciltte kalınlaşma ve aksiller lenfadenopati izlenmektedir (a ve b). MRG'de T2 ağırlıklı (c) ve kontrastlı çıkartım (d) görüntülerinde sol memeyi kaplayan kitle izlenmektedir.



li. Beraberinde asimetrik yoğunluk veya kalsifikasyonlar görülebilir. Süperpozisyonla ayırt etmede spot kompresyon grafileri ve tomosentez faydalıdır.^{3,4,10,14,43} (Resim 27).

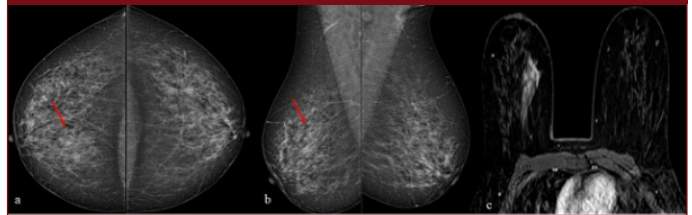
Hastanın hikayesinde cerrahi ve travma hikayesi yoksa, malignite veya radyal skar gibi sklerozun eşlik ettiği patolojiler açısından şüpheli ve dolayısıyla önemli bir bulgudur.^{13,21,37} Distorsiyonun merkezinde bir nidusun olmaması benign lezyon lehine bir bulgu olmakla birlikte, doku tanısı olmadan karar verilmemelidir.¹³ Kalın iğne biyopsileri ile sınırlı örnekleme yapılacağı için bulgular gerçek histopatolojik tanıyı yansıtmayabilir. Bu nedenle distorsiyonların tanısının da vakum biyopsi ya da eksizyonel biyopsi önerilmektedir.

Kalsifikasyonlar

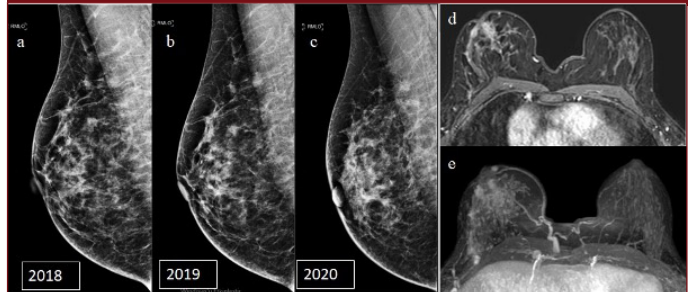
Mamografide izlenen kalsifikasyonların tanısı çoğunlukla zor ve kompleks bir süreçtir. Saptanmaları, analizleri ve biyopsileri diğer mamografik bulgulara kıyasla daha zordur. Kalsifikasyonlar meme kanserinin en erken bulgusu olabileceği için en önemli mamografik bulgulardan biridir. Beraberinde kitle olmayan malign kalsifikasyonlarda esas patoloji genellikle in situ duktal karsinomdur (DKİS). Mamografide izlenen kalsifikasyonlar boyutlarına göre makro ve mikrokalsifikasyon olmak üzere iki grupta değerlendirilirler. Mikrokalsifikasyonların çapı 0,8 mm'nin üzerindedir ve genellikle benign meme hastalıklarına eşlik ederler. Mikrokalsifikasyonların çapı 0,8 mm'den küçük olup benign, yüksek riskli ve malign lezyonların bulgusu olabilir.^{9,14,40,46}

Mikrokalsifikasyonlar meme dokusu içinde kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat kristallerinin asinüsler, duktuslar veya stroma içerisinde birikimi neticesinde oluşurlar. Kalsiyum fosfat genellikle malign süreçler ile ilişkili iken kalsiyum oksalat daha çok

Resim 24. Sağ meme CC grafi (a) iç bölümde izlenen fokal asimetrinin (ok) karşılığı MLO grafide (b) üst bölümde izlenmektedir. Alınan kontrastlı subtrakte MRG'de (c) bu asimetriye uyar patolojik kontrastlanma izlenmektedir. Biyopsi sonucu lobüler karsinoma in-situ olarak verifindedir.



Resim 25. 2018-2019 yılları arasında (a-b) sağ meme glandüler dokusunun yoğunluğu değişmezken 2020 yılında (c) yoğunluk artışı, meme başında retraksiyon ve trabeküler yapılar da kabalaşma gelişmiştir. MRG'de sağ tarafta kitlesel olmayan kontrast tutulumu dikkati çekmektedir (d-e).



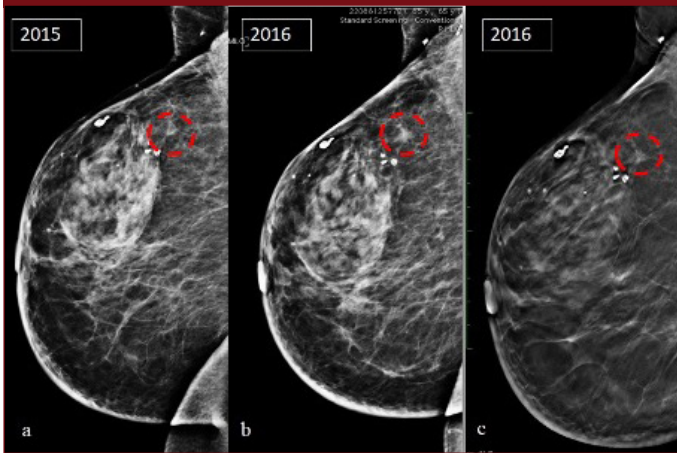
benign süreçlerle ilişkilidir.^{4,46,47} Mamografik inceleme ile bu kalsifikasyonların mineral yapısını anlamak imkansızdır. Ayırıcı tanı için kalsifikasyonların morfolojisi, dağılımı ve zaman içerisindeki değişimi göz önünde bulundurulmalıdır. Kalsifikasyonlar geçmişte en sık cerrahi önerilen mamografik bulgu iken, günümüzde stereotaksik iğne biyopsi sistemleri sayesinde olguların çoğuna cerrahi eksizyon gereksinimi doğmamaktadır.^{9,43,44}

BI-RADS 2013 versiyonuna göre mamografik kalsifikasyonlar tipik benign ve şüpheli olmak üzere iki gruba ayrılır.^{43,44}

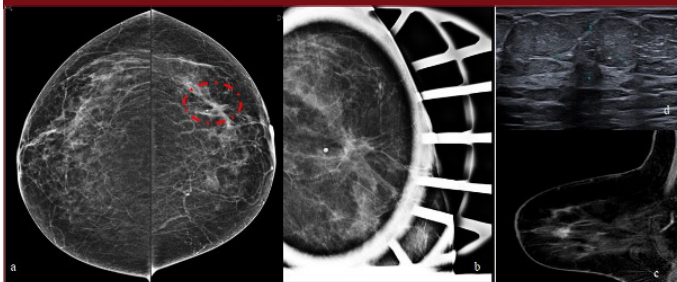
Tipik benign kalsifikasyonlar (Resim 28 ve 29):

- Cilt kalsifikasyonları
- Vasküler kalsifikasyonlar
- Kaba veya patlamış mısır şeklindeki kalsifikasyonlar
- Çubuk şeklinde kalsifikasyonlar
- Yuvarlak kalsifikasyonlar
- Rim-halka şeklinde kalsifikasyonlar
- Distrofik kalsifikasyonlar
- Kalsiyum sütü kalsifikasyonları
- Sütür kalsifikasyonları

Resim 26. 2015 yılında (a) fokal bir yoğunluk alanı izlenmekte olup 2016 yılında (b) bu yoğunluk alanında spiküle konturlu bir lezyon geliştiği izlenmektedir. Tomosentez imajda (c) ise bu spiküle lezyon daha net olarak izlenmektedir.



Resim 27. Sol meme CC grafi dış bölümden izlenen distorsiyon alanı (a), alınana spot grafide (b) belirginleşmektedir. (c) USG'de bu alanın uyarı lokalizasyonunda normal meme parankiminden güçlükle ayırtılabilen izoekoik kitle alanı ve (d) MRG'de kontrast tutulumu dikkati çekmektedir. Biyopsi sonucu in situ lobüler kanser olarak verifiyedir.



Cilt kalsifikasyonları: Bazı cilt lezyonları kalsifiye olarak meme içi mikrokalsifikasyonları taklit edebilirler. Koltuk altı deodorantları, kremler, ciltteki dövmele de kalsifikasyon şeklinde görülebilirler. Santralinin radyolüsen olması tipiktir, tomosentez görüntülerde en dış kesitte yer alması tanıya yardımcıdır.

Vasküler kalsifikasyonlar: Ateroskleroza bağlı vasküler cidarda tren rayı şeklinde birbirine paralel izlenen kalsifikasyonlardır. Vasküler traseye uymaları tipiktir. Genç kadınlarda görülmesi diyabet ve kardiyolojik hastalıklar açısından uyarıcı olmalıdır.

Patlamış mısır şeklindeki kaba kalsifikasyonlar: Fibroadenomlar için tipiktir.

Çubuk şeklindeki kalsifikasyonlar: Duktus içerisindeki sekresyon veya plazma hücreli mastit nedeniyle gelişen sekretuar kalsifikasyonlardır.

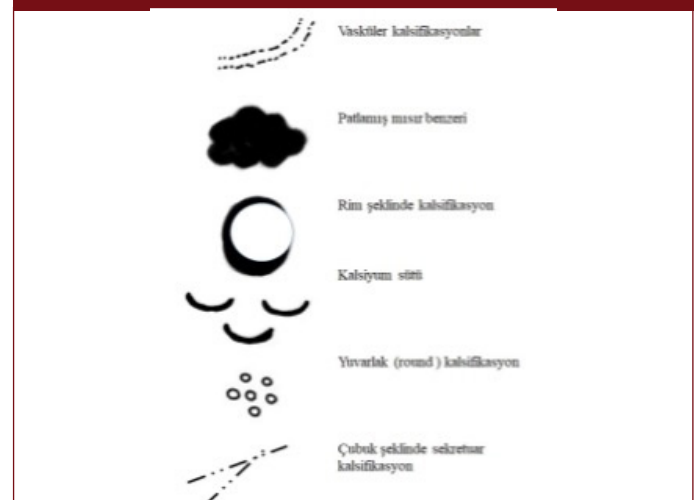
Yuvarlak kalsifikasyonlar: 0,5-1 mm çapında, düzgün konturlu, uniform mikrokalsifikasyonlardır. Genellikle fibrokistik hastalığa eşlik ederler ve diffüz dağılım gösterirler. Punktat kalsifikasyonlar yuvarlak kalsifikasyonların daha küçük boyutlu olanlarıdır ve görünüşleri amorf kalsifikasyonlar ile karışabilir. BI-RADS'a göre 1cm³ alan içerisinde 4'ten fazla sayıda olması izlem gerektirir.

Rim (çepersel) kalsifikasyonlar: Genellikle yağ nekrozu ve yağ kistlerine özgü halka şeklinde izlenen kalsifikasyonlardır. Santallerinin radyolüsen olması tipiktir.

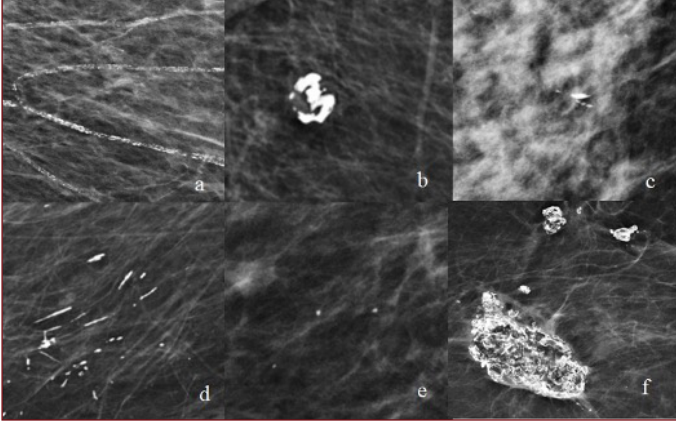
Distrofik kalsifikasyonlar: Genellikle iki milimetre boyutunda irregular şekilli kalsifikasyonlardır. Fibroadenom, yağ nekrozu, geçirilmiş cerrahi, radyoterapi veya fibrozis ile ilişkili olabilir. Kaba heterojen kalsifikasyonlar ile görünüşleri karışabilir.

Kalsiyum sütü kalsifikasyonları: Asinüslerdeki kistik genişlemelerde yer alan sekresyonun kalsifiye olması ile oluşurlar. CC grafide yuvarlak, MLO grafide daha çizgisel (teacup kalsifikasyon) görünürler. İspat etmek için lateral grafi çekerek seviyelendikleri gösterilebilir.

Resim 28. BI-RADS'a göre benign mikrokalsifikasyonların sınıflandırılması



Resim 29. Benign mikrokalsifikasyonlar: (a) vasküler kalsifikasyonlar (b) patlamış mısır benzeri kalsifikasyon (c) kalsiyum sütü kalsifikasyon (d) çubuk şeklinde sekretuar kalsifikasyon (e) yuvarlak (round) kalsifikasyon (f) yağ nekrozu kalsifikasyonu.



Sütür kalsifikasyonları: Önceki cerrahi işlemlere bağlı gelişen kıvrımlı kalsifikasyonlardır.

Şüpheli Mikrokalsifikasyonlar (Resim 30 ve 31):

- Amorf mikrokalsifikasyonlar
- Kaba heterojen mikrokalsifikasyonlar
- İnce pleomorfik mikrokalsifikasyonlar
- İnce lineer-dallanan pleomorfik kalsifikasyonlar

Amorf (şekilsiz) kalsifikasyonlar: Toz taneciği, pudra gibi, 0,1mm'den küçük, belirsiz sınırlı mikrokalsifikasyonlardır. Tek tek ayırt edilmeleri güçtür, çok sayıda kalsifikasyon bir araya gelerek küme oluşturdukları zaman fark edilir hale gelirler. DKİS, atipik duktal hiperplazi, epitelyal hiperplazi, papillomatosis veya sklerozan adenoziste görülebilir.

Kaba heterojen kalsifikasyonlar: Genellikle 0,5 mm'den büyük boyutta, kaba granüler paternde, irregüler şekilli kalsifikasyonlardır. Birleşme eğilimi gösterebilirler, ancak distrofik kalsifikasyonlara göre daha küçük boyuttadırlar.

İnce pleomorfik kalsifikasyonlar: Genellikle 0,5 mm'den küçük boyutta, ince granüler paternde, düzensiz şekilli nonuniform kalsifikasyonlardır.

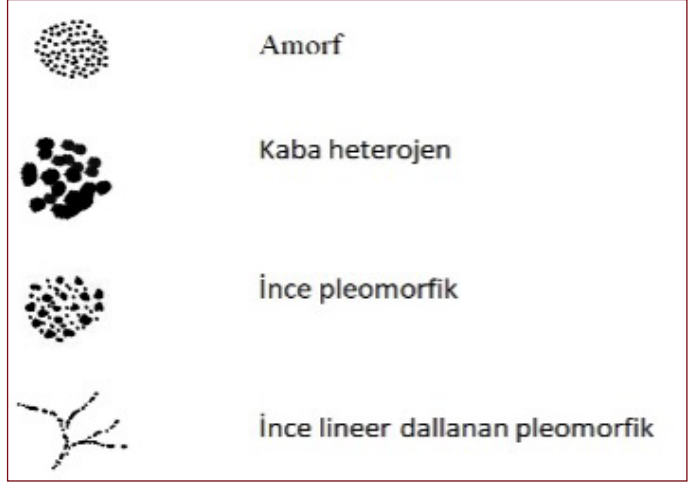
İnce çizgisel veya çizgisel dallanma gösteren kalsifikasyonlar: Genellikle 0,5 mm'den küçük boyutta, düzensiz, lineer şekilli bazen dallanma gösteren mikrokalsifikasyonlardır. Malignite ile sıklıkla birlikte gösterirler. Sıklıkla duktal veya segmental dağılım gösterirler.

Mikrokalsifikasyonların morfolojik tipinin yanı sıra dağılım paternleri de malignite öngörüsünde önemlidir.

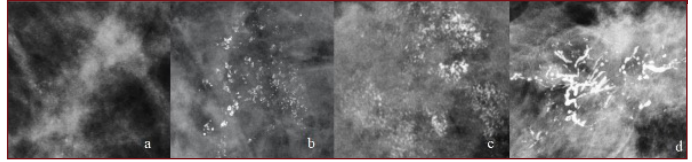
BI-RADS'a göre kalsifikasyonların dağılımları beş kategoride değerlendirilir:⁴³(Resim 32 ve 33):

- Diffüz
- Bölgesel
- Grup oluşturan
- Lineer
- Segmenter

Resim 30. BI-RADS'a göre şüpheli mikrokalsifikasyonların sınıflandırılması



Resim 31. Şüpheli mikrokalsifikasyonlar: (a) amorf (b) kaba heterojen (c) ince pleomorfik (d) ince lineer dallanan pleomorfik kalsifikasyonlar



Diffüz: Meme içerisinde rastgele dağılmış yaygın kalsifikasyonları tariflemektedir. Punktat kalsifikasyonlar genellikle bu dağılımı göstermekte olup özellikle bilateral ise neredeyse her zaman benignidir.

Bölgesel: Meme içerisinde bir duktal trase çizmeden 2 cm²'den fazla bir alanda yer kaplayan kalsifikasyonların dağılımını tarif etmektedir. Bu dağılım paterni tek bir kadranın çoğunu veya daha fazlasını ifade etmekte olup malignite nadirdir. Ancak değerlendirilmede kalsifikasyonların dağılımı yanında morfolojik yapısı da önemlidir.

Grup oluşturan: Küçük bir alanda kümelenmiş kalsifikasyonları tarifler. Bu tanımı kullanabilmek için, kalsifikasyonların en az 1 cm² alanda 5'ten fazla sayıda olmaları ve en fazla 2 cm² bir alan içerisinde grup oluşturmaları gerekir.

Lineer: Duktusa uyar çizgisel bir trase üzerinde dizilim gösteren kalsifikasyonları tarifler. Bu dağılım paterni kalsifikasyonların duktustan kaynaklandığını düşündürdüğü için malignite şüphesini arttıran bir tanımlamadır. Vasküler ve büyük çubuk şeklindeki sekretuar kalsifikasyonlar da lineer dağılım göstermekle birlikte tipik görünüşleri ile kolayca ayırt edilebilirler.

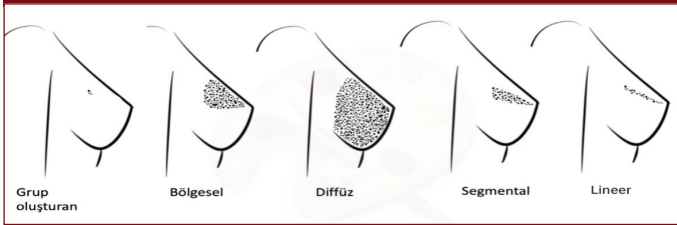
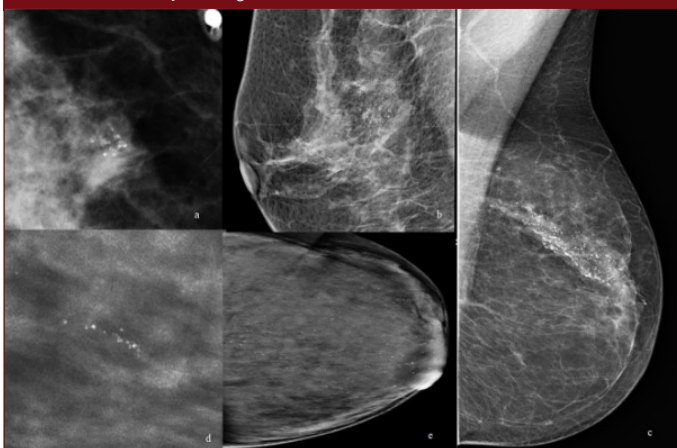
Segmental: Geniş tabanlı göğüs duvarına, tepe noktası meme ucuna doğru olan ve koniye benzeyen üçgen şeklinde bir dağılımı tarifler. Sıklıkla bir duktus ve dalları boyunca yayılan in situ meme kanserinin bulgusudur ve malignite açısından yüksek şüpheli bir dağılım paternidir. Segmental dağılım gösteren kalsifikasyonların tipi amorf, lineer veya pleomorfik ise bu şüpheli daha da yüksektir.

Tablo 1. Şüpheli mikrokalsifikasyonların BI-RADS 5. versiyonuna göre malignite olasılıkları^{36,50-52}

Morfoloji	Grup oluşturan (boyut < 20mm)		Segmental dağılım (boyut > 20mm)	
	BI-RADS	PPD	BI-RADS	PPD
Amorf	4B	%21	4B	%20
Kaba heterojen	4B	%13	4B	%13
İnce pleomorfik	4B	%29	4C	%60
İnce lineer veya İnce lineer dallanan	4C	%70	5	%95

(PPD: pozitif prediktif değer)

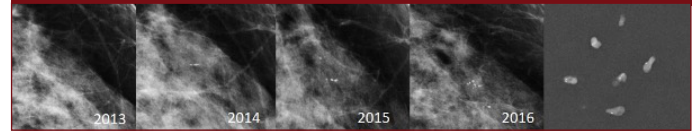
Benign kalsifikasyonlar genellikle her iki memede, birbirine benzer görünümde ve dağınık yerleşimli olup, grup oluşturmazlar. Memede saptanan mikrokalsifikasyonların çoğunluğu bu şekilde izlenir ve malignite riski oluşturmazlar. Şüpheli mikrokalsifikasyonlar ise genellikle 1cm²'lik alanda 5'ten fazla, 1 mm'den küçük, şekil ve boyut bakımından polimorfizm gösteren kalsifikasyonlardır. Saptandıklarında biyopsi gerekir. Biyopsi sonrası radyolojik -patolojik korelasyonu değerlendirmek amacıyla, orta riskli ve yüksek riskli olmak üzere iki gruba ayrılabilirler. Amorf ve kaba heterojen mikrokalsifikasyonlar orta riskli, ince pleomorfik ve ince lineer pleomorfik dallanan mikrokalsifikasyonlar yüksek riskli grup içerisindedir. Tarama mamografilerinde grup oluşturan mikrokalsifikasyonlarda malignite çıkma olasılığı %31 civarında olup bunların çoğunluğu in situ kanserdir.^{36,50,53} Non-uniform şekil ve boyuttaki grup oluşturan kalsifikasyonlar ile lineer ve segmenter dağılım gösteren kalsifikasyonlar malignite açısından daha şüphelidir.⁵⁰ Mikrokalsifikasyon alanına eşlik eden bir yoğunluk artışı veya kitle görünümü varsa, eşlik eden invaziv komponent açısından anlamlı olabilir.¹³

Resim 32. BI-RADS' a göre mikrokalsifikasyonların dağılım paterni**Resim 32. (a) Küme (b) bölgesel (c) segmenter (d) lineer (e) diffüz mikrokalsifikasyon dağılımları**

Mikrokalsifikasyonların sayı ve morfolojilerini daha ayrıntılı inceleyebilmek amacıyla magnifikasyon grafilerinden faydalanılır. Kalsifikasyonların saptanmasında mamografinin çözünürlüğü ve kontrastı da önemlidir. Mamografik olarak şüpheli görünümdeki mikrokalsifikasyonların biyopsilerinde malign ve yüksek riskli lezyonların yanısıra, fibrokistik değişiklikler, fibroadenom, stromal kalsifikasyonlar, fibroadenomatoid gelişme, involüsyonel değişiklikler, sklerozan adenozis, duktal ektazi, apokrin metaplazi gibi benign lezyonlar saptanabilir.⁵⁴

Eşlik eden bulgular

Trabeküler kabalaşma

Resim 33. Zaman içinde artış gösteren mikrokalsifikasyonlar, tru-cut biyopsi sonucu duktal karsinoma in situ olarak verifiye edilmiştir.

Trabeküler kabalaşma, memedeki fibröz destek dokusunun (Cooper ligamanları) kalınlaşması anlamına gelmektedir. Meme dansitesinde genel artış ve ciltte kalınlaşma ile birlikte ödem bulgusudur. Bilateral ise kalp veya böbrek yetmezliği gibi sistemik hastalıkların belirtisi olabilir. Tek taraflı trabeküler kabalaşma, kalsifikasyon, cilt ve meme başında değişiklikler gibi eşlik eden bulguların varlığında, masitit, enflamatuvar karsinom, radyoterapi ve lenfatik blokaja bağlı olabilir.^{2,13,15}(Resim 34 ve 35).

Ciltte Görülen Değişiklikler

Meme cildi genellikle 2 mm'den daha incedir. 3 mm'den daha kalın ise patolojik kabul edilir. Meme cildinde lokal veya diffüz kalınlaşma ödem bulgusudur. Mastit veya radyoterapi gibi benign nedenlerle oluşabileceği gibi yaygın tümöral infiltrasyon, enflamatuvar meme kanseri ve lenfatik blokaj neticesinde de gelişebilir. Ek bir görüntüleme metodu ile araştırılmalıdır.^{2,13,15,37} Mamografide izlenebilen bir başka değişiklik de ciltte ve meme başında çekinti olmasıdır. Hastanın hikayesinde geçirilmiş bir cerrahi yok ise malignite açısından anlamlı olabilir (Resim 36 ve 37).

Duktal Paternde Asimetri

Retroareolar alanda genişlemiş duktuslar tübüler yoğunluk artışları şeklinde izlenebilir ve genellikle nedeni sekretuar hastalıktır. Tek taraflı, tek bir duktusun genişlemesi ise papillom veya intraduktal bir malignite nedeniyle intraduktal obstrüksiyonun belirtisi olabilir. Bu bulgu saptandığında ultrasonografi ve gerekli ise biyopsi düşünülmelidir.^{3,13,15,36}

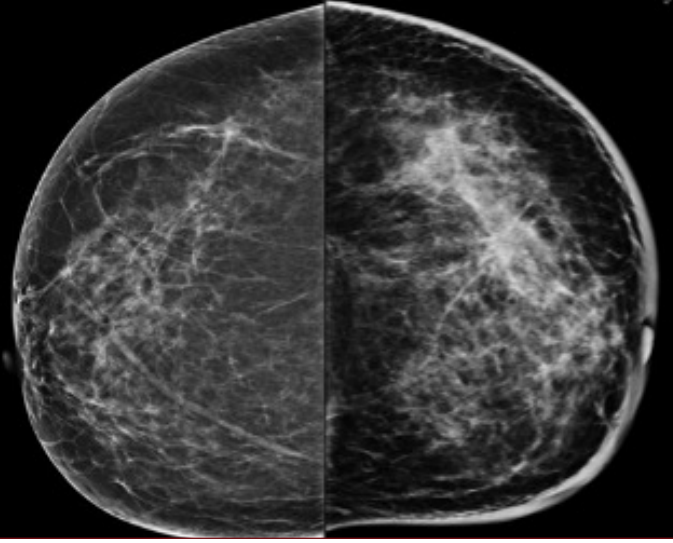
Aksiller Lenf Nodları

MLO grafilerde aksillanın bir kısmı görüntüleme alanına girmektedir. Bu sebeple büyümüş lenf nodları zaman zaman mamografi ile tespit edilebilir. Fizyolojik lenf nodları fasulyeye benzer oval şekilli olup santral bölümleri yağlı hilus nedeniyle radyolüsent olarak izlenmektedir (Resim 38).

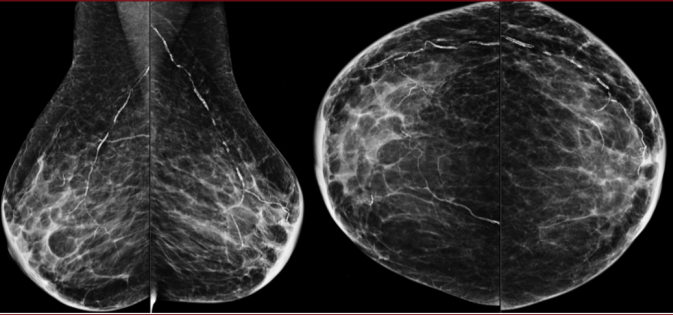
Lenf nodlarının büyümesi nonspesifik bir bulgu olup klinik korelasyon ve ek görüntüleme yöntemlerini gerektirir. Meme kanserinin yanısıra lenfoma, başka malignitelere bağlı metastaz, enfeksiyon, dermatolojik ve romatolojik hastalıklar nedeniyle de

lenf nodları büyümüş olabilir. Lenf nodlarının önceki incelemelere göre boyutlarında artış (>2,5 cm), şeklinin yuvarlaklaşması, konturlarının düzensizleşmesi, içerisinde mikrokalsifikasyonların izlenmesi ve santral lusensinin kaybolması metastazın işareti olabilir.^{12,13} Lenf nodları tamamen benign görünümde olsa bile pa-

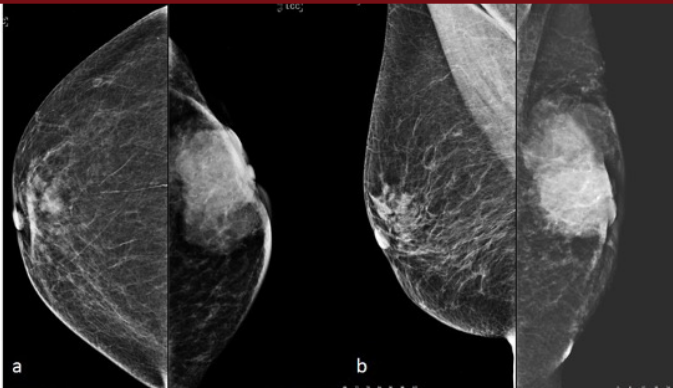
Resim 34. Sol memede inflamatuvar meme kanseri tanısı alan hastada ciltte kalınlık artışı ve trabeküler kabalaşma izlenmektedir.



Resim 35. Kronik böbrek yetmezliği ile takipli hastada, her iki memede yaygın cilt kalınlaşması ve trabeküler kabalaşma izlenmektedir.



Resim 36. Solda meme başının arkasında kanser saptanan hastada ciltte kalınlaşma ve meme başında çekinti izlenmektedir.



tolojik incelemede mikrometastaz saptanabileceği unutulmamalıdır.^{13,55} (Resim 39 ve 40).

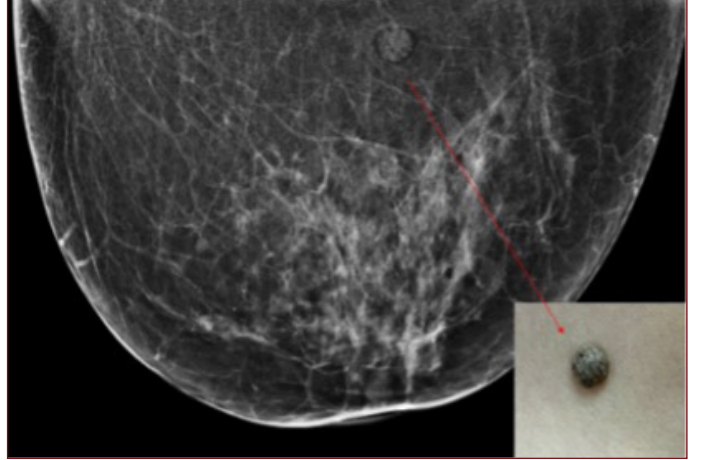
Mamografik bulgular BI-RADS sözlüğündeki terminolojiye uygun bir şekilde tanımlandıktan sonra bir BI-RADS kategorisi belirtilir ve bir sonraki aşamada klinisyene yapılması gerekenler hakkında öneride bulunulur.³⁶ (Tablo 2).

BI-RADS Kategori 0: Tamamlanmamış mamografi. Eski filmlerle karşılaştırma, spot grafi, magnifikasyon grafisi gibi ek bir imaj veya US gerekliliği halinde bu kategori kullanılır. Bu kategori hemen her zaman tarama mamografileri için kullanılır. Tanısal amaçlı mamografide ise teknik ekip veya ekipmana ulaşamadığında bu kategori verilebilir. Hastanın görüntülemelerine ulaşıldığında veya ek tetkik istemi yerine getirildiğinde kategori bulgulara uygun bir şekilde değiştirilir.

BI-RADS Kategori 1: Negatif mamografi. Yorum yapmayı gerektiren bir bulgu yoktur, tarama sıklığında rutin mamografi takibi önerilir.

BI-RADS Kategori 2: Saptanan bulgular tipik benign bulgulardır. Kalsifiye fibroadenomlar, cilt kalsifikasyonları, yağ içeren kitleler (yağ kisti, lipomi galaktosel, hamartom gibi), meme içi lenf nodları, implantlar, cerrahi skara ait distorsiyon alanı gibi benign ol-

Resim 37. Ciltteki nevüs mamografide nodüler opasite şeklinde izlenebilmektedir. Etrafındaki hava nedeniyle nodüler opasiteye randolusen bir halo eşlik etmesi tipiktir.



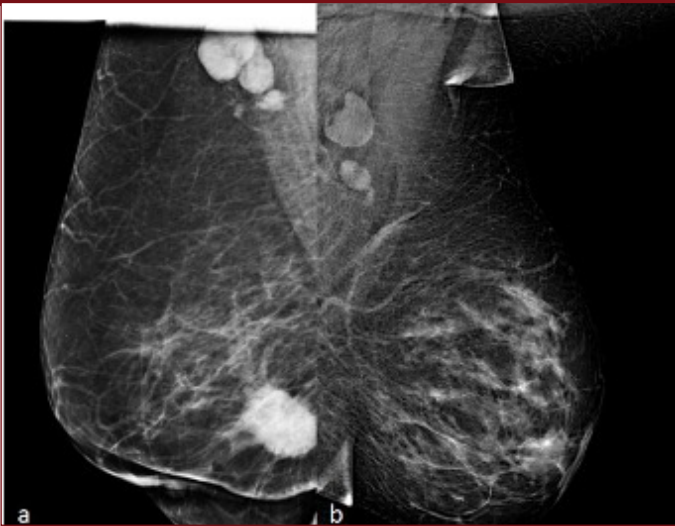
Resim 38. Normal lenf nodları tipik olarak böbrek şeklinde olup santralinde yağlı hilusa ait radyolusensi izlenmektedir.



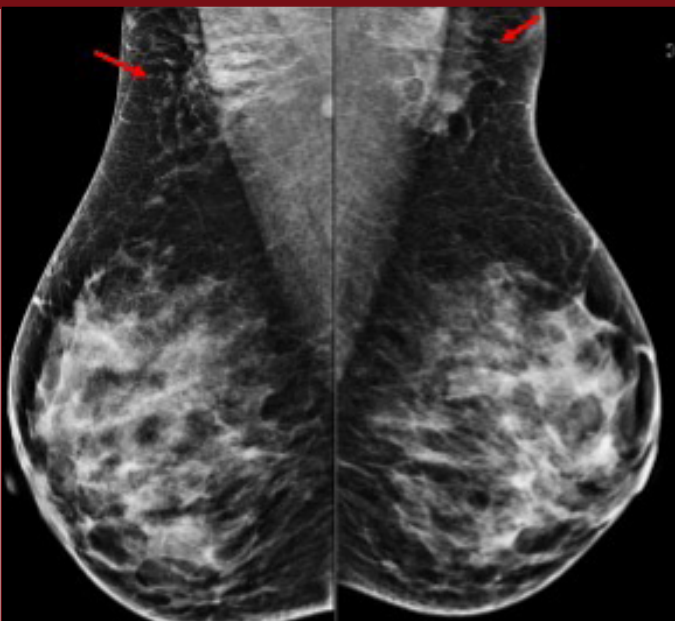
duğundan emin olunan bulgularda bu kategori kullanılır. Tarama sıklığında rutin mamografi takibi önerilir.

BI-RADS Kategori 3: Büyük olasılıkla benign olduğu düşünülen bulgulardır. Malign olma olasılığı %2'den az, ancak %0'dan yüksektir. Takip süresince değişeceği düşünülmeyen, ancak stabil olduğundan emin olmak için bir sonraki rutin mamografi beklenmeden kontrole çağırılması gereken bulguları ifade eder. Takibin biyopsiye tercih edileceği bu bulgular kalsifiye olmayan ancak düzgün konturlu kitleler (US ile solid olduğu gösterilmiş), fokal asimetrisi ve soliter grup oluşturan uniform kalsifikasyonlardır. İzlem kararı vermeden önce lezyon özellikleri ek görüntüleme yöntemleri ile ortaya konmalıdır. BI-RADS kategori 3, sonucuna ulaşmadan önce diyagnostik incelemenin tamamlanmış olması gereklidir. Aksi takdirde bu kategori be-

Resim 39. Patolojik lenf nodları ise yuvarlak şekilli, yağlı hilusları silinmiş ve asimetrik kortikal kalınlaşma gösterebilir.



Resim 40. Aksiller bölgede izlenebilecek bir başka bulgu ise aksiyar meme dokusuna ait glandüler opasitelerdir



nign olan bazı lezyonların gereksiz takibine veya küçük bir grup kanserin de gecikmiş tanı alınmasına neden olabilir. Takiplerde 6 ay sonra kontrol US veya kontrol tek poz mamografi önerilir, 6 ay sonunda yapılan görüntülemelerde anlamlı bir farklılık izlenmez veya bulgular silikleşirse 12. ay ve 24. aylarda kontroller tekrarlanır. Etiyolojide travma, hematoma veya enfeksiyon düşünülmüyorsa daha kısa süreli (1 ay, 2 ay veya 3 ay) takip de önerilebilir.^{56,61}

Bir grup hastada kategori BI-RADS-3 lezyon düşünülse bile biyopsi yapılması önerilebilir. Bu hastalar:

- 40 yaş üstü ilk görüntülemelerde saptanan lezyonlar
- Yüksek riskli olgular
- Patolojik meme başı akıntısı olan hastalar
- Menopozda olan ve hormon replasman tedavisi başlanacak veya almakta olan hastalar
- Önceki biyopsilerinde yüksek riskli lezyon saptanan hastalar
- Kişisel meme kanseri öyküsü
- Meme kanseri tanısı almış olan hastalar (preoperatif değerlendirme)
- Şüpheli fizik muayene bulguları olan veya primer tümör araştırılan hastalar

BI-RADS Kategori 4: Malignite açısından şüpheli bulgular mevcuttur ve biyopsi önerilir. Bu grup içerisinde tanımlanan lezyonların malignite riski %2-95 arasında geniş bir aralıkta değişmektedir. Bu nedenle kendi içinde üç alt gruba ayrılır:

4a: Malignite riski %2 ile %10 arasında değişen lezyonlardır. Tipik olmayan fibroadenomlar gibi, bulguların çoğu benign bir lezyonu düşündürmekle birlikte, uyumsuz bir bulgusu da olan lezyonlar bu grup içerisinde değerlendirilebilir. Biyopsi sonucu benign gelirse, beklenen ile uyumlu olduğu düşünülerek, kısa aralıklı veya yıllık takip önerilir.

4b: Malignite riski %10 ile %50 arasında değişen orta derecede şüpheli lezyonlardır. Düzensiz sınırlı kitleler, grup yapmış amorf veya kaba heterojen kalsifikasyonlar bu grup içinde değerlendirilebilir. Biyopsi sonucu benign ise radyolojik-patolojik korelasyon açısından değerlendirilmelidir, eksizyon veya kısa süreli takip önerilebilir.

4c: Malignite riski %50 ile %95 arasında değişen yüksek kuşku lezyonlardır. Belirgin şekilde düzensiz sınırlı solid, ince pleomorfik veya ince pleomorfik dallanan tipte kalsifikasyonlar bu grup içerisinde değerlendirilebilir. Biyopsi sonucu benign ise tekrar biyopsi veya eksizyonel biyopsi düşünülmelidir.

BI-RADS Kategori 5: Malignite riski %95'in üzerinde olan, radyolojik olarak malign olduğu düşünülen lezyonlardır. Spiküle konturlu kitleler, şüpheli dağılım gösteren ince lineer veya ince lineer dallanan kalsifikasyonlar bu grup içinde değerlendirilebilir. Histopatolojik tanı kesinleştirilmelidir.

BI-RADS Kategori 6: Malign olduğu histopatolojik olarak kanıtlanmış ancak henüz cerrahi tedavisi tamamlanmamış lezyonlardır. Neoadjuvan kemoterapi görmekte olan olgular bu gruptadır.

Tablo 2. BI-RADS Değerlendirme Kategorileri

BI-RADS Kategori	Malignite olasılığı	Anlamı	Öneri
------------------	---------------------	--------	-------

Kategori BI-RADS 0	-	-	Ek inceleme önerilir (spot kompresyon, magnifikasyon, eski inceleme ile karşılaştırma, ultrasonografi gibi)
Kategori BI-RADS 1	%0	Negatif	Rutin tarama önerilir
Kategori BI-RADS 2	%0	Benign bulgular	Rutin tarama önerilir
Kategori BI-RADS 3	←%2	Büyük olasılıkla benign	Kısa aralıklı izlem önerilir (6 ay sonra)
Kategori BI-RADS 4	%2-10	Malignite açısından şüpheli bulgular	Biyopsi önerilir
BI-RADS 4a	%10-50		
BI-RADS 4b	%50-95		
BI-RADS 4c			
Kategori BI-RADS 5	→%95	Büyük olasılıkla malign bulgular	Biyopsi ve tanı gereklidir
Kategori BI-RADS 6	%100	Biyopsi ile tanı almış malignite	

Mamografik Değerlendirmede Hata Nedenleri

Mamografide bulgu verdiği halde, raporda belirtilmeyen ve daha sonra biyopsi ile veriye edilmiş kanserler atlanmış kanser olarak ifade edilir. Tarama programlarında kanser atlama sıklığı %8-35 (ortalama %20-24) arasındadır. Retrospektif olarak değerlendirildiğinde atlanmış kanserlerin yaklaşık %24'ünde hiç bulgu saptanamaz iken, %5-17'sinde teknik hata, %60-64'ünde retrospektif bulgu mevcuttur.⁶²⁻⁶⁵

Başlıca kanser atlama nedenleri arasında yoğun meme parankimine sahip kadınlar, kalsifikasyonun eşlik etmediği lezyonlar, zaman içinde yavaş büyüyen lezyonlar, teknik yetersizlik (hatalı pozisyonlama, ışınlamada ve kompresyonda yetersizlik, bulanıklık), sayılabilir.⁶⁶ Öte yandan film değerlendirilirken uygun olmayan bir ortamda değerlendirmek, ek tetkikleri uygulamamak, klinik ve palpasyon bulgularını gözardı etmek, bir şüpheli lezyon saptandıktan sonra başka lezyon aramayı durdurmak, meme kuyruğu, meme alt kıvrımında ve dış kadranda periferik alanlar gibi anatomik açıdan saptanması zor lokalizasyonlara dikkat etmemek okuyucu kaynaklı diğer kanser atlama nedenleridir. Yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda ek görüntüleme yöntemlerine başvurmak, en az iki yıl önceki filmler ile karşılaştırmak atlanmış kanser oranları azaltmada yararlı olabilir.

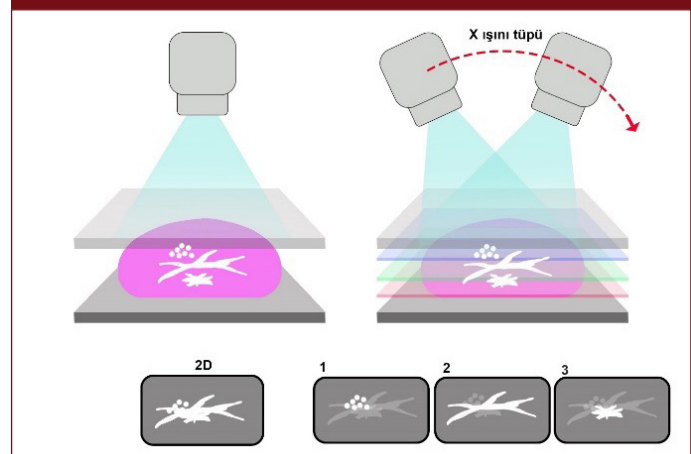
Tomosentez

İki boyutlu standart mamografi görüntülerinde fibroglandüler dokunun süperpozisyonu, patolojik dokunun normal dokudan ayırt edilememesine veya yalancı pozitif bir görüntüye yol açabilir. Dijital meme tomosentezi (DMT), mamografinin bu eksikliklerinin üstesinden gelmek için geliştirilmiş, memenin üç boyutlu görüntülenmesine imkan sağlayan bir tekniktir. Tomosentez fikri ilk olarak 1930 yılında tartışılmaya başlanmış ancak ilk tomosentez Dobbins ve Godfrey tarafından 2003'te geliştirilmiştir. Ticari olarak ilk kullanılabilir şekli 2009'da tanıtılmıştır.⁴⁸

Tomosentez tekniğinde tüp belirli bir açı arkında hareket ederken düşük doz X-ışını kullanılarak farklı açılardan görüntüler alınır. Sonrasında alınan imajlar ince kesitler halinde rekonstrükte edilerek seri görüntüler oluşturulur. Tüp açısı arkı 11°-60° derece arasında değişebilir. Üretici firmaya göre bu tüp açısı, anod/filtre kombinasyonu ve dedektör değişkenlik gösterebilir. Firmaya göre tüp her ekspozürda durabilir (step and shoot) ya da tüp hareket ederken belirli açılarda (continuos) görüntüler alınabilir.^{48,67-69} Çekim tekniği ile ilgili belirlenmiş bir protokol olmamakla birlikte istenirse MLO pozisyonunda istenirse CC pozisyonunda tomosentez görüntüler alınabilir. İşlem süresi 4-40 saniye arasında değişmektedir. Doku kalınlığına göre 9-49 arasında değişen ham görüntü serisi oluşturulur. OGD standart mamografiye göre 1-1,5 kat daha fazladır. Ancak Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) belirlediği 300 mRad üst sınırının altında kalmaktadır. Radyasyon dozu memenin büyüklüğü, yoğunluğu, kompresyon miktarı gibi hastaya bağımlı değişkenlere ve çekim açısı, projeksiyon, tüp hareketi, kullanılan rekonstrüksiyon algoritmaları gibi bağımsız değişkenlere göre değişkenlik gösterir. Alınan fazla doz DMT'nin avantajları karşısında göz ardı edilebilir miktardadır. DMT klinikte ilk kullanılmaya başlandığında mamografi ile birlikte uygulanmaktayken, radyasyon dozunun iki katına çıkması nedeniyle sentetik mamografiler geliştirilmiştir. DMT görüntüleri üzerinden oluşturulan iki boyutlu mamografi imajlarına sentetik mamogram denir.^{70,71} Bu teknik 2013 yılında FDA'den onay almıştır. Çalışmalar sentetik mamogramlar ile iki boyutlu digital mamogramlar arasında kanser saptama açısından fark olmadığını göstermiştir.^{72,73} Sentetik mamogramlar kullanıldığında, tomosentezin digital mamografi ile birlikte uygulanmasına gerek kalmaz. Sentetik mamogramlar toplam radyasyon dozunu azaltırken, eski iki boyutlu mamogramlar ile karşılaştırmaya da olanak verir. Dezavantajı ise mikrokal-sifikasyonların ve spikülasyonların değerlendirmesinde yetersiz olabilmesi ve sinyal-gürültü oranının yüksek olmasıdır (Resim 41,42,43).

Tomosentezden hem tarama amaçlı hem de tanısal amaçlı faydalanılmaktadır. Tomosentezin tarama programlarında geri çağırma oranlarını ve spot grafi veya USG gibi ek inceleme isteklerini azalttığı gösterilmiştir.^{74,75} Kompresyonun dijital mamografiye göre deha az olması incelemeyi hasta açısından daha tolere edilebilir

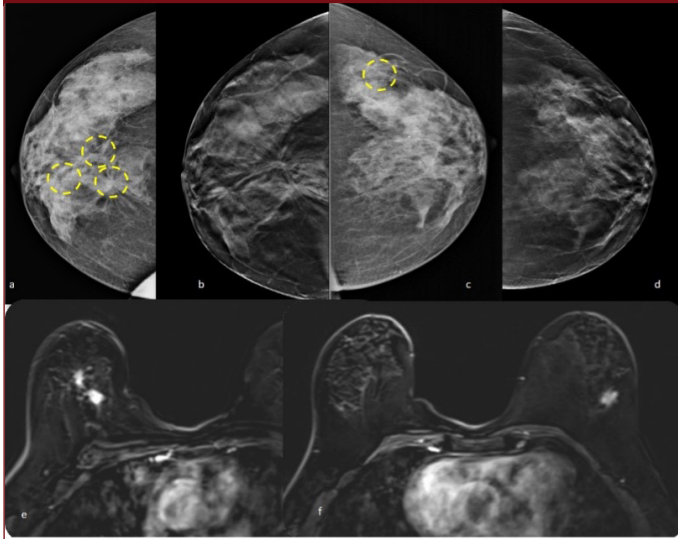
Resim 41. Tomosentez görüntüleme tekniği, ardışık alınan görüntülerde süperpoze olan dokuların birbirinden ayırt edilebilmesine olanak verir



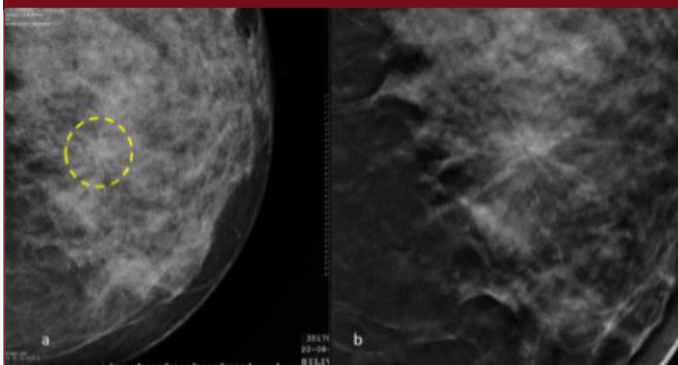
hale getirir. İki boyutlu mamografide süperpozisyonun yol açtığı karmaşa, üç boyutlu tomosentez ile azalır. Tomosentezin bu avantajları, özellikle yoğun ve heterojen meme yapısına sahip premenopozal kadınlarda önem kazanır. Genel olarak kanser saptama oranını artırır. Kalsifikasyon dışındaki mamografik bulgulara duyarlılığı dijital mamografiye göre daha yüksektir. Tomosentez ile multifokal ve multisentrik lezyonlar daha kolay tespit edilebilir; kitlelerin şekil-kontur özellikleri ve distorsiyonlar daha ayrıntılı incelenebilir.^{69,70,75,76} (Resim 42 ve 43). Ayrıca teknolojik gelişmeler sayesinde günümüzde tomosentez eşliğinde biyopsi imkanı da mevcuttur.⁷⁷

Alınan imajların dijital hafızada fazla yer kaplaması, kullanılan sistemin maliyetinin dijital mamografiye göre fazla olması, işlemin uzun sürmesi, okuma süresinin uzun olması, teknisyen ve radyolog açısından bir öğrenme sürecinin gereksinimi DMT'nin dezavantajları arasında sayılabilir.^{70,75,76}

Resim 42. Sağ memeye ait iki boyutlu mamografide güçlükle izlenebilen distorsiyon alanları alınan tomosentez görüntüde daha ayrıntılı olarak izlenmektedir. Sol memedeki kanser odağı ise iki boyutlu mamografide izlenmezken tomosentez görüntüde ayırt edilebilmektedir. MRG'de her iki memedeki kanser odakları kontrastlanmaktadır.



Resim 43. Sol meme iç bölümde iki boyutlu mamografide güçlükle izlenebilen distorsiyon alanı, alınan tomosentez görüntüde spiküle lezyon olarak izlenmektedir.



Kontrastlı Mamografi

Kontrastlı spektral mamografi (KSM), dijital mamografiye kontrast maddenin eklenmesi ile gerçekleştirilen nispeten yeni bir görüntüleme yöntemidir. Malign lezyonlar büyüyebilmek için neoangiogeneze yol açar. Bu nedenle intravenöz yolla verilen kontrast madde tümöral doku tarafından fibroglandüler dokuya göre daha hızlı tutulur.³ Kontrastlı mamografide temporal veya dual enerji (spektral) görüntüleme olmak üzere iki farklı teknik kullanılabilir. Ancak günümüzde tercih edilen teknik dual enerjidir. Bu teknikte öncelikle intravenöz damar yolu hazırlanır ve ardından non iyonik kontrast madde 1,5ml/kg olacak şekilde 2 ml/sn hız ile otomatik enjektör yardımı ile enjekte edilir. Daha sonra iyotlu kontrast maddenin düşük ve yüksek enerjili X ışını farklı absorbe etme özelliğinden faydalanılarak, biri düşük kilovoltajlı (30 Kvp) diğeri yüksek kilovoltajlı olmak üzere iki ardışık çekim yapılır. Çekimlere enjeksiyon sonrası 2. dakikada başlanır ve 7. dakikada tamamlanır. Düşük enerjili görüntüler rutin mamografi imajları ile benzer görünümündedir. Yüksek enerjili görüntülerde ise kontrast madde tutan lezyonlar görüntülenir. (Resim 44). Bir kompresyonda hem düşük hem yüksek enerjili görüntüler alındığı için çekim süresi uzar; bu nedenle hasta hareket ederse görüntülerde bulanıklıklaşma izlenebilir.^{3,78-81}

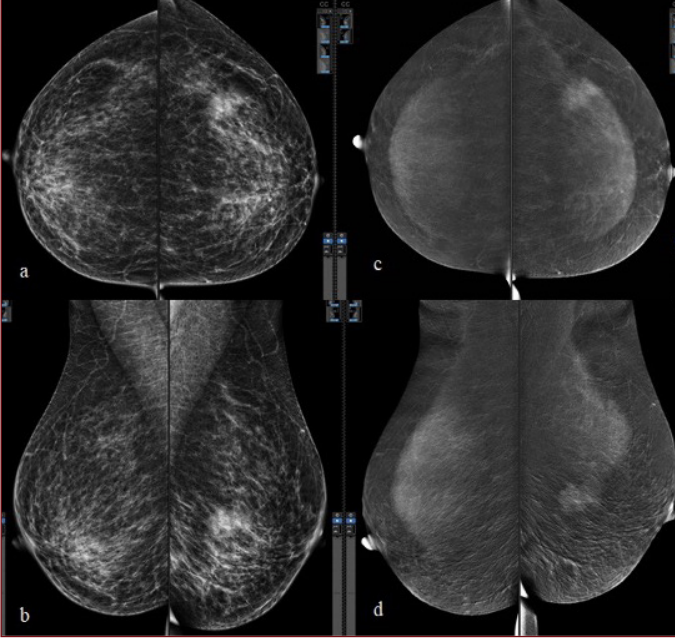
FDA, KSM'ye 2011 yılında, mamografi veya USG'de şüpheli edilen veya bilinen lezyonun araştırılması için onay vermiştir. Günlük pratikte şüpheli klinik veya radyolojik bulguların ileri tetkiki ve benign lezyonların elenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Kullanım endikasyonları MRG endikasyonlarına benzerdir (yüksek riskli hastaların taranması, çok yoğun meme parankimi, şüpheli lezyonların tanısal değerlendirilmesi, multipl lezyonların değerlendirilmesi, evreleme, cerrahi yaklaşımın belirlenmesi, tedavi yanıtının değerlendirilmesi).⁸⁰ Çalışmalar kontrastlı mamografinin duyarlılık ve özgüllüğünün MRG ile eş düzeyde olduğunu göstermiştir. Semptomatik kadının değerlendirilmesinde KSM'nin duyarlılığı %95, özgüllüğü %84 iken, mamografinin duyarlılığı %83, özgüllüğü %63 olarak bildirilmiştir.^{81,82} Preoperatif değerlendirilmede standart görüntüleme yöntemi meme MRG olmasına rağmen, maliyetinin yüksek olması, uzun sürmesi, yanlış pozitifliği, kontrendikasyonları ve biyopsi miktarını arttırması gibi dezavantajları nedeniyle KSM tercih edilebilir. Ayrıca KSM'de, menstürel sklusun arka plan kontrastlanmasını etkilemediği varsayıldığı için, çekim için optimal zamanı beklemeye gerek yoktur.⁸³

Son yıllarda, palpabl lezyonların değerlendirilmesinde KSM'nin kullanımı da gündeme gelmiştir. KSM'nin avantaj ve dezavantajları aşağıda sıralanmıştır:^{82,84,85}

Avantajları:

- Tek görüntüleme ile hızlı ve pratik şekilde hem primer lezyon hakkında bilgi edinilir, hem evreleme bilgisi sağlanır.
- Tümör boyutları, lezyonun uzanımları ve multifokalite belirlenebilir
- Kontrast tutulumu olmayan olgularda gereksiz biyopsiler önlenir.
- Mamografinin dens memelerdeki yetersizliğinin üstesinden gelinmiş olur.
- Yüksek pozitif ve negatif öngörü değeri ve daha ucuz olması nedeniyle MRG'nin kullanıldığı tüm endikasyonlarda alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Özellikle MRG'nin kontrendi-

Resim 44. Sol memede ele gelen kitle ile başvuran hastada a ve b dijital mamografi, c ve d kontrastlı mamografi görüntülerinde kitlesel lezyonun kontrast tuttuğu izlenmektedir. Histopatolojik tanısı invaziv duktal karsinom olarak verifiyedir.



ke olduğu (kalp pili, kapalı alan korkusu, aşırı kilolu) hastalarda alternatif bir yöntem olarak değerlidir.

Dezavantajları:

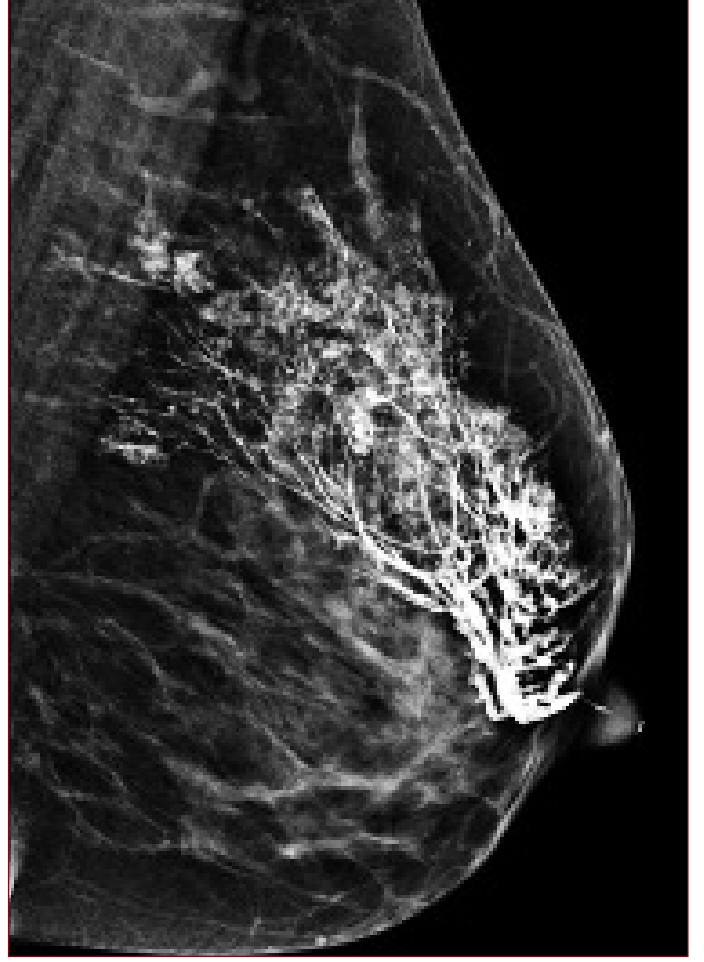
- İntravenöz kontrast madde kullanılır
- Hastalar daha yüksek radyasyona maruz kalır (bazı yayınlara göre standart mamografiye göre %20-80 fazla radyasyon, bazı yayınlara göre mamografi için belirlenen sınırlar içerisinde).
- İyotlu kontrast maddeler allerjik reaksiyonlara yol açabilir. Kontrastla ilişkili nefropati, diyabet ve böbrek yetmezliği olan, 70 yaş üstü hastalarda kullanılamayabilir.
- Lezyon çok posteriorda, göğüs duvarına yakınsa mamografi kompresyon sahası içinde görüntülenemeyebilir.
- DKİS ve müsinöz karsinom gibi bazı lezyonlar her zaman kontrast tutmayabilir.
- Aksiller ve internal mamaryan lenf nodlarının değerlendirilmesinde MRG daha başarılıdır.

Galaktografi

Meme başı akıntısı, ağrı ve ele gelen kitleden sonra 3. en sık meme şikayeti olup yaklaşık %7-10 oranında bildirilmektedir. Meme başı akıntısına yol açan lezyonların çoğu benignidir. En sık benign patolojik nedenler arasında intraduktal papillom ve papillomatozis (%35-56), duktal ektazi (%6-59), en sık malign nedenler (%15-33) arasında ise intraduktal papiller karsinom, in situ duktal karsinom (DKİS) ve invaziv duktal karsinom sayılabilir.⁸⁶

Tek taraflı, spontan, kanlı ya da berrak renkli meme başı akıntılarında patolojik akıntı denir. Galaktografi (duktografi), patolojik meme başı akıntısına yol açabilecek intraduktal lezyonların tetkiki için geliştirilmiş bir görüntüleme yöntemidir. Galaktografide

Resim 45. Galaktografi görüntüsünde, meme başında tek bir duktus kanüle edilerek verilen kontrast maddenin periferdeki asinüslere dek ulaştığı izlenmektedir.

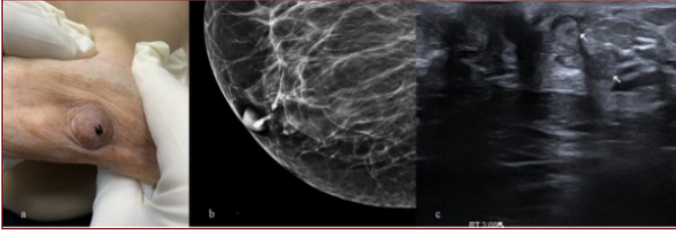


amaç, lezyonun tam lokalizasyonunu göstererek doğru cerrahi yaklaşım ve planlamaya yardımcı olmaktır. Mamografi ve US ile intraduktal lezyon saptanamayan olguların %76'sında malign ya da yüksek riskli lezyonun galaktografi ile saptanabildiği bildirilmiştir. Kontrendikasyonları arasında ciddi iyonizan kontrast madde alerjisi, ciddi meme başı retraksiyonu, geçirilmiş meme başı cerrahisi, pürülan akıntı, mastit, abse sayılabilir.^{86,87}

Galaktografide, meme başında akıntı gelen kanal ucundan retrograd olarak 1-1.5 ml iyotlu kontrast madde enjeksiyonunu takiben, mediolateral oblik ve kraniokaudal planlarda mamografi görüntüleri alınır (Resim 45).

Duktal ektazi, dolum defekti veya duktal obstrüksiyon, altta yatan intraduktal lezyonun sekonder bulgusu olarak ortaya çıkabilmektedir. Ancak lezyonun karakterizasyonu için histopatolojik örnekleme gerekir. Galaktografide izlenen dolum defektleri, patolojik (benign/malign) ya da yapısal (hava kabarcıkları vb) olabilir. Papillomlar %70 oranında menisküs benzeri bir görünüm şeklinde dolum defekti oluştururlar. Dilate olmayan periferik duktal segmentler içinde görülen multipl dolum defektleri ise malignite (DKİS, ekstensiv intraduktal komponent) ve periferik papillomatozis nedeniyle ortaya çıkabilir.^{88,89} (Resim 46).

Resim 46. Kanlı meme başı akıntısı (a) ile başvuran hastada, alınan galaktografide (b) ani dolum defekti izlenmektedir. Es zamanlı yapılan sonografide (c) retroareolar alanda dilate duktus içi izoekoik kitle izlenmektedir.



Galaktografinin dezavantajları:^{86,90}

- İşlem uzun sürer, beceri ve sabır gerektirir
- İnvaziv bir yöntemdir; hasta ağrı ve ısı artışı hissedebilir
- Yalnızca tek bir kanaldan akıntı olduğunda ve akıntı halen devam ediyorsa anlamlıdır
- Çok güçlü manipülasyon sonrası duktus perforasyonu-kontrast ekstrasvasyonu gerçekleşebilir
- Normal sonuçlanması maligniteyi dışlamaz ve benign-malign ayırımında yetersiz kalabilir

Meme başı akıntısı etyolojisine yönelik tanısal çalışmalar tartışmalı bir konu olup, bu konuda henüz genel bir fikir birliği mevcut değildir. Galaktografinin dezavantajları ve sadece inceleme esnasında bir akıntı izlenebilen olgularda yapılabilir olması nedeniyle tanıda yeri kısıtlıdır. İlk basamakta öncelikle mamografi ve US tercih edilir. İntraduktal yerleşimli papiller lezyonların değerlendirilmesinde US'nin duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %43 olarak bildirilmektedir. Ayrıca US histopatolojik örnekleme de olanak sağlar.⁹¹ Mamografi ve US'de herhangi bir lezyon saptanmayan olgularda galaktografi yapılabilir. Galaktografi küçük intraduktal dolum defektlerini başarı ile gösterir; ancak galaktografinin normal olması maligniteyi dışlayamaz. Bu nedenle klinikte yerini büyük oranda MRG almıştır. MRG'nin hem duyarlılığı yüksek hem de lezyon karakterizasyonunda galaktografiye göre daha başarılıdır. Yapılan bir meta-analizde duktal patolojilerin değerlendirilmesinde MRG'nin daha yüksek bir duyarlılık (%92'ye karşı %69) ve özgüllük (%76'ya karşı %39) gösterdiği saptanmıştır.⁹⁰ Meme başı akıntısına yaklaşım semptomatik meme bölümünde detaylandırılacaktır.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Gold RH, Bassett LW, Widoff BE. Highlights from the history of mammography. *Radiographics*. 1990;10(6):1111-1131. [Crossref]
2. Meme Hastalıklarında Görüntüleme Aşenur OKTAY Hipokrat kitabevi. 2021.
3. Taşkın F. Dijital meme tomosentezi ve kontrastlı mamografi. *Türk Radyoloji Semin*. 2014;2:182-191. [Crossref]
4. Tükel S. Dijital mamografi. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji*. 2002;8:222-227.
5. Pisano ED, Hendrick RE, Yaffe MJ, Baum JK, Acharyya S, Cormack JB, vd. Diagnostic Accuracy of Digital versus Film Mammography: Exploratory Analysis of Selected Population Subgroups in DMIST. *Radiology*. 2008;246(2):376-383. [Crossref]
6. Yaffe MJ, Bloomquist AK, Mawdsley GE, Pisano ED, Hendrick RE, Fajardo LL, vd. Quality control for digital mammography: Part II recommendations from the ACRIN DMIST trial. *Med Phys*. 2006;33(3):719. [Crossref]
7. Quality control for digital mammography in the ACRIN DMIST trial: Part I - Bloomquist - 2006 *Medical Physics*
8. Sancak İT. Temel radyoloji. Güneş Tıp Yayın. 2015;788-792.
9. Altuğ A. Dijital Mamografi. *Türk Radyoloji Dergisi*. 1998;33(1):88-89.
10. Rasuli B, Mahmoud-Pashazadeh A, Ghorbani M, Juybari RT, Naserpour M. Patient dose measurement in common medical X-ray examinations in Iran. *J Appl Clin Med Phys*. 2016;17(1):374-386. [Crossref]
11. Eklund GW, Cardenosa G. The art of mammographic positioning. *Radiol Clin North Am*. 1992;30(1):21-53.
12. Üstün E.E. Üstün EE. Mamografi Atlası. İzmir, Güven-Nobel Tıp Kitabevleri. 2000;3-105.
13. Kopans DB. Breast Imaging (Third Edition). Lippincott Williams & Wilkins. 2007;s.45-77.
14. Logan WW, Janus J. Use of special mammographic views to maximize radiographic information. *Radiol Clin North Am*. 1987;25(5):953-959. [Crossref]
15. Sutton D. Textbook of Radiology and Imaging: In the Breast. Michael JM. *Seventh Edition*. 2002; 1451-1488.
16. Gingold E, Lee D, Proc SPIE. Medical Imaging 2000: Physics of Medical Imaging, James T. Dobbins; John M. Boone; Eds. 2000;3977:185-193.
17. Eklund GW, Busby RC, Miller SH, Job JS. Improved imaging of the augmented breast. *AJR Am J Roentgenol*. 1988;151(3):469-473. [Crossref]
18. Bassett LW. Clinical image evaluation. *Radiol Clin North Am*. 1995;33(6):1027-1039. [Crossref]
19. Gray JE, McCrohan J, McLelland R, Hendrick RE, Haus A, Sullivan DC. American College of Radiology Mammography Quality Control Manuals. *Rest VA Am Coll Radiol*. 1990.
20. Perry N, Perry N, Broeders M, Schouten J, de Wolf C, Törnberg S. European guidelines for quality assurance in mammography screening. Office for official publications of the European Communities; 2001.
21. Zuley ML. The Basics and Implementation of Digital Mammography. *Radiol Clin* 2010; 48(5): 893-901. [Crossref]
22. Ayrancıoğlu O. Dijital mamografi cihazlarının kalite kontrol, kalibrasyon ve standardizasyonu [PhD Thesis]. DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2011.
23. Worldwide cancer data | World Cancer Research Fund International [Internet]. WCRF International. [a.yer 07 Aralık 2021]. Erişim adresi: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/worldwide-cancer-data/>
24. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, vd. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*. 2015;136(5):E359-386. [Crossref]
25. American Cancer Society | Information and Resources about for Cancer: Breast, Colon, Lung, Prostate, Skin [Internet]. [a.yer 13 Aralık 2021]. Erişim adresi: <https://www.cancer.org>

26. Kanser Dairesi Başkanlığı [İnternet]. [a.yer 13 Aralık 2021]. Erişim adresi: <https://hsgm.saglik.gov.tr/kanser-anasayfa>
27. Li R, Abela L, Moore J, Woods LM, Nur U, Rachet B, vd. Control of data quality for population-based cancer survival analysis. *Cancer Epidemiol.* 2014;38(3):314-320. **[Crossref]**
28. Sardanelli F, Fallenberg EM, Clauser P, Trimboli RM, Camps-Herrero J, Helbich TH, vd. Mammography: an update of the EUSOBI recommendations on information for women. *Insights Imaging.* 2017;8(1):11-18. **[Crossref]**
29. Bleyer A, Welch HG. Effect of three decades of screening mammography on breast-cancer incidence. *N Engl J Med.* 2012;367(21):1998-2005. **[Crossref]**
30. Autier P, Boniol M, Gavin A, Vatten LJ. Breast cancer mortality in neighbouring European countries with different levels of screening but similar access to treatment: trend analysis of WHO mortality database. *BMJ.* 2011;343. **[Crossref]**
31. Harris R, Yeatts J, Kinsinger L. Breast cancer screening for women ages 50 to 69 years a systematic review of observational evidence. *Prev Med.* 2011;53(3):108-114. **[Crossref]**
32. Plevritis SK, Munoz D, Kurian AW, et al. Association of screening and treatment with breast cancer mortality by molecular subtype in US women, 2000-2012. *JAMA.* 2018;319(2):154-164. **[Crossref]**
33. Birnbaum J, Gadi VK, Markowitz E, Etzioni R. The effect of treatment advances on the mortality results of breast cancer screening trials: a microsimulation model. *Ann Intern Med.* 2016;164(4):236-243. **[Crossref]**
34. Welch HG, Prorok PC, O'Malley AJ, Kramer BS. Breast-cancer tumor size, overdiagnosis, and mammography screening effectiveness. *N Engl J Med.* 2016;375(15):1438-1447. **[Crossref]**
35. Çelik L, Çubuk R, Murzoğlu Altıntoprak K. Meme Kanseri Riski Normal veya Artmış Kadınlarda Tarama. *Türk Klin J Radiol-Spec Top.* 2017;10(3):185-197.
36. Liberman L, Menell JH. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). *Radiol Clin.* 2002;40(3):409-430. **[Crossref]**
37. Comstock CE, Mercado CL. Breast Imaging, An Issue of Radiologic Clinics of North America, E-Book. *Elsevier Health Sciences* 2014:185 s.
38. Pinsky RW, Helvie MA. Mammographic breast density: effect on imaging and breast cancer risk. *J Natl Compr Cancer Netw JNCCN.* 2010;8(10):1157-64; quiz 1165. **[Crossref]**
39. Harvey JA, Bovbjerg VE. Quantitative assessment of mammographic breast density: relationship with breast cancer risk. *Radiology.* 2004;230(1):29-41. **[Crossref]**
40. Obenauer S, Sohns C, Werner C, Grabbe E. Impact of breast density on computer-aided detection in full-field digital mammography. *J Digit Imaging.* 2006;19(3):258-263. **[Crossref]**
41. Christodoulakos GE, Lambrinouadaki IV, Vourtsi AD, et al. The effect of low dose hormone therapy on mammographic breast density. *Maturitas.* 2006;54(1):78-85. **[Crossref]**
42. Rosenberg RD, Hunt WC, Williamson MR, et al. Effects of age, breast density, ethnicity, and estrogen replacement therapy on screening mammographic sensitivity and cancer stage at diagnosis: review of 183,134 screening mammograms in Albuquerque, New Mexico. *Radiology.* 1998;209(2):511-518. **[Crossref]**
43. Spak DA, Plaxco JS, Santiago L, Dryden MJ, Dogan BE. BI-RADS® fifth edition: A summary of changes. *Diagn Interv Imaging.* 2017;98(3):179-190. **[Crossref]**
44. Rao AA, Feneis J, Lalonde C, Ojeda-Fournier H. A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS Fifth Edition. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* 2016;36(3):623-639. **[Crossref]**
45. Baum F, Fischer U, Füzesi L, Obenauer S, Vosschenrich R, Grabbe E. The radial scar in contrast media-enhanced MR mammography. *ROFO Fortschr Geb Rontgenstr Nuklearmed.* 2000;172(10):817-823. **[Crossref]**
46. Sickles EA. Mammographic detectability of breast microcalcifications. *Am J Roentgenol.* 1982;139(5):913-918. **[Crossref]**
47. Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi Görüntüleme Fiziği, Ankara Baskı Reklam, 5, 600. Ankara; 2003.
48. Kopans DB. Digital Breast Tomosynthesis From Concept to Clinical Care. *Am J Roentgenol.* 2014;202(2):299-308. **[Crossref]**
49. Microcalcifications Detected at Screening Mammography: Synthetic Mammography and Digital Breast Tomosynthesis versus Digital Mammography | Radiology [İnternet]. [a.yer 13 Aralık 2021]. Erişim adresi: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2018181180>
50. Burnside ES, Ochsner JE, Fowler KJ, et al. Use of microcalcification descriptors in BI-RADS 4th edition to stratify risk of malignancy. *Radiology.* 2007;242(2):388-395. **[Crossref]**
51. Berg WA, Arnoldus CL, Teferra E, Bhargavan M. Biopsy of amorphous breast calcifications: pathologic outcome and yield at stereotactic biopsy. *Radiology.* 2001;221(2):495-503. **[Crossref]**
52. Bent CK, Bassett LW, D'Orsi CJ, Sayre JW. The positive predictive value of BI-RADS microcalcification descriptors and final assessment categories. *Am J Roentgenol.* 2010;194(5):1378-1383. **[Crossref]**
53. Lanyi M. Differential diagnosis of microcalcifications. İçinde: Radiological diagnosis of breast diseases. *Springer*; 2000. s. 89-136. **[Crossref]**
54. Evans A, Ellis I, Pinder S, Wilson R. Breast Calcification: A Diagnostic Manual. *Cambridge University Press*; 2002. 216 s.
55. Morrow M. Breast disease in elderly women. *Surg Clin North Am.* 1994;74(1):145-161. **[Crossref]**
56. Sickles EA. Periodic mammographic follow-up of probably benign lesions: results in 3,184 consecutive cases. *Radiology.* 1991;179(2):463-468. **[Crossref]**
57. Varas X, Leborgne F, Leborgne JH. Nonpalpable, probably benign lesions: role of follow-up mammography. *Radiology.* 1992;184(2):409-414. **[Crossref]**
58. Varas X, Leborgne JH, Leborgne F, Mezzera J, Jaumandreu S, Leborgne F. Revisiting the mammographic follow-up of BI-RADS category 3 lesions. *Am J Roentgenol.* 2002;179(3):691-695. **[Crossref]**
59. Wolfe JN, Buck KA, Salane M, Parekh NJ. Xeroradiography of the breast: overview of 21,057 consecutive cases. *Radiology.* 1987;165(2):305-311. **[Crossref]**
60. Helvie MA, Pennes DR, Rebner M, Adler DD. Mammographic follow-up of low-suspicion lesions: compliance rate and diagnostic yield. *Radiology.* 1991;178(1):155-158. **[Crossref]**
61. Vizcaíno I, Gadea L, Andreo L, et al. Short-term follow-up results in 795 nonpalpable probably benign lesions detected at screening mammography. *Radiology.* 2001;219(2):475-483. **[Crossref]**
62. Bird RE, Wallace TW, Yankaskas BC. Analysis of cancers missed at screening mammography. *Radiology.* 1992;184(3):613-617. **[Crossref]**
63. Burrell HC, Sibbering DM, Wilson AR, et al. Screening interval breast cancers: mammographic features and prognosis factors. *Radiology.* 1996;199(3):811-817. **[Crossref]**
64. Brenner RJ, Lucey LL, Smith JJ, Saunders R. Radiology and medical malpractice claims: a report on the practice standards claims survey of the Physician Insurers Association of America and the American College of Radiology. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171(1):19-22. **[Crossref]**
65. Tabár L, Fagerberg G, Duffy SW, Day NE, Gad A, Grøntoft O. Update of the Swedish two-county program of mammographic screening for breast cancer. *Radiol Clin North Am.* 1992;30(1):187-210. **[Crossref]**
66. Rosen EL, Baker JA, Soo MS. Malignant Lesions Initially Subjected to Short-term Mammographic Follow-up. *Radiology.* 2002;223(1):221-228. **[Crossref]**
67. Dobbins III JT. Tomosynthesis imaging: at a translational crossroads. *Med Phys.* 2009;36(6Part1):1956-1967. **[Crossref]**
68. Chawla AS, Lo JY, Baker JA, Samei E. Optimized image acquisition for breast tomosynthesis in projection and reconstruction space. *Med Phys.* 2009;36(11):4859-4869. **[Crossref]**
69. Males M, Mileta D, Grgic M. Digital breast tomosynthesis: A technological review. İçinde: Proceedings ELMAR-2011. IEEE; 2011. s. 41-5.

70. Mariscotti G, Durando M, Houssami N, et al. Comparison of synthetic mammography, reconstructed from digital breast tomosynthesis, and digital mammography: evaluation of lesion conspicuity and BI-RADS assessment categories. *Breast Cancer Res Treat*. 2017;166(3):765-773. [\[Crossref\]](#)
71. Svahn TM, Houssami N, Sechopoulos I, Mattsson S. Review of radiation dose estimates in digital breast tomosynthesis relative to those in two-view full-field digital mammography. *Breast Edinb Scottl*. 2015;24(2):93-99. [\[Crossref\]](#)
72. Gao Y, Moy L, Heller SL. Digital Breast Tomosynthesis: Update on Technology, Evidence, and Clinical Practice. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc*. 2021;41(2):321-337. [\[Crossref\]](#)
73. Zuckerman SP, Sprague BL, Weaver DL, Herschorn SD, Conant EF. Multicenter Evaluation of Breast Cancer Screening with Digital Breast Tomosynthesis in Combination with Synthetic versus Digital Mammography. *Radiology*. 2020;297(3):545-553. [\[Crossref\]](#)
74. Alabousi M, Wadera A, Kashif Al-Ghita M, Kashef Al-Ghetaa R, Salameh J-P, Pozdnyakov A, vd. Performance of Digital Breast Tomosynthesis, Synthetic Mammography, and Digital Mammography in Breast Cancer Screening: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JNCI J Natl Cancer Inst*. 2021;113(6):680-690. [\[Crossref\]](#)
75. Hofvind S, Hovda T, Holen ÅS, Lee CI, Albertsen J, Bjørndal H, vd. Digital Breast Tomosynthesis and Synthetic 2D Mammography versus Digital Mammography: Evaluation in a Population-based Screening Program. *Radiology*. 2018;287(3):787-794. [\[Crossref\]](#)
76. Bernardi D, Macaskill P, Pellegrini M, Valentini M, Fantò C, Ostillo L, vd. Breast cancer screening with tomosynthesis (3D mammography) with acquired or synthetic 2D mammography compared with 2D mammography alone (STORM-2): a population-based prospective study. *Lancet Oncol*. 2016;17(8):1105-1113. [\[Crossref\]](#)
77. Ariaratnam NS, Little ST, Whitley MA, Ferguson K. Digital breast Tomosynthesis vacuum assisted biopsy for Tomosynthesis-detected Sonographically occult lesions. *Clin Imaging*. 2018;47:4-8. [\[Crossref\]](#)
78. Fallenberg EM, Dromain C, Diekmann F, et al. Contrast-enhanced spectral mammography: Does mammography provide additional clinical benefits or can some radiation exposure be avoided? *Breast Cancer Res Treat*. 2014;146(2):371-381. [\[Crossref\]](#)
79. Francescone MA, Jochelson MS, Dershaw DD, et al. Low energy mammogram obtained in contrast-enhanced digital mammography (CEDM) is comparable to routine full-field digital mammography (FFDM). *Eur J Radiol*. 2014;83(8):1350-1355. [\[Crossref\]](#)
80. Bhimani C, Matta D, Roth RG, et al. Contrast-enhanced Spectral Mammography: Technique, Indications, and Clinical Applications. *Acad Radiol*. 2017;24(1):84-88. [\[Crossref\]](#)
81. Contrast-enhanced Mammography: Current Applications and Future Directions | RadioGraphics Erişim adresi: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.2019190079>
82. Suter MB, Pesapane F, Agazzi GM, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced spectral mammography for breast lesions: A systematic review and meta-analysis. *The Breast*. 2020;53:8-17. [\[Crossref\]](#)
83. Sorin V, Yagil Y, Shalmon A, et al. Background Parenchymal Enhancement at Contrast-Enhanced Spectral Mammography (CESM) as a Breast Cancer Risk Factor. *Acad Radiol*. 2020;27(9):1234-1240. [\[Crossref\]](#)
84. Tennant SL, James JJ, Cornford EJ, et al. Contrast-enhanced spectral mammography improves diagnostic accuracy in the symptomatic setting. *Clin Radiol*. 2016;71(11):1148-1155. [\[Crossref\]](#)
85. Patel BK, Lobbes MBI, Lewin J. Contrast Enhanced Spectral Mammography: A Review. *Semin Ultrasound CT MR*. 2018;39(1):70-79. [\[Crossref\]](#)
86. Panzironi G, Pediconi F, Sardaneli F. Nipple discharge: The state of the art. *BJR Open*. 2018;1(1):20180016. [\[Crossref\]](#)
87. Schulz-Wendtland R, Preuss C, Fasching PA, et al. Galactography with Tomosynthesis Technique (Galactomosynthesis) - Renaissance of a Method? *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2018;78(5):493-498. [\[Crossref\]](#)
88. Cardenosa G, Doudna C, Eklund GW. Ductography of the breast: technique and findings. *AJR Am J Roentgenol*. 1994;162(5):1081-1087. [\[Crossref\]](#)
89. Adepoju LJ, Chun J, El-Tamer M, Ditkoff BA, Schnabel F, Joseph KA. The value of clinical characteristics and breast-imaging studies in predicting a histopathologic diagnosis of cancer or high-risk lesion in patients with spontaneous nipple discharge. *Am J Surg*. 2005;190(4):644-646. [\[Crossref\]](#)
90. Berger N, Luparia A, Di Leo G, Carbonaro LA, Trimboli RM, Ambrogi F, vd. Diagnostic Performance of MRI Versus Galactography in Women With Pathologic Nipple Discharge: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;209(2):465-471. [\[Crossref\]](#)
91. Kim H, Kang BJ, Kim SH, Lee JM. Second-look breast ultrasonography after galactography in patients with nipple discharge. *Med Ultrason*. 2020;22(1):58-64. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 5

ULTRASONOGRAFİ

Fatma Nur SOYLU BOY

Ultrasonografi

Ultrasonography

BÖLÜM HAKKINDA

Meme ultrasonografisi (US), meme hastalıklarının tanısında kullanılan etkin bir görüntüleme yöntemidir. Otuzbeş yaşından önce kadınlarda, gebelik ve laktasyon döneminde, erkek memesinin değerlendirilmesinde birincil tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bunun dışında, mamografiyi tamamlayacak şekilde, lezyon karakterizasyonu amacıyla kullanılır. Meme US'nin doğru teknik ve endikasyonlar ile kullanılması, incelemenin duyarlılığı ve özgüllüğünü artırmaktadır. Aksillanın doğru bir şekilde taranması ile meme US incelemesi tamamlanır. US bulgularının değerlendirilmesi ve raporlanması standardize bir şekilde yapılmalıdır. Lezyonların ileri değerlendirilmesinde renkli doppler US, elastografi, kontrastlı US ve otomatik meme ultrasonografisi gibi ileri görüntüleme tekniklerinin bilinmesi ve uygulanması önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Meme ultrasonografi, BI-RADS, elastografi, meme kanseri

ABOUT the CHAPTER

Breast ultrasonography (US) is an effective imaging method used in the diagnosis of breast diseases. It is used as a primary diagnostic method in women before the age of 35, during pregnancy and lactation, and in the evaluation of the male breast. It is also used for lesion characterisation to complement mammography. The use of breast US with the correct technique and indications increases the sensitivity and specificity of the examination. Breast US examination is completed by accurate scanning of the axilla. Evaluation and reporting of US findings should be performed in a standardised manner. It is important to know and apply advanced imaging techniques such as colour doppler US, elastography, contrast-enhanced US and automated breast ultrasonography for further evaluation of lesions.

Keywords: Breast ultrasonography, BI-RADS, elastography, breast cancer

Teknik

Ultrasonografi (US), memenin radyolojik görüntülemesinde kullanılan önemli bir uygulamadır. Meme US'nin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için temel kural, doğru teknik ve endikasyon ile uygulanmasıdır. Meme US uygulanacak odanın aydınlatması uygun olmalı, ekran üzerine gelen ışıklardan kaçınılmalıdır.

Pozisyonlama

Doğru teknik hastanın doğru pozisyonlanması ile başlar. Hasta, dış kadrantlar incelenirken, incelenen taraf üstte kalacak şekilde lateral oblik pozisyonunda, iç kadrantlarda ve santral kesimlerde ise supin pozisyonunda yatırılır. İncelenen taraftaki kol dirsekten bükülerek, el baş altında sabitlenir. Aksiller bölgenin görüntülenmesinin ardından saat yönünde meme taraması yapılır. Meme taraması sırasında radyal, antiradyal, aksiyel ve sagittal tarama yapılmalıdır (Resim 1).

Radyal tarama, memenin duktus ve lobül gibi anatomik birimlerinin tam olarak görüntülenmesini sağlar. US probu cilt yüzeyine dik olarak ilerletilir. İncelenmeyen doku kalması için, bir önceki tarama adımı ile bir sonraki adım arasında prob hattı örtüşmelidir. Hastanın döndürüldüğü pozisyonlarda kayan doku alanlarının da görüntülenmesi için nötral supin pozisyonla örtüşen doku alanları taranmalıdır.

Saptanan lezyonların tam lokalizasyonu yine hasta nötral supin pozisyonunda yatarken yapılmalıdır. Retroareoler bölge, meme başına ait akustik gölgeleri bertaraf etmek için üst, alt, iç ve dış yönlerden proba hafif eğim verilerek görüntülenir. Cooper ligamanlarından kaynaklanan vertikal hipoeoik alanlar ve akustik gölgelenmelerin lezyonlardan ayırımı



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

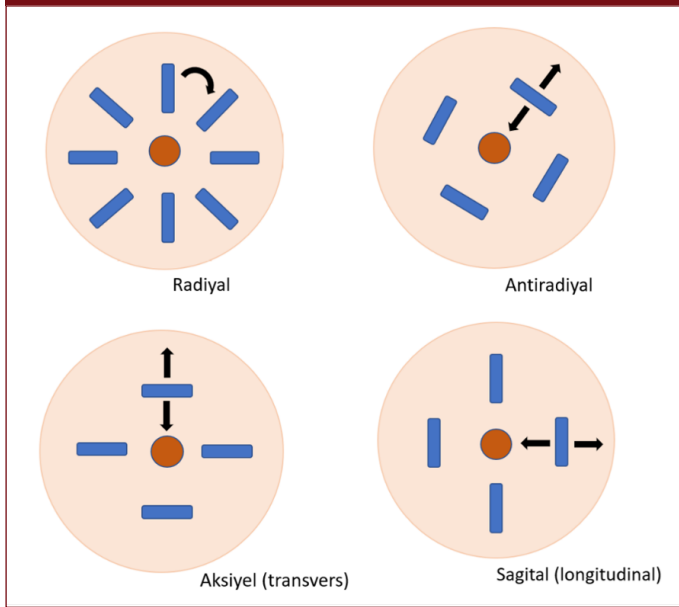


Fatma Nur Soylu Boy

Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye
E-posta: nursoylu@yahoo.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Soylu Boy FN. Ultrasonografi. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 55-68.

Resim 1. Prob pozisyonu (mavi bloklar) ve tarama yönlerine göre (oklar) meme US'de tarama şekilleri



için proba eğitim verilerek açının değiştirilmesi, prob pozisyonunun değiştirilmesi ve bası uygulanması önemli manevralardır. Bu manevralar, altta yatan yer kaplayıcı lezyon olup olmadığının gösterilmesine yardımcı olur.

İşlem sonunda hastanın semptomu olan ya da klinisyenin şüpheli palpasyon bulgusunun olduğu bölge detaylı bir şekilde yeniden incelenir. Meme US esnasında proba hafif bası uygulanması meme dokusunun açılmasını, doku kalınlığının azalmasını ve akustik gölgelerin giderilmesini sağlar. Duktus ya da kistik lezyonların lümenindeki ekojenitelerin, yoğun içerik ya da solid lezyon olarak ayırımının yapılması amacıyla Ballotman manevrası (prob ile uygulanan basının artırılıp, azaltılması) yapılabilir ya da hastanın pozisyonu değiştirilir.

B-Mode Gri Skala Görüntü Optimizasyonu USG Cihazının Teknik Özellikleri

Ultrasonografi cihazının teknik özelliklerinin yüksek olmasının yanısıra, teknik detayların bilinmesi ve uygulanması, görüntü kalitesini ve incelemenin tanı değerini artırır.

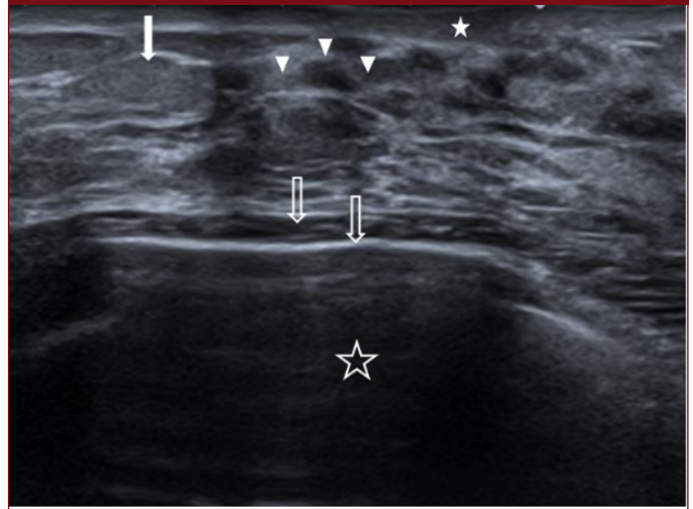
Meme US için kullanılacak cihaz güncel standart teknik detaylara sahip olmalıdır. US cihazı

hastane PACS sistemine uyumlu olmalı, görüntüler cihaz üzerinden sisteme dijital olarak depolanabilmelidir. Cihazın bakımları rutin olarak yapılmalı ve görüntü ayarları kontrol edilmelidir.¹

Prob

Meme US'de görüntü kalitesini etkileyen en önemli faktör yüksek çözünürlüklü lineer problemlerin kullanılmasıdır. Bu amaçla merkez frekansı en az 10 MHz olan, yüksek frekans ucu ise 12-18 MHz aralığında olan problemler tercih edilmelidir.² Multifrekans problemlerin en önemli özelliklerinden biri, doku kalınlığına bağlı olarak frekans ayarlarının değiştirilebilmesidir. İnce meme dokusu olan hastalarda, doku alanını en net şekilde gösterebilecek, en yüksek frekans ile inceleme yapılmalıdır. Yüksek volümlü - kalın meme

Resim 2. Meme US'de anatomik yapılar: Gain (kazanç) ayarı yağ lobülleri (ok) orta grilikte olacak şekilde ayarlanmalıdır. Subkütan yağ dokusu (yıldız), meme parankiminde hiperekoik fibröz alanlar içinde hipoekoik duktal-lobuler yapılar (ok başları), hipoekoik retroglanüler yağ dokusu, posteriorunda hiperekoik lineer bant şeklinde plevra (açık oklar) ve akciğer (açık yıldız) görülüyor.



dokularında ise düşük frekans ayarlarının seçilmesi ile 5 cm'ye kadar doku penetrasyonu elde edilebilir. Yüzeysel yerleşimli küçük lezyonların ve cilt lezyonların değerlendirilmesinde 'stand-off pad'ler kullanılmalı ya da kalın bir jel tabakası ile mümkün olan en az bası uygulanarak inceleme yapılmalıdır.

Gri Skala Ayarları

Tanısal ya da girişimsel amaçlı uygulanacak meme ultrasonografisi temel olarak 2 boyutlu B mod gri skala ile gerçekleştirilir. Gri skala ayarı (TGC: time gain compensation) yapılmalı ve işlem öncesinde her hastanın kendi dokusuna göre yağ lobülleri orta grilikte olacak şekilde kontrol edilmelidir (Resim 2). Rutin görüntülemelerde kazanç ayarının düşük kullanılması yağ dokusunun siyah görünmesine neden olur ve bu şekilde solid kitleler, anekoik kistler ile karışabilir. Gain ayarları mikrokalsifikasyonlar aranırken düşürülebilir, kalın dokularda derin alanlar taranırken artırılabilir.

Harmonik Görüntüleme

Sesin dokuda yayılması sırasında, dalga içinde oluşan distorsiyonlar nedeniyle ana ses demeti dışında yüksek frekanslı ses demetlerinin oluşması prensibine dayanır. Kontrast çözümülemesinin artmasını sağlamak için kullanılır ancak görüntüyü yavaşlatır.

Görüntüleme Alanı (FOV=Field of View):

Meme US'de görüntüleme alanı, anteroposterior derinlik ayarını belirtmekte olup tüm meme dokusunu, pektoral kas ve göğüs duvarını içine alacak şekilde ayarlanmalıdır. Görüntüleme alanının küçük olması, tarama esnasında uygulayıcının gözünü yorabilir, büyük olması ise küçük lezyonların gözden kaçmasına neden olabilir. Lezyonların iç yapısı ve konturlarının belirlenmesi amacıyla görüntü büyütülebilir (zoom), ancak bu uygulamada uzaysal rezolüsyon düşmektedir.

Odak (Fokal Zon)

Tarama amaçlı meme US incelemesinde odak noktası, görüntüleme alanının anterior 1/3 kesiminde yer alır. Herhangi bir lezyon

tespit edildiğinde, fokal zon bu lezyonun bulunduğu derinliğe ayarlanarak lateral uzaysal çözümleme arttırılır.

Etiketleme

Meme US tetkikinde bir lezyon tespit edildiğinde lezyon boyutu ve lokalizasyonu görüntü üzerinde etiketlenmelidir. Lezyon lokalizasyonu taraf (sağ/sol), saat yönü ve meme başına uzaklık (cm) olarak belirtilmelidir. Lezyonlar en az iki boyut alınarak etiketlenmelidir. Görüntünün alındığı planın belirtilmesi (radyal/antiradyal ya da longitudinal/transvers) sonraki incelemelerde lezyonun boyut ve görüntüsündeki değişiminin optimal takibini sağlar. Özellikle küçük lezyonların görüntüleri, üzerinde ölçüm değerleri olmadan

da alınmalıdır. Bu şekilde lezyon konturları daha iyi değerlendirilebilir.

Endikasyonlar

Meme US tetkikinin esas amacı, memeye ait semptomların ya da fizik muayenede veya mamografide saptanan şüpheli bulguların tetkiki ve karakterize edilmesidir. 35 yaşından genç semptomatik kadınlarda, ve gebelik/laktasyon döneminde birincil görüntüleme yöntemidir. Diğer durumlarda, mamografiyi tamamlayacak şekilde, tarama ya da tanısal amaçlı olarak kullanılabilir (Tablo 1). Otuzbeş yaş üstündeki semptomatik olgularda, radyolojik muayene mamografi ile başlanmalıdır.

Tablo 1. ACR BI-RADS sözlüğünde US için yer alan tanımlamalar

Meme Kompozisyonu	Kitleler				Kalsifikasyonlar	
Homojen arka plan-yağ	Biçim	Uzanım	Kenar	Ekopatern	Posterior özellikler	Kitle içi kalsifikasyon
Homojen arka plan-fibroglandüler	Oval	Paralel	Düzgün	Anekoik	Posterior özellik yok	Kitlenin dışındaki kalsifikasyonlar
Heterojen arka plan	Yuvarlak	Paralel olmayan	Düzgün olmayan	Hiperekoik	Parlama	İntraduktal kalsifikasyonlar
	Şekilsiz		-Belirsiz	Kompleks kistik ve solid	Gölgelenme	
			-Açılı	Hipoekoik	Kombine patern	
			-Mikrolobüle	İzoekoik		
			-Spiküle	Heterojen		
Eşlik Eden Özellikler					Özellikli Olgular	
Yapısal Bozulma	Duktus değişiklikleri	Cilt değişiklikleri	Vaskülarite	Elastisite Değerlendimesi	Basit kist	Aksiller ve intramamaryan lenf nodları
		Cilt kalınlaşması	Yok	Yumuşak	Küme mikrokist	Vasküler anomaliler (AVM, Mondor hastalığı)
		Cilt çekintisi	İnternal vaskülarite	Orta	Cilt içinde ya da üzerinde kitle	Postoperatuar sıvı koleksiyonu
		Ödem	Rim şeklinde damarlanma	Sert	Yabancı cisimler ve implantlar	Yağ nekrozu

Meme US'nin önemli bir endikasyonu, heterojen yoğun ya da ileri derecede yoğun meme parankimine sahip olgularda mamografide görülmeyen erken evre kanserleri saptamaktır.³ US tarama tek başına değil, her zaman mamografi ile birlikte uygulanmalıdır. US ayrıca işaretleme, iğne biyopsileri, abse drenajı, kist aspirasyonu gibi perkütan girişimsel işlemlerde en sık kullanılan kılavuz yöntemdir. Diğer bir kullanım alanı erkek memesinin radyolojik değerlendirilmesidir. Bu amaçla ilk tercih edilen yöntem meme US'dir, ancak kitle varlığında incelemeye mamografi eklenmelidir. Diğer bir önemli endikasyon aksillerin değerlendirilmesidir. Mamografide aksilla kısmen görüntüleme alanı içine girer. Aksillayı en doğru değerlendiren görüntüleme yöntemi US'dir.

Meme US, radyoloji uzmanlık eğitimi sırasında kesitsel ve multimodaliter bakış açısı kazanmış, bu alanda deneyimli radyoloji uzmanı tarafından yapılmalıdır. Radyolog klinisyen ile uyum içinde çalışılmalı, klinik bulgular ve hasta semptomları detaylı incelenmelidir. Hastanın diğer tetkikleri mutlaka elde edilmeli ve bulgular karşılaştırılmalıdır. Birincil görüntüleme yöntemi mamografi

olması gereken durumlarda, mamografik incelemeyi elde etmekten ödün verilmemeli, görüntüleme basamak sırasının önemi hastaya anlatılmalıdır.

Bulguların Değerlendirilmesi ve Raporlama

Meme US bulgularının değerlendirilmesinde American College of Radiology (ACR) tarafından en son 2013 yılında güncellenen BI-RADS sistemi (Breast Imaging Reporting and Data System) kullanılmaktadır.⁴ Bu sistem diğer modalitelerde olduğu gibi meme US bulgularının da yorumlanması ve raporlanması bakımından standardizasyon geliştirmek için tasarlanmıştır. Buna göre ilk olarak meme kompozisyonu tanımlanır. Daha sonra var ise kitle özellikleri, kalsifikasyonlar, eşlik eden bulgular ve özellikli bulgular tanımlanır (Tablo 1).

Meme Dokusu Kompozisyonu

Meme kompozisyonu açısından BI-RADS sisteminde mamografi ve US dağılım terminolojisi örtüşmemektedir. Meme US'de doku kompozisyonu için homojen yağlı eko yapısı (a), homojen fibrogland-

düzer eko yapısı (b) ve heterojen fibroglandüler eko yapısı (c) olmak üzere üç farklı özellik tanımlanmıştır. Homojen yağlı eko yapıda, yağ dokusu fibroglandüler dokuya belirgin baskın özelliktedir; meme dokusu ince ekojen konektif doku ya da Cooper ligamanları ile çevrili oval yağ lobullerinden oluşmaktadır. Bu meme yapısında hipoeoik lezyonlar kolayca yağ lobulleri arasında gizlenebilirler (Resim 3). Yağ dokusu hakimiyeti yaşla artmakla birlikte, bazı genç olgularda da meme yapısı homojen yağlı özellikte olabilir. Bu meme yapısına sahip ve özellikle meme volümü fazla olan olgular için tanısal amaçlı yapılan incelemelerde, hasta 35 yaşından büyük ise, mamografinin protokole eklenmesi doğruluğu artırır.

Homojen fibroglandüler eko yapısı, fibroglandüler dokunun baskın olduğu ekojen meme dokusu için kullanılır. Heterojen eko yapısı hipoeoik ve hiperekoik dokular ile karakterizedir. Bu paternde fibroglandüler doku arasında yer alan yağ adacıkları hipoeoik lezyonlar ile karışabilir.

Kitle

Meme US'de görülen bir lezyona kitle denilebilmesi için yer kaplaması ve 3 boyutlu olması gerekir. Kitlelerin benign-malign ayrımının sağlıklı yapılabilmesi için özelliklerinin tanımlanması gerekir. Buna göre kitlenin şekli, sınır özellikleri, doku içindeki uzanımı,

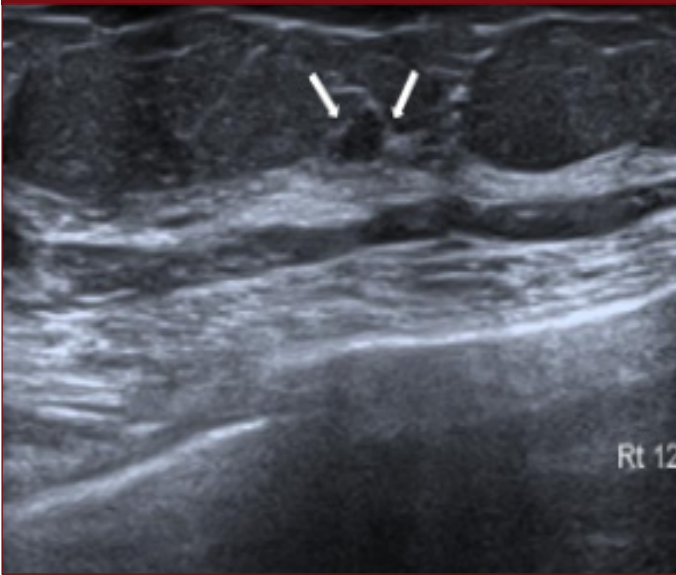
eko yapısı, posterior akustik özellikleri belirtilmelidir. Kitlenin şekli, oryantasyonu ve sınır özellikleri malignite potansiyelini en çok öngören özellikleridir.

Kitle şekli oval, yuvarlak ya da şekilsiz olarak tanımlanır. Oval kitleler 3 ondulasyona kadar hafif lobülasyon gösterebilirler. Yuvarlak kitleler daha nadir görülür ve iki ekseninde birbirine eşit olmalıdır. Oval ya da yuvarlak olmayan kitleler şekilsiz olarak tanımlanır (Resim 4). Oval şekil genellikle benign lezyonların özelliği iken, kitlenin yuvarlak ya da şekilsiz olması malignite açısından kuşku uyandırır.

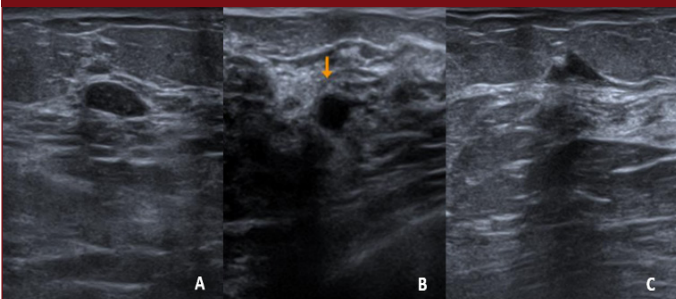
Kitlenin cilde göre yerleşim planı paralel ya da paralel olmayan şekilde tanımlanır. Benign lezyonların büyük çoğunluğunda kitlenin genişliği boyundan daha büyüktür ve paralel yerleşimlidir. Ancak paralel yerleşim özelliği tek başına lezyonun benign olduğunu göstermez. Bununla birlikte, boyu genişliğinden daha büyük, AP çapı artmış ve cilde dik uzanımlı, paralel olmayan kitleler öncelikle maligniteyi düşündürmelidir (Resim 5).

Kitle kenarları, kitle ile çevre doku arasındaki ilişkiyi ve geçişi temsil eder. Benign lezyonlarda bu geçiş keskin ve düzgün sınırlıdır. Meme US'de kitlelerin kenar özellikleri düzgün sınırlı ya da düzgün sınırlı olmayan şekilde belirtilmelidir. Sadece kısmen düzgün sınırlı olan kitleler, düzgün sınırlı olmayan şekilde tanımlanır. Düzgün sınırlı olmayan kitle sınır özelliği, malignite açısından şüpheli bir bulgudur, ve belirsiz sınır, angülasyon, mikrolobülasyon ya da spikülasyon olarak ileri karakterize edilebilir (Resim 6). Bazı enfeksiyöz lezyonlarda ve abselerde de lezyon sınırlarının belirsiz olabileceği unutulmamalıdır (Resim 7). Radyal skar ya da post-operatif skar gibi lezyonların sınırları spikülasyon gösterebilir (Resim 8). Ancak düzgün sınırlı olmayan kitleler, kesin olarak benign olduklarını gösteren başka özellikler taşımadıkları sürece malignite açısından şüpheli kabul edilmelidir.

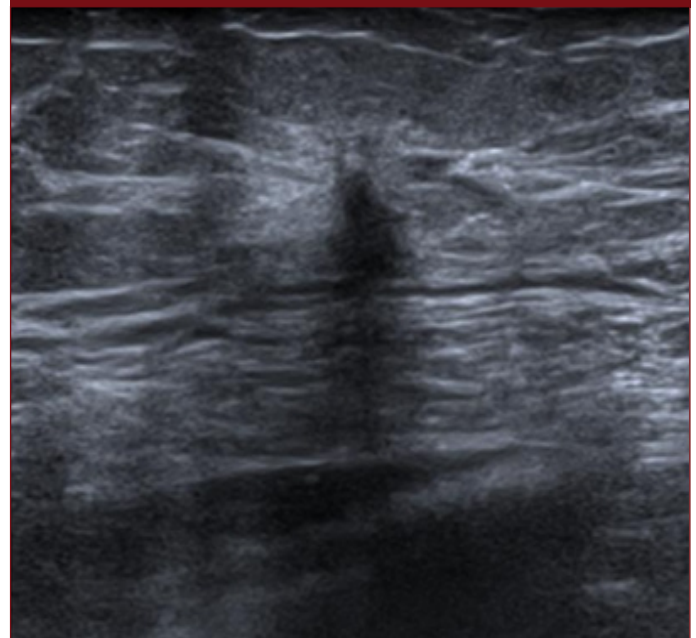
Resim 3. Subkütan yağ dokusu ile parankim bileşkesinde yer alan, yağ dokusuna göre daha hipoeoik görünümde lezyon (oklar, histopatolojik tanı: fibroadenom).



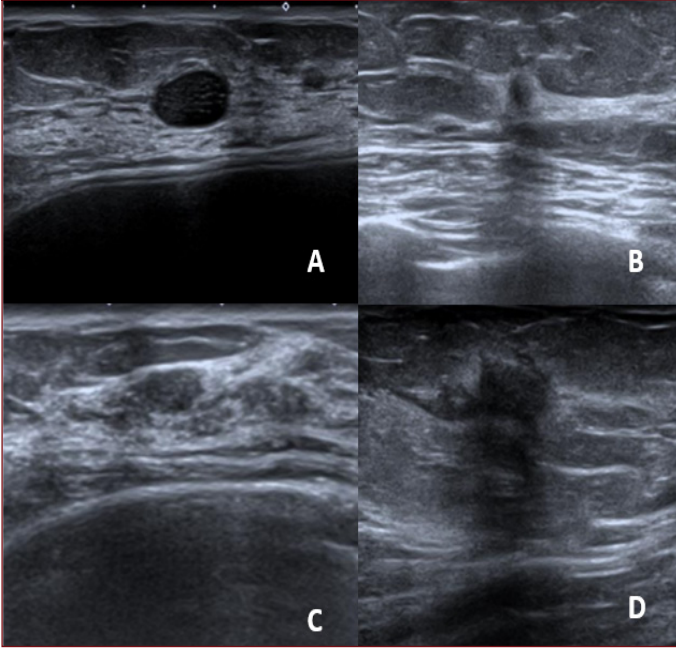
Resim 4. (a) oval şekilli, (b) yuvarlak şekilli ve (c) şekilsiz lezyonlar. Histopatolojik tanıları fibroadenom.



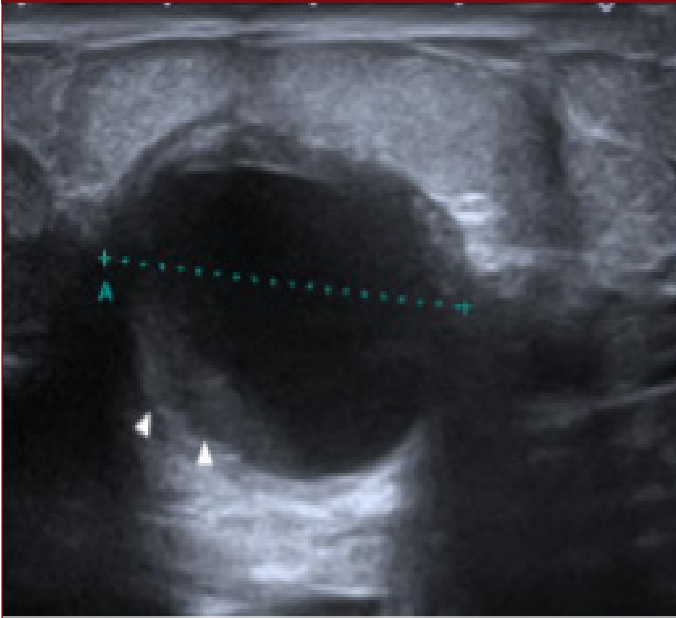
Resim 5. Anteroposterior çapı artmış, düzensiz sınırlı, posterior akustik gölgelenmesi olan, hipoeoik lezyon, histopatolojik tanı: invaziv duktal karsinom.



Resim 6. (a) Düzgün sınırlı, (b) belirsiz sınırlı, (c) açılı ve (d) spiküle konturlu lezyonlara örnekler. Histopatolojik tanılar sırasıyla: fibroadenoma, komplike kist, adenozis-fibrozis, invasive duktal karsinom.

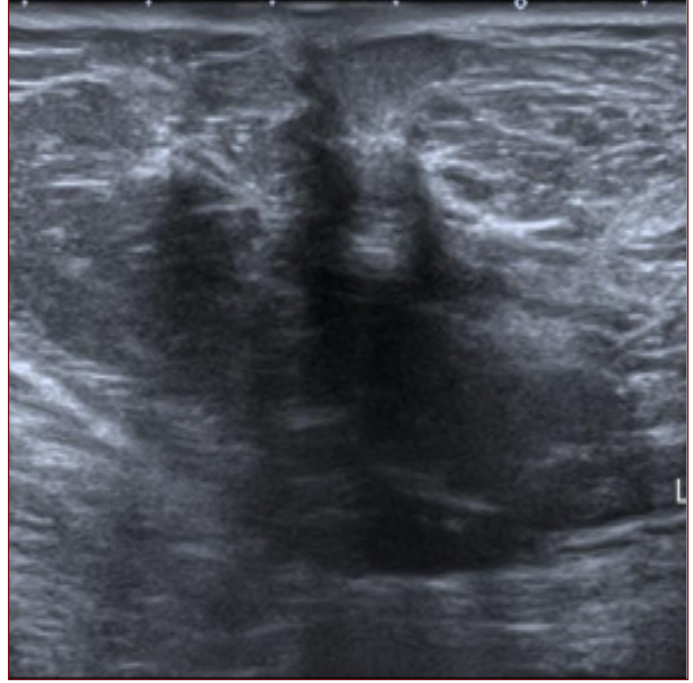


Resim 7. Enfekte kist. Kalın duvarlı, heterojen ve yoğun içerikli komplike kistik lezyon. Posteriorda kenarları lobüle ve yer yer belirsiz izleniyor (ok başları)

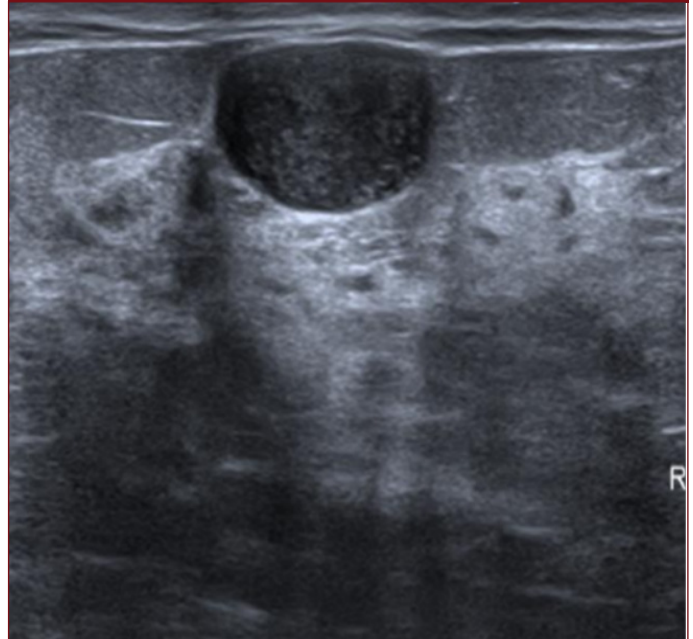


Kitle eko yapısı komşu yağ lobüllerinin ekosu ile kıyaslanarak anekoik, hipoekoik, izoekoik, hiperekoik olarak sınıflandırılır. Kitlelerin posterior akustik özellikleri, özellik yok, parlama, gölgelenme ya da karışık patern olarak gruplandırılır. Posterior akustik parlama tipik olarak kistlerde görülür, ancak fibroadenoma gibi benign lezyonlarda ve yüksek grade'li karsinomlarda da izlenebilir (Resim 9).

Resim 8. Cerrahi sonrası izlenen vertikal uzanımlı, spiküle konturlu, posterior akustik gölgesi olan hipoekoik skar dokusu

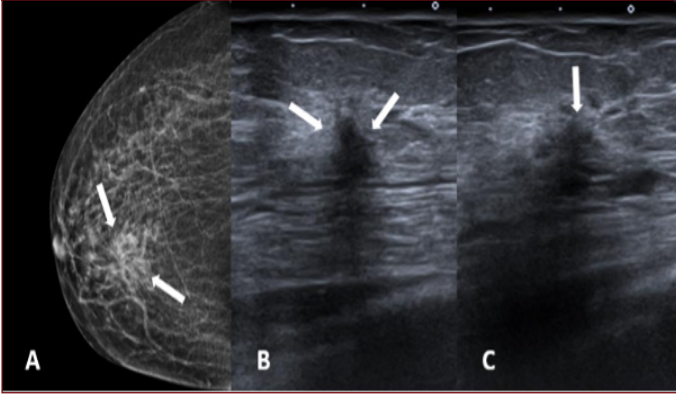


Resim 9. Posterior akustik parlama gösteren düzgün konturlu, oval şekilli, paralel yerleşimli homojen iç yapıda BI-RADS 3 hipoekoik solid lezyon. Histopatolojik tanı: fibroadenom.

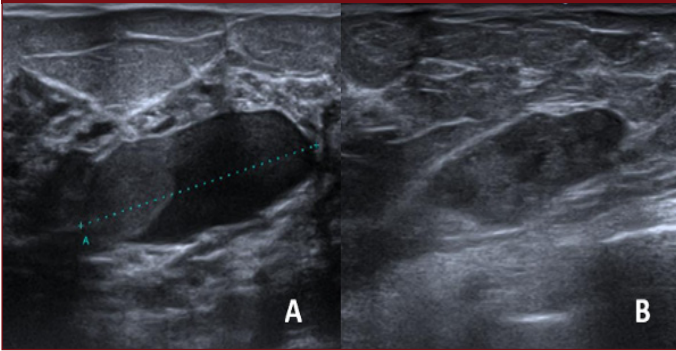


Posterior akustik gölgelenme, lezyon içinde ses dalgasının belirgin atenüe olması ve lezyon posterioruna geçen ses dalga miktarının azalması ile meydana gelir. Dokuda gelişen fibrozis posterior akustik gölgelenmenin sorumlusudur. Malign lezyonlarda dezoplastik reaksiyon nedeniyle posterior akustik gölgelenme tipik bir bulgu iken (Resim 10), cerrahi skar gibi benign lezyonlarda da akustik gölgelenme görülebilmektedir (Resim 8). Bu nedenle kitle akustik özelliklerinin tanısal özgüllük değeri yüksek değildir.

Resim 10. Ele gelen sertlik nedeniyle başvuran, 52 yaşında olguda, (a) sağ CC mammogram iç bölümde parankimal distorsiyon alanı görülüyor (oklar), (b) US incelemede bu lokalizasyonda AP çapı artmış, posterior akustik gölgeler içeren düzensiz sınırlı kitle lezyonu (oklar) ile (c) kitle lezyonuna eşlik eden ve akustik gölgeler içeren parankimal distorsiyon alanı (ok) izleniyor. Histopatoloji sonucu: in situ duktal karsinom).



Resim 11. (a) Solid komponent içeren kompleks kistik lezyon, histopatolojik tanı: benign fibrokistik değişiklikler, adenozis-fibrozis. (b) milimetrik kistik alanlar içeren büyük oranda solid, kompleks kistik lezyon, histopatolojik tanı: fibroadenoma



US'nin en önemli avantajı kitlelerin iç yapılarını değerlendirmesi ve kistik ya da solid yapıda olup olmadıklarını belirleyebilmesidir. Fibrokistik hastalığın komponenti olan kistler, tarama US incelemelerinde sıkça görülmektedir. Basit kistler, komplike kistler ve kompleks kistler olmak üzere temel olarak 3 gruba ayrılabilir.

Basit kistler, terminal duktal lobüler ünitenin genişlemesi ile oluşan, ince duvar ile çevrili lezyonlardır. Üç milimetreden küçükse mikrokist, büyükse makrokist olarak adlandırılırlar. Makrokistler, büyüdüklerinde ya da cilde yakın olduklarında palpasyon ile farkedilebilir, ya da hassasiyete neden olabilir. Basit kistler, US'de oval ya da yuvarlak şekilli, düzgün sınırlı, ince ekojen kenarlı, anekoik olarak lezyonlardır. Septa ya da mural nodül içermez. Genellikle posteriorlarında akustik parlama olur ve kolaylıkla ayırt edilebilirler. Basit kistler BI-RADS kategori 2 olarak raporlanır. Küme mikrokistler, bir araya gelmiş 3 mm'den küçük, çok sayıda kisten oluşur, ince septalar (<5 mm) içerebilir, malignite riski taşımaz.

Komplike kist, makrokistlerin infeksiyon ya da hemoraji nedeniyle komplike olmasıdır. Bu durumda hastalar genellikle, klinik olarak ele gelen kitle ve ağrı şikayeti ile başvururlar. Mamografide sınırları belirsiz kitle şeklinde görülebilir. US incelemede ise kist

duvarı kalınlaşabilir; sınırları hafif silik izlenebilir; yoğun içerik nedeniyle iç yapısı hipoeoik görülür; milimetrik internal ekolar ya da seviyelenme görülebilir. Gerçek komplike kistlerde malignite riski yoktur. Klinik gereklilik halinde, hastanın semptomlarını gidermek için aspirasyon uygulanır. Bununla birlikte, lezyonun kist olduğundan emin değilsek, BI-RADS kategori 3 olarak raporlayarak 6 ay sonra US takibi önerebiliriz.⁵ Bazen, medüller kanserler ve yüksek grade'li invaziv karsinomlar, düzgün sınırlı ve hipoeoik özellikleri ile komplike kistleri taklit edebilir. Bu nedenle, klinik ve radyolojik olarak şüpheli görülen, özellikle aile öyküsü pozitif olgularda bu lezyonlara öncelikle ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB) uygulamak faydalı olur.

Kompleks kistik lezyonlar kistik ve solid alanlar barındıran kistlerdir. Görünümlerine göre 4 gruba ayrılırlar: Kalın duvarlı (≥ 5 mm), kalın septalı kistler Tip 1, bir ya da daha fazla sayıda mural solid nodül içeren kistler Tip 2, %50'den fazlası kistik yapıda olan lezyonlar Tip 3, ve büyük oranda solid olan ancak milimetrik kistik alanlar barındıran lezyonlar Tip 4 olarak sınıflanır.^{5, 6} Kompleks kistler, benign, atipik ve malign histopatolojik tanımlar ile ilişkili olabilir. Maligniteyi destekleyen US bulguları, kalın izoeoik intrakistik septalar, mural solid nodüller, solid komponentin içinde fibrovasküler sap olması, mikrokistik görünüm ve mikrobüle kontur özellikleridir. Kompleks kistik lezyonların çoğunda tanı benign olup, biyopside en sık fibrokistik değişiklikler (Resim 11), intrakistik papillom, abse, hematoma, yağ nekrozu saptanır. Olguların daha az bir kısmında histopatolojik sonuçlar filloides tümör, atipik duktal hiperplazi, in situ ya da invaziv duktal karsinom olarak bildirilmiştir. Hematom, yağ nekrozu ve galaktosel gibi tipik kompleks kistik lezyonlar takip edilebilirler. Ancak bunun dışında kalan lezyonlar, %18-30 oranında malignite riski taşımaları nedeniyle, BI-RADS 4 kategorisinde değerlendirilir. Tanıda ince iğne aspirasyon biyopsisi, ya da tercihen kalın iğne biyopsisi kullanılabilir; ancak biyopsi sırasında lezyonun solid alanlarından mutlaka örnekleme yapılmalıdır.

Kalsifikasyonlar

Kitle içi, kitle dışı ve intraduktal şeklinde tanımlanır. Günümüzde US cihaz-prob teknolojisinin ilerlemesi ve yüksek frekanslı probaların etkisi ile mikrokalsifikasyonların görüntülenmesi kolaylaşmıştır. Ancak kalsifikasyonların tespiti ve karakterizasyonunda esas görüntüleme yöntemi mamografidir. US bu konuda sınırlıdır.

Eşlik Eden Özellikler

Yapısal distorsiyon, duktal değişiklikler, cilt değişiklikleri, ödem, vaskülarite, ve elastisite değerleri eşlik eden özellikler olarak belirlenmiştir.

Özellikli Bulgular

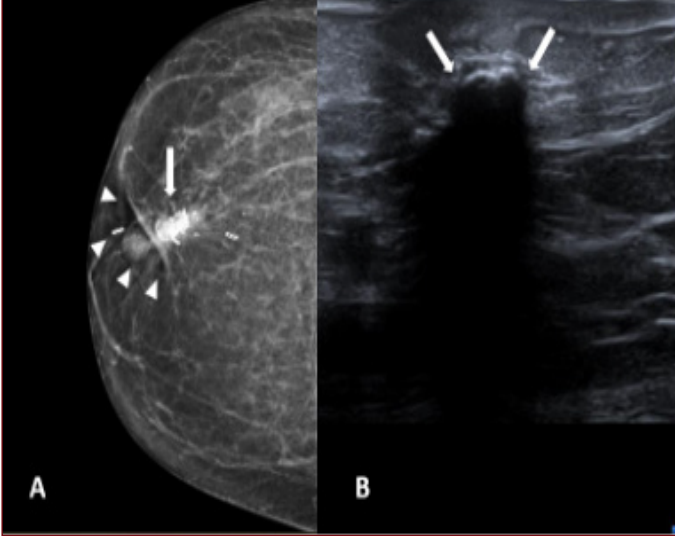
Özellikli bulgular, görüldüğünde spesifik tanıya gidilen lezyonlardır. Basit kist, komplike kist, küme mikrokistler, cilt içi ya da üzeri lezyon, yabancı cisimler, implantlar, intramamaryan lenf nodları, aksiller lenf nodları, vasküler anomaliler, post-operatif sıvı koleksiyonları ve yağ nekrozu olarak tanımlanmıştır (Resim 12).

Nihai Değerlendirme

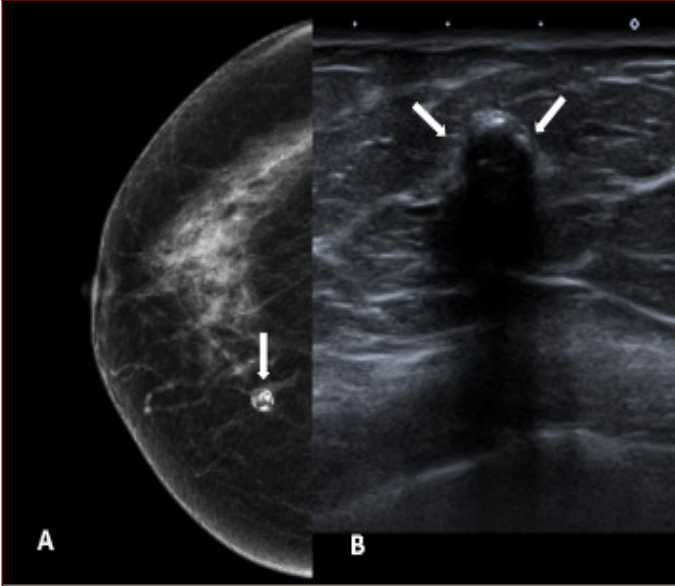
Meme US bulguları değerlendirildikten sonra gibi 6 nihai BI-RADS kategorisinden biri ile tanımlanır.

BI-RADS 0: Ek tetkik gerektiğini gösteren kategoridir. Hastaya ek mamografik film çekme ya da eski filmler ile karşılaştırma gerek-

Resim 12. Yağ nekrozu. Daha önce sağ meme retroareoler alandan lezyon eksizeyonu yapılan olguda, (a) sağ CC mamogramda meme başında çekilme ve metalik klipsler (ok başları) ile birlikte kalsifiye yağ kisti ve (b) mamografi ile korele US görüntüsünde yoğun posterior akustik gölge veren kalsifiye lezyon izleniyor.



Resim 13. Kalsifiye fibroadenom. (a) Sağ CC mamogramda mısır patlağı şeklinde makrokalsifikasyonlar içeren yuvarlak şekilli lezyon ve (b) US görüntüsünde yoğun kalsifikasyonlara bağlı posterior gölgeler nedeniyle iç yapısı net değerlendirilemeyen nodüler lezyon görülüyor



liliği gibi, raporun kesin olarak tamamlanmasına engel bir durum varsa bu kategori kullanılabilir. Ancak, nihai tanıyı geciktirmemek adına, bu kategoriyi mümkün olduğu kadar az kullanmak gerekir.

BI-RADS 1: Herhangi bir bulgunun olmadığı kategoridir. Bu kategori meme kanseri olasılığı olmadığını ifade eder ve tarama sıklığında rutin takip önerilir. Ancak meme US'de bulgu olmamasına karşın, mamografide ya da fizik muayenede şüpheli bulgu varsa, bulgular birlikte yorumlanmalı, ek tetkik ya da doku biyopsisi gerektiği rapora eklenmelidir.

Resim 14. Galaktosel. Laktasyon dönemi sona eren ve ele gelen kitle şikayeti olan olguda, oval şekilli, düzgün sınırlı hipoekoik heterojen lezyon şeklinde izleniyor.

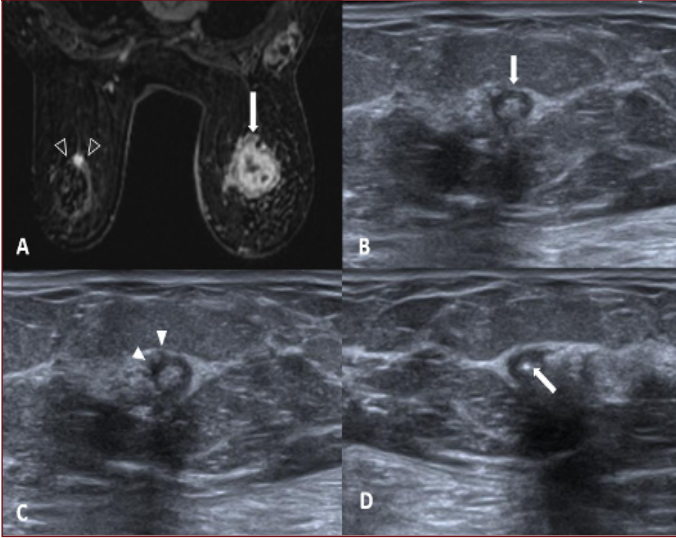


BI-RADS 2: Benign bulgular anlamına gelir. Bu kategori de olgunun meme kanseri olasılığı taşımadığını ifade eder ve rutin takip önerilir. Cerrahi skarlar, post operatif seromalar, eski kalsifiye fibroadenomlar, intramammaryan lenf nodları, implantlar, yağ kisti, lipom, galaktosel ya da karışık ekoda hamartomlar gibi yağ içerikli lezyonlar bu kategoride yer alır (Resim 13,14).

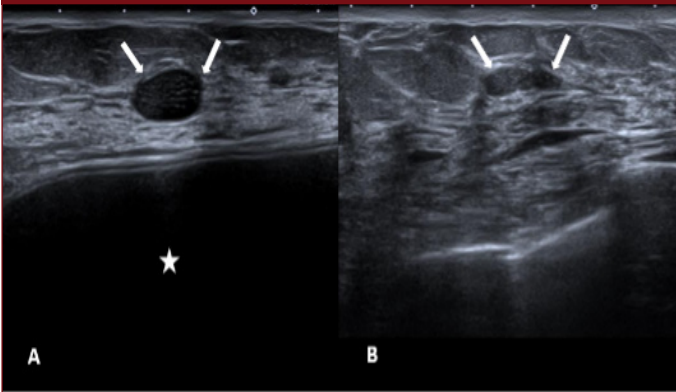
Cerrahi sonrası, memede hipoekoik lineer ya da şekilsiz skar dokusu gelişir. Fibrotik skar dokusunun yol açtığı yapısal distorsiyon, parankimal yapıların düzeninde bozulma şeklinde ortaya çıkar. Meme koruyucu cerrahi sonrası, ek olarak uygulanan radyoterapi, ciltte kalınlaşma, yağ dokularında ödem ve enflamasyon ile uyumlu ekojenite artışı ve parankimal ödem ile seyredir. Bu bulgular, erken dönemde, özellikle ilk 3 ayda meme dokusunun US ile değerlendirilmesini güçleştirir. İlerleyen dönemlerde, bu değişikliklerin giderek gerilemesi beklenir. Cerrahi skar dokuları stabil kalır ya da regrese olurken, eşlik eden yapısal distorsiyon devam eder. Post operatif seromalar US'de ince duvarlı ve anekoik görülürler. Zaman içinde regrese olmaları beklenir ancak bazı seromalar stabil kalabilirler. Ağrı ya da baskı hissine neden olan seromalar aspire edilebilir. Ancak bu işlemin seromayı enfekte etme riski olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Kronik seromalar zamanla yağ kistine dönüşür.

Kaba kalsifikasyon, yumurta kabuğu şeklinde kalsifikasyon ya da tama yakın kalsifiye, düzgün konturlu kitle lezyonları involüsyondaki fibroadenomları temsil eder ve BI-RADS 2 kategorisinde yer alır. İntramammaryan lenf nodları genellikle aksiller kuyrukta ya da dış kadrantlarda periferik alanlarda yerleşik benign lezyonlardır. Mamografideki tipik görünimleri, santral radyolusen, oval ya da yuvarlak şekilli düzgün konturlu kitle şeklindedir. US'de ise santral kesimleri yağlı hilus ile uyumlu ekojen, periferik korteksi ise ince hipoekoik halka şeklinde, oval ya da yuvarlak şekilli kitleler olarak görülürler. US'de, intramammaryan lenf nodu bulgusu, şüphe halinde mamografi ile korele edilebilir. Santral kalsifikasyon içeren bazı malign lezyonların, US'de intramammaryan lenf nodu gibi davranabileceği unutulmamalıdır (Resim 15).

Resim 15. Sağ meme invaziv duktal karsinom tanılı olguda; (a) Evreleme amaçlı yapılan MRG incelemede sağ memede santrali nekrotik kontrastlanan kitle lezyonuna (ok) ek olarak sol meme üst orta bölümde kontrastlanan kitle lezyonu görülüyor (açık ok başları). (b) Mamografide parankimden net ayırt edilemeyen lezyon için yapılan ikinci bakı US'de saptanan lezyon (ok) ilk planda intramammaryan lenf nodu ile uyumlu olarak değerlendirildi. (c) Lezyonun farklı planlarda yapılan incelemesinde konturunda spikülasyonlar (ok başları) ve (d) santral kesiminde kalsifikasyon ile uyumlu milimetrik ekojen odak dikkati çekiyor.



Resim 16. BI-RADS 3 lezyonlar. (a) Aile öyküsü negatif, silikon implantlı (yıldız), 39 yaşında olguda, meme parankimi içinde, düzgün sınırlı, oval şekilli, hipo-aneikoik, içinde milimetrik ekojeniteler görülen ve komplike kist olarak değerlendirilen benign görünümlü nodüler lezyon (b) Aile öyküsü negatif olan, 27 yaşında olgu, düzgün sınırlı, oval şekilli, horizontal yerleşimli hipoekoik solid lezyon.



Silikon ya da salin implantların, ana görüntüleme yöntemi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) olmakla birlikte US'de, implantların internal ekojeniteleri, kontur özellikleri ile çevrelerinde biriken sıvı kolleksiyonları değerlendirilebilir ve takip edilebilir.

Memenin yağ içerikli lezyonları; yağ kistleri, lipom, galaktosel ve karışık ekodaki hamartomları içerir. Yağ kistleri, fokal yağ nekrozu alanlarının, komşu dokudaki fibröz reaksiyon ile çevrelenmesi sonucu oluşan benign meme lezyonlarıdır. Mamografide tipik

olarak radyolusen, ince periferik kalsifikasyonu bulunan yuvarlak şekilli lezyonlar şeklinde görülürler. US'de yağ kistleri, anekoik ya da yoğun içerikli kist görünümünde, kompleks kistik görünümde ya da hiperekoik görünümde olabilirler. Ancak US görüntüsü her zaman tipik olmayabilir. Bazen anteroposterior (AP) çapı artmış ya da kalsifikasyonlara sekonder posterior akustik gölgelenmesi olan lezyonlar şeklinde ortaya çıkabilir, kalın düzensiz duvarlı, kalın septalı görünebilir, mural nodül içerebilir ve maligniteyi taklit edebilirler. Hastanın travma ya da geçirilmiş operasyon öyküsü, mamografi görüntüleri tanıya yardımcı olsa da maligniteden ayırım yapılamayan olgularda histopatolojik örnekleme yapılabilir.

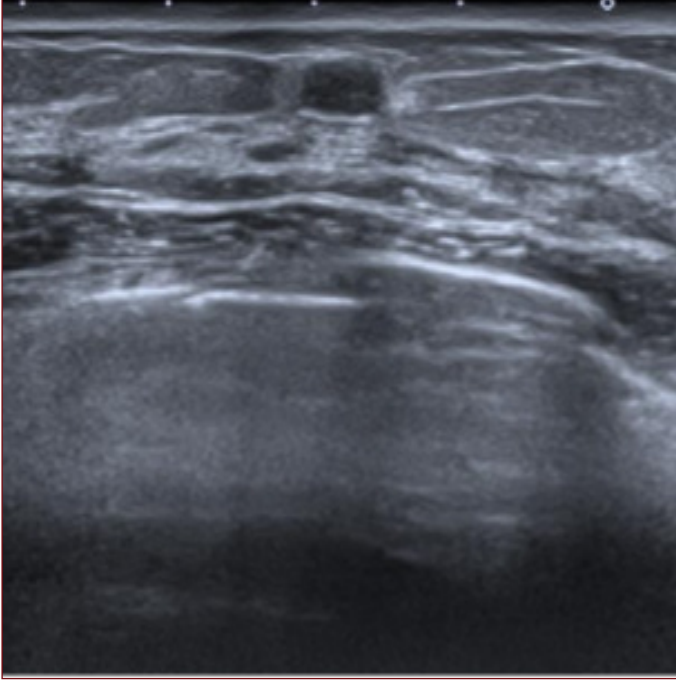
Lipomlar, anterior yağlı doku içinde yerleşik, yağlı dokuya göre hiperekoik görülen, sınırlı, benign meme lezyonlarıdır. Galaktosel, emzirme döneminde, genellikle emzirmenin kesilmesiyle ortaya çıkan, süt içerikli kistik lezyonlardır. Galaktosel, US'de kistik ya da kompleks kistik yapıda olabilir. Erken dönemde, süt içeriği taze iken yağ-sıvı seviyelenmesi gösterebilir. Hasta pozisyonunun değiştirilmesi ile yağ ekojenitesinin nondependan tarafa kayması US'de gözlenebilen karakteristik bir özelliktir. Geç dönemde süt içeriğinin katılaşması ile hiperekoik, heterojen solid görünüm alır. Galaktosel enfekte olabilir ve bu durumda abse bulguları taşır. Galaktoseller, zamanla regrese ve rezorbe olurlar. Hamartom, diğer bilinen adıyla fibroadenolipom memenin değişen oranlarda glandüler epitel, yağ dokusu ve fibröz dokudan oluşan bileşenlerini içeren benign bir lezyondur.⁷ US görüntüsü, değişen doku içeriğine bağlı olarak, solid, heterojen ekoda, fibröz bantlar içeren yapıda olabilir. Horizontal yerleşimli, oval şekilli ve ince psödokapsül nedeniyle iyi sınırlı görülen lezyonlardır. Genellikle tesadüfi olarak ortaya çıkar ve semptom vermezler.

US'de tanımlanan BI-RADS 2 bulgular, eş zamanlı mamografide, benign bulgular ile örtüşmelidir. Mamografide şüpheli lezyonların varlığı, US'de tanımlanan BI-RADS 2 bulgular ile örtüşmediğinde, US raporunun öneri kısmına, ileri tetkik gerektiği belirtilmelidir.

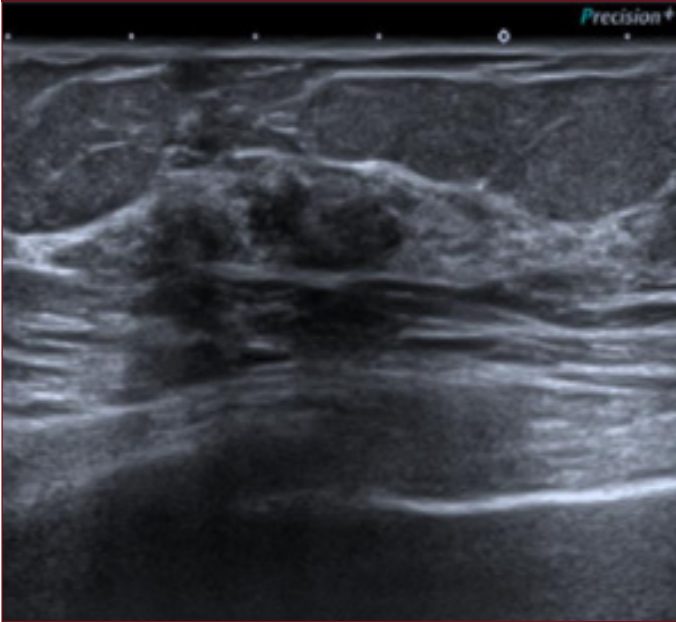
BI-RADS 3: 'Muhtemelen benign' bulguların olduğu kategoridir. Malignite olasılığı %2'den azdır. Kısa süreli (6 ay sonra) takip önerilir. Bu kategoride değerlendirilen lezyonlarda boyut artışı beklenmez, ancak yinede yakın takip ile stabil oldukları teyit edilmesi istenen lezyonlardır (Resim 16). Bu kategorinin tipik lezyonu, memede en sık görülen iyi huylu kitleler olan fibroadenomlardır. Fibroadenomlar, oval şekilli, horizontal uzanımlı olup 3 veya daha az lobülasyon içerirler. Yuvarlak şekilli gözükabilirler.⁸ Komplike kistler de BI-RADS 3 kategoride yer alır.

BI-RADS 3 lezyon, altı aylık takip sonunda stabil ise, bir kez daha 6 aylık takip önerilir. Lezyon yine stabil ise sonraki takipler yıllık aralıklarla, ve yaşa göre gerekiyorsa mamografi ile birlikte devam eder. İki ya da üç yıllık takipte değişmeyen lezyonlar BI-RADS 2 olarak sınıflandırılır. Takip sırasında en uzun boyutunda %20'den fazla artış ya da şekil değişikliği gösteren lezyonlar kategori BI-RADS 4 olarak tanımlanır ve biyopsi yapılması gerekir. BI-RADS 3 kategorisi ve sık takip gerekliliği hastalarda anksiyeteye neden olabilir. Bu nedenle bu kategori mümkün olduğu kadar az kullanılmalı, lezyon karakterizasyonuna dikkat edilmelidir. Ayırımın net yapılamadığı durumlarda, özellikle yüksek riskli hasta grubunda BI-RADS 4 kategorisinin kullanılması ve takip yerine biyopsi yapılması tercih edilmelidir.

Resim 17. BI-RADS 4A lezyon. Yoğun meme parankimi nedeniyle mamografi sonrası US uygulanan 47 yaşında tarama olgusunda, oval şekilli, yer yer belirsiz sınırlı hipoeoik lezyon, (Biyopsi: fibroadenom).

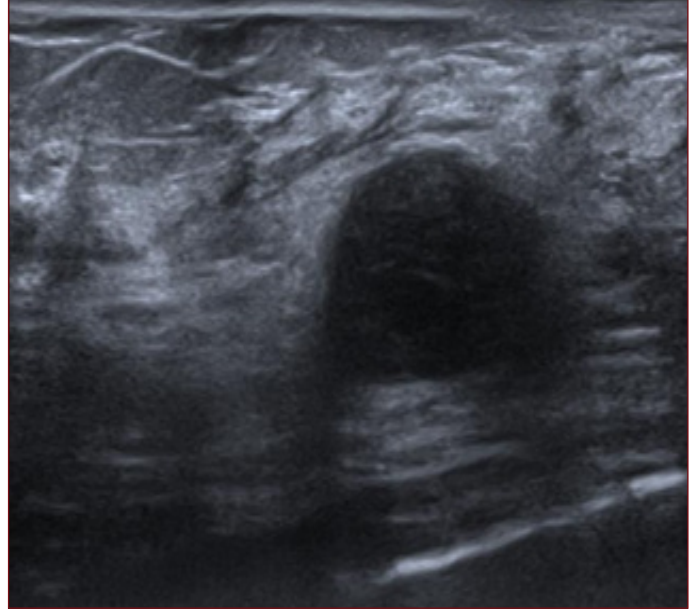


Resim 18. BI-RADS 4B lezyon. Ele gelen sertlik nedeniyle başvuran 42 yaşında kadın olguda, sertlik lojunda, oval şekilli, belirsiz-düzensiz sınırlı, heterojen hipoeoik, solid kitle (Biyopsi: fibroadenom).

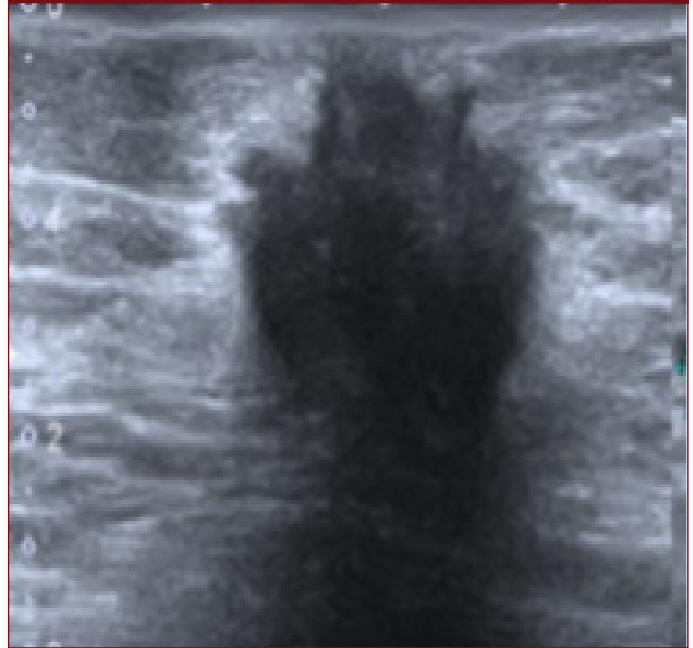


BI-RADS 4: Malignite açısından 'şüpheli' bulguların olduğu kategoridir. Klasik malignite görüntüsü taşımayan ancak biyopsi önerilmesi gereken bulgular içeren şüpheli lezyonlar için kullanılır. Bu kategoride malignite olasılığı %2-95 arasında değişmekte olup olasılık derecesine göre 4a, 4b ve 4c olarak ayrılmaktadır. Malignite olasılığı, hafif şüpheli olan 4a grubunda %2-10, orta şüpheli

Resim 19. BI-RADS 4C lezyon. Yeni gelişen palpabl kitle nedeniyle başvuran 50 yaşında olguda, yuvarlak şekilli, düşük ekojeniteli belirsiz sınırlı solid kitle lezyonu (Biyopsi: invaziv duktal karsinom)



Resim 20. BI-RADS 5 lezyon. Anteroposterior çapı artmış, düzensiz-spicüle konturlu, posterior akustik gölgelenme gösteren, solid kitle lezyonu. Histopatolojik tanı: invaziv duktal karsinom



olan 4b grubunda %10-50, yüksek şüpheli olan 4c grubunda ise %50-95 oranındadır. Atipik fibroadenom gibi kısmen düzgün sınırlı olan lezyonlar; palpabl, soliter komplike kistik lezyonlar, muhtemel abseler 4a (Resim 17), belirsiz sınırlı solid kitleler 4b (Resim 18), yeni gelişen mikrolobüle veya düzensiz sınırlı, ya da şekilsiz solid kitleler 4c (Resim 19) kategorisine örnek olarak gösterilebilir.

BI-RADS 4 lezyonlarda biyopsi endikasyonu vardır. Genellikle US rehberliğinde kalın iğne biyopsisi ile tanı konur.

BI-RADS 5: Bu kategori yüksek oranda maligniteyi destekleyen, klasik meme kanseri bulgularını tanımlar. Malignite olasılığı %95 ve üzeridir. Spiküle veya angüler konturlu, nonparalel oryantasyonlu, şekilsiz kitleler bu kategoride yer alır (Resim 20). En tipik bulgu spiküle kenar özelliğidir. Kategori 5 lezyonlar için yine biyopsi endikasyonu vardır. Kategori 4'ten farklı olarak, biyopsi sonucunun benign olması radyolojik-patolojik uyumsuzluk olarak tanımlanır ve bu durumda doku biyopsisi tekrarlanmalıdır.

BI-RADS 6: Biyopsi ile meme kanseri olduğu kanıtlanmış ancak cerrahi tedavisi tamamlanmamış lezyonlar için kullanılır. Kısmi olarak eksize edilmiş kitleler ya da neoadjuvan kemoterapi görmekte olan olgular bu kategoride yer alır.

Meme US'de görülen lezyonlar, farklı modaliteler ile veya fizik muayene ile saptanmış olan lezyonlar ile dikkatle korele edilmeli ve lezyonların aynı olduğundan emin olunmalıdır. Mamografi ve MRG'de lezyon lokalizasyonlarının, meme dokusunun sıkışmasına ve pozisyonlamaya bağlı değişeceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Raporlama

İnceleme yapılan hastane/merkez adı, hasta adı ve protokol numarası, işlem tarihi, raporun başında yer almalıdır. Bulgular kısmında meme dokusunun yapısı ve saptanan lezyonların lokalizasyonu, boyut ve diğer özellikleri BI-RADS terminolojisi kullanarak belirtilir. Lezyonların klinik ve diğer görüntüleme yöntemleri ile korelasyonu tanımlanır. Sonuç kısmında bulguların özeti ve BI-RADS kategorisi yazılır ve bu doğrultuda öneriler belirtilir.

US ve Meme Kanseri Taraması

US, mikrokalsifikasyonları göstermedeki sınırlılığı nedeniyle, meme kanseri taramasında, mamografinin yerine primer tarama yöntemi olarak kullanılamaz. Mamografinin taramadaki en önemli kısıtlılığı ise yoğun meme parankimine sahip olgularda, fibroglandüler dokunun süperpozisyonu nedeniyle, kanser saptama duyarlılığının düşük olmasıdır. Bununla birlikte, ileri derecede yoğun meme parankimine sahip kadınlarda meme kanseri olasılığının 4 ile 7 kat arttığı bilinmektedir.⁹ Yoğun meme parankimi olan olgularda tarama amacıyla mamografiye US'nin eklenmesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Mamografide kanser saptanmayan olgularda yapılan bu çalışmalarda, US'de ek kanser saptama oranı 1,8-4,6/1.000 olarak bildirilmiştir.¹⁰ Ek kanserler genellikle küçük ve nod negatif invaziv tümörlerdir. Yoğun meme parankiminin yanı sıra, aile öyküsü ya da geçirilmiş meme kanseri hikayesi gibi ek risk faktörleri taşıyan olgularda da US'nin mamografiye ek katkısı araştırılmıştır. Bu çalışmaların içinde ACRIN (American College of Radiology Imaging Network) 6666 çalışması prospektif yapısı ile en önemli çalışma kabul edilmektedir.¹⁰ Bu çalışmada mamografiye eklenen US'nin, her 1.000 olgu için 4,2 kat ek kanser yakaladığını ortaya koymuştur.^{11,12} Buna karşılık, mamografiye eklenen US'nin hasta geri çağırma oranında 1,8 kat ve biyopsi oranlarında 3,5 kat artışa yol açtığı bildirilmiştir. Ancak yapılan ek biyopsilerin sonucunda, kanser saptama oranının oldukça düşük olduğu görülmüştür [%7,1]. Gereksiz geri çağırma ve biyopsiler, hasta anksiyetesini, iş gücünü ve maliyeti arttırmaktadır. Bunun ötesinde, yoğun meme parankimi olan ya da riskli olgularda, mamografiye eklenen US'nin, meme kanseri mortalitesini azalttığına yönelik kanıt bulunmamaktadır.¹³ Yine de meme kanseri açısından orta derecede artmış risk grubundaki olgularda (meme kanseri

nedeniyle meme koruyucu tedavi görmüş, ailede meme kanseri öyküsü olan, meme parankimi yoğun olan ya da biyopsilerde atipi saptanan kadınlar) ve MR incelemesi yapılamayan yüksek riskli olgularda kullanılması kanser saptama oranını arttıracaktır.

Meme US Avantajları ve Sınırlılıkları

Avantajlar

Meme US, kolay ulaşılabilen ve ekonomik bir tanı yöntemidir. Mamografiye göre en önemli avantajları, iyonizan radyasyon içermemesi, lezyon doğasının gerçek zamanlı olarak görülebilmesi, kompresyona gerek olmadığı için işlem konforunun yüksek olmasıdır. Girişimsel işlemlere rehberlik etme bakımından yine mamografiye göre daha kolay ve daha iyi tolere edilebilir yöntemdir.

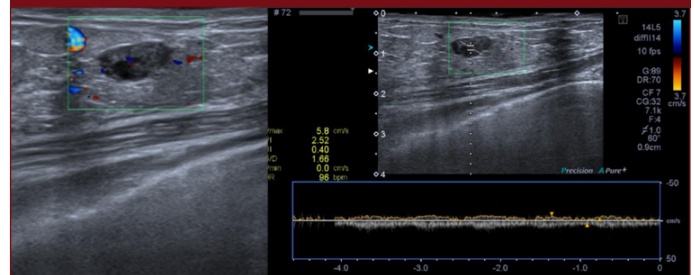
Sınırlılıklar

Meme US, hekim açısından zaman ve fiziksel efor gerektiren bir görüntüleme yöntemidir. Bu nedenle, uzun randevu süreleri bu tetkikin önemli bir dezavantajıdır. Uygulayıcıya bağımlı bir yöntemdir, dolayısıyla sonuçların doğruluğu uygulayıcının deneyimi ile yakından ilişkilidir. Tanısal anlamda, meme US'nin en önemli sınırlılıkları ise yakın takip gerektiren BI-RADS 3 lezyonların çokluğu gereksiz biyopsilere yol açan yüksek yalancı pozitiflik oranıdır.^{10,11} US'nin diğer bir sınırlılığı, yalancı negatifliktir. Yalancı negatifliğin en önemli nedenleri, uygulayıcının tecrübesizliği, zaman kısıtlılığına bağlı hızlı inceleme ve teknik detayların optimal uygulanmamasıdır. Uygulama sırasında doğru pozisyonlama, optimal kompresyon, görüntüleme alanının ve kazanç ayarlarının doğru ayarlanması, lezyonların ayırt edilmesi, ve morfolojik özelliklerinin ortaya konulması açısından önem taşır. Bulguların hastanın hikayesi, semptomları, mamografi ve önceki US bulguları ile birlikte değerlendirilmesi incelemenin doğruluğunu artırır.

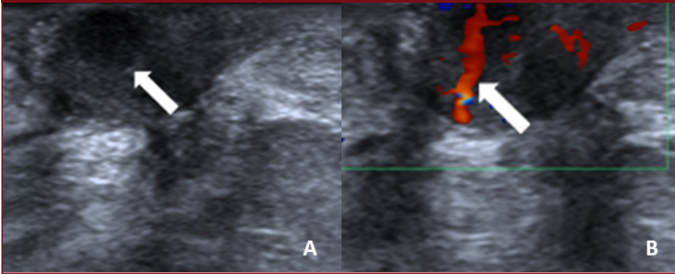
Renkli Doppler US

US inceleme sırasında tespit edilen lezyonların damarlanmasını incelemek için renkli Doppler US kullanılır. Doppler US, lezyon içindeki kan damarlarında bulunan kırmızı kan hücrelerinin eko dalgasında frekans farklılığı oluşturması (Doppler shift) prensibine dayanır. Renkli Doppler üzerine eklenen spektral Doppler incelemesi ise, kan akım yönünü ve hızını gösterir (Resim 21). Power Doppler US ise frekansı değişen dalgaların amplitüdü tarafından oluşturulur. Power Doppler US ile akım yönü ve hızı gösterilemez, ancak ince ya da yavaş akım hızı olan damarların ortaya konulmasında renkli/spektral Doppler US'ye göre daha duyarlı bir yöntemdir. Doppler US incelemesi sırasında akımın baskılanmaması için lezyon üzerinde fazla kompresyon yapmamaya özen göstermeli ve

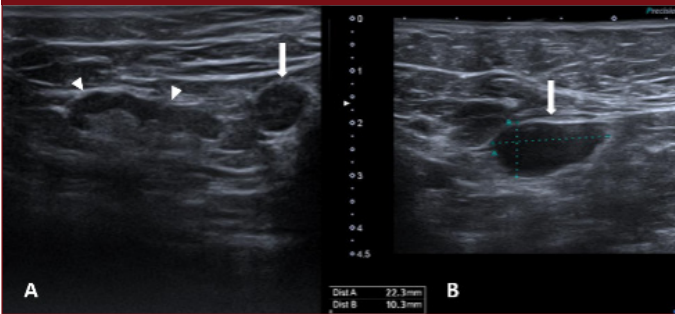
Resim 21. Renkli Doppler incelemede kistik ve solid alanlar içeren kompleks kistik lezyonun solid komponentinde zayıf vaskülarizasyon ve spektral Doppler incelemede akım paterni, yönü ve hızı görülüyor. Histopatolojik tanı: fibrokistik değişiklikler.



Resim 22. Meme başı adenomu. Kanlı meme başı akıntısı olan olguda, (a) US incelemede meme başı içinde yuvarlak şekilli, hipoeoik kitle (ok) (b) Renkli Doppler incelemede kitle içine posterio- rden uzanan vasküler sap (ok) görülüyor.



Resim 23. Aksiller lenf nodları. Meme kanseri tanısı alan 55 yaşın- da olgu: Aksiller US incelemede (a) Korteksi lobulasyon gösteren (ok başları) ve korteksi kalınlığı yer yer hafif artmış, santral yağlı hilusu ekojen izlenen reaktif lenf nodu ile birlikte, komşuluğunda şekli yuvarlaklaşmış, santral hilusunu kaybetmiş patolojik görünümlü hipoeoik lenf nodu (b) Aynı olguda oval formda ancak santral hilusunu kaybetmiş, hipoeoik, patolojik görünümde ikinci lenfadenopati (İİAB: karsinom metastazi).



PRF (pulse repetition frequency) başta olmak üzere teknik parametreler optimal şartlarda ayarlanmalıdır.

Renkli Doppler US malign ve benign meme lezyonlarının sonografik ayrımında tanıya yardımcı bir ek parametre olarak kullanılabilir. Ancak özgüllük ve duyarlılığı yüksek değildir. Bir lezyonun hipervasküler yapıda olması şüphe uyandırıcı olup biyopsi kararını destekleyebilir; ancak birçok benign lezyonun da hipervasküler olabileceği, ya da tersine malign lezyonların avasküler olabileceği unutulmamalıdır. Öte yandan bazı özel durumlarda renkli Doppler US tanıya katkıda bulunur. Örneğin, yoğun içerikli kist mi solid mi olduğu anlaşılamayan bir lezyon varlığında, lezyon içinde vasküler yapı saptanması kist olmadığını gösterir. İntraduktal yerleşimli nodüler bir lezyonun vaskülarizasyon göstermesi öncelikle papilom düşündürür (Resim 22). Lezyon periferinde rim şeklinde ince vasküler hattın bulunması abseyi düşündüren bir bulgudur.

Aksillanın Değerlendirilmesi

Meme lenf drenajının büyük çoğunluğu aksiller lenf nodlarına olmaktadır. Aksiller lenf nodu tutulumu olup olmaması, meme kanserinin evresi, prognozu ve seçilecek tedavi yöntemi ile ilişkili olduğundan, aksillanın görüntülenmesi son derece önemlidir. Bu konuda mamografinin yeri oldukça sınırlı olup, aksillanın primer görüntüleme yöntemi US'dir. Aksilla değerlendirilmesinde, hasta supin oblik ya da supin pozisyonda yatarken, aynı taraftaki kolu yukarı uzatması istenir. Görüntüleme alanı derin planda aksiller

arter ve veni içerek şekilde geniş ayarlanmalıdır; bu sayede derin yerleşimli lenf nodları da görüntülenebilir. İnceleme alanı, inferior yerleşimli lenf nodlarını da gösterecek şekilde aksilla inferiorundan göğüs lateral duvarına doğru uzatılmalıdır. Lenf nodlarının düzeyi pektoralis minör kası ile olan yerleşim ilişkilerine göre ile belirlenir. Buna göre pektoralis minör kası lateralinde yer alan lenf nodları level 1, posteriorunda yer alan lenf nodları level 2 ve medialinde yer alan lenf nodları level 3 olarak tanımlanır.

Oval ya da böbrek şeklinde, ince korteksli (3 mm'den az), santral yağlı hilusu ekojen ve net şekilde seçilebilen lenf nodları normal olarak kabul edilir. Renkli Doppler US incelemede normal lenf nodlarında hiler bölgede vaskülarizasyon görülür.

Şekli yuvarlaklaşmış, korteks kalınlığı diffüz olarak artmış (3 mm'den fazla), korteksinde fokal-nodüler kalınlaşma (2mm'den fazla), ya da asimetrik kalınlaşma olan, korteksi düzensizleşmiş, ekojen hilusu ince çizgi şeklinde izlenen ya da izlenmeyen hipoeoik lenf nodları (Resim 23) patolojik kabul edilir.¹⁴ Ayrıca Doppler incelemede subkapsüler vaskülarizasyon görülmesi de şüpheli bir bulgudur.

Korteksi kalınlaşmış lenf nodlarının en belirgin yerinden korteks kalınlığının ölçülmesi, hilusunu kaybetmiş lenf nodlarının ise iki düzlemde boyutlarının ölçülmesi özellikle neoadjuvan kemoterapi alacak hastalarda tedavi cevabının değerlendirilmesinde yardımcı olur. Patolojik lenf nodlarının tanısı US rehberliğinde kalın iğne biyopsisi veya ince iğne aspirasyon biyopsisi ile konabilir. İnce iğne aspirasyon biyopsisinde doğruluğu arttırmak için, biyopsi mümkünse her zaman işlem sırasında biyopsi odasında hazır bulunan ve aspiratın yeterliliğini değerlendiren bir sitopatolog eşliğinde yapılmalıdır. Meme kanseri saptanan olgularda, aksillaya ek olarak internal mammaryan zincir ve supraklaviküler bölge de US ile taranmalıdır.

Elastografi ve Kontrastlı USG

Elastografi

Elastografi, standart B-mod görüntüleme yapan US cihazları üzerine eklenmiş bir yazılım yardımı ile uygulanır. Standart B-mod US ile lezyonların yalnızca morfolojik özellikleri değerlendirilebilirken, elastografi lezyonların esneme/sertlik derecesi ile ilgili bilgi vermektedir. Malign lezyonlar hücre yoğunluğu ve eşlik eden fibrozis nedeniyle benign lezyonlara ve çevre dokuya göre serttir ve daha az esneme derecesine sahiptir. Benign lezyonlar ise 'yumuşak' özelliktedir ve esneme dereceleri fazladır.

Elastografi kendi başına tarama amacıyla kullanılmaz. US'de görülen lezyonlar hakkında ek bilgi veren bir yöntemdir. Elastografinin malign ve benign lezyonların ayrımında, standart US'nin özgüllüğünü arttırdığını gösteren birçok çalışma mevcuttur. Ayrıca, lobüler kanser gibi US'de net bulgu vermeyen lezyonların araştırılmasında kullanılabilir.^{15,16} ACR BI-RADS atlasının son baskısında (2013, 5. baskı) lezyon elastisite özellikleri, yumuşak, orta ve sert olarak US başlığı altında, eşlik eden özellikler kategorisinde yerini almıştır.

Elastografi uygulamalarında kullanılan başlıca iki yöntem stratin elastografi (SE) ve shear wave elastografi (SWE)'dir. SE kitleye manuel olarak hafif bası uygulanması esasına dayanırken, SWE lezyona US cihazı tarafından oluşturulan ultrasonik enerji ("shearwave") göndererek kodlama oluşturur.

Strain Elastografi

SE sırasında lezyon, görüntü penceresinin merkezine yerleştirilir. Prob cilde dik tutulduktan, el ile tekrar eden şekilde hafif bası uygulanır ve sonra geri çekilir. Strain, bası sırasında ve sonrasında dokuda longitudinal düzlemde meydana gelen yer değişikliğini ve deformasyonu temsil eder. Dokuların sertlik derecesine göre bu yer değişikliğinin miktarı farklılık gösterir ve SE'de renk kodlamasının esasını oluşturur. Renk kodlaması B-mod görüntüler üzerinde eş zamanlı oluşarak görsel değerlendirmeye olanak verir. Görsel kodlama sırasında, cihaz ayarlarına bağlı olarak değişebilen ancak genel kabul görmüş şekilde, mavi renk sert dokuları, yeşil renk orta sertlikteki dokuları ve kırmızı renk yumuşak dokuları temsil eder. Lezyonlar, renk kodlamasına dayanarak, 1-5 arasında değişen bir skalada skorlandırılır (Tsuba skor).

SE görsel kodlamaya bağlı kalitatif bir değerlendirme yöntemidir. Bununla birlikte, lezyon ve çevre doku arasındaki doku sertliği bakımından farklı değerlerin cihaz tarafından ölçülmesi ile semikantitatif değerler elde edilebilir. Bunlardan ilki strain oranıdır. Malign-sert dokular zorlukla deforme olur, strain değerleri düşüktür; elastisite skorları ise yüksektir. Komşu yağ dokusuna yerleştirilen ROI ile, lezyon ROI'sinden elde edilen ortalama strain değerleri oranlanarak hesaplanır. Malign lezyonlarda strain oranı yüksek, benign lezyonlarda ise düşüktür. Uygulayıcı ve marka farklılıklarına bağlı olarak literatürde bu oran için cut-off değerleri 2,27-4,5 arasında değişkenlik göstermektedir.

Diğer bir semikantitatif ölçüm yöntemi genişlik oranı ya da EI/B (elastografi imajı/B-mod imajı) oranıdır. B-mod görüntüdeki ve elastografideki lezyon boyutunun birbirine oranlanması ile elde edilir. Kitle karakterizasyonu bakımından elastografinin en önemli göstergelerinden biridir. Benign lezyonlarda iki boyut arasında belirgin fark görülmezken, malign lezyonların elastografideki boyutu B-mod boyutuna göre daha fazladır. Bunun sebebi malign lezyonların çevresindeki dokuların da fibrozise bağlı sertleşmesidir. Genişlik oranı lezyonların elastografide görülen maksimum boyutu ile, B-mod US'de görülen maksimum boyutlarının oranlanması ile hesaplanır. Bu oranın $\geq 1,0$ olması maligniteyi işaret etmektedir.¹⁷

SE'nin en önemli avantajı, meme US ile eş zamanlı bir şekilde, lezyonlar hakkında pratik bir şekilde bilgi vermesidir. Bununla birlikte en önemli dezavantajı, basıya bağlı artefaktların oluşması ve uygulamanın doğruluğunun kullanıcı tecrübesine göre değişkenlik göstermesidir. Bazı cihazlar hafif kompresyon ile, bazı cihazlar ise daha fazla miktarda kompresyon ile doğru sonuçlar verir. Optimal sonuçlara ulaşmak için bir öğrenme eğrisi olduğu unutulmamalıdır. Bir diğer dezavantaj müsinöz, in situ ve düşük gradeli invaziv kanserlerin nispeten yumuşak değerlere sahip olması ve fibröz fibroadenomlar ve fibrotik skar dokularının ise sert görüntü oluşturmasıdır.^{17,18}

SE'de lezyona bağlı gelişen bazı artefaktlar tanıda oldukça faydalıdır. Bunlardan en önemlisi "bull's eye" artefaktıdır.¹⁹ Kistik ve komplike kistik lezyonlarda ortaya çıkar ve lezyon çevresinde siyah halka, santralinde beyaz nokta ve lezyon posteriorunda beyaz nokta şeklinde izlenir. Bu artefaktın görülmesi, lezyonun benign kistik özellikle olduğunu ortaya koyan, yüksek prediktif değere sahip bir bulgudur. Standard B-mod US'de kistik lezyonları taklit

eden kolloid ve müsinöz kanserlerde bu artefakt görülmemektedir. Ancak yine de, arada kalınan durumlarda kesin tanı için lezyonu aspire etme yoluna gidilmelidir. SE'de görülen artefaktlardan bir diğeri BGR (blue, green, red) işaretidir. Küçük kistik lezyonlarda (10-20 mm arası), 3 renk tabakasının görülmesi lezyonun kistik natürünü teyid eder. Ancak bu işaretin doğruluğu literatürde ayrıntılı incelenmemiştir.

Shearwave Elastografi

SWE, US cihazı tarafından oluşturulan akustik radyasyon kuvveti uyarımı (ARFI) ile elde olunan akustik dalgaların (shear wave) doku içerisinde yayılım hızını ölçen kantitatif bir yöntemdir. Dokunun içinde dalga yayılımının gösterilmesi, dokunun Young/Elastisite Modülü'nü yani, kuvvete karşı oluşan yer değiştirmesini kilopascal (Kp) ya da metre/saniye cinsinden ölçerek, doku sertliğinin değerlendirilmesine olanak verir. SE'e göre en önemli avantajı radyasyon kuvvetininin uygulayıcıdan bağımsız olarak prob tarafından üretilmesi, bu nedenle tekrarlanabilirliğinin yüksek olmasıdır. ROI kullanılarak lezyon içerisinde maksimum sertlik, ortalama sertlik ve standart sapma değerleri hesaplanır; böylece sertlik alanları renkli olarak haritalandırılır. Ölçümler fokal bir alandan, ROI içindeki her bir piksel için (2D-SWE) yapılabilir. Malign lezyonların sertlik derecesi lezyon içinde heterojen olabilir, ancak lezyonun en dış kenarı en sert yeridir (Sert kenar bulgusu).²⁰

Lezyonların farklı düzlemlerde elastisite bilgisini veren yeni bir teknoloji 3-D SWE'dir.

SWE'de elastisite renk skalası genellikle 0 kPa-180 kPa arasında kodlanır ve temel olarak mavi yumuşak, yeşil-turuncu orta sertlik, ve kırmızı sert olmak üzere 3 kategoride değerlendirilir. Basit kistler, kemik doku ve kalsifiye alanlar renk kodlaması oluşturmaz.

SE'e göre SWE'nin en önemli avantajı uygulayıcının kendi içinde ve uygulayıcılar arasında oluşan ölçüm farklılıklarının önüne geçmesidir. Ancak buna rağmen literatürde benign-malign lezyon ayırımında kPa kestirim değeri bakımından 50-100 kPa arasında değişen değerler bildirilmiştir. Bunun nedeni, uygulayıcıların tecrübesi ve inceleme sırasında probun stabilitesi ile kompresyon derecesindeki değişikliklerin lezyon elastisite değerlerini değiştirmesi olabilir. Bunu engellemek için US jeli bol miktarda sürülmeli, ROI'ler cilt, derin dokular ve kan damarlarına yakın yerleştirilmemelidir. Derin dokularda, özellikle 4 cm'den daha derinde elde edilen değerlerin doğruluk oranı azalır. Ayrıca çok sert malign lezyonlarda shear wave optimal yayılım göstermeyebilir.

Klinik pratikte elastografinin özellikle BI-RADS 3 ve BI-RADS 4A meme lezyonlarının ayırımında kullanılması önerilmektedir. Bu sayede gereksiz biyopsilerden kaçınılabilir, ve malignite bulguları çok belirgin olmayan lezyonların erken dönemde tanısı konabilir. Ancak BI-RADS 4B, 4C ve 5 lezyonların kategorileri, elastografi bulgularına bakılarak kesinlikle aşağı çekilmemeli ve biyopsiden vazgeçilmemelidir.²¹

Otomatik Meme Ultrasonografisi (Automated Breast Ultrasound - ABUS)

Elle uygulanan konvansiyonel meme US, radyolog açısından oldukça zaman alıcı ve yorucu bir incelemedir. ABUS, eğitimli tek-

nisyenler tarafından uygulanabilen, ardışık kesitsel görüntüleme yoluyla, memenin hacimsel US görüntüsünü oluşturan bir sistemdir. Meme parankimi yoğun olan kadınlarda tarama amaçlı kullanılır. Bu bağlamda tanısal performansının rutin US uygulaması ile benzer olduğu gösterilmiştir.²²

Hasta sırtüstü yatarken, meme yüzeyine jel uygulaması sonrası, tarayıcı ile hafif bası yapılarak memenin tüm alanını kaplayacak şekilde görüntüleme gerçekleştirilir. İşlem süresi yaklaşık 15 dakikadır. Elde edilen görüntüler, iş istasyonuna gönderilir. Hacimsel görüntüler, lezyonların lokalize edilmesi ve özelliklerinin yorumlanması açısından bireysel değerlendirmenin sınırlılıklarını ortadan kaldırmış olur. Gerektiğinde hastanın geri çağırılmasına gerek duyulmaksızın, görüntüler geriye dönük olarak yeniden değerlendirilebilir. Bu durum özellikle mamografi ve MRG değerlendirme sonrası avantaj sağlar. Kanser saptama oranı açısından manuel US ile benzer başarı oranları bildirilmiştir. Manuel US'de değerlendirme imkanı olmayan koronal plan görüntüleri kanser saptamayı kolaylaştırır. Ancak yine de ABUS'un hasta geri çağırma oranı ile biyopsi oranını artırdığı ve pozitif prediktif değeri düşürdüğü görülmüştür.

Kontrastlı US

Malign lezyonlarda anjiyogenezin gösterilmesi esasına dayanmaktadır. Saptanan lezyonların ileri karakterizasyonu amacıyla kullanılması hedeflenen bir yöntemdir. Kontrastlı US'nin ilk uygulamaları, yüksek frekanslı meme US probleminin kontrast madde içindeki mikrokabarcıkları patlatması nedeniyle beklenen sonuçları vermemiştir. Günümüzde kullanılan ikinci jenerasyon kontrast maddeler kan havuzunda kalarak kitlelerin parlamasını sağlar. Parlama, lezyonun solid ve mikrovaskülarizasyona sahip olduğunu gösterir. Kontrastlı US'nin lezyon karakterizasyonunu yapabildiğini ve gereksiz biyopsileri azalttığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır [23,24] Kontrastlı US'nin diğer kullanım alanları, invazif kanserlerin evrenmesi (tümör boyutu, ek lezyonlar ve aksillanın değerlendirilmesi), neoadjuvan kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesi ve meme koruyucu cerrahi sonrası skar dokusu ile nüks tümörlerin ayırt edilmesi gibi memenin diğer kontrastlı incelemelerine benzer şekilde genişletilebilir. Ancak yeni jenerasyon US kontrast maddelerin meme US için kullanılması FDA tarafından henüz onaylanmamıştır.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. TRD Meme US Uygulama Rehberi. <https://www.turkrad.org.tr/asets/Meme-US-Standartlari-2018.pdf>
2. American College of Radiology. ACR practice parameter for the performance of whole-breast ultrasound for screening and staging [2020]. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/PracticeParameters/USWholeBreast.pdf?la=en>.
3. Evans A, Trimboli RM, Athanasiou A, et al. Breast ultrasound: recommendations for information to women and referring physicians by the European Society of Breast Imaging. *Insights Imaging*. 2018;9(4):449-461. [Crossref]
4. Mendelson EB, Bohm-Velez M, Berg WA, et al. ACR BI-RADS® Ultrasound. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA: American College of Radiology; 2013.
5. Doshi DJ, March DE, Crisi GM, Coughlin BF Complex cystic breast masses: diagnostic approach and imaging-pathologic correlation. *Radiographics*. 2007;27(Suppl 1):S53-64. [Crossref]
6. Berg WA, Campassi CI, Ioffe OB. Cystic lesions of the breast: sonographic-pathologic correlation. *Radiology*. 2003;227(1):183-191. [Crossref]
7. Presazzi A, Di Giulio G, Calliada F. Breast hamartoma: ultrasound, elastosonographic, and mammographic features. Mini pictorial essay. *J Ultrasound*. 2015;18(4):373-377. [Crossref]
8. Phillips J, Mehta R, Stavros T. The Breast. Diagnostic Ultrasound, Elsevier, 5th edition.
9. Boyd NF, Guo H, Martin LJ, et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *N Engl J Med*. 2007;356(3):227-236. [Crossref]
10. Berg WA, Zhang Z, Lehrer D, et al. Detection of breast cancer with addition of annual screening ultrasound or a single screening MRI to mammography in women with elevated breast cancer risk. *JAMA*. 2012;307(13):1394-1404. [Crossref]
11. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA*. 2008;299(18):2151-2163. [Crossref]
12. Ollendorf DA, Loos AM, Tice JA, Lee JM, Pearson SD. Institute for Clinical and Economic Review Appropriate imaging for breast cancer screening in special populations. Boston, MA: Final appraisal document for the Washington State Health Care authority Health Technology Assessment Committee; 2014.
13. American College of Radiology. Appropriateness guideline: Breast Cancer Screening. United States; 2012.
14. Sun SX, Moseley TW, Kuerer HM, Yang WT. Imaging-Based Approach to Axillary Lymph Node Staging and Sentinel Lymph Node Biopsy in Patients With Breast Cancer. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;214(2):249-258. [Crossref]
15. Sim YT, Vinnicombe S, Whelehan P, Thomson K, Evans A. Value of shear-wave elastography in the diagnosis of symptomatic invasive lobular breast cancer. *Clin Radiol*. 2015;70(6):604-609. [Crossref]
16. Berg WA, Cosgrove DO, Doré CJ, et al. Shear-wave elastography improves the specificity of breast US: the BE1 multinational study of 939 masses. *Radiology*. 2012;262(2):435-449. [Crossref]
17. Barr RG. Future of breast elastography. *Ultrasonography*. 2019;38(2):93-105. [Crossref]
18. Balleyguier C, Ciolovan L, Ammari S, et al. Breast elastography: the technical process and its applications. *Diagn Interv Imaging*. 2013;94(5):503-513. [Crossref]
19. Barr RG, Lackey AE. The Utility of the "Bull's-Eye" Artifact on Breast Elasticity Imaging in Reducing Breast Lesion Biopsy Rate. *Ultrasound Quarterly*. 2011;27(3):151-155. [Crossref]
20. Xu YJ, Gong HL, Hu B, Hu B. Role of "Stiff Rim" sign obtained by shear wave elastography in diagnosis and guiding therapy of breast cancer. *Int J Med Sci*. 2021;18(15):3615-3623. [Crossref]

21. Barr RG, Nakashima K, Amy D, et al. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 2: breast. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41(5):1148-1160. [\[Crossref\]](#)
22. Niu L, Bao L, Zhu L, Tan Y, et al. Diagnostic Performance of Automated Breast Ultrasound in Differentiating Benign and Malignant Breast Masses in Asymptomatic Women: A Comparison Study With Handheld Ultrasound. *J Ultrasound Med.* 2019;38(11):2871-2880. [\[Crossref\]](#)
23. Zhao H, Xu R, Ouyang Q, Chen L, D B, Huihua Y. Contrast-enhanced ultrasound is helpful in the differentiation of malignant and benign breast lesions. *Eur J Radiol.* 2009;73(2):288-293. [\[Crossref\]](#)
24. Saracco A, Szabo BK, Aspelin P, et al. Differentiation between benign and malignant breast tumors using kinetic features of real-time harmonic contrast-enhanced ultrasound. *Acta Radiol.* 2012;53(4):382-388. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 6

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Seda ALADAĞ KURT

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Magnetic Resonance Imaging

BÖLÜM HAKKINDA

Meme manyetik rezonans görüntüleme (MRG), güçlü bir manyetik alan, radyo dalgaları ve gelişmiş bir bilgisayar kombinasyonunu kullanarak çalışan, detaylı kesit görüntüsü oluşturarak memenin iç yapısının ayrıntılı değerlendirilmesini sağlayan bir görüntüleme aracıdır. Esasen memenin temel görüntüleme yöntemleri olan mamografi ve ultrasonografiyi tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır. Kontrast madde kullanımı sayesinde lezyonların fonksiyonel olarak değerlendirilmesini sağlamakla birlikte, meme MRG pahalı ve zaman alıcı bir yöntemdir. Başlıca endikasyonları preoperatif evreleme, yüksek riskli olgularda tarama, neoadjuvan kemoterapi yanıtının değerlendirilmesi, implant görüntüleme ve diğer yöntemlerle karar verilemeyen durumlarda problem çözücü olarak kullanım olarak sıralanabilir. Meme MRG, meme kanserini saptamada duyarlılığı en yüksek yöntemdir. En önemli avantajları yüksek görüntü rezolüsyonu ve iyonizan radyasyon içermemesidir. Bununla birlikte, yanlış pozitiflik oranları ve buna bağlı olarak gereksiz biyopsilere neden olabilmesi potansiyel sınırlılıklarındandır. Bu nedenle meme MRG endikasyonları özenle seçilmelidir.

Anahtar kelimeler: Meme görüntüleme, meme kanseri, tarama

ABOUT the CHAPTER

Breast magnetic resonance imaging (MRI) is an imaging tool that provides a detailed assessment of the breast by creating a detailed cross-sectional imaging, using a combination of a strong magnetic field, radio waves and an advanced computer. It is mainly used as a complement to mammography and ultrasonography, which are basic imaging methods of the breast. Although the use of contrast material provides functional evaluation of lesions, breast MRI is an expensive and time-consuming method. The main indications are preoperative staging, screening in high-risk cases, evaluation of neoadjuvant chemotherapy response, implant imaging and use as a problem solver in cases where other methods cannot be decided. Breast MRI is the most sensitive method for detecting breast cancer. The most important advantages are high image resolution and no ionizing radiation. However, false positive rates and the consequent ability to cause unnecessary biopsies are potential limitations. Therefore, breast MRI indications should be carefully selected.

Keywords: Breast imaging, breast cancer, screening

Giriş

Meme görüntüleme pratiğinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) giderek artan oranda yer almaktadır. Meme MRG morfolojik bulguların yanı sıra, lezyonların kontrastlanma paterni ile karakterizasyonuna dayanan fonksiyonel bir incelemedir.¹ Büyüyebilmek için yeni damar oluşumlarına (neoanjiogenez) yol açan tümöral lezyonlar, intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrası hızla boyanır. Ancak bu vasküler yapılardaki endotel hasarı ve arteriovenöz bağlantılar kontrastın hızla ekstravaze olmasına neden olur.²⁻⁴ Meme lezyonlarının bu zaman içindeki kontrastlanma paterni MRG'nin esas ayırt edici kriterlerinden biridir. Meme kanseri tanısında duyarlılığı en yüksek görüntüleme yöntemi MRG'dir.⁵ İnvaziv meme kanserinde duyarlılık %100'e yaklaşmakla birlikte özgüllük için %30-90 aralığında daha düşük ve değişken oranlar bildirilmiştir.⁶⁻⁸ Preoperatif evrelemede, MRG hastaların yaklaşık %15-30'unda tedavi planı üzerinde etkili olur.^{8,9} Meme kanserinde MRG kullanımıyla birlikte ipsilateral ve kontralateral kanser saptama oranında artış olduğu gösterilmiştir.^{7,10} En önemli avantajları yüksek görüntü rezolüsyonu ve iyonizan radyasyon içermemesidir. Ayrıca dinamik MRG ile yapılan ölçümlerin diğer yöntemlere göre patolojik tümör boyutu ile en iyi klinik korelasyonu gösterdiği bildirilmiştir.^{11,12} Pahalı ve kısmen uzun süren bir tetkik olması,



Seda Aladağ Kurt 

Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana
Bilim Dalı, Meme Radyolojisi, İstanbul,
Türkiye
E-posta: sedaladag@gmail.com;
seda.aladagkurt@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Aladağ Kurt S. Manyetik rezonans
görüntüleme. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi:
Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler*
içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 70-84.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

kontrast madde kullanımı, klostrifobik hastalardaki kapalı alan korkusu en belirgin sınırlılıklarıdır. Öte yandan yüksek yalnızca pozitiflik oranına sahip MRG, gereksiz biyopsiyeye neden olarak hasta anksiyetesini arttırmaktadır.¹³ Başta radyologlar olmak üzere senoloji ile ilgilenen her hekimin MRG kullanım alanları ve görüntüleme temellerine hakim olması etkin kullanımı için gereklidir.

Teknik

Yüksek uzaysal çözünürlük ve homojen yağ baskılama için en az 1.5T (Tesla) cihazların kullanılması önerilmektedir. Tanısal kalitede görüntüler elde edebilmek için memeye özel geliştirilmiş koiller kullanılmalıdır. Meme koilinin en az 4 kanallı olması gerekmele birlikte, modern cihazlarda 16 ya da daha fazla sayıda kanal bulunmaktadır. Yüksek kanal sayılı koiller, görüntü alma hızını arttıran paralel görüntüleme tekniğine ve yüksek sinyal gürültü oranı elde edilmesine olanak sağlar.¹⁴

Zamanlama

Meme MRG'de sadece patolojik lezyon değil normal fibroglandüler doku da kontrastlanır. Meme dokusunun fizyolojik olarak kontrast tutması arka plan (zemin) kontrastlanması olarak adlandırılır. Bu kontrastlanma fibroglandüler doku volümü ile ilişkili değildir. Fibroglandüler dokunun kontrastlanması hormonal değişikliklerden etkilenir ve menstruel siklus, menapoz gibi çeşitli nedenlerle değişkenlik gösterebilir.^{15,16} Bu nedenle premenapozal kadınlarda inceleme için en ideal zaman menstrüel siklusun 7-12. günleridir. Ancak malignite tanısı alan kadınlarda, tedavinin gecikmemesi için sıklıktan bağımsız olarak görüntüleme yapılabilir.

Pozisyonlama

Çekim öncesinde hastaya işlem hakkında bilgi verilir ve damar yolu açılarak çekim odasına alınır. Hasta MRG cihazına pron pozisyonda yatırılır. Her iki meme simetrik bir şekilde, katlantı olmadan, hareket artefaktlarını azaltmak amacıyla hafifçe sıkıştırılarak koile yerleştirilir. Hastanın rahat pozisyonda olması optimal görüntü kalitesi için gereklidir.

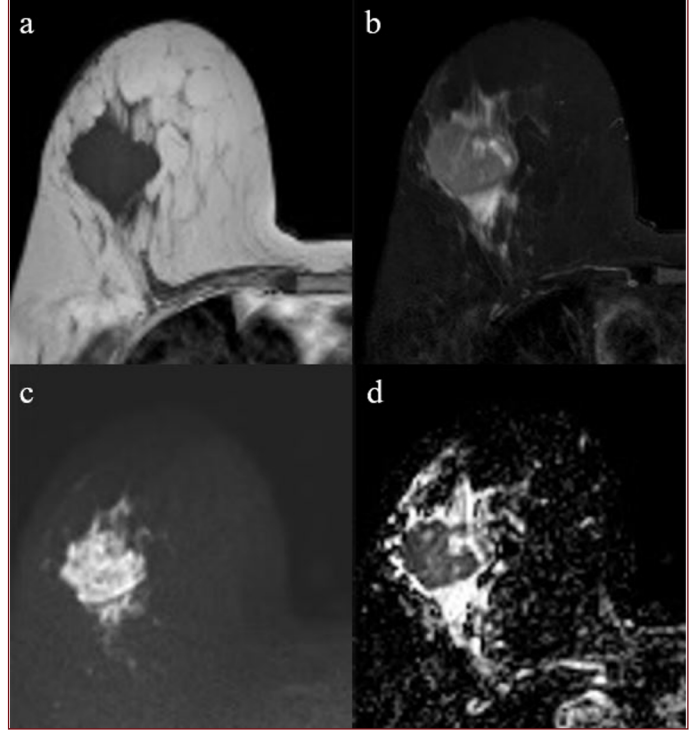
Protokol ve Sekanslar

Görüntüleme her iki memeyi simetrik olarak ve karşılaştırmalı izleyecek şekilde aksiyel ya da sagittal planda gerçekleştirilir. Sagittal plan daha yüksek uzaysal rezolüsyon ve daha fazla sayıda kesit görüntü sağlar, ancak karşılaştırmalı değerlendirme zordur. Aksiyel planda diğer planlara oranla daha hızlı görüntü elde edilir, ancak geniş FOV nedeniyle uzaysal rezolüsyon düşer. Aksiyel planda görüntüleme yapan çoğu merkezde, mamografi ile korelasyonu kolaylaştırmak amacıyla, sagittal plan da protokole eklenir. Temel protokol spin eko sekanslar olan T2 ağırlıklı (T2A), kontrastsız ve kontrastlı T1 ağırlıklı (T1A) sekanslar ile difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) oluşmaktadır (Resim 1).

T2 Ağırlıklı Görüntüleme

İnceleme kontrastsız T2A ya da yağın baskılandığı STIR (Short tau inversion recovery) sekans ile başlar. Yağ baskılı sekanslar kist ve benzeri su içerikli lezyonların kolayca görünmesini sağlar. Yağ baskısız T2A sekans ise lezyon morfolojisini daha iyi tanımlar. Yüksek T2A sinyal intensitesine sahip lezyonlar genelde benignidir.¹⁷ Kanselerin çoğu yüksek selülarite ve düşük su içeriği nedeniyle bu sekansla parankime oranla daha yüksek sinyal özelliği

Resim 1. Sağ meme İDK tanılı 71 yaşında kadın hastada aksiyel planda elde olunan temel meme MRG sekansları. (a) T1A spin eko sekansında düzensiz sınırlı hipointens kitle (b) T2A spin eko sekansında hipointens kitle ve perilezyoner sıvı (c) DAG sekansı (d) ADC haritalamada malign lezyonda sinyal kaybı



göstermezler. Ancak müsinöz karsinom, metaplastik karsinom ve nekrotik tümörler T2A serilerde yüksek sinyal intensitesinde olabilirler.¹⁸ Ayrıca T2A sekansında daha çok malign tümörlerde gözlenen peritümöral ya da prepektoral ödem varlığı lezyon karakterizasyonuna yardımcı bir bulgu olup kötü prognoz göstergesidir.¹⁹

Diffüzyon Ağırlıklı Görüntüleme

Her merkezde standart protokolde yer almaz. Dokudaki su moleküllerinin rastgele hareketini ölçen DAG, T2A echo-planar görüntüleme (EPI) sekansına harekete duyarlı gradyanlar (*b* faktörleri) uygulanarak elde edilir.²⁰ Rutin uygulamada 0 ve 800 sn/mm² *b* değerleri önerilir.²¹ Kontrast madde gerektirmez ve kısa sürede gerçekleştirilir. Yeterli kalitede bir DAG için uygun *b* değerleri, optimal yağ baskılama, yüksek sinyal-gürültü oranı ve artefaktların minimize edilmesi gerekir.²⁰ Görünür diffüzyon katsayısı (apparent diffusion coefficient, ADC) ise DAG'den türetilen nicel bir haritalamadır. Değerler 10⁻³ mm²/sn cinsinden ifade edilir. DAG kontrast maddeden etkilenmemekle birlikte enjeksiyon öncesi gerçekleştirilmesi önerilir.

DAG; benign ve malign lezyonların ayrımı, tümör subtipini belirleme, neoadjuvan kemoterapi (NAK) yanıtını ve aksiller bölgeyi değerlendirme amacıyla kullanılabilir. Kansere dokusunda hücresel yoğunluk arttığı için suyun difüzyonu azalır ve malign lezyonlar DAG'de parlak, ADC haritalamada düşük sinyal intensitesinde görünür. Ortalama ADC değerleri benign lezyonlara göre (1.2-2.0 10⁻³ mm²/sn), kanserli dokuda (0.8-1.3 10⁻³ mm²/sn) genelde daha düşüktür.²² ADC değerinin düşük olması kötü prognostik belirteç olarak kabul edilir.

T1 Ağırlıklı Görüntüleme

Yağ baskısız elde olunan T1A sekans memenin anatomik yapısı ve fibroglandüler doku hacmi hakkında bilgi verir. Ayrıca lenf nodu, hamartom, yağ nekrozu gibi yağ içerikli lezyonları proteinöz ve hemorajik lezyonlardan ayırt etmede kullanılır. Bu amaçla yağ baskılı ve baskısız imajlar birlikte değerlendirilir. Lezyon karakterizasyonu, lezyonun kontrastlanma paternini gösteren dinamik kontrastlı T1A sekanslar ile yapılır. İmplant değerlendirmesi amacıyla yapılanlar hariç, tüm meme MRG tetkiklerinde kontrast madde kullanılır. T1A sekans kesit kalınlığının 1.5-2 mm aralığında olması önerilir. Piksel boyutu ise 1x1 mm veya daha düşük olmalıdır.

Dinamik görüntülemeye kontrastsız T1A sekansın sonra 0.1 mmol/kg kontrast madde otomatik enjektör yardımıyla 2 mL/sn hızda bolus olarak uygulanır ve ardından damar yolu 20 ml salin solüsyonu ile yıkanır. Kontrast madde enjeksiyonunu takiben, hasta hiç hareket ettirilmeden her iki meme ardarda 4-5 kez daha görüntülenir. Kontrast madde olarak Gadolinium şelatları kullanılır. Vücutta daha az birikim gösterdiği kanıtlanmış makrosiklik ajanlar tercih edilir. Kontrast maddeler T1 süresini kısaltarak daha yüksek sinyal intensitesinde T1A imajlar alınmasını sağlar.²³ Kontrast madde enjeksiyonu sonrası ilk görüntüleme 60-90 sn içerisinde gerçekleştirilmelidir, çünkü malign lezyonların çoğu bu sürede tepe kontrastlanmasına ulaşır. Yüksek temporal rezolüsyonlu görüntüler elde edebilmek için her bir sekansın 1 dakikayı aşmaması ve tüm dinamik serinin 6-8 dk içerisinde tamamlanması önerilir. Dinamik kontrastlı incelemede kontrast tutan lezyonu ayırt edebilmek için prekontrast T1A görüntüler kontrastlı görüntülerden tek tek çıkarılır ve çıkartılmış (subtraction) görüntülerde sadece kontrast tutan lezyonlar parlar. Bu işlenmiş görüntüler sayesinde hem yağ doku hem de fibroglandüler dokuya ait yüksek sinyal intensitesi ortadan kaldırılmış olur (Resim 2). Ancak bu işlem hareket artefaktlarından oldukça etkilendiğinden, çekim öncesinde ve çekim sırasında hasta hareket etmemesi için mutlaka uyarılmalıdır. Çıkartmalı görüntülerle oluşturulan mak-

simum intensity projection (MIP) görüntü hızlı lezyon taraması için kullanılabilir. Sadece bu çıkartmalı görüntüye güvenilmemeli ve mutlaka çıkartmasız seriler de değerlendirilmelidir. Doku sinyalinin silinmesi, selektif yağ baskılama ile de sağlanabilir; ancak yağ baskılama homojen olmazsa optimum görüntü kalitesi elde edilemez. Yüksek magnet gücü olan cihazlarda yağ baskılama daha başarılı yapılabilmektedir.

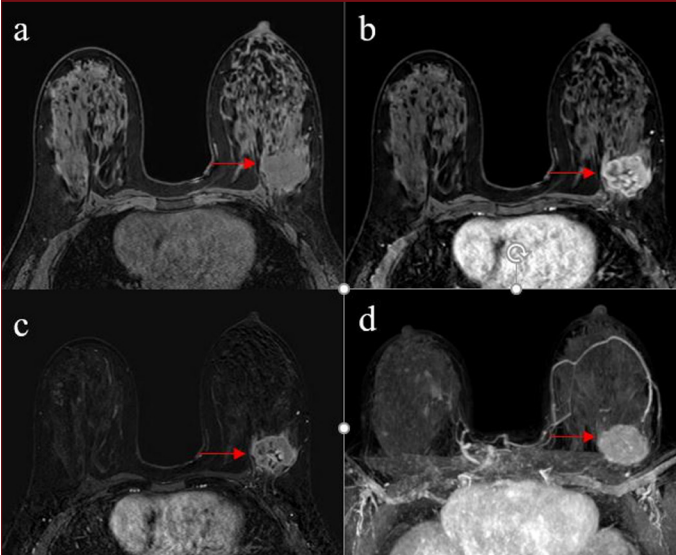
Kinetik eğri analizi

Kinetik analiz lezyonu besleyen damarların geçirgenliğini araştırır.²⁴ Kontrastlanma kinetiğine bakarak lezyonların karakteri hakkında öngöründe bulunulabilir. Kinetik analiz lezyonların zaman içinde kontrastlanma paternini gösteren kinetik eğriler aracılığı ile yapılır. Kinetik eğriler, iş istasyonunda manuel olarak lezyonun üzerine küçük bir ilgi alanı (region of interest, ROI) koyularak çizdirilebilir; ya da çeşitli yazılım programları (Bilgisayar destekli sap-tama-CAD) lezyonun kontrast tutma dağılımına göre renk haritaları ile kinetik bilgi verebilir. Kinetik eğrilerde kontrast tutulumu erken ve geç faz olmak üzere iki aşamada yorumlanır. Kontrast tutulumunun tepe noktasına ulaştığı ilk 2 dakikalık zaman dilimi eğrinin erken dönemini oluşturur. Bu dönemde eğrinin eğimine göre kontrastlanma yavaş, orta hızda ya da hızlı olabilir. Geç faz ilk 2 dakikadan sonraki süreyi kapsar. Geç fazda artmaya devam eden persistan kontrastlanma tip 1, aynı seviyede kalan plato tarzında kontrastlanma tip 2 ve kontrastlanmanın azalarak yıkanması (washout) tip 3 patern olarak kabul edilir (Resim 3). Her lezyon için en şüpheli eğri baz alınır. Bu eğriler genelde görsel olarak yorumlanır.

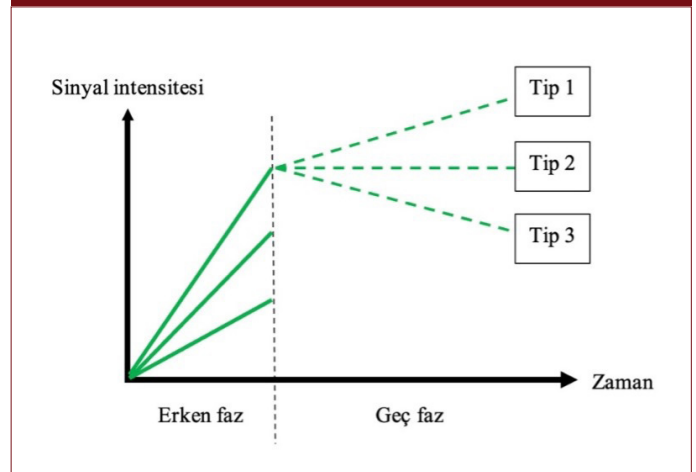
Malign lezyonlar, artmış anjiogenezis ve artmış damar permeabilitesine sekonder, %85 oranında erken fazda hızlı boyanır ve geç fazda hızla yıkanır.^{25,26} Bu lezyonlarda genelde tip 3 kinetik eğri paterni izlenir (Resim 4). Benign lezyonlar ise daha az geçirgen damarlara sahip olduğundan, genelde erken fazda yavaş, geç fazda persistan tip 1 ya da tip 2 boyanma gösterirler.^{25,26} Sadece kinetik eğrilere bakarak benign ya da malign ayrımı yapılmamalı, morfolojik bulgular ile birlikte değerlendirilmelidir.²⁷

BI-RADS 3 lezyonlarda takip ya da biyopsi kararı vermede kontrastlanma kinetiğinden faydalanılabilir. Ancak lenf nodlarının da tip 3 kinetik eğri paterni gösterebileceği akıldan bulundurulmalı ve yanlışlıkla malign olarak yorumlanmamalıdır. Kitlesel olmayan

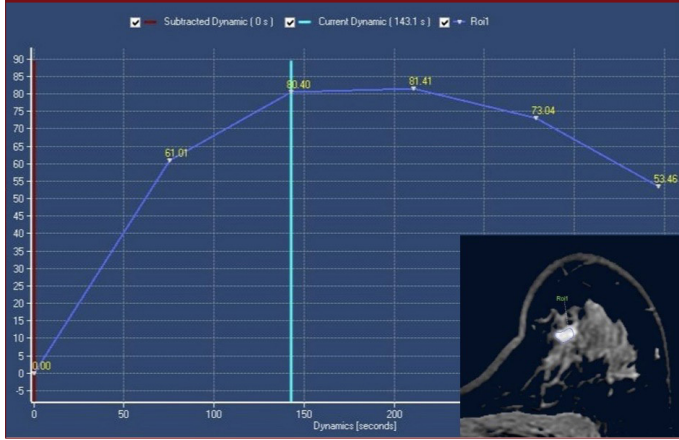
Resim 2. Sol memede invaziv duktal karsinom tanılı kitle. Meme MRG'ye ait dinamik seri görüntüleri (a) Yağ baskılama yapılmış kontrastsız T1A görüntü (b) Erken faz yağ baskılama yapılmış kontrastlı görüntü (c) Erken faz çıkartmalı görüntü (d) MIP görüntü



Resim 3. Kinetik eğri paternleri



Resim 4. İnvaziv lobüler karsinom tanılı 40 yaş kadın olguda sol memede saptanan lezyona ait Tip 3 (washout) paternde kinetik eğri.



kontrast tutulumu gösteren malign lezyonlar sıklıkla tip 1 veya tip 2 kontrast tutulumu gösterir. Lezyonlar değerlendirilirken öncelikle morfolojik bulgulara bakılmalı ve onlar kuşkuluya, kinetik eğri paterni ne olursa olsun biyopsi önerilmelidir.

Endikasyonlar

Günümüze dek çeşitli kılavuzlarda meme MRG ile ilgili öneriler ve endikasyonlar belirtilmiştir.^{18,28-31} Buna göre meme MRG, konvansiyonel yöntemler ve biyopsi prosedürlerinde deneyimli ve yeterli donanıma sahip merkezlerdeki meme görüntüleme departmanlarında gerçekleştirilmelidir. Bu merkezlerin uluslararası düzenlemelere göre standart kalite kontrolü açısından düzenli olarak denetlenmesi önerilir. Meme MRG aşağıda ayrıntılarıyla bahsedildiği şekilde tarama ve tanısal amaçlı çeşitli endikasyonlarla kullanılabilir. Ayrıca biyopsi ve işaretleme amacıyla girişimsel işlemlere rehberlik edebilir.

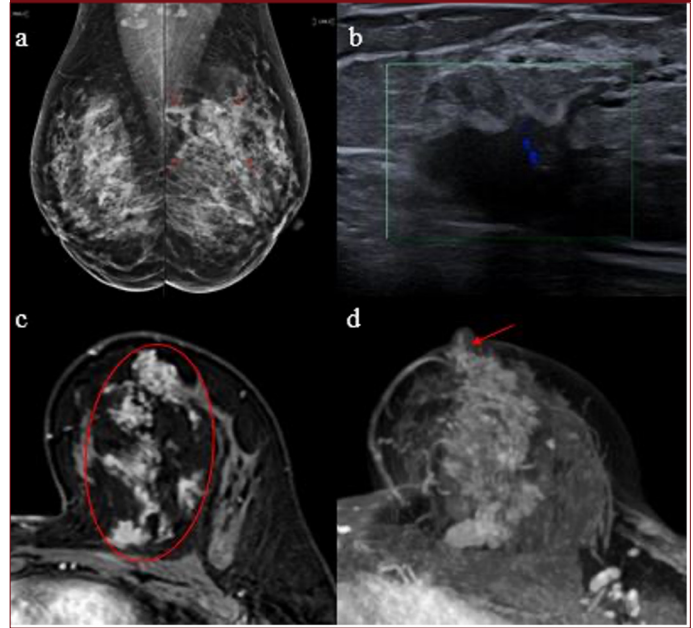
Preoperatif Evreleme

Meme MRG preoperatif evrelemede sıklıkla kullanılmakla birlikte bu tartışmalı bir endikasyondur. Çoğu kılavuzda yeni meme kanseri tanısı alan her hastaya rutin meme MRG önerilmez. Ancak kılavuzların önerileri oldukça değişkenlik göstermektedir.^{18,29-32}

Aşağıda sayılan durumlarda potansiyel avantajlarından dolayı preoperatif dönemde kullanımı önerilmektedir:

- Multifokal, multisentrik veya bilateral tutulum riski yüksek olan yeni tanı almış invaziv lobüler karsinom olguları
- Yüksek riskli hastalar
- Yoğun meme yapısına sahip hastalar
- Hormon reseptörleri negatif kanserler
- Mamografi ve USG'de ölçülen lezyon boyutları arasında 1 cm'den fazla fark olan 60 yaşından genç hastalar
- Konvansiyonel görüntülemeye göre intraoperatif radyoterapiye uygun hastalar
- Pektoral kas, cilt ve/veya meme başı tutulumu şüphesi
- Cerrahi rekonstrüksiyon öyküsü olan semptomatik hastalar
- Senkron invaziv kanseri ekarte etmek veya lezyon yaygınlığını değerlendirmek amacıyla tek odakta duktal karsinoma in situ (DKİS) saptanan hastalar
- Paget hastalığı

Resim 5. Sol meme invaziv duktal karsinom tanılı 37 yaş kadın hasta. (a) MLO grafiplerde sol meme üst kesimde, özellikle prepektoral mesafede yaklaşık 5.5 cm'lik alanda asimetriye neden olan, sınırları yer yer çevre parankimden ayırt edilemeyen dansite artımı (b) US incelemede yaklaşık 2,5 cm çaplı belirsiz sınırlı hipoeoik alan (c) Dinamik kontrastlı MRG'de prepektoral mesafeden meme başına dek yaklaşık 11 cm'lik bir alanda uzanan kitlesel kontrast tutulumu (d) MIP imajda meme başında patolojik kontrast tutulumu.



- Total cilt koruyucu mastektomi adayları hastalar (Meme başı-a-reola kompleksini değerlendirmek amacıyla görüntülenir. Ancak baştan subkutan mastektomi planlanan hastalarda MRG gereksizdir.

Preoperatif değerlendirmenin esas amacı temiz cerrahi sınır elde etmektir. Meme MRG tümörün gerçek uzanımlarını ve ek odakları göstermede konvansiyonel yöntemlerden üstündür (Resim 5). Lehman ve arkadaşlarının 969 hasta ile yaptıkları çalışmada, evreleme amaçlı meme MRG ile kontralateral meme kanseri saptama oranı %3,1 olarak belirtilmiştir.³³ Bu oranın lobüler karsinomlarda artması beklenir. Farklı kadrantlarda yerleşen tümöral odak varlığında ya da geniş tümörlerde mastektomi tercih edilir. Böylece hem rezidü tümör riski hem de reeksizyon amacıyla yapılan cerrahi girişimler azaltılmış olur. Houssami ve ark. tarafından yapılan bir metanalizde, meme MRG kullanımının artmasıyla mastektomi olan hasta sayısında artış olduğu bildirilmektedir.³⁴ Bununla birlikte preoperatif değerlendirmenin cerrahlar için önemini ortaya koyan bazı çalışmalarda MRG kılavuzluğunda yapılan cerrahilerde reeksizyon oranının %15'ten %5'e kadar düştüğü belirtilmiştir.^{35,36}

Evreleme amaçlı yapılan meme MRG'de, sadece MRG ile gösterilen şüpheli bir odak saptanması halinde, öncelikle ikinci bakı US yapılması önerilir. Hedefe yönelik ikinci bakı US ile saptanabilen lezyonların biyopsisi daha ucuz ve pratik olan US kılavuzluğunda gerçekleştirilebilir. İkinci bakı US ile saptanan lezyonlarda malignite olasılığı yüksek iken deneyimli bir radyolog tarafından karşılığı seçilemeyen odaklarda bu oran düşüktür, ancak yine de biyopsi gerekir. İkinci bakı US ile saptanan lezyon US eşliğinde, saptanamıyorsa MRG kılavuzluğunda örneklenmelidir.

Yüksek Riskli Olgularda Tarama

Yaşam boyu riski %20'den fazla olan kadınlar ACS (American Cancer Society) ve ACR (American College of Radiology) tarafından yüksek riskli grupta kategorize edilir.^{37,38} Bu kadınlar, ortalama risk düzeyindeki kadınlardan farklı bir strateji ile taranmalıdır. Bu stratejiler arasında taramaya erken başlamak, daha kısa aralıklarla tarama yapmak ya da taramaya MRG gibi modalitelerin eklenmesi yer almaktadır.

Yüksek riskli kadınlarda meme MRG, birçok kılavuz tarafından tamamlayıcı tarama yöntemi olarak önerilmektedir.^{28,38} Bu grupta yer alan kadınlar;

- i. Kendisinde ya da birinci derece akrabasında BRCA gen mutasyonu olanlar (25 yaşından itibaren)
- ii. Li-Fraumeni sendromu (20 yaşından itibaren), Cowden hastalığı (PTEN gen mutasyonu) (30-35 yaş ya da ailede en erken meme kanseri görülme yaşı baz alınarak 10 yıl öncesinden itibaren), Ataksi-Telenjektazi mutasyonu (40 yaşından itibaren), CDH1 (30 yaşından itibaren), CHEK2 (40 yaşından itibaren), NF1 (30 yaşından itibaren), PALB2 (30 yaşından itibaren), P53, STK11 gen mutasyonları
- iii. 10-30 yaşları arasında lenfoma nedeniyle mediastinel radyoterapi öyküsü olanlar (26 yaşından itibaren ya da radyoterapi den 8 yıl sonra, hangisi daha geç ise)
- iv. Çeşitli matematiksel risk hesaplama modellerine göre (Claus, BRCAPRO, BOADICEA, Tyrer-Cuzick, vb.) yaşam boyu meme kanseri riski %20 ve üzerinde olan kadınlar

Literatürde daha çok BRCA 1 ve 2 taşıyıcılığına odaklanılmakla birlikte bu kadınlarda kanser saptanma oranı 26.2/1000 iken mutasyon taşımayan yüksek riskli kadınlarda bu oranın 5.4/1000 olması dikkat çekicidir.³⁹ Yüksek riskli kadınlarda yıllık aralıklarla mamografi (MG) ve MRG ile tarama önerilir. 6 ayda bir dönüşümlü olarak MG ve MRG ile tarama yapılmasının daha etkin olduğu düşünülmektedir (sandviç yöntemi). Bu grupta taramaya US eklenmesinin tanı avantajı yoktur.⁴⁰ US ancak MRG yaptırmayacak kadınlarda, MG'ye ek olarak kullanılabilir. Ailesinde birden fazla meme kanseri olan, bilateral meme kanseri olan, birinci veya ikinci derece akrabada 45 yaşından önce meme kanseri saptanan, ailesinde meme ve over kanseri birlikteliği olan ya da ailede erkek meme kanseri öyküsü olan kadınlarda mutasyon saptanma riski yüksektir. Bu kişiler genetik konsültasyona yönlendirilmeli, test yaptırmayanlara aralıklı da olsa MRG ile tarama önerilmelidir.

Yüksek riskli kadınlarda MRG bulgularını yorumlarken BI-RADS 3 kategorizasyonundan kaçınılmalıdır. Kesin olarak benign olduğundan emin olunamayan tüm lezyonlarda biyopsi endikasyonu vardır.

Kişisel meme kanseri öyküsü olan, biyopsi ile atipik duktal hiperplazi (ADH), atipik lobüler hiperplazi (ALH) veya lobüler karsinoma in situ (LKİS) saptanan, meme parankimi yoğun olan ve risk hesaplama modellerinde yaşam boyu risk düzeyi %15-20 arasında olan kadınlar meme kanseri için orta derecede riskli kabul edilir. Bu grupta tarama amaçlı meme MRG kullanımı tartışmalıdır.

Risk artışı olmayan kadınlarda tarama amaçlı MRG endikasyonu yoktur.

Neoadjuvan Kemoterapiye Yanıtın Değerlendirilmesi

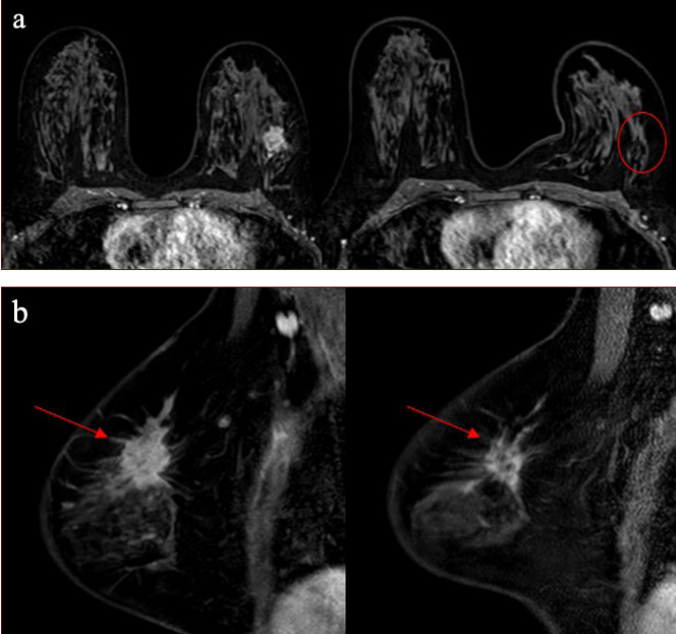
Neoadjuvan kemoterapinin (NAK) esas yararı lokal ileri meme türörlerinde lezyon boyutunu küçültürken meme koruyucu cerrahi (MKC) şansını arttırmak ve aksiller evreyi düşürerek hastayı aksiller diseksiyondan kurtarmaktır. Aynı zamanda NAK sonrası patolojik tam yanıt önemli bir prognostik faktördür.⁴¹ Genellikle iki grup hastada endikedir. Bunlardan ilki başvuru anında inoperabl olan (enflamatuvar kanser varlığı ve göğüs duvarı invazyonu) hasta grubudur. Tümör yükü, yaklaşık %50-80 hastada NAK ile küratif tedaviye izin verecek ölçüde azaltılabilir.^{42,43} İkinci grup ise MKC için uygun olmayan evre IIA, IIB, IIIA ve IIIB hastaları içerir. Bu grupta mastektomi zaten mümkündür; NAK ile tümör boyutları geriletılarak MKC ile tedavi edilebilir hale getirilir.

NAK öncesi ve sonrası değerlendirmede radyoloğun rolü çok önemlidir. Tanı aşamasında tümörün yaygınlığının ve aksiller tutulum olup olmadığının belirlenmesi gerekir. Tedavi sonrası meme koruyucu cerrahi yapılabilecek unisentrik tümörlerin içine tedavi öncesinde marker yerleştirilir. Böylece tümör tümüyle kaybolursa da preoperatif dönemde tümör yatağının işaretlenmesi mümkün olur. Ayrıca aksillada tek ya da iki adet metastatik lenf nodu olan olgularda bu lenf nodlarına da marker yerleştirilir. Böylece NAK sonrası hedeflenmiş aksiller diseksiyon yapılabilir. Tedaviye yanıt değerlendirmede fizik muayene, MG, US ve MRG kullanılabilir. Bunlar arasında en doğru bilgiyi veren yöntem MRG'dir. Ancak tedavi sonrası fibrozis ve biyopsiye bağlı değişiklikler MRG yorumlamasını güçleştirebilir.⁴⁴ Ayrıca NAK sonrası bulgular tümörün histolojik tipi, hormon reseptör durumu, immunohistokimyasal belirteçler, uygulanan tedavi ve hatta çekim zamanlamasına göre değişiklik gösterebilir.⁴⁴ Meme MRG hormon (ER) ve HER2 reseptörü negatif ve triple negatif tümörlerde tedaviye yanıtı değerlendirmede daha başarılıdır.

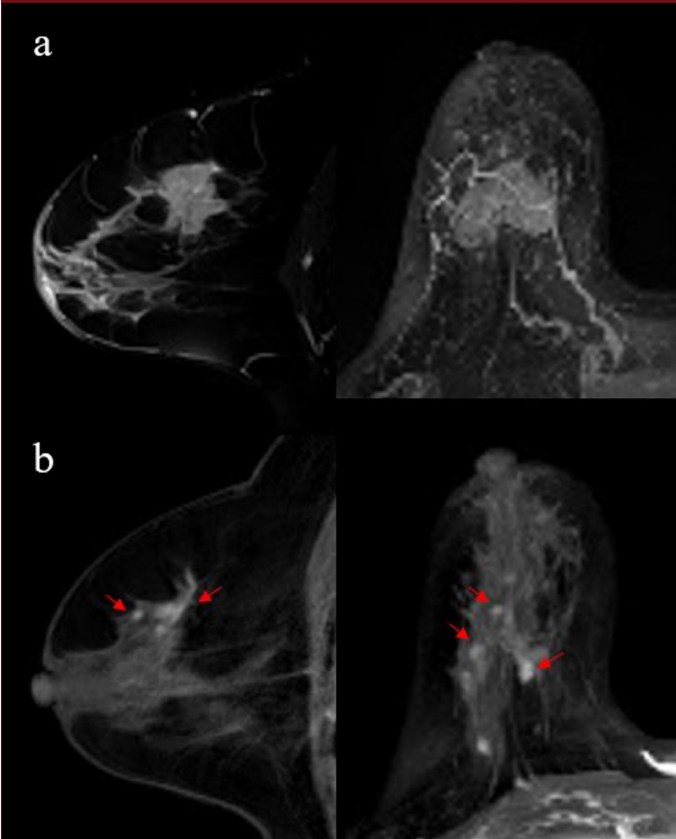
Tümörlerin tedaviye yanıt verme şekli de değişkendir. Tümör konstantrik olarak küçülebileceği gibi, parçalı ve dağınık bir şekilde de NAK yanıtı gösterebilir. Kitlesel olmayan kontrastlanma ile ortaya çıkan lezyonlar, NAK sonrası meme koruyucu cerrahi ile tedavi edildiği takdirde yinelemesiz sağkalım oranı düşmektedir.⁴⁵ Mutlaka tedavi öncesi inceleme ile karşılaştırmalı değerlendirme yapılmalı ve tümör yatağındaki her kontrastlanma rezidü açısından anlamlı kabul edilmelidir.

Tedaviye yanıt, tümörün en geniş boyutunu esas alan RECIST (The Response Evaluation Criteria in Solid Tumors) kriterlerine göre değerlendirilir.⁴⁶ Buna göre tümöral kontrastlanmanın izlenmemesi radyolojik "tam yanıt", tümörün en geniş boyutunda %30 ve üzerinde azalma "parsiyel yanıt", boyutta %20'den fazla artış "progresif hastalık" ve parsiyel yanıt ile progresyon arasında kalan durumlar "stabil hastalık" olarak kabul edilir (Resim 6.7). RECIST kriterleri genel olarak kabul görmeye birlikte, tümör volümündeki değişikliklerin, tedaviye yanıt ve yinelemesiz sağkalım ile daha güçlü ilişki gösterdiği kanıtlanmıştır.⁴⁷ Bunlar dışında NAK sonrası vaskülarizasyondaki azalmaya bağlı olarak tip 3 kinetik eğrinin tip 1 eğri paternine dönmesi, maksimum boyanma yüzdesinde ve maksimum sinyal intensite oranlarında azalma, ADC artışı MRG ile gözlenebilen diğer parametrelerdir.⁴⁸⁻⁵⁰

Resim 6. NAK öncesi ve sonrası tedavi yanıtı. (a) 34 yaşında invaziv karsinom tanılı hastada aksial planlarda NAK öncesi izlenen kitlesel kontrast tutulumunda tedavi sonrası imajda radyolojik tam yanıt (b) 52 yaşında invaziv karsinom tanılı hastada sagittal planlarda NAK öncesi izlenen kitlesel kontrast tutulumunda tedavi sonrası imajda radyolojik olarak parsiyel yanıt



Resim 7. Nöroendokrin karsinom tanılı 44 yaşında kadın hasta. (a) Neoadjuvan kemoterapi öncesi kontrastlı ve MIP imajlar (b) Neoadjuvan kemoterapi sonrası kontrastlı ve MIP imajlarda parçalı yanıt.



İmplant Değerlendirmesi

Meme cerrahisinde estetik veya kanser cerrahisi sonrası rekonstrüksiyon amaçlı implant kullanımı giderek artmaktadır. İmplantlar içeriğine (salin, silikon) ve tipine (tek/çok lümenli) göre çeşitlilik gösterir. Tek lümenli implantlar genellikle silikon jel ya da daha az sıklıkla salin solüsyonu ile doldurulmuştur. Standart bir çift lümenli implantta ise iç lümen silikon jel ve daha küçük olan dış lümen salin solüsyonü içerir.

Uygun protokoller kullanıldığında meme MRG, implant bütünlüğünü değerlendirmede kullanılabilir en duyarlı tekniktir.^{51,52} İmplant görüntüleme kontrast madde gereksinimi duyulmayan tek meme MRG endikasyonudur. Protokolde T1A ve T2A sekansların yanısıra su ve yağ sinyallerini birlikte baskılayan sadece silikonun parladığı "silicone only" sekansları kullanılır. Bu sayede silikon bütünlüğü ve silikon kaçakları kolayca ayırt edilebilir. Raporlamada implant varlığı, içeriği (salin/silikon/diğer), bütünlüğü (intakt/rüptüre), yerleşimi (retroglanüler/retropektoral), konturları belirtilir. İntrakapsüler ve ekstrakapsüler anormal bulgular varsa tanımlanır. İmplant çevresinde sıvı varlığı değerlendirilir.

İmplant rüptürleri intrakapsüler ve ekstrakapsüler olmak üzere iki şekilde görülebilir. Vücut zaman içerisinde implant çevresinde bir fibröz kapsül oluşturur. İmplant zarı rüptüre olsa bile kapsül implantı yerinde tutar. Daha sık gözlenen ve fibröz kapsülle sınırlı kalan intrakapsüler rüptürde elastomer silikon zar yırtılarak implant içerisine kollabe olur. Ekstrakapsüler rüptürde ise silikon, fibröz kapsülü de aşarak meme içine ya da aksiller, mediastinal lenf nodlarına yayılır. 10 yaşını geçmiş implantların %50'sinde rüptür beklenen bir bulgu olup çoğunlukla asemptomatiktir.⁵³ Retropektoral implantlarda rüptür retroglanüler olanlara daha fazla gözlenir. İntrakapsüler rüptürün en güvenilir bulgusu "linguini işareti" adı verilen, kollaps olduğunu gösteren implant içerisindeki kıvrımlı çizgilerdir. Bunun dışında subkapsüler çizgi işareti, göz yaş işareti (teardrop sign), anahtar deliği işareti (keyhole sign), damlacık işareti (droplet sign) sayılabilir. Ekstrakapsüler rüptürde silikon only sekansta, meme içerisinde, pektoral kas komşuluklarında, aksiller fossada veya mediastende hiperintens serbest silikon görülür. Zamanla silikon etrafında granülom formasyonu gelişebilir. Tipik radyolojik görünümü olan bu duruma "silikon granülomu" adı verilir.

Salin implantlarda dışarı sızan hidrosalin solüsyonu genelde vücut tarafından emilir. Kollabe olan implant tek tanınabilir bulgudur.

Ağrı, asimetri, şekil değişiklikleri gibi implant rüptürü lehine semptomatik bulgular varlığında, konvansiyonel yöntemleri takiben rüptürü dışlamak amacıyla kontrastsız meme MRG kullanılabilir. Ancak ele gelen kitle ya da memeye ait şüpheli bir bulgu varsa, protokole kontrastlı dinamik inceleme eklenmelidir.

İmplantlı kadınlarda kanser taramasında MG duyarlılığı düşmektedir.⁵⁴ İmplant varlığı MRG duyarlılığını etkilemez, dolayısıyla bu olgularda kontrastlı meme MRG güvenle kullanılabilir.^{52,55} İmplantın meme kanseri için bir risk faktörü olmadığı kanıtlanmıştır.⁵⁶ Bu nedenle kozmetik amaçlı implant uygulanan kadınlarda rüptür ya da kanser taraması amaçlı periyodik MRG önerilmez.¹⁸ Ancak implantın rekonstrüktif amaçlı uygulandığı kanser hastalarında periyodik MRG önerilmektedir.^{18,57,58}

Onkoplastik cerrahide bazı durumlarda ilk basamak olarak kullanılan implant benzeri doku genişleticiler (expander), doldurma valfindeki manyetik işaretleyici nedeniyle meme MRG için kontraendikasyon oluşturabilir. Üreticiler tarafından aşırı ısınma, yer değiştirme, işaretleyicinin manyetizasyonunda azalma gibi olası sonuçlar bildirilmiştir.

İmplant değerlendirmesi 10. bölümde ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

Primeri Bilinmeyen Karsinom

Okült meme kanseri fizik muayenenin negatif olduğu, histopatolojik olarak kanıtlanmış metastaz (sıklıkla aksillar metastaz) ile karakterize olup CUP (Carcinoma of Unknown Primary) sendromunun bir parçasıdır. Meme kanserlerinin %1'e yakını bu şekilde ortaya çıkmaktadır.^{59,60} MG ancak hastaların yaklaşık üçte birinde primer tümörü saptar.⁵⁹ Meme MRG ile bu oran çeşitli çalışmalarda %35 ile 100 arasında bildirilmiştir.⁵⁹⁻⁶¹

MG ve US gibi konvansiyonel görüntüleme yöntemleri ile tümör saptanamayan aksiller metastazlı olgularda dinamik MRG önerilir.¹⁸ Tedavinin ya da tümör varlığı ve lokalizasyonunu kanıtlamanın sağkalıma katkı sağlamayacağı, yaşam beklentisi düşük, yaygın metastatik olgularda MRG endikasyonu yoktur. Meme MRG'nin negatif olduğu durumlarda mastektomi ile tedaviden kaçınılmalıdır. Tedavi planı multidisipliner yaklaşım ile belirlenmelidir. Günümüzde tercih edilen yaklaşım radyoterapi ve aksiller kürajdır.

Postoperatif Dönem

EUSOBI tarafından 2008 yayınlanan kılavuza göre MKC sonrası MRG üç durumda kullanılır.⁶²

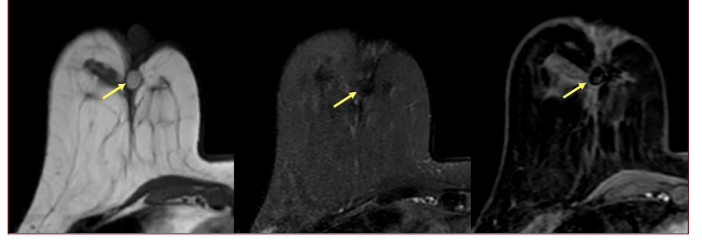
- Erken dönemde rezidüel tümör değerlendirmesi
- Geç dönemde lokal nüks değerlendirmesi
- Tarama amaçlı

Erken Postoperatif Dönem

Eksizyonel ya da meme koruyucu cerrahi sonrası pozitif cerrahi sınır lokal nüks için risk faktörüdür. Bu olgularda radyoterapi seçeneği tartışılmakla birlikte, cerrahi tedaviler reeksizyondan mastektomiye kadar değişkenlik göstermektedir. Multidisipliner yaklaşımla tedavi kararı verilmesi gereken bu hastaların yönetiminde radyolojik görüntüleme bulguları oldukça değerlidir. Mamografinin etkinliği kalsifikasyon ile prezente olan tümörlerde rezidü kalsifikasyonları göstermekle sınırlıdır. Erken postoperatif dönemde yeterli kompresyon uygulanamaması, ödem ve distorsiyon MG'nin etkinliğini düşürür. Konvansiyonel yöntemlerde rezidü izlenmeyen olgularda tedavi kararını vermek amacıyla dinamik meme MRG kullanılmaktadır. Healy ve ark. 47 hasta ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında postoperatif MRG ile %23 olguda reeksizyon kararının mastektomi yönünde değiştiğini bildirmiştir.⁶³ Kavite komşuluğunda düzensiz konturlu nodüler ya da kitlesel olmayan kontrast tutulumu, kavite duvarında 5 mm'den fazla kalınlık artışı ya da nodüler kontrastlanma rezidüel tümörü destekleyen bulgulardır.^{63,64}

Postoperatif enflamatuvar ve parankimal değişiklikler MRG'nin değerlendirilmesini güçleştirmekle birlikte, incelemenin mümkün olan en kısa sürede gerçekleştirilmesi önerilir. Radyolog için erken dönemde rezidü varlığını dışlayabilmek oldukça zordur. EUSOBI histopatolojik olarak pozitif cerrahi sınır kanıtlanmış olgu-

Resim 8. İn situ duktal karsinom nedeniyle MKC uygulanan 58 yaşında hastada 7. yıl kontrol MRG'de santral tüm serilerde yağ intensitesinde minimal çepersel kontrastlanan yağ nekrozu



larda negatif MRG'nin eksizyon kararını etkilememesini önerir.⁶² MRG'nin amacı erken dönemde cerrahi yöntemi belirlemede yol gösterici olmak ve ilerde nüks gelişme riskini azaltmaktır. MRG ayrıca, preoperatif dönemde yeterli tetkik yapılmamış olgularda her iki memeyi multifokal, multisentrik ya da bilateral tümörle lezyonlar açısından değerlendirmek amacıyla uygulanabilir.

Geç Postoperatif Dönem

Lokal nüks oranı düşük olmakla birlikte çoğunlukla meme koruyucu cerrahi ve radyoterapiden sonraki 5 yıl içerisinde ortaya çıkmaktadır.^{65,66} Uzak metastaz riskini azaltmak amacıyla nükslerin erkenden saptanması ve tedavi edilmesi önemlidir. Tedavi sonrası ipsilateral ikinci primer meme kanseri ise memenin herhangi bir yerinde, ortalama 7 yıl sonra gelişebilir.⁶⁷ Tedavi edilmiş memede nükslerin saptanmasında MG'nin duyarlılığı düşüktür. Meme MRG lokal nüks saptamada duyarlılığı en yüksek görüntüleme yöntemidir.⁶⁸ Kullanılan antihormonal ilaçlar ve radyoterapi nedeniyle, özgüllük de tedavi edilmemiş memeye göre daha yüksektir. Bu nedenle MRG hem nüksleri kolayca saptar hem de gereksiz biyopsileri önleyebilir.⁶⁹ Ayrıca postoperatif skar ve nüks ayırımında, özellikle MG ve US ile arada kalınan olgularda, problem çözücü olarak başarıyla kullanılabilir (Resim 8). Tedavi sonrası erken dönemde meme parankimi radyoterapinin de etkisiyle heterojen ya da diffüz kontrastlanma gösterebilir. Yalancı pozitiflik ve gereksiz biyopsileri önlemek amacıyla meme MRG'nin cerrahi ve radyoterapiden sonraki 9-18 ay içinde kullanılması önerilmez; ancak bu etki her olguda görülmez.

Rehberler, cilt ya da meme başı koruyucu mastektomi ile birlikte implant rekonstrüksiyonu ya da olog meme rekonstrüksiyonu yapılan olgularda tarama amaçlı herhangi bir görüntüleme yöntemini önermemektedir. Ancak genellikle karşı memenin takibi sırasında ipsilateral göğüs duvarı US ile incelenir. Lokal nüksleri, klinik olarak ortaya çıkmadan önce US ile saptamak mümkündür. Kuşkulu olgularda MRG tanıya yardımcı olarak kullanılabilir.⁷⁰

Tarama

Hastanın yaşı ile lokal nüks arasında güçlü bir ilişki vardır. Sırasıyla 50, 45 ve 40 yaşından genç kadınlar için 5 yıllık risk %4, 12 ve 20 olarak bildirilmiştir.^{71,72} Bu hastaların yaşam boyu riski tarama eşliğinin üstünde olduğundan ACR tarafından MKC olan 50 yaşından genç ve meme parankimi yoğun olan kadınlarda meme MRG ile tarama önerilmektedir.

Problem Çözücü

Meme MRG'nin problem çözücü özelliği yüksek negatif öngörü değerine dayanır. Negatif MRG, konvansiyonel yöntemlerle kesin karar verilemeyen durumlarda maligniteyi dışlayarak problemi

çözmüş olur. Bunun en güzel örneği sadece tek projeksiyonda seçilebilen mamografik asimetridir. Bunun dışında skar-tümör ayrımı, tüm imajlarda devamlılık göstermeyen yapısal distorsiyon gibi tomosentezde izlenen müphem bulgular, sadece MG'de saptanan ve sonografik karşılığı bulunmayan dansiteler, sadece USG'de izlenen belirsiz hipoekoik alanlar, ya da radyolojik karşılığı olmayan palpabl sertlikler örnek olarak verilebilir.^{73,75} Bu durumda gözlenen bulgunun gerçek bir lezyon olup olmadığını anlamak ve maligniteyi ekarte etmek amacıyla MRG kullanılır. Ancak diğer yöntemlerle gösterilebilen lezyonların karakterizasyonu ya da biyopsi kararı için kullanılmamalı, bu yöntemlerin yerini almamalıdır.⁷⁴

Diğer Endikasyonlar

Meme Başı Akıntısı

Kadınlarda ağrı ve ele gelen sertlikten sonra en sık görülen şikayet meme başı akıntısıdır. Tek taraflı, tek kanaldan gelen şeffaf ya da kanlı akıntı patolojiktir. En sık nedeni intraduktal papillom olmakla birlikte, %7-33 arasında değişen malignite oranları bildirilmiştir.⁷⁶ Bu olgularda MRG'nin duyarlılığı ve özgüllüğü konvansiyonel yöntemlere göre daha yüksektir.^{76,77} Patolojik akıntı varlığında, MG ve USG normal ise, bir sonraki modalite galaktografi ya da MRG olabilir. Ancak galaktografinin kendine has limitasyonları, uygulama ve yorumlama güclüğü MRG kullanımını ön plana çıkarmıştır. Meme MRG'de herhangi bir kontrast tutulumu olmaması maligniteyi ekarte eder. MRG'de şüpheli bulgu olması durumunda, MR rehberliğinde biyopsi gerekebilir.⁷⁸ Nedeni belirlenemeyen ve tekrarlayan patolojik akıntı varlığında duktoskopi denenebilir. Meme başı akıntısında tanısal algoritma teknolojik gelişmelerle birlikte değişmeye devam etmektedir.

Yüksek Riskli Lezyonlar

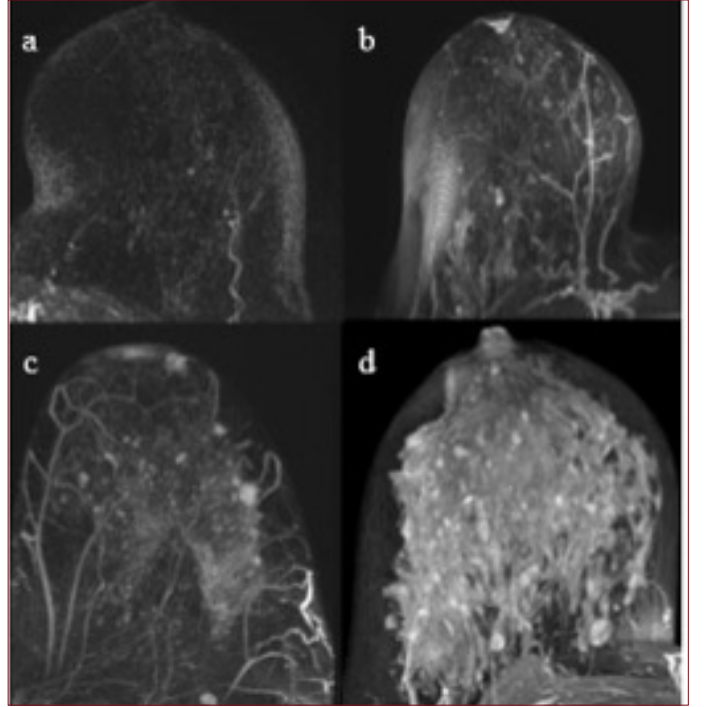
Belirsiz malign davranışa sahip meme lezyonları, yüksek riskli ya da B3 lezyonlar olarak tanımlanır. Atipik duktal hiperplazi (ADH), atipik lobüler hiperplazi (ALH), lobüler karsinoma in situ (LKİS), papiller lezyonlar, radial skar, flat epitelyal atipi, mukosel benzeri lezyonlar ve filloides tümör yüksek riskli lezyonlar grubunda yer alır. Cerrahi eksizyon sonrası tanının %35 oranında DKİS ya da düşük dereceli invaziv karsinoma dönüştüğü bildirilmiştir.⁷⁹ Bu lezyonlarda seçilecek tedavi yöntemi ve takipte kullanılacak görüntüleme yöntemi halen tartışmalı olup kılavuzlarda yer alacak ölçüde net bir veri bulunmamaktadır. Bu lezyonlar tek başına malignite riski taşımanın yanısıra ipsilateral ya da kontralateral malignite riskini arttırdıkları için MG ve MRG ile radyolojik takip düşünülmelidir. 2017 yılında yayınlanan NCCN kılavuzunda LKİS için yıllık MG takibi önerilmekle birlikte özellikle ek risk faktörleri varlığında ACR ve NCCN tarafından MRG'nin bu olgularda MG ile kombine kullanılabileceği belirtilmiştir.^{30,80} Hastaların bireysel riskleri de göz önünde bulundurularak takip ve tedavi protokolüne multidisipliner yaklaşımla karar vermekte fayda vardır.

Bulguların Değerlendirilmesi ve Raporlama

Meme MRG değerlendirmesi ve raporlanması sistematize bir yaklaşım gerektirir. Terminoloji ve değerlendirme son revizyonu 2013 yılında ACR tarafından yayınlanan beşinci BI-RADS atlasına göre standardize edilmiştir.⁸¹

Meme MRG görüntüleri değerlendirilirken ayrıntılı öykü, fizik muayene bulguları ve risk faktörleri bilinmelidir. Menstürasyon tarihi,

Resim 9. Arka plan kontrastlanma paternleri. (a) Minimal (b) Hafif (c) Orta (d) Yoğun arka plan kontrastlanması



hormon replasman tedavisi, menapoz durumu, palpasyon bulgusu ya da meme başı akıntısı varlığı, geçirilmiş biyopsi, cerrahi, radyasyon, kemoterapi ya da travma öyküsü radyoloğun yorumunu etkileyebilecek değişkenlerdir. Varsa önceki MG ve US dahil olmak üzere radyolojik görüntülemeleri sorgulanmalıdır.

Standart bir rapor, klinik endikasyonu, kullanılan MRG sekanslarını, kontrast madde tip ve miktarını içermelidir. Ardından fibroglandüler volüm ve arka plan kontrastlanması belirtilir. Morfolojik ve kinetik bulgular BI-RADS'a göre tanımlanır (Tablo 1). Tüm bulgular analiz edilerek radyolog tarafından BI-RADS kategorizasyonu yapılır.

Arka plan kontrastlanması:

Memenin arka plan kontrastlanması, fibroglandüler dokunun kontrast madde ile boyanma oranına göre minimal, hafif derecede, orta derecede ve belirgin (yoğun) olarak raporlanır (Resim 9). Bu değerlendirme postkontrast 1. ya da 2. seriyeye göre yapılır. Genelde diffüz ve simetriktir. Hormonal değişikliklerden etkilenir. Asimetrik veya heterojen ise, raporda belirtilmelidir. Asimetrik arka plan kontrastlanmaları kitle dışı kontrast tutulumunu taklit ederek yalancı pozitifliğe neden olabilir.^{15,16} Bazı patolojiler ise yanlışlıkla asimetrik zemin boyanması olarak yorumlanabilir.

Arka plan kontrastlanmasının artması küçük lezyonların gözden kaçmasına neden olarak tetkikin duyarlılığını düşürür. Aynı zamanda yanlış pozitif bulgularda artışa neden olur.⁸² Bazı çalışmalarda yoğun arka plan kontrastlanmasının tek başına meme kanseri için risk faktörü olduğu bildirilmiştir.^{83,84} Laktasyonda da bu kontrastlanmanın belirgin arttığı ve benzer şekilde duyarlılığı düşürdüğü bilinmektedir.¹⁶

Kontrastsız T1 ve T2 ağırlıklı serilerin değerlendirilmesi:

Görüntüler değerlendirilirken mutlaka tetkikin uygun protokolde

ve optimal kalitede olup olmadığı, kalp ve damarların kontrastlanıp kontrastlanmadığı kontrol edilmelidir. Kontrast madde enjeksiyonu ile ilgili sorun olmuşsa, kontrast ulaşmayan parankim yanlılıkla normal olarak yorumlanabilir. Bu durumda dinamik seriler tekrarlanır. Tetkik her zaman MG ve US bulguları ile birlikte değerlendirilmelidir.

T1 ağırlıklı sekans meme anatomisini değerlendirilmek için idealdir. Bu sekansta ayrıca yağ, hemorajik ya da proteinöz içerik kolaylıkla ayırt edilebilir. T2 ağırlıklı sekanstarda ise kist, koleksiyon gibi sıvı içeriklerin yanısıra, ciltte kalınlaşma veya trabeküler kabalaşma gibi tedaviye bağlı değişiklikler ile yabancı cisim ya da klipse bağlı sinyal kaybı artefaktları gözlenebilir.

Lezyonlar

Memede kontrast madde ile boyanan lezyonlar temelde 3 ana kategoriye ayrılır:

- Fokus
- Kitle
- Kitlesele olmayan kontrast tutulumu

Foküs

Foküsler 5mm'den küçük, dinamik imajlarda zemin boyanmasından ayrı olarak parlayan odaklardır (Resim 10a). Genellikle yuvarlak, düzgün sınırlı, kitle etkisi oluşturmayan lezyonlardır. Çoğunlukla boyutu nedeniyle karakterize etmek zordur. Ancak boyutuna bakılmaksızın kenar özellikleri ve internal boyanması ayrıntılı değerlendirilebiliyorsa, bu odak artık foküs değil küçük bir kitle olarak kabul edilebilir. Eğer bu kontrast tutulumu izole bir bulgu ise, irregüler şekilli ve şüpheli kenar özellikleri gösteriyorsa, preoperatif evrelemede saptanmışsa biyopsi düşünülmelidir.

Genellikle tip 1 boyanma gösteren foküsler düzgün sınırlıysa, her iki memede çok sayıda ve dağınık yerleşim gösteriyorsa benign kabul edilir. Çoğunlukla zemin kontrastlanmasının bir parçası olarak yorumlanır. T2A sinyal özellikleri ile korele edildiğinde, uniform ve yüksek sinyal intensitesinde tek foküsler genellikle benign olup, çoğu lenf nodu ya da küçük miksomatöz fibroadenomlardır. T2A serilerde yüksek sinyal özelliği göstermeyen foküsler özellikle yeni gelişmiş ya da takipte boyut artışı gösteriyorsa biyopsi gerekebilir.

Kitle

Kitle terimi memede yer kaplayan üç boyutlu lezyonlar için kullanılır. Kitleler, şekil, kenar özellikleri ve kontrastlanma paternine göre değerlendirilir (Tablo 1). Şekilleri yuvarlak, oval ve irregüler olarak sınıflandırılır (Resim 10b). Irregüler şekilli kitlelerin %32

oranında malign potansiyel gösterdiği bildirilmiştir.⁶² Nadiren de olsa MRG'de malign kitlelerin oval ya da yuvarlak şekilli, iyi sınırlı olabileceği ve homojen kontrast tutulumu gösterebileceği unutulmamalıdır. Kitleler kenar özelliklerine göre düzgün, düzensiz ve spiküler olarak tanımlanır. Benign lezyonlar genellikle düzgün kenarlı olma eğilimindedir. Düzensiz ve spiküler kenar özelliklerinin pozitif prediktif değeri %84-91 oranındadır.⁴ İnternal kontrastlanma paternleri ise homojen, heterojen, halkasal (rim) tarzda ve kitle içinde boyanmayan internal septalar olarak sıralanır. Kontrast madde enjeksiyonunu takiben erken dönemde hızla boyanma, halkasal tarzda ya da periferden santrale doğru kontrastın ilerlemesi, heterojen internal boyanma malignite için uyarıcıdır.⁴ Halkasal kontrastlanmanın malign lezyonlar dışında mastit, enfekte kist gibi enflamatuvar süreçler ve yağ nekrozu gibi benign patolojilerde de gözlenebileceği akılda bulundurulmalıdır. Benign morfolojik bulgularla birlikte kitle içinde boyanmayan septa formasyonları varlığında ayırıcı tanıda ilk akla gelen patoloji fibroadenomdur.⁸⁵ Ancak tek başına bu bulgu maligniteyi dışlamamalı, tüm bulgular birlikte değerlendirilmelidir. Malign lezyonlar %85 oranında erken fazda hızlı boyanarak geç fazda hızla yıkanma eğiliminde olup genelde tip 3 kinetik eğri paterni gösterir. Benign lezyonlar ise genelde erken fazda yavaş, geç fazda persistan tip 1 ya da tip 2 boyanma gösterirler.

Kitle raporlanırken hangi memede, hangi kadranda yerleşim gösterdiği, boyutu, kenar özellikleri, T1 ve T2 ağırlıklı serilerdeki sinyal karakteristikleri, kontrastlanma özellikleri, kinetik eğri paterni ve eşlik eden ikincil bulgular güncel BI-RADS atlasına sadık kalınarak belirtilmelidir.

Kitlesele Olmayan Kontrast Tutulumu:

Üç boyutlu kitlesele görünüme sahip olmayan kontrastlanmalar kitlesele olmayan kontrast tutulumu (KOK) olarak adlandırılır (Resim 10c). Bunlar simetri, dağılım özelliği ve internal kontrastlanma paternine göre değerlendirilir (Tablo 1). Öncelikle boyanmanın simetrik olup olmadığı değerlendirilir. Dağılım özelliği fokal, lineer, segmental, bölgesel, birden fazla bölgesel ve diffüz olarak tanımlanmaktadır. Kontrastlanma bir kadrandan daha az bir alanı kaplıyorsa fokal, bir duktus ya da dallanan duktusları işaret eder tarzdaysa lineer, meme başını işaret eder tarzda üçgen şekilliysen segmental, jeografik tarzda en az bir kadranı kaplıyorsa bölgesel ve geniş bir alandaysa diffüz olarak sınıflandırılır. Diffüz kontrastlanma ilk planda benign patolojileri akla getirmekle birlikte lobüller ve enflamatuvar kanserler de bu görünüme neden olabilir. İnternal kontrastlanma paternleri ise homojen, heterojen, kümeli nodüler ve kümeli halkasal olarak sıralanmaktadır. T2 ağırlıklı serilerde KOK'nın kistik komponent içermesi fibrokistik değişikliği destekleyecek yardımcı bir bulgudur, ancak lezyonlar tüm bulguları ile birlikte değerlendirilmelidir. KOK'nun lineer ya da segmental dağılım göstermesi, sıralı küme paternine boyanması malignite olasılığının %2'den fazla olduğunu gösterir ve takibe bırakılması önerilmez.⁸⁶ Bunların büyük kısmını DKİS olguları oluşturur.⁸⁷ Bunun dışında invaziv lobüller ve enflamatuvar kanserde de KOK gözlenebilir.

Kitlesele olmayan kontrast tutulumu gösteren malign lezyonlarda sıklıkla tip 1 veya tip 2 kontrast tutulumu gözleendiğinden morfolojik bulgular ile birlikte değerlendirildiğinde kinetik eğri paterni ne olursa olsun biyopsi önerilmelidir. Ayrıca kitlelerde olduğu gibi KOK'nda da Tablo 1'de sıralanan ikincil bulguların varlığı oldukça değerlidir.

Resim 10. Meme MRG'de kontrastlanma paternleri. (a) Memede fizyolojik sınırlarda çok sayıda fokus (b) İnvaziv karsinom tanılı kitlesele kontrast tutulumu (c) Granüloamatöz mastit tanılı kitlesele olmayan kontrast tutulumu



Tablo 1. Meme MRG BI-RADS Belirteçleri

Fibroglandüler doku miktarı	Tip A: Tamamen yağ dokusu
	Tip B: Dağınık fibroglandüler doku
	Tip C: Heterojen fibroglandüler doku
	Tip D: Yoğun fibroglandüler doku
Arka plan kontrastlanması	Minimal/Hafif/Orta/Belirgin (yoğun)
	Simetrik/Asimetrik
Lezyon tipi	Fokus
	Kitle
	Şekil: Oval/Yuvarlak/İrregüler
	Kontur: Düzgün/Düzensiz/Spiküle
	Kontrastlanma paterni: Homojen/Heterojen/Halkasal/Kontrastlanmayan internal septalar
	Kitlesele Olmayan Kontrastlanma
	Dağılım: Fokal/Lineer/Segmental/Bölgesel/Birden Fazla Bölgesel/Diffüz
	Kontrastlanma paterni: Homojen/Heterojen/Kümeli nodüler/Kümeli halkasal
İntramammarian lenf nodu	
Cilt lezyonu	
Kontrastlanmayan bulgular	T1A yüksek duktal sinyal intensitesi
	Kist
	Postoperatif koleksiyonlar (Hematom/Seroma)
	Tedaviye sekonder ciltte kalınlaşma, trabekülasyonda kabalaşma
	Kontrastlanmayan kitle
	Yapısal distorsiyon
	Yabancı cisim ya da klipseye bağlı sinyal kaybı
Diğer bulgular	Meme başı retraksiyonu
	Meme başı invazyonu
	Cilt retraksiyonu
	Ciltte kalınlaşma
	Cilt invazyonu (Direkt/Enflamatuvar kansere sekonder)

Tablo 1. Meme MRG BI-RADS Belirteçleri (devamı)

	Aksiller lenfadenopati
	Pektoral kas invazyonu
	Göğüs duvarı invazyonu
Yağ içerikli lezyonlar	Lenf nodu (Normal/Patolojik)
	Yağ nekrozu
	Hamartom
	Postoperatif seroma/yağ içerikli hematom
Lezyon lokalizasyonu	Yerleşim yeri (Sağ/sol meme, alt/üst, iç/dış kadran)
	Derinlik
Kinetik eğri analizi (Sinyal/zamana göre)	Erken faz: Yavaş/Orta/Hızlı
	Geç faz: Giderek artan (persistan)/Plato/Kontrast kaybeden (washout)

BI-RADS kategorizasyonu:

Raporun başına incelemenin tanısallık ya da tarama olmak üzere hangi amaçla yapıldığı belirtilir. Eski tetkikleri var olan hastalarda tarihi de belirtilecek şekilde karşılaştırma yapılarak bulgular yorumlanır. Mevcut değilse karşılaştırma yapılmadığı da tercihen belirtilir. Karakteristik benign bulgular varlığında karşılaştırma daha az önem taşırken, şüpheli bulgu varlığında karşılaştırma yapmak değerlendirmede değişikliğe neden olabileceği için önem taşır. Değerlendirme tüm tanımlanan bulguları içerecek şekilde yapılır ve BI-RADS kategorizasyonu temel alınır. Rapor kısa tutulmalı ve terminolojinin dışına çıkacak gereksiz terimlerin kullanılmamasından kaçınılmalıdır. Raporun devamında sonuçlar kısaca sıralanır, BI-RADS kategorisi belirtilir. Son olarak öneri(ler) ile rapor tamamlanır. Her iki memede çok sayıda bulgu varsa, her bir meme için ayrı sonuç değerlendirmesi yapılabilir. Birden fazla modaliteyle görüntüleme yapıldığı takdirde tüm bulgular birlikte yorumlanarak tek bir BI-RADS kategorizasyonu ve öneride bulunulmalıdır.

BI-RADS 0 kategorizasyonu tanısallık değerlendirmenin bitmediği durumlarda kullanılır. Sadece bir bulgunun benign olduğunu belirlemek amacıyla ek görüntüleme, klinik bilgi ya da eski görüntülemelerine ait veriler incelenmek isteniyorsa kullanılabilir. Bu durumda çekimi tekrarlamak, MG ya da USG ile ek değerlendirme yapmak gibi spesifik bir öneride bulunulur. Ultrasonografi ile tanınabilecek bir intramammarian lenf nodu veya MG ile kalsifikasyon içeriği kanıtlanabilecek bir yağ nekrozu örnek verilebilir. Ancak biyopsi yapılmasını gerektirecek kadar kuşkulu bir bulgu varlığında bu kategorizasyon kullanılmamalıdır.

BI-RADS kategori 1 normal görüntülemeyi ifade eder ve ek öneri gerektirmez. Rutin takip yeterlidir. Fibroglandüler doku kompozisyonu ve arka plan kontrastlanma derecesi normal sınırlardadır.

BI-RADS kategori 2 aslında BI-RADS 1 gibi normal bir inceleme anlamına gelir. Bu kategoride malignite riski taşımayan benign lezyonlar yer alır. En sık gözlenenler kistler, intramammarian lenf nodları, lipom, galaktosel, hamartom, fibroadenom, postoperatif skar ve koleksiyonlardır.

BI-RADS kategori 3 %2'den az malignite şüphesi varlığında kullanılır. Bu durumda radyolog muhtemelen takipte değişiklik göstermeyecek benign bir bulgu saptamakla birlikte, hastayı rutin meme tarama programına dahil etmeden önce var olan bulgunun stabil kaldığını görmek ister. Meme MRG'de kategori 3 kullanımının %10'dan az olması hedeflenmelidir.⁸¹ Bu kategori, düzgün sınırlı, tip 1 kinetik eğri paterni gösteren kitleler, takip gerektiren odaklar ya da bölgesel kontrast tutulumlarını kapsar. BI-RADS 3 bulguların 6 ay sonra MRG ile, ya da US ile gösterilebilmişse US ile takip edilmesi gerekir. Bulgular stabil ise 6 ay sonra ikinci kısa aralıklı görüntüleme önerilir. Bir yılın sonunda stabilite halinde son kez BI-RADS 3 olarak kategorize edilen bulguların takibi için bundan sonra yıllık takip yeterlidir. İkinci ya da tercihen üçüncü yılın sonunda değişiklik göstermeyen bu bulgu artık benign kabul edilir.

Arka plan kontrastlanması tek başına BI-RADS 3 olarak sınıflanmamalıdır. Hormonal değişikliklere bağlı olduğu düşünülen, ancak klinik açıdan önemli olabilecek asimetrik bir kontrastlanma varsa, ya da arka plan kontrastlanması nedeniyle inceleme suboptimal olmuşsa BI-RADS 3 olarak raporlanarak takip önerilebilir. Bu durumda 3 ay sonra ya da hormon replasman tedavisi alan kadınlarda ilacı kestikten en az 4-6 hafta sonra inceleme tekrarlanır.

BI-RADS kategori 4 tipik malignite bulguları olmayan ancak biyopsi ile korele edilmesi gereken şüpheli bulgular için kullanılır. Düzensiz şekil ve kenar özelliğindeki kitleler, lineer/segmental dağılan asimetrik KOK, kümeli nodüler ve kümeli halkasal kontrastlanma paterni bu gruba girer. Malignite şüphesi %2 ile 95 gibi geniş bir aralıkta değişmektedir. Meme MRG'de 4A, 4B, 4C gibi alt kategoriler güncel atlası göre kullanılmamaktadır. Bu kategorideki lezyonların biyopsisi hızlı, ucuz ve kolay olması nedeniyle tercihen US kılavuzluğunda yapılmalı, bulgular bu amaçla ikinci bakı US ile korele edilmelidir. Ancak yağlı, yoğun ve büyük memelerde, derin yerleşimli lezyonların varlığında ikinci bakı USG yetersiz kalabilir. Bu durumda MRG kılavuzluğunda biyopsi önerilmektedir.

BI-RADS kategori 5 malignite şüphesinin %95'ten fazla olduğunu ifade eder. Tek bir bulgudan ziyade tüm bulguların kombinasyonu ile değerlendirme yapılmalıdır. Bu bulgulardan birkaçı spiküle kontur, halkasal, dallanan, lineer ya da segmental kontrast tutulumu ve tip 3 kinetik eğri paternidir.

BI-RADS kategori 6 bir lezyonun histopatolojik olarak malign olduğu kanıtlandıktan sonra görüntüleme yapıldığı anlamına gelir. Bu grupta tedavi planlaması ya da NAK öncesi/sonrası görüntüleme amacıyla tetkik edilen olgular bulunur. Bu olguların da eşer bilinen malignitenin dışında şüpheli bir bulgu varsa, lezyonun önemine dikkat çekmek amacıyla BI-RADS 4 ya da 5 olarak sınıflandırılması önerilmektedir. Başarılı bir lumpektomi ya da mastektomi ameliyatını takiben görüntülenen olgularda BI-RADS 6 kategorizasyonu kullanılmaz. Cerrahi tedavisi tamamlanmış olgular, diğer tüm olgular gibi bulgulardaki şüphe dercesine göre sınıflandırılır.

Sınırlılıklar ve Kontrendikasyonlar

MRG her ne kadar iyonizan radyasyon içermese de risklerden arınmış değildir. İmaj elde edilirken güçlü statik bir manyetik alan, ana magnetin manyetizması ve ek olarak gradient sarmallar ile açılıp kapanabilen bir manyetik alan yaratılır. Bu manyetik alan-

lar, vücudunda metalik yabancı cisim bulunan hastalarda yanma, bükülme, mermi etkisi, cihaz disfonksiyonu ve artefaktlara neden olabilir. Bu nedenle MRG planlanan her hasta çekimden önce yabancı cisimler açısından sorgulanmalıdır.

Meme MRG için kesin kontraendikasyonlar^{88,89}

- Elektronik kardiyak cihazlar: MRG uyumlu olmayan kalp pili ve kardiyak defibrilatör ve metalik implantlar (1990'lı yılların ortalarından sonra MRG uyumlu, çoğunlukla titanyumdan üretilen metalik implantlar kullanılmakla birlikte her hastada sorgulanmalıdır). MRG uyumlu olsa dahi yerleştirildikten sonra çekim için 6 hafta beklenmesi önerilir.
- İntraaortik balon pompası ve ventriküler destek cihazları
- Metalik intraoküler yabancı cisimler, triggerfish kontakt lens
- İşitme cihazı
- İlaç infüzyon pompası (insülin pompası)
- Pulmoner arter monitorizasyon kateteri ve geçici transvenöz pacemaker jeneratörü: Ferromanyetik olmamakla birlikte bu cihazlar elektriksel iletken olduğundan radyofrekans (RF) pulsları termal yaralanmaya neden olabilir. Eksternal jeneratörler MRG ortamında kullanım için uygun değildir.
- Metalik fragmanlar (mermi, metal şarapnel)
- MRG uyumlu olmayan dental implantlar (günümüzde çoğunlukla MRG ile uyumlu titanyum implantlar kullanılmaktadır)
- Bazı doku genişleticiler (expander)
- Piercing, miktatsız takma kirpik (Çekimden önce çıkarılmaları)

Bu cihazların bir kısmı manyetik alan gücüne göre (0.5T, 1.5T, 3T) güvenle kullanılabilir.

Göreceli kontraendikasyonlar:^{88,89}

- MRG uyumlu kardiyak cihazlar: Doku hasarı, aritmi, elektromanyetik uyumsuzluk gibi istenmeyen sonuçlar doğurabileceğinden göreceli kontraendikasyon oluşturmaktadır. Hastaların klinik durumu, cihazın özellikleri ayrıntılı sorgulanmalı ve çekim, deneyimli merkezlerde hasta monitorize edilerek yapılmalıdır. Çekim endikasyonu diğer görüntüleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ve kâr-zarar hesabı yapılarak belirlenmelidir.
- Koroner/periferik arter stentleri: Bu stentlerin büyük kısmı çelik ve nitinol başta olmak üzere zayıf ya da hiç ferromanyetik olmayan malzemeden üretilir. Stentte yer değiştirme ve benzeri bir komplikasyon beklenmez. Ancak RF pulslarının neden olduğu ısınma etkisinin özellikle ilaç salınımlı stentlerdeki etkisi bilinmemektedir. İmajlarda artefakt olması ise beklenen ama istenmeyen diğer bir etkidir.
- Embolizasyon koilleri: İlk koillerin yapımında zayıf ferromanyetik olan çelik kullanılırken günümüzde platin ya da diğer ferromanyetik olmayan malzemeler kullanılır. Zayıf ferromanyetik olanlarda çekim için implantasyondan sonra en az 6 hafta beklenmesi önerilir.
- Kohlear implantlar: Mutlaka MRG uyumlu olup olmadığı sorgulanmalıdır. Uyumlu olmayan cihazlar için çekim kontraendikedir.
- Havayolu stenti/trakeostomi: Plastik olmayan cihazlar
- Bazı rahim içi araçlar: Çoğunlukla plastik ya da düşük ferromanyetik malzemeden üretilmekle birlikte 1.5T veya daha

- düşük magnet gücündeki cihazlar ile çekim yapılması önerilir.
- vii. Okuler protez
 - viii. Stapes implantı
 - ix. Penil protez
 - x. Eklem protezleri
 - xi. İnfirior vena kava filtresi: Modeli bilinmeyenler 1.5T için uygundur. Yerleştirildikten sonra çekim için 6 hafta beklenmesi önerilir.
 - xii. Dövme: Dövmedeki demir içeriği nedeniyle manyetik alanla etkileşime girdiğinde ısı artışı, yanık, şişme gibi yan etkiler gözlenebilir. Çekim alanında ise ve son 6 hafta içerisinde uygulanmışsa çekim tekrar gözden geçirilmelidir. Hasta çekim sırasında bu alanda ısı artışı hissederse çekim sonlandırılır.
 - xiii. Kozmetikler: Çekimden önce temizlenmelidir.
 - xiiii. Cerrahi süturler: Bu süturler çeşitli metalik ve metalik olmayan malzemeden üretilmektedir. Klinik pratikte sıklıkla kullanılan süturların çoğu 1.5 ve 3T için güvenlidir. Ancak artefaktlara neden olabilir.

Klostrofobi ve morbid obezite MRG'nin diğer sınırlılıklarıdır. Ayrıca dializ hastaları, renal hastalık öyküsü (renal transplant, tek böbrek, böbrek tümörü), alerji/anaflaksi öyküsü, nefrojenik sistemik fibrozis için risk taşıyan bozulmuş renal fonksiyonlu hastalar ve hamilelerde gadolinyum kullanımı açısından dikkatli olunmalıdır.

Diğer görüntüleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı gebelerde, inceleme yapılmadığı takdirde iyonizan radyasyonu almayı gerektirecek bir klinik durum mevcutsa hastalardan yazılı ve sözlü onam alınarak MRG kullanılabilir. Ancak ilk trimesterde organogenez döneminde RF dalgaları ve yüksek akustik ortamın fetal dokuları olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca gadolinyum gebelik süresi boyunca fetal nefrojenik sistemik fibrozis riski taşımaktadır. Bu nedenle gebelerde mümkünse ikinci trimesterden sonra ve gadolinyum kullanmadan inceleme yapılması önerilir.

Gelişmekte Olan MRG Teknikleri

Kısaltılmış (Abbreviated) MRG

Meme MRG'yi daha ucuz, hızlı ve kolay ulaşılabilir hale getirmek amacıyla ilk kez 2014 yılında Kuhl ve arkadaşları tarafından kısaltılmış protokoller geliştirilmeye başlanmıştır.⁹⁰ Literatürde bu öncü çalışmanın ardından farklı sekanslar kullanarak gerçekleştirilmiş birçok çalışmada, kısaltılmış protokollerin kanser saptamada rutin protokolden daha az etkin olmadığı vurgulanmıştır.⁹¹⁻⁹⁴

Kuhl ve arkadaşları tarafından, kontrastsız ve kontrast madde enjeksiyonu sonrası 90. saniyede elde olunan tek kontrastlı seri, bunların çıkartılmış görüntüleri ve tek MIP görüntüsü çalışılmıştır.⁹⁰ Değerlendirmenin MIP görüntü üzerinden yapılması, burada bir bulgu varsa kontrastlı görüntülerin incelenmesi önerilmektedir. Buna göre tetkik süresi 3 dk, görüntüleri değerlendirme süresi yaklaşık 30 sn olup kanser saptama oranı 18.3/1000 olarak raporlanmıştır.⁹⁰ Bu kısaltılmış protokol ile standart protokol karşılaştırıldığında özgüllükte ihmal edilecek düzeyde düşüş olmuş, duyarlılık değişmemiştir. Kısaltılmış MRG ile arka plan kontrastlanması devre dışı bırakılırken kinetik bilgi de kaybedilmiş olur. Henüz standardize edilmiş bir protokol bulunmamaktadır. Ek olarak T2A sekans, ikinci bir dinamik seri veya DAG eklemeyi tercih eden merkezler bulunmaktadır. T2A görüntüler benign lezyon-

larda tanıyı kolaylaştırarak geri çağırma oranını azaltır. Eklenen ikinci dinamik seride ise DKİS saptama oranı artar ancak tetkik süresi uzar. DAG için yeterli kanıt olmayıp halen tartışmalıdır. Bazı çalışma grupları tarafından önerilen protokol; T2A sekans tercihe bırakılarak, aksial gradient eko sekans ile elde olunmuş 3 mm kesit kalınlığında bir prekontrast ve bir postkontrast sekanstan oluşmaktadır.⁹⁵

ECOG-ACRIN 1141 çalışmasında dens memelerde kanser saptamada kısaltılmış MRG'nin tomosentezden üstün olduğu gösterilmiştir.⁹⁶ Kısaltılmış MRG, görüntüleme süresini oldukça kısaltan, hasta açısından daha tolere edilebilir, duyarlılığı oldukça yüksek bir yöntem olarak gelecekte kanser taraması için büyük potansiyele sahiptir.

Ultrafast MRG

Ultrafast MRG temporal rezolüsyonu arttırarak (genelde 6-7 sn) erken fazda hızlı kontrast madde girişini yakalamayı amaçlar. Optimal kalitede görüntü rezolüsyonu için spesifik bir MRG koili ve sekansa ihtiyaç vardır. Kardiyak perfüzyon ya da fonksiyonel MRG ile benzer şekilde eş zamanlı çalışan dinamik bir değerlendirme yöntemidir. Farklı cihazlarda paralel görüntüleme, TWIST, DIXON gibi farklı çekim sekansları kullanılır. Kontrast madde enjeksiyonunu takip eden ilk 2 dk içerisinde görüntüleme yapılır. Erken faz kinetik eğri bilgisi verir. Malign lezyonların artmış anjiogenezise bağlı olarak daha erken ve daha hızlı kontrastlanması beklenir. Kısaltılmış MRG ile birlikte kullanıldığında özgüllüğün arttığı belirtilmektedir.⁹⁵ Benign-malign lezyon ayrımı yanısıra gelecekte tümör subtiplerini öngörebilen ve NAK yanıtını değerlendirebilen prognostik bir belirteç olarak kullanılabilir.

Proton Manyetik Rezonans Spektroskopisi (MR-Spektroskopisi)

Temelde tümöral metabolizmanın biyokimyasal ölçümüdür. Amaç su ve yağ dokusu arasında rezonans yapan az miktardaki metabolitlerden gelen sinyalleri ayırt edip ölçmektir. Proton MR spektroskopide hidrojen atomundan gelen sinyaller toplanır. Memede sıklıkla tek voksel tekniği kullanılır. Bu metabolitleri ayırt edebilmek için yağ ve sudan gelen sinyallerin baskılanması gerekir. 1.5T veya 3T cihazlarda, ROI üç planda lezyonun en az %80'ini kapsayacak şekilde yerleştirilerek görüntü toplanır. Görüntülemenin büyük tümörlerde kontrast madde enjeksiyonu öncesi, küçük tümörlerde ise lokalizasyonu kolaylaştırmak amacıyla enjeksiyon sonrası yapılması önerilir. Ancak kontrast maddenin kolin pikini azaltabileceği belirtilmiştir. Sonuçta metabolit profilini yansıtan bir spektrum elde edilir. Meme kanseri için en belirleyici metabolit 3,2 ppm'de izlenen kolin düzeyidir. Malign tümörlerde kolin düzeyi artar. Bu artışın agresif tümörlerde daha belirgin olması beklenir.

Literatürde benign-malign lezyonların ayrımında, NAK yanıtının değerlendirilmesinde MR-spektroskopinin kullanılabilirliği bildirilmiştir.^{97,98} Dinamik MRG ve DAG ile birlikte kullanımı tanısal doğruluğu arttırmaktadır.⁹⁹ Ancak teknik sınırlılıklar nedeniyle rutin pratikte kullanılmamaktadır. Bu sınırlılıkların başında zaman gelir. Çekim süresi 10 ile 20 dakika arasında değişmekte olup zaten uzun olan rutin protokolün ardından pron pozisyonda yatan hasta için bu sürenin uzaması işlemi zorlaştırır. Meme kanseri gibi heterojen bir tümörde kolin düzeyini standardize etmek oldukça güçtür. Özellikle 2 cm'den küçük kitleler, kitle dışı kontrast tutulumları ve in situ kanserlerde etkinliği düşüktür. Yetersiz

yağ ve su baskılama, spektrumu bozan hematoma gibi koleksiyonlar, metalik klips ve sütürlar teknik kaliteyi düşürmektedir.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm hastaların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the patients prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Kuhl C. The current status of breast MR imaging part I. Choice of technique, image interpretation, diagnostic accuracy, and transfer to clinical practice. *Radiology*. 2007;244(2):356-378. [Crossref]
2. Carmeliet P, Jain RK. Angiogenesis in cancer and other diseases. *Nature*. 2000;407(6801):249-257. [Crossref]
3. Szabo BK, Aspelin P, Wiberg MK, et al. Dynamic MR imaging of the breast. Analysis of kinetic and morphologic diagnostic criteria. *Acta Radiol*. 2003;44(4):379-386. [Crossref]
4. Macura KJ, Ouwkerk R, Jacobs MA, et al. Patterns of enhancement on breast MR images: Interpretation and imaging pitfalls. *Radiographics*. 2006;26(6):1719-1734. [Crossref]
5. Mann RM, Cho N, Moy L. Breast MRI: State of the Art. *Radiology*. 2019;292(3):520-536. [Crossref]
6. Rankin S. MRI of the breast. *Br Radiol*. 2000;73(872):806. [Crossref]
7. Houssami N, Ciatto S, Macaskill P et al. Accuracy and surgical impact of magnetic resonance imaging in breast cancer staging: systematic review and metaanalysis in detection of multifocal and multicentric cancer. *J Clin Oncol*. 2008;26(19):3248-3258. [Crossref]
8. Plana MN, Carreira C, Muriel A, et al. Magnetic resonance imaging in the preoperative assessment of patients with primary breast cancer: systematic review of diagnostic accuracy and meta-analysis. *Eur Radiol*. 2012;22(1):26-38. [Crossref]
9. Turnbull L, Brown S, Harvey I, et al. Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2010;375(9714):563-571. [Crossref]
10. Lehman CD. Clinical indications: what is the evidence? *Eur J Radiol*. 2012;81(Suppl 1):82-84. [Crossref]
11. Amin MB. AJCC Cancer Staging Manual 8th Edition [and Update to Breast Chapter]. New York, NY: Springer; 2017.
12. Brierley J, Gospodarowicz MK, Wittekind C. TNM Classification of Malignant Tumours. 8th ed. Hoboken, NJ: Wiley; 2017. [Crossref]
13. American Society of Breast Surgeons (ASBS). Consensus guideline on diagnostic and screening magnetic resonance imaging of the breast. 2017.
14. Marshall H, Devine PM, Shanmugaratnam N, et al. Evaluation of multicoil breast arrays for parallel imaging. *J Magn Reson Imaging*. 2010;31(2):328-338. [Crossref]
15. Pages EB, Millet I, Hoa D, Doyon FC, Taourel P. Undiagnosed breast cancer at MR imaging: analysis of causes. *Radiology*. 2012;264(1):40-50. [Crossref]
16. Giess CS, Yeh ED, Raza S, Birdwell RL. Background parenchymal enhancement at breast MR imaging: normal patterns, diagnostic challenges, and potential for false-positive and false-negative interpretation. *Radiographics*. 2014;34(1):234-247. [Crossref]
17. Westra C, Dialani V, Mehta TS, Eisenberg RL. Using T2-weighted sequences to more accurately characterize breast masses seen on MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(3):183-190. [Crossref]
18. Sardanelli F, Boetes C, Borisch B, et al. Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. *Eur J Cancer*. 2010;46(8):1296-1316. [Crossref]
19. Cheon H, Kim HJ, Kim TH, et al. Invasive breast cancer: prognostic value of peritumoral edema identified at preoperative MR imaging. *Radiology*. 2018;287(1):68-75. [Crossref]
20. Partridge SC, McDonald ES. Diffusion weighted magnetic resonance imaging of the breast: protocol optimization, interpretation, and clinical applications. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2013;21(3):601-624. [Crossref]
21. Pereira FP, Martins G, Figueiredo E, et al. Assessment of breast lesions with diffusion-weighted MRI: comparing the use of different b values. *Am J Roentgenol*. 2009;193(4):1030-1035. [Crossref]
22. Shi RY, Yao QY, Wu LM, Xu JR. Breast lesions: diagnosis using diffusion weighted imaging at 1.5T and 3.0T-systematic review and meta-analysis. *Clin Breast Cancer*. 2018;18(3):305-320. [Crossref]
23. Knopp MV, Weiss E, Sinn HP, et al. Pathophysiologic basis of contrast enhancement in breast tumors. *J Magn Reson Imaging*. 1999;10(3):260-266. [Crossref]
24. Kaiser WA, Zeitler E. MR imaging of the breast: fast imaging sequences with and without Gd-DTPA. Preliminary observations. *Radiology*. 1989;170(3 Pt 1):681-686. [Crossref]
25. Partridge SC, Stone KM, Strigel RM, DeMartini WB, Peacock S, Lehman CD. Breast DCE-MRI: influence of postcontrast timing on automated lesion kinetics assessments and discrimination of benign and malignant lesions. *Acad Radiol*. 2014;21(9):1195-1203. [Crossref]
26. Abe H, Mori N, Tsuchiya K, et al. Kinetic analysis of benign and malignant breast lesions with ultrafast dynamic contrast-enhanced MRI: comparison with standard kinetic assessment. *Am J Roentgenol*. 2016;207(5):1159-1166. [Crossref]
27. Hatakenaka M, Soeda H, Yabuuchi H, Matsuo Y, Kamitani T, Oda Y, Tsuneyoshi M, Honda H. Apparent diffusion coefficients of breast tumors: clinical application. *Magn Reson Med Sci*. 2008;7(1):23-29. [Crossref]
28. Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, et al. Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Eur Radiol*. 2015;25(12):3669-3678. [Crossref]
29. Newell MS, Giess CS, Argus AD, et al. ACR practice parameter for the performance of contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) of the breast. Reston, Va: American College of Radiology, 2018.
30. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). *Breast Cancer Screening and Diagnosis, Version 1.2019*. <http://www.nccn.org>, 2020.
31. National Institute for Health and Care Excellence. Early and locally advanced breast cancer: diagnosis and management. NICE guideline [NG101]. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng101>, 2018.
32. Liedtke C, Jackisch C, Thill M, et al. AGO recommendations for the diagnosis and treatment of patients with early breast cancer: update 2018. *Breast Care*. 2018;13(3):196-208. [Crossref]
33. Lehman CD, Gatsonis C, Kuhl CK, et al. MRI evaluation of the contralateral breast in women with recently diagnosed breast cancer. *New Engl J Med*. 2007;356(13):1295-1303. [Crossref]
34. Houssami N, Turner RM, Morrow M. Meta-analysis of pre-operative magnetic resonance imaging (MRI) and surgical treatment for breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2017;165(2):273-283. [Crossref]
35. Lobbes MB, Vriens IJ, van Bommel AC, et al. Breast MRI increases the number of mastectomies for ductal cancers, but decreases them for lobular cancers. *Breast Cancer Res Treat*. 2017;162(2):353-364. [Crossref]
36. Sinclair K, Sakellariou S, Dawson N, Litherland J. Does preoperative breast MRI significantly impact on initial surgical procedure and

- reoperation rates in patients with screen-detected invasive lobular carcinoma? *Clin Radiol*. 2016;71(6):543-550. [\[Crossref\]](#)
37. Saslow D, Boetes C, Burke W, et al. American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *Cancer J Clin*. 2007;57(2):75-89. [\[Crossref\]](#)
 38. Monticciolo DL, Newell MS, Moy L, Niell B, Monsees B, Sickles EA. Breast cancer screening in women at higher-than-average risk: recommendations from the ACR. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(3 Pt A):408-414. [\[Crossref\]](#)
 39. Kriege M, Brekelmans CT, Boetes C, et al. Efficacy of MRI and mammography for breast-cancer screening in women with a familial or genetic predisposition. *N Engl J Med*. 2004;351(5):427-437. [\[Crossref\]](#)
 40. Elezaby M, Lees B, Maturen KE, Barroilhet L, et al. BRCA Mutation Carriers: Breast and Ovarian Cancer Screening Guidelines and Imaging Considerations. *Radiology*. 2019;291(3):554-569. [\[Crossref\]](#)
 41. Cortazar P, Zhang L, Untch M, et al. Pathological complete response and long-term clinical benefit in breast cancer: the CTNeoBC pooled analysis. *Lancet*. 2014;384(9938):164-172. [\[Crossref\]](#)
 42. Cocconi G, di Blasio B, Bisagni G, Alberti G, Botti E, Anghinoni E. Neoadjuvant chemotherapy or chemotherapy and endocrine therapy in locally advanced breast carcinoma. A prospective, randomized study. *Am J Clin Oncol*. 1990;13(3):226-232. [\[Crossref\]](#)
 43. Therasse P, Mauriac L, Welnicka-Jaskiewicz M, et al. EORTC. Final results of a randomized phase III trial comparing cyclophosphamide, epirubicin, and fluorouracil with a dose-intensified epirubicin and cyclophosphamide + filgrastim as neoadjuvant treatment in locally advanced breast cancer: an EORTC-NCIC-SAKK multicenter study. *J Clin Oncol*. 2003;21(5):843-850. [\[Crossref\]](#)
 44. Scheel JR, Kim E, Partridge SC, et al. MRI, clinical examination, and mammography for preoperative assessment of residual disease and pathologic complete response after neoadjuvant chemotherapy for breast cancer: ACRIN 6657 trial. *Am J Roentgenol*. 2018;210(6):1376-1385. [\[Crossref\]](#)
 45. Shin SU, Cho N, Lee HB, et al. Neoadjuvant chemotherapy and surgery for breast cancer: preoperative MRI features associated with local recurrence. *Radiology*. 2018;289(1):30-38. [\[Crossref\]](#)
 46. Eisenhauer EA, Therasse P, Bogaerts J, et al. New response evaluation criteria in solid tumours: revised RECIST guideline (version 1.1). *Eur J Cancer*. 2009;45(2):228-247. [\[Crossref\]](#)
 47. Hylton NM, Gatsonis CA, Rosen MA, et al. Neoadjuvant chemotherapy for breast cancer: functional tumor volume by MR imaging predicts recurrence-free survival-results from the ACRIN 6657/CALGB 150007 I-SPY 1 TRIAL. *Radiology*. 2016;279(1):44-55. [\[Crossref\]](#)
 48. Ah-See ML, Makris A, Taylor NJ, et al. Early changes in functional dynamic magnetic resonance imaging predict for pathologic response to neoadjuvant chemotherapy in primary breast cancer. *Clin Cancer Res*. 2008;14(20):6580-6589. [\[Crossref\]](#)
 49. Chu W, Jin W, Liu D, et al. Diffusion-weighted imaging in identifying breast cancer pathological response to neoadjuvant chemotherapy: a meta-analysis. *Oncotarget*. 2017;9(6):7088-7100. [\[Crossref\]](#)
 50. Dogan BE, Yuan Q, Bassett R, et al. Comparing the performances of magnetic resonance imaging size vs pharmacokinetic parameters to predict response to neoadjuvant chemotherapy and survival in patients with breast cancer. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2019;48(3):235-240. [\[Crossref\]](#)
 51. Hold PM, Alam S, Pilbrow WJ et al. How should we investigate breast implant rupture? *Breast J* 2012;18(3):253-256. [\[Crossref\]](#)
 52. Topping A, George C, Wilson G. Appropriateness of MRI scanning in the detection of ruptured implants used for breast reconstruction. *Br J Plast Surg*. 2003;56(2):186-189. [\[Crossref\]](#)
 53. Brown SL, Middleton MS, Berg WA, Soo MS, Pennello G. Prevalence of rupture of silicone gel breast implants revealed on MR imaging in a population of women in Birmingham, Alabama. *Am J Roentgenol*. 2000;175(4):1057-1064. [\[Crossref\]](#)
 54. Handel N. The effect of silicone implants on the diagnosis, prognosis, and treatment of breast cancer. *Plast Reconstr Surg*. 2007;120(Suppl. 1):81-93. [\[Crossref\]](#)
 55. Herborn CU, Marincek B, Erfmann D, et al. Breast augmentation and reconstructive surgery: MR imaging of implant rupture and malignancy. *Eur Radiol*. 2002;12(9):2198-2206. [\[Crossref\]](#)
 56. Friis S, Hölmich LR, McLaughlin JK, Kjølter K, Fryzek JP, Henriksen TF, et al. Cancer risk among Danish women with cosmetic breast implants. *Int J Cancer*. 2006;118(4):998-1003. [\[Crossref\]](#)
 57. Heinig A, Heywang-Köbrunner SH, Viehweg P, Lampe D, Buchmann J, Spielmann RP. Value of contrast medium magnetic resonance tomography of the breast in breast reconstruction with implant. *Radiologe*. 1997;37(9):710-717. [\[Crossref\]](#)
 58. Bone´ B, Aspelin P, Isberg B, Perbeck L, Veress B. Contrast-enhanced MR imaging of the breast in patients with breast implants after cancer surgery. *Acta Radiol*. 1995;36(2):111-116. [\[Crossref\]](#)
 59. Henry-Tillman RS, Harms SE, Westbrook KC, Korourian S, Klimberg VS. Role of breast magnetic resonance imaging in determining breast as a source of unknown metastatic lymphadenopathy. *Am J Surg*. 1999;178(6):496-500. [\[Crossref\]](#)
 60. Olson Jr JA, Morris EA, Van Zee KJ, Linehan DC, Borgen PI. Magnetic resonance imaging facilitates breast conservation for occult breast cancer. *Ann Surg Oncol*. 2000;7(6):411-415. [\[Crossref\]](#)
 61. Ko EY, Han BK, Shin JH, Kang SS. Breast MRI for evaluating patients with metastatic axillary lymph node and initially negative mammography and sonography. *Korean J Radiol*. 2007;8(5):382-389. [\[Crossref\]](#)
 62. Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, et al. Breast MRI: guidelines from the European Society of breast imaging. *Eur Radiol*. 2008;18(7):1307-1318. [\[Crossref\]](#)
 63. Healy NA, Benson JR, Sinnatamby R. Role of early post-operative breast MRI: how helpful is it in deciding the next step for women who may have residual disease? *BJR Open*. 2021;3(1):20210024. [\[Crossref\]](#)
 64. Kim JA, Son EJ, Kim EK, et al. Postexcisional breast magnetic resonance imaging in patients with breast cancer: predictable findings of residual cancer. *J Comput Assist Tomogr*. 2009;33(6):940-945. [\[Crossref\]](#)
 65. Clarke M, Collins R, Darby S, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials. *Lancet*. 2005;366(9503):2087-2106. [\[Crossref\]](#)
 66. Fisher B, Anderson S, Redmond CK, Wolmark N, Wickerham DL, Cronin WM. Reanalysis and results after 12 years of follow-up in a randomized clinical trial comparing total mastectomy with lumpectomy with or without irradiation in the treatment of breast cancer. *N Engl J Med*. 1995;333(22):1456-1461. [\[Crossref\]](#)
 67. Trentham-Dietz A, Newcomb PA, Nichols HB, Hampton JM. Breast cancer risk factors and second primary malignancies among women with breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2007;105(2):195-207. [\[Crossref\]](#)
 68. Belli P, Pastore G, Romani M, Terribile D, Canade A, Costantini M. Role of magnetic resonance imaging in the diagnosis of recurrence after breast conserving therapy. *Rays*. 2002;27:241-257.
 69. Preda L, Villa G, Rizzo S, et al. Magnetic resonance mammography in the evaluation of recurrence at the prior lumpectomy site after conservative surgery and radiotherapy. *Breast Cancer Res*. 2006;8(5):53.
 70. Marinovich M, Macaskill P, Irwig L, et al. Meta-analysis of agreement between MRI and pathologic breast tumour size after neoadjuvant chemotherapy. *Br J Cancer*. 2013;109(6):1528-1536. [\[Crossref\]](#)
 71. Bartelink H, Horiot JC, Poortmans P, et al. Recurrence rates after treatment of breast cancer with standard radiotherapy with or without additional radiation. *N Engl J Med*. 2001;345(19):1378-1387. [\[Crossref\]](#)
 72. Elkhuizen PH, van de Vijver MJ, Hermans J, Zonderland HM, Van de Velde CJH, Leer JW. Local recurrence after breast-conserving therapy for invasive breast cancer: high incidence in young patients and association with poor survival. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1998;40(4):859-867. [\[Crossref\]](#)

73. Moy L, Elias K, Patel V, et al. Is breast MRI helpful in the evaluation of inconclusive mammographic findings? *Am J Roentgenol*. 2009;193(4):986-993. [\[Crossref\]](#)
74. Lee CH. Problem solving MR imaging of the breast. *Radiol Clin North Am*. 2004;42(5):919-934. [\[Crossref\]](#)
75. Niell BL, Bhatt K, Dang P, Humphrey K. Utility of Breast MRI for further evaluation of equivocal findings on digital breast tomosynthesis. *Am J Roentgenol*. 2018;211(5):1171-1178. [\[Crossref\]](#)
76. Gupta D, Mendelson EB, Karst I. Nipple Discharge: Current Clinical and Imaging Evaluation. *Am J Roentgenol*. 2021;216(2):330-339. [\[Crossref\]](#)
77. Berger N, Luparia A, Di Leo G, et al. Diagnostic performance of MRI versus galactography in women with pathologic nipple discharge: a systematic review and meta-analysis. *Am J Roentgenol*. 2017;209(2):465-471. [\[Crossref\]](#)
78. Expert Panel on Breast Imaging: Lee SJ, Trikha S, Moy L, et al. ACR Appropriateness Criteria® Evaluation of Nipple Discharge. *J Am Coll Radiol*. 2017;14(5S):138-153. [\[Crossref\]](#)
79. Rageth CJ, O'Flynn EAM, Pinker K, et al. Second international conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast (B3 lesions). *Breast Cancer Res Treat*. 2019;174(2):279-296. [\[Crossref\]](#)
80. Lee CS, Monticciolo DL, Moy L. Screening Guidelines Update for Average-Risk and High-Risk Women. *AJR*. 2020;214(2):316-323. [\[Crossref\]](#)
81. American College of Radiology. BI-RADS atlas. 5th ed. Reston, Va: American College of Radiology, 2013.
82. Ray KM, Kerlikowske K, Lobach IV, et al. Effect of background parenchymal enhancement on breast MR imaging interpretive performance in community-based practices. *Radiology*. 2018;286(3):822-829.
83. King V, Brooks JD, Bernstein JL, Reiner AS, Pike MC, Morris EA. Background parenchymal enhancement at breast MR imaging and breast cancer risk. *Radiology*. 2011;260(1):50-60. [\[Crossref\]](#)
84. Dontchos BN, Rahbar H, Partridge SC, et al. Are qualitative assessments of background parenchymal enhancement, amount of fibroglandular tissue on MR images, and mammographic density associated with breast cancer risk? *Radiology*. 2015;276(2):371-380. [\[Crossref\]](#)
85. Igarashi T, Ashida H, Morikawa K, Motohashi K, Fukuda K. Use of BI-RADS-MRI descriptors for differentiation between mucinous carcinoma and fibroadenoma. *Eur J Radiol*. 2016;85(6):1092-1098. [\[Crossref\]](#)
86. Liberman L, Morris EA, Dershaw DD, Abramson AF, Tan LK. Ductal enhancement on MR imaging of the breast. *Am J Roentgenol*. 2003;181(2):519-525. [\[Crossref\]](#)
87. Gutierrez RL, DeMartini WB, Eby PR, Kurland BF, Peacock S, Lehman CD. BI-RADS lesion characteristics predict likelihood of malignancy in breast MRI for masses but not for nonmasslike enhancement. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(4):994-1000. [\[Crossref\]](#)
88. Ghadimi M, Sapra A. Magnetic Resonance Imaging Contraindications. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551669/>
89. Dill T. Contraindications to magnetic resonance imaging. *Heart*. 2008;94(7):943-948. [\[Crossref\]](#)
90. Kuhl CK, Schrading S, Strobel K, Schild HH, Hilgers RD, Bieling HB. Abbreviated breast magnetic resonance imaging (MRI): first post-contrast subtracted images and maximum-intensity projection a novel approach to breast cancer screening with MRI. *J Clin Oncol*. 2014;32(22):2304-2310. [\[Crossref\]](#)
91. Mango VL, Morris EA, Dershaw DD, et al. Abbreviated protocol for breast MRI: are multiple sequences needed for cancer detection? *Eur J Radiol*. 2015;84(1):65-70. [\[Crossref\]](#)
92. Heacock L, Melsaether AN, Heller SL, et al. Evaluation of a known breast cancer using an abbreviated breast MRI protocol: correlation of imaging characteristics and pathology with lesion detection and conspicuity. *Eur J Radiol*. 2016;85(4):815-823. [\[Crossref\]](#)
93. Romeo V, Cuocolo R, Liuzzi R, et al. Preliminary results of a simplified breast MRI protocol to characterize breast lesions: comparison with a full diagnostic protocol and a review of the current literature. *Acad Radiol*. 2017;24(11):1387-1394.
94. Borthakur A, Weinstein SP, Schnall MD, Conant EF. Comparison of study activity times for "full" versus "fast MRI" for breast cancer screening. *J Am Coll Radiol*. 2019;16(8):1046-1051. [\[Crossref\]](#)
95. Gao Y, Heller SL. Abbreviated and Ultrafast Breast MRI in Clinical Practice. *RadioGraphics*. 2020;40(6):1507-1527. [\[Crossref\]](#)
96. Comstock CE, Gatsonis C, Newstead GM, et al. Comparison of Abbreviated Breast MRI vs Digital Breast Tomosynthesis for Breast Cancer Detection Among Women With Dense Breasts Undergoing Screening. *JAMA*. 2020;323(8):746-756. [\[Crossref\]](#)
97. Shin HJ, Baek HM, Cha JH, Kim HH. Evaluation of breast cancer using proton MR spectroscopy: total choline peak integral and signal-to-noise ratio as prognostic indicators. *Am J Roentgenol*. 2012;198(5):488-497. [\[Crossref\]](#)
98. Fardanesh R, Marino MA, Avendano D, et al. Proton MR spectroscopy in the breast: Technical innovations and clinical applications. *J Magn Reson Imaging*. 2019;50(4):1033-1046. [\[Crossref\]](#)
99. Pinker K, Bogner W, Baltzer, et al. Improved diagnostic accuracy with multiparametric magnetic resonance imaging of the breast using dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, diffusion-weighted imaging, and 3-dimensional proton magnetic resonance spectroscopic imaging. *Invest Radiol*. 2014;49(6):421-430. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 7

SEMPTOMATİK MEMEYE YAKLAŞIM

Deniz Esin TEKCAN ŞANLI

Semptomatik Memeye Yaklaşım

Approach to the Symptomatic Breast

BÖLÜM HAKKINDA

Bu bölümde ağrı (mastalji), ele gelen sertlik, meme başı akıntısı, memede şekil bozukluğu şeklinde semptomatik olgulara benign ve malign özellikler bakımından klinik ve radyolojik bulgular ile tıbbi yaklaşım ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Semptomatik, mastalji, kitle, akıntı

ABOUT the CHAPTER

In this chapter, clinical and radiological findings in terms of benign and malignant features and medical approach to symptomatic cases such as breast pain (mastalgia), palpable hardness, nipple discharge, and breast deformity are discussed.

Keywords: Symptomatic, mastalgia, mass, discharge

Giriş

Meme dokusu temel olarak asinüs ve duktusların meydana getirdiği fibroglandüler doku ve yağ dokusundan oluşmakla birlikte, zengin bir nörovasküler ağa sahiptir. Arka kısımda pektoral adele, daha derinde ise kostalarla yakın komşuluk gösterir. Yakın komşuluk nedeniyle kalp, akciğer ve plevra hastalıklarının yanı sıra kemik-kas patolojileri, meme hastalıkları ile semptomatoloji bakımından birbirlerini taklit edebilir. Fizik muayene ve klinik sorgulama bu patolojileri ayırt etmede önemlidir.¹

Kadınlar başlıca 4 bulgu veya semptom nedeniyle hekime başvurabilmektedir:

- Ağrı (mastalji)
- Ele gelen sertlik
- Meme başında akıntı
- Meme cildinde ve meme başında retraksiyon / memede şekil bozukluğu

Mastalji

Tüm kadınların yaklaşık %70-80'i hayatlarının bir döneminde meme ağrısı yaşamaktadır.² Memede ağrı şikayetiyle doktora başvuran olguların bazılarında meme ağrısına sebep olabilecek kist, enfeksiyon gibi bir neden tespit edilebilirken, çoğu olguda herhangi bir sebep saptanmaz. Özellikle fibrokistik meme yapısı olan kadınlar, premenstruel dönemde memede gerginlik ve hassasiyet yaşayabilir; sıklıkla bu şikayetler postmenstruel dönemde belirgin olarak azalır. Sigara kullanımı, kafein ve stres, meme ağrısına neden olabilir. Meme ağrısı zaman zaman kişinin günlük yaşantısını olumsuz etkileyip yaşam kalitesini düşürecek kadar şiddetli olabilmektedir. Mastaljinin bazı olgularda fiziksel, sosyal, cinsel, aile ve iş aktivitelerini önemli ölçüde engellediği tespit edilmiştir.

Meme ağrısı ile başvuran olgularda detaylı anamnez çok önemlidir. Ağrı karakterizasyonu (lokasyonu, başlangıç yeri, lateralitesi, şiddeti, menstruasyon ile ilişkisi), medikal tedavi öyküsü (bazı hormonal ilaçlar), meme kanseri açısından aile öyküsü mutlaka sorulmalıdır.

Mastalji, dönemsel (sıklık), dönemsel olmayan mastalji olarak ikiye ayrılır. Dönemsel mastalji, genellikle reproduktif çağda hormon aktif kadınlarda görülen, adet döneminden 5-7 gün önce başlayıp, ortalama 1-4 gün süren, lokalize olmayan yaygın ağrıdır. Ge-



Deniz Esin Tekcan Şanlı 

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji Ana Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye
E-posta: tekcanzenesin@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Tekcan Şanlı DE. Semptomatik memeye yaklaşım. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 86-92.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

nellikle memede hassasiyet, yoğunluk, ağırlık hissi ağrıya eşlik eder. Meme ağrısı sıklıkla üst kolun iç yüzüne yayılır. Ağrı çoğu zaman menstruasyondan sonra son bulur. Bu olgularda radyolojik görüntülemeye ya da rutin radyolojik takiplere gerek yoktur. Ancak meme kanseri açısından aile öyküsü ya da hastanın kanser açısından endişesi varsa ultrasonografi (US) tetkiki yapılabilir. Dönemsel olmayan mastalji, 40 yaşından sonra ve menapoz dönemindeki kadınlarda daha sık görülen, rastgele bir zamanda ortaya çıkan ağrıdır. Adet döneminin etkisi söz konusu değildir. Genellikle memede yanma, çekilme, sızlama, zonklama şeklinde tarif edilir. Fokal ya da diffüz olabilir. Gebelik, mastit, travma, makrokistler, benign ve malign tümörler non-siklik meme ağrısına neden olabilir. Meme ağrısıyla başvuran kadınların %10'undan daha azında altta yatan neden meme kanseridir.^{2,3} Bu nedenle kadınların korkmaması sağlanmalı, ancak radyolojik görüntüleme mutlaka yapılmalıdır. Özellikle tek memede ve aynı yerde sebat eden ağrı daha önemlidir.

Fizik muayenede kitle yoksa 40 yaş altındaki kadınlara US, 40 yaş üzerindeki kadınlara ise mamografi ve meme US tetkikleri yapılır. Enflamasyon veya yer kaplayıcı lezyon varlığında uygun tanı, tedavi ve takip prosedürleri uygulanmalıdır. Organik bir neden belirlenememiş ve ağrı menstruasyon dönemiyle ilişkili ve hafif düzeyde ise tedavi gerekmez. Göğüs üstüne sıcak ya da soğuk kompres uygulamak, sıkı destek sağlayan bedene uygun sütyen kullanmak, egzersiz ve uyku sırasında sporcu sütyeni kullanmak, yemeklerdeki yağ oranını azaltmak, kafein alımını sınırlandırmak veya kesmek çoğunlukla semptomatik iyileşme sağlar. Bunlara rağmen hala ağrı devam ediyorsa analjezik ve anti-enflamatuvar ilaçlar oldukça faydalıdır. Mastaljiye hasta psikolojisi önemlidir. Bu sebeple elde edilen tetkik sonuçlarının hasta ile en net şekilde paylaşılması ve hastanın bilgilendirilmesi önemlidir.

Memede non-siklik ağrı sebebi olabilecek durumlar:

Mastit

Mastit, enfektif (puerperal/non-puerperal mastit) ve non-enfektif (idiopatik granülatöz mastit, ksantogranülatöz mastit, diyabetik mastopati) olarak, ya da akut (puerperal/ non-puerperal mastit, plazma hücreli mastit) ve kronik mastit (granülatöz mastit, diyabetik mastopati) olarak sınıflanabilir.⁴ Tüm mastitler fizik muayenede oldukça ağrılıdır. Ciltte renk değişiklikleri görülebilir. Ağrı ve ödem mamografik kompresyonu güçleştirdiği için genellikle ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi US'dir. US'de ödem nedeniyle ciltte kalınlaşma ve subkütan yağ lobüllerinde ekojenite artışı görülür. Glandüler parankimde bazen birbiri ile birleşen belirsiz sınırlı heterojen hipoekoik alanlar ve ilişkili duktuslarda duvar kalınlaşması, meme parankiminde ve ciltte efüzyonlar görülebilir. Renkli Doppler US'de (RDUS) sıklıkla kanlanma artışı izlenir; ancak kanlanma artışının olmaması mastiti ekarte ettirmez. Reaktif aksiller lenf nodu varlığı mastit olasılığını destekler. Mastit klinik bir tanıdır. Radyolojik olarak hiçbir bulgu olmayabilir. Klinik açıdan cevap verilmesi gereken soru eşlik eden abse olup olmadığıdır. Absenin tipik bulgusu kalın duvarlı, duvarında kanlanma artışı olan düzgün ya da silik/düzensiz sınırlı yoğun içerikli kistik kitledir (Resim 1). Ancak erken dönemde sınırları belirsiz hipoekoik bir alan olarak izlenebilir. Fokal kanlanma artışı sıklıkla eşlik eder. Abse varlığında US eşliğinde drenaj ya da cerrahi drenaj gerekir; antibiyotik tedavisi tek başına yeterli olmaz. Öncelikle US eşliğinde drenaj denemelidir.⁴ Mamografi akut enflamasyon

Resim 1. Ağrılı sertlik nedeni ile başvuran 32 yaşında olgunun US tetkikinde (A) kalın duvarlı komplike kistik kitle (B-C) Renkli Doppler US incelemede kistin duvarında enflamasyon ile uyumlu vaskularizasyon görülüyor (abse).



dönemi geçtikten sonra, altta yatan başka bir patoloji olup olmadığını görmek amacıyla uygulanır. Mamografide ödem nedeniyle ciltte kalınlaşma, subkütan interstisyel elemanlarda belirginleşme ve meme dansitesinde artış bulguları olabilir. Tanıya katkısı olacak spesifik bir bulgu yoktur. Esas amaç enflamasyon bulguları ile ortaya çıkabilecek bir malignitenin ekarte edilmesidir. Mastit kliniği ve radyolojik bulguları gösteren tüm olgularda enflamatuvar meme kanseri mutlaka dışlanmalıdır.⁴

Akut Puerperal Mastit: Laktasyon döneminde ortaya çıkan mastittir. Hastalarda yüksek ateş, titreme, halsizlik olur. Sıklıkla meme başındaki açıklıklardan ya da çatlaklardan sızan Staphylococcus aureus or Streptococcus cinsi bakteriler ile oluşur. Enflamasyona bağlı olarak süt kanallarının drenajı bozulur ve duktuslarda süt stazı ile birlikte kistik genişlemeler oluşur. Bu kistik genişlemeler ultrasonografide galaktosel olarak karşımıza çıkabilir. Galaktosel sekonder enfeksiyonla komplike olabilir. Bu durumda klinik ve radyolojik olarak enfekte kist gibi bulgu verir.⁴

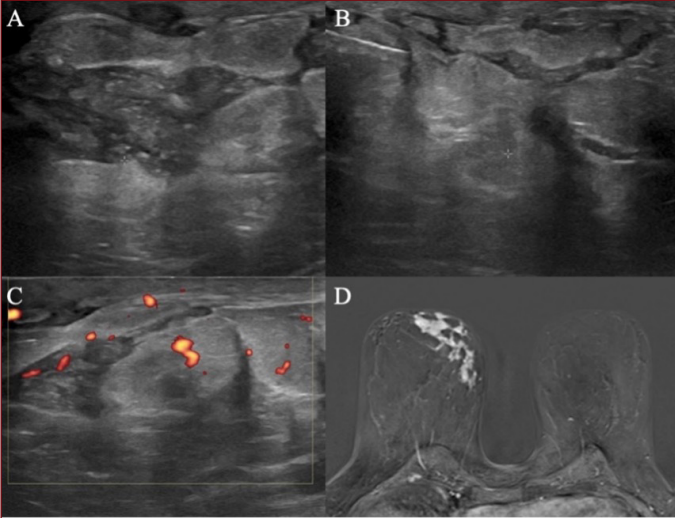
Non-Puerperal Subareolar Mastit: Non-puerperal subareolar mastit (Zuska hastalığı), orta yaşlı kadınları etkileyen ve sigara ile ilişkili bir hastalıktır. Laktiferöz duktus epitelinde skuamoz proliferasyonun neden olduğu obstrüksiyon sonucu meydana gelir. En sık izole edilen enfektif ajan Staphylococcus aureus'tur. Tekrarlayan abseler ve cilde fistülizasyon görülebilir.⁴

Plazma Hücreli Mastit: Laktasyon ile ilişkili olmayan, duktal ek-tazi ve periduktal mastit sonucu meme başında akıntı veya çekinti ile prezente olan non-bakteriyel benign bir hastalıktır. İntraduktal sekresyonların periduktal alana ekstrasvazyonu ile oluşan aseptik enflamasyondur. Sigara ile korele olduğu gösterilmiştir. Hastalar genellikle memede ağrılı kitle ile başvururlar. Bazen kanlı meme başı akıntısı olabilir ve klinik olarak malignite ile karışabilir. Akut dönemde meydana gelen yaygın abseler, kronik dönemde yerini non-kazeöz granülomların da eşlik edebileceği kronik sinus traktlarına bırakır.⁵Enflamatuvar içerikle dolu olan duktuslar, US'de ekojenik debris içeren dilate duktuslar ve periduktal kanlamada artışı şeklinde izlenebilir. Periferik vaskularizasyon artışı gösteren abse ya da kistik koleksiyon içerisinde seviyelenme gösteren ekojenik debrisler şeklinde görülebilir. Mamografide retroareolar bölgede genellikle dallanma göstermeyen bilateral ve diffüz dağılımlı kaba lineer kalsifikasyonlar vardır (Resim 2). İnce kalsifikasyonlar varsa malignite ile karışabilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) maligniteyi ekarte etmede faydalıdır. Ancak, meme boyutlarında artış, meme parankiminde ödem, ciltte kalınlaşma, solid kitle ve aksiller lenfadenopati gibi bulgular varsa ayırıcı tanı güçleşir. Plazma hücreli mastitin daha çok bilateral ve retroareolar yerleşimli olması, malign lezyonların daha çok tek taraflı olması, farklı lokalizasyonlarda görülmesi ve düzensiz konturlu olması radyolojik ayırıcıdır.⁵

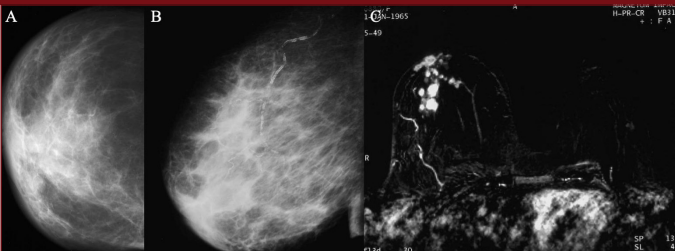
Resim 2. Plazma hücreli mastit tanılı olgunun MLO graflerinde her iki memede dallanma göstermeyen bilateral diffüz dağılımlı kaba lineer kalsifikasyonlar izlenmektedir (Ayrıca her iki memede vasküler cidar kalsifikasyonları mevcuttur).



Resim 3. Sağ memede ağrı ve sertlik şikayeti ile başvuran 35 yaşında olgunun (A-B) US görüntülerinde birbiri ile birleşme eğiliminde tübülodüler şekilli hipoeoik infiltrasyon alanları ve (C) Renkli Doppler US incelemede bu lezyonların içinde ve komşu parankimde vaskülarizasyon artışı görülüyor (D) Aynı olgunun dinamik kontrastlı MRG tetkikinde sağ meme medialinde asimetrik, segmenter kitlesel olmayan kontrast tutulumu izleniyor (Kesici iğne biyopsisi: Granülatöz mastit)



Resim 4. Enflamatuar meme kanseri. Memede hızlı büyüme, kızarıklık ve ciltte portakal kabuğu görünümü bulguları ile başvuran 53 yaşında olgu. (A,B) CC ve MLO mamogramlarda sağ memede ödem ile uyumlu olarak periareolar bölgede daha belirgin olmak üzere ciltte diffüz kalınlaşma, subkütan sahada trabeküler yapılar da kalınlaşma ve retiküler görünüm ile birlikte memede genel yoğunluk artışı. Mamografide kitle ayırt edilemiyor. (C) Dinamik kontrastlı MRG'de sağ memede retroareolar bölgede malignite ile uyumlu multifokal nodüler kontrast tutulumları görülüyor (Tanı: İnvaziv duktal karsinom).



İdiopatik Granülatöz Mastit: Genellikle doğumdan birkaç yıl sonra genç kadınları etkileyen, steril, persistan ya da rekürren mastittir. Hastalar genellikle tek memede palpabl kitle ile başvurursa da her iki meme diffüz olarak da etkilenebilir. Aksiller lenfadenopati sıklıkla eşlik eder.⁶⁻⁸ US, mamografi ve MRG gibi radyolojik yöntemler tanıda önemli olsa da kesin tanı kalın iğne biyopsisi ile konur. US'de yer yer birleşme eğiliminde olan tübüler şekilli hipoeoik alanlar, düzensiz sınırlı kitleler veya parankimal heterojenite şeklinde görülür (Resim 3). Posterior akustik özellik değişikdir; güçlenme ya da gölgelenme olabilir. Doppler US'de lezyonda ve komşu parankimde vaskülarite artışı izlenir. Elastografi maligniteden ayırt edilmesinde yardımcı olabilir. Enflamasyon sıklıkla maligniteye göre daha yumuşaktır. İleri hastalıkta abse ve koleksiyonlar, ciltte kalınlaşma ve ödem izlenebilir.⁶⁻⁸ Mamografide nonspesifik olarak tek taraflı asimetrik yoğunluk artışı şeklinde bulgu verir. MRG'de heterojen ya da periferik kontrastlanan kitleler, bölgesel veya segmental kitlesel olmayan kontrastlanmalar şeklinde izlenebilir (Resim 3). Bu kontrastlanmalar genellikle persistan (Tip 1) kinetik eğri formunda olup ve difüzyon ağırlıklı görüntülerde difüzyon kısıtlanması gösterirler. Klinik ve radyolojik olarak maligniteye ek olarak, meme tüberkülozu ve mantar enfeksiyonları ile karışabilen idiyopatik granülatöz mastitin tanısı, genellikle epitelooid makrofajların ve Langerhans tipi çok çekirdekli dev hücrelerin oluşturduğu iyi sınırlı non-kazeifiye granülomların görülmesiyle histopatolojik olarak konulur. Tedavide kortikosteroidler, immunsupresif ajanlar, prolaktin inhibe edici ilaçlar ve cerrahi yöntemler denenebilir.

Ksantogranülatöz Mastit: İyi sınırlı cilt nodülleri ve vücudun herhangi başka yerinde endurasyon gösteren plaklar şeklinde bulgu verebilir. Ekstrakütanoz tutulum ve meme parankim tutulumu oldukça nadir görülür. Tanısı histopatolojik olarak, lipid yüklü makrofajların (ksantom), kolesterol kristalleri ve çok çekirdekli dev hücrelerin görülmesiyle konulur.⁸⁻⁹

Diabetik Mastopati: Uzun süreli insülin bağımlı diyabeti olan olgularda meme dokusunun fibrotik değişiklikler göstermesi sonucu görülen benign bir hastalıktır. Klinik ve radyolojik olarak malignite ile karışabilir. Hastalar genellikle ağrısız, sert, büyük kitleler ile başvurur; ancak taramada tesadüfi olarak da saptanabilir. Multifokal ya da bilateral tutulum nadirdir. Ultrasonografide yoğun posterior akustik gölge veren düzensiz sınırlı hipoeoik lezyon; mamografide belirsiz sınırlı asimetrik dansite artışı şeklinde görülür. Tanısı histopatolojik olarak konulur.^{8,10}

Enflamatuar meme kanseri

Enflamatuar meme kanseri hızlı büyüyen, tanı aşamasında lokal ileri evrede olan, metastaz oranı yüksek agresif bir meme kanseri türüdür. Hastalar genellikle palpabl sertlik, meme cildinde eritem ve ısı artışı, meme boyutunda artış şikayetleri ile başvururlar. Bu bulguların nedeni subkütan lenfatik damarların tümör trombüsleri ile tıkanması ve memede ödeme yol açmasıdır. Klinik olarak meme cildinde portakal kabuğuna benzeyen peau d'orange görünümü olur. Klinik bulgular enflamasyona benzer ancak çoğu olguda belirgin ödeme rağmen ağrı olmaması dikkat çekicidir.¹¹

Mamografi ve US'de mastite benzeyen ödem bulgularının yanı sıra, altta yatan maligniteye ait düzensiz sınırlı kitle, şüpheli mikrokalsifikasyon ya da parankimal distorsiyon bulguları saptanabilir. Bu bulgular saptanırsa US ya da mamografi rehberliğinde iğne

biyopsisi ile tanı konur. Bazı olgularda ödem dışında bulgu yoktur. Bu durumda mutlaka kontrastlı MRG yapılmalıdır. MRG, kesitsel bir görüntüleme olması ve ödemden etkilenmemesi nedeniyle genellikle primer tümörü gösterir (Resim 4). MRG ile primer odağın gösterilemediği nadir durumlarda tanı için deri biyopsisi yapılması gerekir.^{4,12}

Mondor Hastalığı

Mondor hastalığı göğüs duvarı yüzeysel venlerinin tromboflebitidir. Memedeki damarların herhangi birini etkileyebilse de en çok memenin anterolateralindeki damarları (lateral thorasik ven, torako-epigastrik ven) tutar.¹³

Etiyolojide lokal travma, şiddetli egzersiz ve sıkı sütyen giyilmesi rol oynayabilir. Mondor hastalığı, meme ameliyatından sonra cerrahi travmaya bağlı olarak veya biyopsi sonrasında ortaya çıkabilir. Bazen meme kanseri vakaları ilk bulgu olarak Mondor hastalığı ile prezente olabilirler.^{8,13}

Klinik olarak hastalar genellikle memede ağrılı kitle ile başvururlar. Etkilenen taraftaki kol yukarı kaldırıldığında memede çok derin olmayan bir retraksiyon görülür. Tromboze ven kalın, hassas, ağrılı, kızarıklık ve şiş bir kordon gibi ele gelir. Bilateral olma ihtimali düşüktür. US ve mamografi, yüzeysel tromboflebite bağlı olarak genişlemiş tıkalı damarı tübüler şekilli bir oluşum olarak gösterir. US'de artere paralel olarak yer alması dilate duktustan ayrımını kolaylaştırır. RDUS'ta yüzeysel venlerde akım olmaması ile tanı konur, ancak her olguda gösterilemeyebilir. Kısmen rekanalize olan damarlarda parsiyel akım veya eşlik eden kollateral damarlar izlenebilir.¹³ Radyolojik olarak BI-RADS 3 kategorisinde değerlendirilmeli ve 6 ay sonra kontrol önerilmelidir.¹³ Mondor hastalığı genellikle 4-6 hafta içinde kendiliğinden düzelir. Tedavide sıcak kompres ile birlikte nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar tablet veya topikal olarak (jel) kullanılabilir. Destekleyici bir sütyen kullanmak faydalı olur.^{8,13}

Ele gelen sertlik

Memede palpabl sertlik nedeni ile başvuran hastaların çoğunda sebep kist ya da fibroadenom gibi benign lezyonlardır. Bununla birlikte meme kanserinin en sık bulgusu memede ele gelen kitledir. Özellikle ileri yaş kadında yeni gelişen ağrısız sertlik varlığında malignite olasılığı artar.¹⁴ Bu nedenle memede ele gelen kitle ile başvuran hastalar detaylı bir anamnez, fizik muayene ve görüntüleme yöntemleriyle birlikte değerlendirilmelidir. Lezyonun zamansal boyut değişimi ve menstruel siklus ile ilişkisi, ağrı eşlik etmediği, meme operasyon öyküsü, travma öyküsü, meme kanseri açısından risk faktörleri (aile öyküsü, BRCA 1-2 başta olmak üzere ailede gen mutasyonu olması, göğüs bölgesine radyoterapi öyküsü, nulliparite, postmenopozal obezite, sigara ya da alkol kullanımı gibi), hormon içerikli ilaç kullanım öyküsü, laktasyon durumu sorgulanmalıdır. Bununla birlikte, palpabl kitle ile başvuran hastalarda risk faktörü olmaması maligniteyi ekarte etmez. Fizik muayenede meme başında çekinti ve/veya akıntı, memede asimetri, cilt değişiklikleri olması malignite olasılığını artırır. Benign kitleler fizik muayenede genellikle küçük, mobil, yumuşak, düzgün konturlu iken, malign lezyonlar daha büyük boyutlarda, fiks ve sert olma eğilimindedirler. Ancak hızlı büyüyen ve nekroze giden tümörler, lobüler alt tip ya da musinöz gibi histopatolojik subtipler fizik muayenede yumuşak olabilir. Bu nedenle sadece anamnez ve fizik muayene bulguları lezyonların

malign-benign ayrımı için yeterli değildir ve mutlaka hastanın yaşına uygun radyolojik tetkikleri yapılmalıdır. ACR kriterlerine göre memede palpabl kitle ile başvuran 40 yaş ve üzeri olgularda radyolojik incelemeye mamografiyle; 30 yaş altı olgularda ise ultrasonografiyle başlanmalıdır. 30-39 yaş aralığındaki olgularda US ya da mamografiden herhangi biri yapılabilir.¹⁴ Genç olgularda US'de şüpheli bulgu olması halinde ya da önemli risk faktörleri varlığında mamografi eklenmelidir. Hiçbir yaş grubunda mamografi tanıda tek başına yeterli değildir. Yoğun parankim nedeniyle kitleyi göstermeyebilir, gösterse bile iç yapısının değerlendirilmesi mümkün değildir. Mamografi olası tipik malignite bulgularını gözden kaçırmamak amacıyla US'ye eklenmektedir. Radyolojik tetkikler sonucu BI-RADS 3 kategorisinde değerlendirilen lezyonlar kısa aralıklı takibe alınmalı (6 ay); BI-RADS 4 ya da 5 kategorisinde değerlendirilen lezyonlara ise histopatolojik örnekleme yapılmalıdır. Palpabl meme lezyonlarına yaklaşım ACR uygunluk kriterlerinde detaylı algoritmalar şeklinde verilmiştir.¹⁵ Bu kriterler Türk Radyoloji Derneği tarafından tercüme edilmiş olup derneğe ait web sitesinden erişilebilir.

Memede palpasyon bulgusu varlığında en olası neden kisttir. Kistler, reproduktif çağda en sık görülen meme kitleleridir. Menstruel siklus ile ilişkili olarak büyüüp küçülebilir ya da kaybolabilir, ağrılı olabilirler. US'de düzgün konturlu, yuvarlak ya da oval şekilli, yumuşak ve mobil dirler. US görüntü özelliklerine göre basit, komplike ya da kompleks kist olarak sınıflandırılırlar. Basit kistler duktusların obstrüksiyona sekonder dilatasyonu ile meydana gelirler. Oval ya da sferik şekilli, düzgün konturlu, ince cidarlı, posterior akustik güçlenme gösteren homojen iç yapıda anekoik lezyonlardır.^{16,17} Bu kriterleri taşıyan basit kistler BI-RADS 2 kategorisinde değerlendirilir ve ileri tetkik veya yakın takip gerektirmezler. Eğer olgu semptomatikse, kist çok büyük ve ağrılı ise aspirasyon yapılabilir. Beyaz, sarı renkli aspiratlarda sitolojik incelemeye gerek yoktur. Kanlı aspiratlarda mutlaka sitolojik değerlendirme gerekir.^{14,18} Komplike kistlerin basit kistlerden farkı, yüksek internal eko içeriğidir. Protein, yağ, kolesterol, kan ürünleri, epitel hücreleri içermeleri nedeniyle yoğun içerikli olarak görülebilirler. Hastanın pozisyonuna göre yer değiştiren sıvı-sıvı ya da sıvı-debris seviyelenmesi görülebilir. Kalın duvarlı enflame kistler de komplike kist olarak değerlendirilir. Yoğun içerikli kistler solid kitleler ile karışabilir. Kist olduğundan emin olunamıyorsa, BI-RADS 3 kategorisinde değerlendirilip, aspirasyon ya da kısa süreli takip yapılabilir.^{16,18}

Kalın düzensiz septa (>0,5 mm) veya intrakistik solid komponent içeren kistler, kompleks kist olarak adlandırılır. Ayırıcı tanıda fibrokistik değişiklik, intrakistik papillom, atipik duktal hiperplazi, duktal karsinoma in situ, papiller karsinom, nekrotik neoplazmlar göz önünde bulundurulmalıdır. Kompleks kistler BI-RADS 4 kategorisinde değerlendirilmeli ve solid komponentten kalın iğne biyopsisi ile tanıya gidilmelidir.¹⁶⁻¹⁹ Kompleks kistlerde malignite olasılığı %23-31 olarak bildirilmektedir.²⁰ Hematom, yağ nekrozu, abse ve galaktosel sonografik olarak kompleks kiste benzer görünümde olabilir. Klinik olarak hematom düşünülüyorsa, lezyonun regrese olup olmadığını anlamak için biyopsi yerine US takibi yapılabilir (genellikle 2-3 ay sonra). Yağ nekrozu ve galaktosellerin ayrımında anamnez ve mamografi faydalıdır.¹⁷⁻¹⁹ Postmenopozal dönemde, hormon replasmanı almayan bir olguda yeni kist gelişirse malignite açısından dikkatli olmak gerekir.¹⁷ İn situ ve invaziv karsinomlar, özellikle yüksek gradlı ve triple negatif tümörler US'de kist benzeri görünümlere yol açabilir.

Palpabl kitle ile başvuran ve ultrasonografide basit kist, kümeleşmiş kist, sebace kist, lipom, lenf nodu gibi benign lezyonlar saptanan olgular herhangi ek işlem gerekmeden klinik takibe alınabilir. Lezyon kistik değil, solid yapıda ise, horizontal oryantasyonlu, oval şekilli, düzgün konturlu ise BI-RADS 3 kategorisinde değerlendirilip kısa aralıklı (6 ay) radyolojik takibe alınmalıdır. Bu görünüm en sık fibroadenomlarda izlenir. Benign ultrasonografik özelliklere sahip palpabl lezyonlarda malignite olasılığı %0-0,9 olup, olgunun risk faktörü olmadığı sürece biyopsi yapmak gereksizdir.²¹⁻²⁵ MRG'ye US ya da mamografi ile saptanamayan palpabl meme lezyonlarını değerlendirmede değerlendirmede modalite olarak başvurulur. MRG ayrıca belirsiz sonomamografik görüntü özellikleri olan lezyonların ileri tetkiki için kullanılabilir. Böylece gereksiz yere biyopsi yapılmasının önüne geçilebilir. Şüpheli görüntüleme bulguları olan, takiplerde boyut artışı gösteren ya da risk faktörleri olan olgularda biyopsi yapılmalıdır. Lezyon ultrasonografide görülüyorsa US eşliğinde örneklemeye tercih edilmelidir. US ile saptanamayan lezyonlarda ise hangi modalitede tespit edilmişse (mamografi ya da MRG) o modalite eşliğinde örneklemeye yapılır. Benign histopatolojik sonuç elde edilen lezyonlar radyolojik takibe alınır. Biyopsi sonucu radyolojik-patolojik uyumsuzluk varsa biyopsi işlemi tekrarlanır ya da eksizyonel biyopsi yapılır.

Bazı olgular memede herhangi bir bulgu olmaksızın aksillada ele gelen sertlik ile başvurabilir. US tetkikinde şüpheli görünümde bir lenfadenopati varsa biyopsi yapılmalıdır. Aksiller metastaz meme kanserinin ilk bulgusu olabilir. Aksiller metastaz ile ortaya çıkan okült meme kanseri varlığında [Cancer of Unknown Primary-CUP sendromu], primer lezyonu bulmak için öncelikle mamografi ve US yapılmalıdır. Primer lezyon gösterilemezse MRG endikasyonu vardır. Okült meme kanseri tüm meme kanserlerinin %0,3-1,0'ini oluşturur.^{26,27}

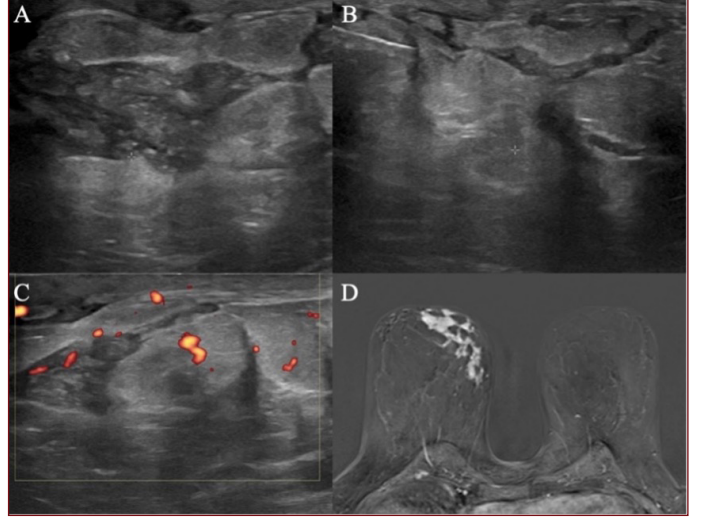
Meme başında akıntı

Meme başı akıntısı, üreme çağındaki kadınlarda sık görülen bir bulgudur ve polikliniğe başvuru nedenleri arasında meme ağrısı ve ele gelen sertliğin ardından üçüncü sıradadır.^{28,30} Genellikle fizyolojiktir ya da benign nedenlere bağlı olarak ortaya çıkar.

Meme başı akıntısı ile başvuran olgularda öncelikle fizyolojik/patolojik akıntı ayırımı yapılmalıdır. Fizyolojik akıntının rengi yeşil ya da kahverengi olup, sıklıkla iki memede de görülür. Bazen meme başında kurumuş akıntı fark edilebilir. US bu tür akıntılarının tetkikinde genellikle yeterlidir. Laktasyonda olmayan bir hastada, meme başından süt gelmesinin sebebi hiperprolaktinemi olabilir ve malignite düşündürmez. Sıkma ile, meme başı stimülasyonu ile ya da kompresyon ile ortaya çıkan akıntı yine malignite düşündürmez.

Tek memede görülen spontan berrak, kanlı ya da seröz akıntı patolojik kabul edilir. Patolojik meme başı akıntısının en sık sebebi intraduktal papillomdur [%35-48] (Resim 5). Bunu duktal ektaziler [%17-36] takip eder.³¹ Biyopsi yapılan olgularda %5-21 oranında malignite (papiller karsinom, duktal karsinoma in situ, invaziv duktal karsinom) saptanır.³² Yaşla birlikte malignite olasılığı artar.³³ Ayrıca memede palpabl lezyon varlığında meme başı akıntısının maligniteye bağlı olma ihtimali de artmaktadır.^{34,35} Patolojik akıntı varlığında malignitenin kesin olarak ekarte edilmesi gerekir.^{3,32-36} Radyolojik incelemeye US ile başlanır. Mikrokalsifikasyonun ekarte edilebilmesi için hasta 40 yaşın altında

Resim 5. (A) Son 1 yıldır kanlı meme başı akıntısı olan kadın hasta (B) US incelemede duktusta genişlemeye yol açan ve intraduktal uzanım gösteren izoekoik solid lezyon. MRG'de (C) T2 ağırlıklı görüntüde duktusta fokal genişleme ve (D) çıkartmalı kontrastlı görüntüde intraduktal yerleşimli lezyonda kontrast tutulumu mevcuttur (Histopatolojik tanı: Papillom).



da olsa mamografi çekilmelidir.^{6,12,37,38} Mamografi ve US ile lezyon saptanamayan olgularda malignitenin ekarte edilebilmesi için MRG endikasyonu vardır.³⁹ US'de sadece dilate duktus görülmesi maligniteyi tümüyle ekarte ettirmez ve MRG gerekliliğini ortadan kaldırmaz.³⁹ MRG inceleme değerlendirilirken dikkatli olunmalı, o memede saptanabilecek dominant fokal lezyonlar, morfolojik ya da kinetik özellikleri öncelikle malignite düşündürmese de şüpheli kabul edilmelidir.³⁹

Tekrarlayan patolojik akıntı varlığında MRG incelemede lezyon yoksa, duktal lavaj, duktografi ya da duktoskopi denenebilir.⁴⁰

Akıntı gelen kanal ağzına yerleştirilen bir kanül yardımıyla duktus içine iyotlu kontrast madde enjekte edildikten sonra çekilen mamografiye duktografi ya da galaktografi denir.⁴⁰ MRG ile gösterilemeyen milimetrik boyutlu intraduktal yer kaplayıcı lezyonlar duktografide saptanabilir.⁴⁰ Duktografi %14-86 oranında altta yatan patolojiyi gösterebilmekteyken,^{12,28,38,41} MRG daha yüksek pozitif ve negatif prediktif değere sahiptir.²⁹ Duktografinin her merkezde uygulanmaması, invaziv, hasta açısından konforsuz ve uygulaması zor bir yöntem olması, meme başı akıntısı olan olguların tanısında MRG'nin daha çok tercih edilmesine yol açmıştır. Ayrıca yanlış duktusun kanülasyonu yanlış negatif sonuçlara yol açabilir. Emziren olgularda ve aktif mastitli hastalarda önerilmez. İntraduktal dolum defekti öncelikle papillom, duktusta parsiyel ya da total obstrüksiyon, duktal ekspansiyon-distorsiyon, duktal duvar düzensizliği öncelikle malignite düşündürülen bulgulardır.⁴²

Meme başını ilgilendiren diğer bir hastalık meme başının Paget hastalığıdır. Nadir görülen bir hastalık olan Paget hastalığında, meme başı epidermisi adenokarsinom hücreleriyle infiltridir. Klinik olarak meme başında iyileşmeyen yara, kabuklanma olabilir. Olguların birçoğu önce dermatolojiye başvurduğu için tanı gecikebilir. %90'dan fazla olguda meme içinde de malignite vardır.^{43,44} Genellikle meme başı - areola kompleksine açılan laktifer duktusları infiltre eden in situ duktal karsinom (DKİS) ile ilişkilidir ve

buna göre üç tipi vardır: 1- DKİS olmadan Paget hastalığı, 2- İlişkili laktifer duktusta DKİS'nun eşlik ettiği Paget hastalığı, 3- Meme başına en az 2 cm uzaktaki laktifer duktusta DKİS'nun ya da invaziv kanserin eşlik ettiği Paget hastalığı.⁴³ Mamografi ve US'de malignite bulgusu olmayan hastalarda meme içinde tümör olup olmadığını anlamak için MRG yapılması gerekir.^{43,45,46}

Memede Şekil Bozukluğu

Meme cildinde veya meme başında retraksiyon, ele gelen kitlesi olan kadınlarda sekonder bulgu olarak ya da bazı olgularda tek bulgu olarak ortaya çıkabilir. Her iki durumda da maligniteye işaret eder ve ileri tetkik gerektiren önemli bulgulardır. Deformasyon maligniteye ek olarak tekrarlayan mastit öyküsü olan kadınlarda da (özellikle granülatöz mastit) görülebilir. Meme başı retraksiyonu ise kronik enflamasyon ve periduktal değişikliklere bağlı olabilir. Hastalar öncelikle mamografi ve US ile değerlendirilmelidir. Şüpheli bulgu yoksa malignitenin ekarte edilebilmesi için meme MRG tetkikine ihtiyaç vardır.⁴⁷

Katılımcı Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

- Sivarajah R, Welkie J, Mack J, et al. A Review of Breast Pain: Causes, Imaging Recommendations, and Treatment. *J Breast Imaging*. 2020;2(2):101-111. [Crossref]
- Chetlen AL, Kapoor MM, Watts MR. Mastalgia: Imaging Work-up Appropriateness. *Acad Radiol*. 2017;24(3):345-349. [Crossref]
- Salzman B, Collins E, Hersh L. Common Breast Problems. *Am Fam Physician*. 2019;99(8):505-514.
- Leong PW, Chotai NC, Kulkarni S. Imaging Features of Inflammatory Breast Disorders: A Pictorial Essay. *Korean J Radiol*. 2018;19(1):5-14. [Crossref]
- Chen R, Hu B, Zhang Y, et al. Differential diagnosis of plasma cell mastitis and invasive ductal carcinoma using multiparametric MRI. *Gland Surg*. 2020;9(2):278-290. [Crossref]
- Pluguez-Turull CW, Nanyes JE, Quintero CJ, et al. Idiopathic Granulomatous Mastitis: Manifestations at Multimodality Imaging and Pitfalls. *Radiographics*. 2018;38(2):330-356. [Crossref]
- Makal GB, Güvenc İ. The Role of Shear Wave Elastography in Differentiating Idiopathic Granulomatous Mastitis From Breast Cancer. *Acad Radiol*. 2021;28(3):339-344. [Crossref]
- Sabaté JM, Clotet M, Gómez A, De Las Heras P, Torrubia S, Salinas T. Radiologic evaluation of uncommon inflammatory and reactive breast disorders. *Radiographics*. 2005;25(2):411-424. [Crossref]
- Kapoor H, Zhang Y, Qasem SA, Owen W, Szabunio MM. Xantho-granulomatous mastitis preceded by cysts on ultrasound: Two cases with review of literature. *Clin Imaging*. 2021;78:64-68. [Crossref]
- Kim J, Kim EK, Kim MJ, Moon HJ, Yoon JH. Diabetic mastopathy: imaging features and the role of image-guided biopsy in its diagnosis. *Ultrasonography*. 2016;35(2):140-147. [Crossref]
- Yeh ED, Jacene HA, Bellon JR, et al. What radiologists need to know about diagnosis and treatment of inflammatory breast cancer: a multidisciplinary approach. *Radiographics*. 2013;33(7):2003-2017. [Crossref]
- Günhan-Bilgen I, Ustün EE, Memiş A. Inflammatory breast carcinoma: mammographic, ultrasonographic, clinical, and pathologic findings in 142 cases. *Radiology*. 2002;223(3):829-838. [Crossref]
- Shetty MK, Watson AB. Mondor's disease of the breast: sonographic and mammographic findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;177(4):893-896. [Crossref]
- Expert Panel on Breast Imaging: Moy L, Heller SL, Bailey L, et al. ACR Appropriateness Criteria® Palpable Breast Masses. *J Am Coll Radiol*. 2017;14(5S):S203-S224. [Crossref]
- https://acsearch.acr.org/docs/69495/narrative/
- Hines N, Slanetz PJ, Eisenberg RL. Cystic masses of the breast. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;194(2):W122-33. [Crossref]
- Doshi DJ, March DE, Crisi GM, Coughlin BF. Complex cystic breast masses: diagnostic approach and imaging-pathologic correlation. *Radiographics*. 2007;27(Suppl 1):S53-64. [Crossref]
- Berg WA, Sechtin AG, Marques H, Zhang Z. Cystic breast masses and the ACRIN 6666 experience. *Radiol Clin North Am*. 2010;48(5):931-987. [Crossref]
- Berg WA, Campassi CI, Ioffe OB. Cystic lesions of the breast: sonographic-pathologic correlation. *Radiology*. 2003;227(1):183-191. [Crossref]
- Mehta N, Rousslang L, Shokouh-Amiri M, Wiley EL, Green L. Complex Solid and Cystic Breast Cancer: A Series of Six Case Reports. *J Radiol Case Rep*. 2020;14(2):21-44. [Crossref]
- Giess CS, Smeglin LZ, Meyer JE, Ritner JA, Birdwell RL. Risk of malignancy in palpable solid breast masses considered probably benign or low suspicion: implications for management. *J Ultrasound Med*. 2012;31(12):1943-1949. [Crossref]
- Graf O, Helbich TH, Fuchsjaeger MH, et al. Follow-up of palpable circumscribed noncalcified solid breast masses at mammography and US: can biopsy be averted? *Radiology*. 2004;233(3):850-856. [Crossref]
- Park YM, Kim EK, Lee JH, et al. Palpable breast masses with probably benign morphology at sonography: can biopsy be deferred? *Acta Radiol*. 2008;49(10):1104-1111. [Crossref]
- Smith GE, Burrows P. Ultrasound diagnosis of fibroadenoma: is biopsy always necessary? *Clin Radiol*. 2008;63(5):511-515, discussion, 516-517. [Crossref]
- Lehman CD, Lee AY, Lee CI. Imaging management of palpable breast abnormalities. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203(5):1142-1153. [Crossref]
- Barbieri E, Anghelone CAP, Gentile D, La Raja C, Bottini A, Tinterri C. Metastases from Occult Breast Cancer: A Case Report of Carcinoma of Unknown Primary Syndrome. *Case Rep Oncol*. 2020;13(3):1158-1163. [Crossref]
- Toss A, Moscetti L, Cascinu S. Occult breast cancer: the uncommon presentation of a common disease. *Chin Clin Oncol*. 2019;8(Suppl 1):S10. [Crossref]
- Onstad M, Stuckey A. Benign breast disorders. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2013;40(3):459-473. [Crossref]
- Alcock C, Layer GT. Predicting occult malignancy in nipple discharge. *ANZ J Surg*. 2010;80(9):646-649. [Crossref]
- Lorenzon M, Zuiani C, Linda A, Londero V, Girometti R, Bazzocchi M. Magnetic resonance imaging in patients with nipple discharge: should we recommend it? *Eur Radiol*. 2011;21(5):899-907. [Crossref]
- Orel SG, Dougherty CS, Reynolds C, Czerniecki BJ, Siegelman ES, Schnall MD. MR imaging in patients with nipple discharge: initial experience. *Radiology*. 2000;216(1):248-254. [Crossref]

32. Piccoli CW, Feig SA, Vala MA. Breast imaging case of the day. Benign intraductal papilloma with focal atypical papillomatous hyperplasia. *Radiographics*. 1998;18(3):783-786. [\[Crossref\]](#)
33. Seltzer MH, Perloff LJ, Kelley RI, Fitts WT, Jr. The significance of age in patients with nipple discharge. *Surg Gynecol Obstet*. 1970;131(3):519-522.
34. Cabioglu N, Hunt KK, Singletary SE, et al. Surgical decision making and factors determining a diagnosis of breast carcinoma in women presenting with nipple discharge. *J Am Coll Surg*. 2003;196(3):354-364. [\[Crossref\]](#)
35. Kalu ON, Chow C, Wheeler A, Kong C, Wapnir I. The diagnostic value of nipple discharge cytology: breast imaging complements predictive value of nipple discharge cytology. *J Surg Oncol*. 2012;106(4):381-385. [\[Crossref\]](#)
36. Gulay H, Bora S, Kilicturgay S, Hamaloglu E, Goksel HA. Management of nipple discharge. *J Am Coll Surg*. 1994;178(5):471-474.
37. Gray RJ, Pockaj BA, Karstaedt PJ. Navigating murky waters: a modern treatment algorithm for nipple discharge. *Am J Surg*. 2007;194(6):850-854; discussion 854-855. [\[Crossref\]](#)
38. Morrough M, Park A, Elkin EB, King TA. Lessons learned from 416 cases of nipple discharge of the breast. *Am J Surg*. 2010;200(1):73-80. [\[Crossref\]](#)
39. Lippa N, Hurtevent-Labrot G, Ferron S, Boisserie-Lacroix M. Nipple discharge: The role of imaging. *Diagn Interv Imaging*. 2015;96(10):1017-1032. [\[Crossref\]](#)
40. Sickles EA. Galactography and other imaging investigations of nipple discharge. *Lancet*. 2000;356(9242):1622-1623. [\[Crossref\]](#)
41. Lubina N, Schedelbeck U, Roth A, et al. 3.0 Tesla breast magnetic resonance imaging in patients with nipple discharge when mammography and ultrasound fail. *Eur Radiol*. 2015;25(5):1285-1293. [\[Crossref\]](#)
42. Cardenosa G, Eklund GW. Benign papillary neoplasms of the breast: mammographic findings. *Radiology*. 1991;181(3):751-755. [\[Crossref\]](#)
43. Lim HS, Jeong SJ, Lee JS, Park MH, Kim JW, Shin SS, Park JG, Kang HK. Paget disease of the breast: mammographic, US, and MR imaging findings with pathologic correlation. *Radiographics*. 2011;31(7):1973-1987. [\[Crossref\]](#)
44. Sripathi S, Ayachit A, Kadavigere R, Kumar S, Eleti A, Sraj A. Spectrum of Imaging Findings in Paget's Disease of the Breast-A Pictorial Review. *Insights Imaging*. 2015;6(4):419-429. [\[Crossref\]](#)
45. Gupta D, Mendelson EB, Karst I. Nipple Discharge: Current Clinical and Imaging Evaluation. *AJR Am J Roentgenol*. 2021;216(2):330-339. [\[Crossref\]](#)
46. Yoon JH, Yoon H, Kim EK, Moon HJ, Park YV, Kim MJ. Ultrasonographic evaluation of women with pathologic nipple discharge. *Ultrasonography*. 2017;36(4):310-320. [\[Crossref\]](#)
47. Danch-Wierzchowska M, Borys D, Swierniak A. Comparison of two approaches to breast deformation modelling based on a biomechanical model. *Computing Conference*. 2017: pp. 1378-1381. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 8

ERKEK MEMESİNE YAKLAŞIM

Seda ALADAĞ KURT

Erkek Memesine Yaklaşım

Approach to the Symptomatic Breast

BÖLÜM HAKKINDA

Günümüzde çeşitli nedenlerle meme klinikleri ve radyoloji ünitelerine başvuran erkek hasta sayısı giderek artmaktadır. Erkek meme görüntüleme yöntemleri kadın memesi ile benzerdir. Kadın meme görüntülemesinde olduğu gibi erkek hastalarda da görüntüleme öncesi hazırlık; anamnez, fizik muayene ve klinik değerlendirme ile başlar. Bu bilgiler ışığında uygun görüntüleme yöntemi seçilir. Ancak, erkek ve kadın memesi arasındaki gelişimsel ve yapısal farklılıkların yanı sıra sık karşılaşılan patolojilere hakim olmak gerekmektedir. Erkeklerde meme sağlığına yönelik radyolojik değerlendirmeler, her bireyin risk faktörleri, semptomları ve tıbbi geçmişi göz önünde bulundurularak kişiselleştirilmelidir. Bu değerlendirmelerin doğru bir şekilde yürütülmesi ve yorumlanması, erkeklerde meme hastalıklarının geç olmadan teşhis edilmesine ve uygun tedaviye erişimine yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Erkek memesi, meme kanseri, jinekomasti, ultrasonografi, mamografi

ABOUT the CHAPTER

Nowadays, the number of male patients applying to breast clinics and radiology units for various reasons is increasing. Male breast imaging methods are similar to female breast. Pre-imaging preparation for male patients as well as for female breast imaging; begins with anamnesis, physical examination and clinical evaluation. In the light of this information, the appropriate imaging method is selected. However, it is necessary to master the developmental and structural differences between male and female breasts as well as common pathologies. Radiological evaluations of breast health in men should be individualized, taking into account each individual's risk factors, symptoms, and medical history. Correctly conducting and interpreting these evaluations will help diagnose breast diseases in men before it is too late and provide them with access to appropriate treatment.

Keywords: Male breast, breast cancer, gynecomastia, ultrasound, mammography

Giriş

Erkek memesi ile kadın memesi arasındaki anatomik farklılıkları bilmek ve normali ayırt edebilmek meme radyolojisi için kritik öneme sahiptir. Bu bölümde erkek meme görüntülemesinde en sık karşılaşılan patolojiler ve bunlara ait görüntüleme bulguları ayrıntılı şekilde ele alınmaktadır.

Erkek Meme Görüntüleme

Kadın ve erkek memesi arasındaki anatomik ve histolojik farklılıkları bilmek tanı sürecine oldukça katkı sağlayacaktır.

Doğumda hem erkek hem dişi memesinde bulunan mammarian loblar ve laktiferöz duktuslar, pubertede testosteron artışıyla birlikte erkekte involüsyona uğrar.¹ Kızlarda ise peripubertal dönemde gerçekleşen östrojen sekresyonu duktal proliferasyon ve dallanmayı stimüle ederken, progesteron terminal duktal lobüler ünitenin gelişimini indükler. Erkek çocuklarda bu dönemde serum östrojen düzeyinin geçici yükselmesi subareolar duktuslarda proliferasyona neden olabilir. Ergenlikten yetişkinliğe geçerken artan testosteron geçici olarak yükselen östrojenin etkilerini önlediğinden, bu durum genellikle spontan olarak geriler.

Erişkin erkek memesi subkutan yağ doku, stromal elementler ve subareolar atrofik duktuslardan ibarettir. Kadın memesinden farklı olarak terminal lobüler ünite ve Cooper ligamanları bulunmaz. Ayrıca stromal komponent kadın memesine oranla daha küçük hacimli iken pektoral kas planları daha belirgindir.² Bu farklılıklar nedeniyle erkeklerde,



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.



Seda Aladağ Kurt

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana
Bilim Dalı, Meme Radyolojisi, İstanbul,
Türkiye
E-posta: sedaladag@gmail.com

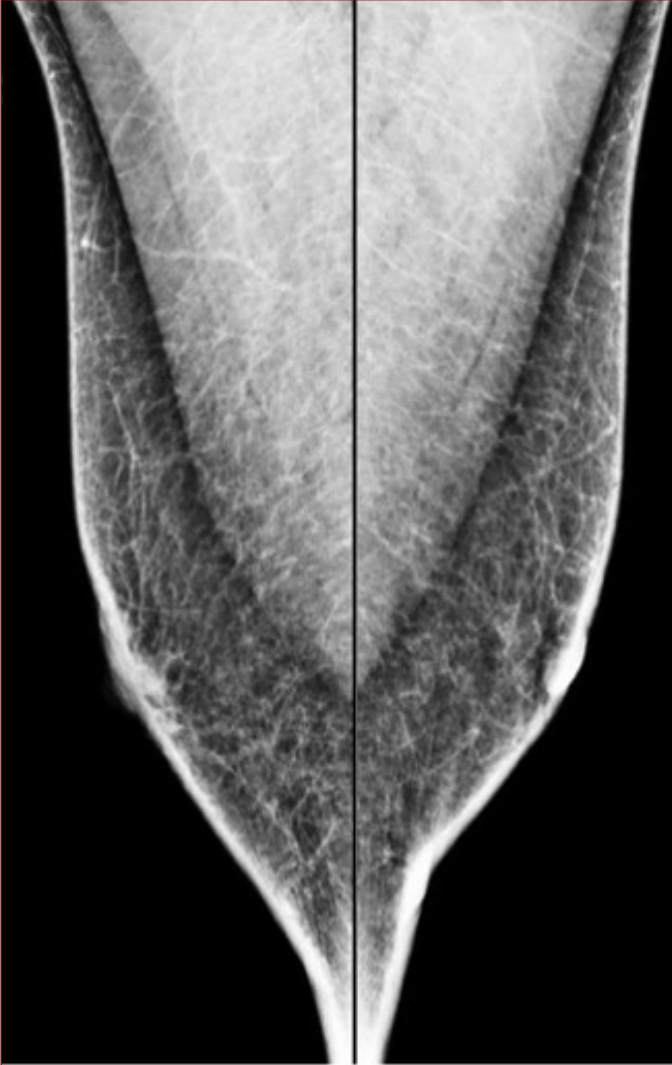
Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Aladağ Kurt S. Erkek memesine yaklaşım.
İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal
Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde.
İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 94-103.

östrojen ve progesteron maruziyeti olmadıkça, lobüler ünitelerden gelişen fibroepitelyal tümörler ve in situ ya da invaziv lobüler neoplaziler oldukça nadirdir. Öte yandan, stromal ve duktal proliferasyon ile alakalı jinekomasti, duktal karsinom, papiller neoplaziler gibi patolojiler görülebilir.³⁻⁵

Erkek hastalar sıklıkla ele gelen kitle, memede büyüme ve ağrı gibi şikayetlerle başvururlar. Çoğunlukla altta yatan patoloji benign olup en sık neden jinekomastidir. İyi bir anamnez ve fizik muayene ile var olan patolojilerin büyük çoğunluğu klinik olarak ayırt edilebilir. Bazı durumlarda görüntüleme yöntemlerine başvurmak gerekir. Özellikle ele gelen belirsiz sertlik ya da bazı sekonder bulguların varlığında görüntüleme esastır. Bu sekonder bulgular meme başı ya da ciltte retraksiyon ve/veya kalınlaşma, meme başı akıntısı, aksiller lenfadenomegali olarak sıralanabilir.

Erkek memesinde görüntülemenin esas amacı malignite ayırımı güvenle yapabilmektir. Kullanılan başlıca radyolojik modaliteler mamografi (MG) ve ultrasonografidir (USG). Gerekli durumlarda ileri görüntüleme amacıyla sınırlı sayıda olguda manyetik rezonans görüntüleme (MRG) faydalanılabilir.

Resim 1. Prostat spesifik antijen yüksekliği nedeniyle başvuran 60 yaşında erkek hastada bilateral normal sınırlarda MLO grafleri.



MG, karşı meme ile karşılaştırma olanağı nedeniyle tercihen bilateral olmalıdır. Bilateral inceleme, karşı memedeki olası asemptomatik jinekomastinin de gösterilmesini sağlar. Ayrıca sık rastlanmamakla birlikte kalsifikasyonları saptayabilir. Mamografi tek pozda yapılacaksa, hem daha çok doku görüntü alanına dahil olduğu için, hem de meme daha iyi komprese edilebildiği için MLO projeksiyon tercih edilir. Erkek meme görüntülemesinde öncelikle normali ayırt edebilmek kıymetlidir. Mamografide normal bir erkek memesi homojen radyolüsen yağ doku ve belirgin radyoopak izlenen pektoral kastan oluşur (Resim 1). Erkek MG'de pektoral kaslar kadın memesine oranla daha dominant izlenir.

USG bazı kliniklerde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Erkek memesinde USG'de subkutan yağ doku ile benzer şekilde izlenen izoekoik yağ lobülleri temel görüntüleme bulgusudur. USG, meme başı-kitle ilişkisi ve aksiller tutulumu değerlendirmede yardımcıdır. Doppler görüntüleme ve elastografi gibi ek tekniklerin yardımı ile daha fazla bilgi toplama imkanı sağlar.

MRG'nin erkek memede kullanımı sınırlı olup rutin pratikte yeri yoktur. Malignite tanısı bile tek başına bir endikasyon oluşturmamalıdır. Erkeklerde kadındaki gibi yoğun bir meme dokusu olmadığı için, MG çoğunlukla yeterlidir. Hastaların tamamına yakınının mastektomi ile tedavi edilmesi nedeniyle MRG'nin katkısı sınırlıdır. Erkeklerde meme MRG için literatürde tanımlanmış sınırlı endikasyonlar; posterior yerleşimli lezyonlarda göğüs duvarı invazyonu şüphesi, postoperatif rezidüel hastalık şüphesi ve neoadjuvan kemoterapiye (NAK) yanıt değerlendirmesidir.^{6,7}Bulgular kadın meme kanseri ile benzerdir (Resim 2).

Kanser insidansı oldukça düşük olduğundan erkek memesinde rutin taramanın yeri yoktur. Ancak 2019 yılında yayınlanan ASCO kılavuzuna göre aşağıdaki durumlarda erkek olgular da tarama programına dahil edilmelidir⁸:

- Kişisel meme kanseri öyküsü
- Çocukluk çağında göğüs duvarına radyoterapi öyküsü
- Genetik mutasyon pozitifliği
- Transbirey meme

Semptomatik erkek hastalar için meme görüntüleme standart bir protokol olmamakla birlikte, 2018 yılında ACR tarafından semptomatik erkek memesinde radyolojik görüntüleme uygunluk kriterleri yayınlanmıştır.⁹ Buna göre 25 yaşından küçük hastalarda USG, 25 yaş üstünde ise MG ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak önerilmektedir. Buna karşın çok sayıda merkezde genç hasta grubunda algoritmaya hala USG ile başlanmakta ve genellikle tanısal yeterlilik sağlanmaktadır. Ayrıca ACR kriterlerinde klinik ve muayene bulguları jinekomasti ya da psödojinekomasti ile uyumlu ise radyolojik görüntülemeye gerek olmadığı belirtilmiştir. Kanser şüphesi varsa, ilk basamak olarak MG ile değerlendirme önerilmektedir.⁹

Tüm bulgular kadın memesi ile benzer şekilde BI-RADS atlasına uygun şekilde değerlendirilir ve raporlanır. Erkeklerde BI-RADS 3 kategorizasyonundan kaçınılmalıdır. Kadın memesinde benign kabul edilebilecek lezyonlar erkeklerde şüpheli kabul edilmeli ve bir sonraki aşama biyopsi olmalıdır. Lezyonların büyük kısmı ucuz, kolay ulaşılabilir ve uygulanabilir olan USG ile görüntülenebildiğinden, erkek memesinde tercih edilen kılavuz yöntem USG'dir. Meme hacmi yetersiz olduğu için stereotaktik yöntemler tercih edilmez.⁴

Resim 2. Sağ meme İDK tanılı 48 yaş erkek hasta. (a) Sağ MLO grafide pektoral kas planları ile süperpoze, sınırları eşlik eden jinekomastiden yer yer ayırt edilemeyen dansite artımı (ok başları) (b) Meme MRG ile T2 ağırlıklı sekansta jinekomasti ve dış kadranda kistik-nekrotik komponenti bulunan kitleye ait görünüm (c) Kontrastlı sagittal imajda pektoral kas planları ile kitlesel kontrast tutulumu arasındaki yağ planları seçilmekte olup invazyon bulgusu yok (d) MIP görünüm (K:kitle; Ok işareti: aksiller lenfadenopati). MG'de kitle sınırları ve jinekomasti ayrımı optimal yapılamıyorken MRG'de kontrastla boyanan kitle sınırları ve uzanımları net bir şekilde gözleniyor.



Erkek Meme Patolojileri

Radyoloji kliniğine başvuran erkek hastalarda patoloji çoğunlukla benign olup en sık neden jinekomastidir. Bu nedenle erkek meme görüntülemesinde pratikte temel amaç jinekomasti ve malignite ayırımını yapabilmektir. Diğer tüm patolojiler literatürde sınırlı sayıda yer bulmaktadır. Tablo 1'de kaynaklandıkları dokuya göre sınıflanmış benign ve malign erkek meme lezyonları görülmektedir.

Tablo 1. Köken Aldığı Dokuya Göre Erkek Meme Lezyonları

Deri ve subkutan doku	Sebase kist, Epidermal inklüzyon kisti, Follikülit Lipom, Hematom/Yağ nekrozu, Anjiomyolipoma, Liposarkom
Glandüler	Stromal Pseudojinekomasti, PASH, Diabetik mastopati, Myofibroblastoma, Lipom, Hematom, Nodüler fasiit, Abse, Mastit
	Duktolobüler Jinekomasti, İnvaziv duktal karsinom, Papiller karsinom ve diğer nadir karsinomlar, Duktal karsinoma in situ, Duktal hiperplazi, İntraduktal papillom, Paget hastalığı

Tablo 1. Köken Aldığı Dokuya Göre Erkek Meme Lezyonları (devamı)

Lenfatik	İntramammarian lenf nodu, Lenfoma, Lenfatik malformasyon
Nöral	Schwannom, Granüler hücreli tümör
Vasküler	Venöz malformasyon, Hemanjiom, Anjiosarkom, Mondor hastalığı
Diğer	Metastaz, Lenfoma, Lokal invazyon

Benign Patolojiler

A.1. Jinekomasti

Erkeklerde en sık görülen meme patolojisidir. Duktal ve stromal elemanların benign proliferasyonu ile karakterizedir. Hastalar çoğunlukla ağrılı, mobil, yumuşak subareolar kitle ile başvurur. Genelde bilateral ve asimetrik olma eğilimindedir. Puberte ile 50-60 yaşları arasında olmak üzere bimodal prevalans gösterir. Başlıca jinekomasti nedenleri Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Jinekomasti Nedenleri

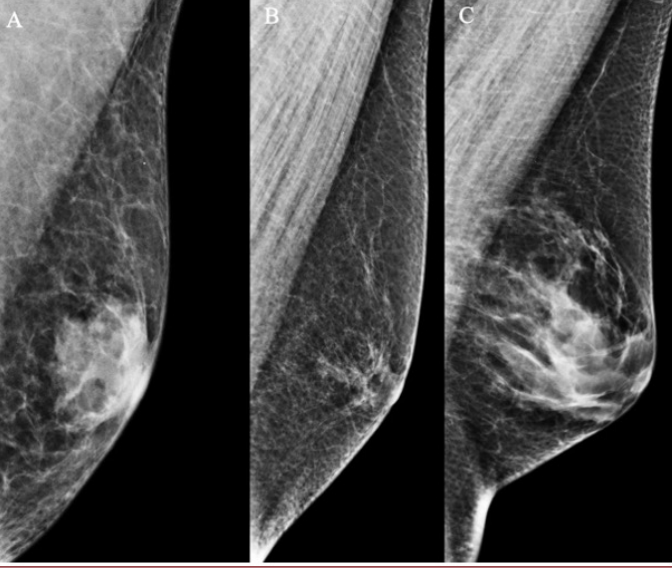
Fizyolojik	Puberte Yaşlılık
Hormonal	Klinefelter Sendromu Hipogonadizm
Sistemik	Siroz Kronik böbrek yetmezliği Hipertiroidi
Neoplastik	Adrenal kortikal karsinom Testis tümörü Pituitar adenom Hepatoselüler karsinom
Farmakolojik	Hormonal: Androjen inhibitörü, Kardiyovasküler: ACE inhibitörü, amiodaron, spirinolakton, tiazid diüretikler Merkezi Sinir Sistemi: Diazepam, Haloperidol, trisiklik antidepresanlar Anti-ülser: Simetidin, omeprazol
İdiopatik	-

Jinekomasti radyolojik olarak stromal ve duktal komponentlerde artış ile karakterizedir. Karakteristik paternlerine göre üç tip jinekomasti tanımlanmış olup radyolojik görünümleri de farklılıklar göstermektedir.^{2,5,10}

1-Nodüler Tip: İlk bir yılı kapsayan erken florid fazda gözlenir. Duktal ve stromal proliferasyona periduktal enflamasyon ve ödem eşlik eder. Ele gelen kitle genellikle ağrılıdır. Bu aşamada bulgular geri döndürülebilir. Mamografide tipik olarak yuvarlak ya da yelpaze şeklinde subareolar dansite şeklinde gözlenir (Resim 3A).

2-Dendritik Tip: Bir yıldan sonraki sessiz fibrotik faza karşılık gelir. Duktal dilatasyon ve stromal fibrozis baskındır. Bu aşamada bulgular artık geri dönüşümsüzdür. Mamografide alev şeklinde meme başından derin adipoz dokuya doğru parmaklı lineer uzantılar gösteren subareolar kitle şeklinde bulgu verir (Resim 3B).

Resim 3. Jinekomasti tipleri, MG görünümü. (A) Nodüler (B) Dendritik (C) Diffüz



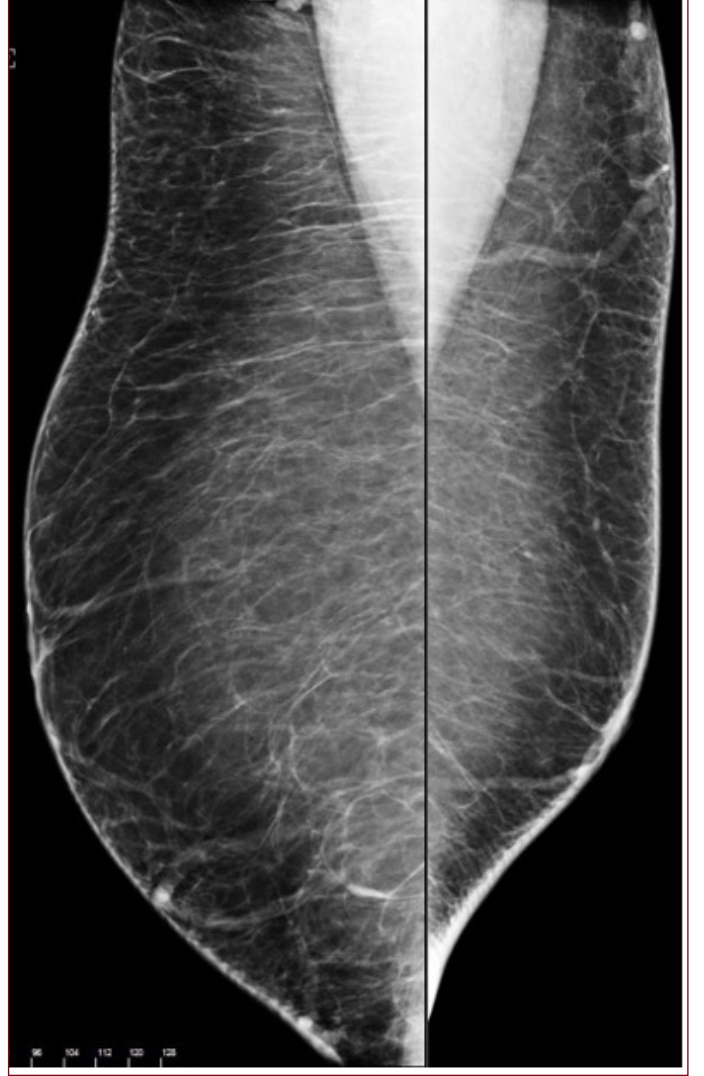
3-Diffüz Tip: Genelde yüksek doz östrojen tedavisi sonrası ortaya çıkar. Kadın memesine benzer tarzda nodüler ve dendritik komponentleri olan heterojen dens meme görünümündedir (Resim 3C). Normal kadın memesi ile arasındaki en büyük fark Cooper ligamanlarının olmamasıdır. USG'de malignite ile karışabilir.^{2,5,10}

2018 yılında Sarıca ve ark. radyolojik bulguların semptomlardan daha değerli olabileceğini bildirmiştir.¹¹ Jinekomastinin erken fazında MG'de nodüler patern izlenirken USG'de dendritik patern görülebilir. USG fibrozisi MG'den daha önce gösterebilir.¹¹

Jinekomasti ayırıcı tanısında malignite ve psödojinekomasti yer alır. Radyolojik olarak maligniteyi dışlayabilmek gereksiz biyopsileri önleyeceğinden oldukça kritiktir. Bunun için bazı klinik ve radyolojik ipuçları mevcuttur. Etiyolojik farklılıkların yanısıra, jinekomasti bimodal prevalans gösterirken malignitenin ileri yaşlarda görülmesi, jinekomasti çoğunlukla subareolar iken kansere sekonder ele gelen kitlenin meme başı-areola kompleksine göre egzantrik yerleşme eğiliminde olması bunlardan birkaçıdır. Ayrıca jinekomasti genelde yumuşak, mobil, palpasyonda hassas subareolar kitle ile ortaya çıkar. Malignitede ise lezyon yumuşak ya da sert, mobil ya da immobil olabilir, ancak çoğunlukla palpasyonda hassasiyet göstermez. Ayrıca ciltte çekinti, kalınlaşma, meme başında retraksiyon gibi muayenedeki ikincil bulgulara ek olarak trabeküler kabalaşma, kistik komponentler ve kompleks sonografik görünüm radyolog için uyarıcı olmalıdır.^{4,10} Tüm bunlara rağmen ayırım yapılamadığı durumlarda biyopsiye başvurulur.

Pseudojinekomasti ise palpe edilebilen bir kitle ya da fibroglandüler doku gelişimi olmaksızın erkek memesindeki yağ dokunun diffüz aşırı proliferasyonudur (Resim 4). Stomal dev hücre hiperplazisi ile karakterize nörofibromatozis Tip 1 ve daha sıklıkla morbid obezitenin beklenen bir bulgusudur.¹² Tek taraflı izlenebilmekle beraber, genellikle bilateralidir. Meme başı retraksiyonu ve akıntı eşlik edebilir. Estetik yağ aldırma işlemi (liposuction) tedavi için çoğunlukla yeterlidir.

Resim 4. Pseudojinekomasti. 33 yaşında, diabetes mellitus nedeniyle takipli morbid obez hastada jinekomasti ön tanısıyla çekilen MG'de sağda cilt altı yağ doku kalınlığında artış görülmekte. Glandüler hipertrofi izlenmiyor.

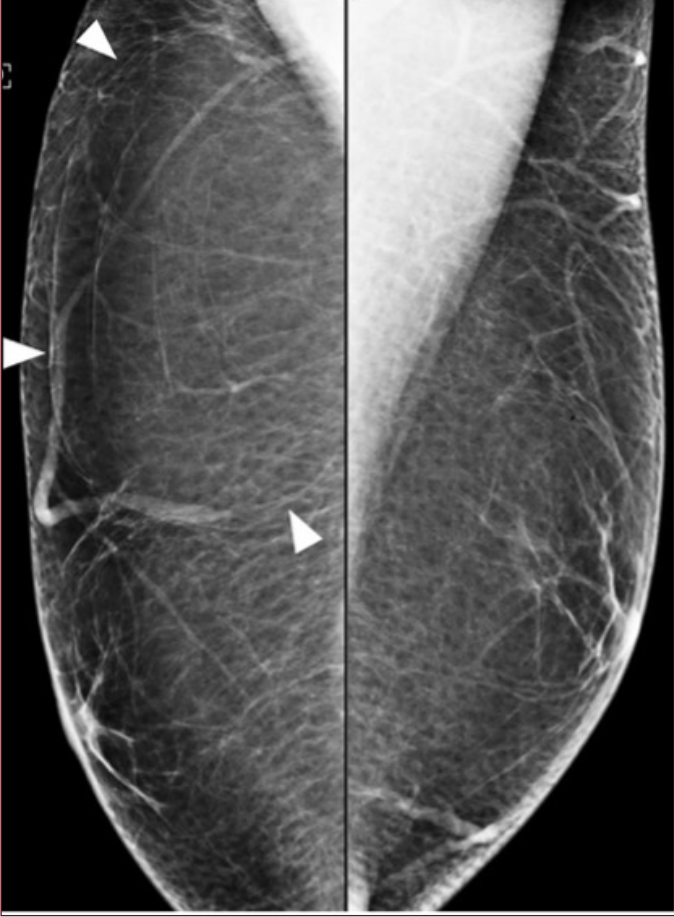


Jinekomastide tedavi nedene yöneliktir. İlaça bağlı gelişen jinekomasti, geri dönüşümsüz faza geçmedikçe ilacın kesilmesiyle geriler. Bazı hormonal ve medikal durumlara sekonder gelişen olgularda androjenler, selektif östrojen reseptör modülatörleri, aromataz inhibitörleri ile medikal tedavi mümkündür. İstenmeyen semptomlar ve medikal tedaviye cevapsız olgularda ise reduksiyon mammoplasti diğer bir tedavi seçeneğidir.

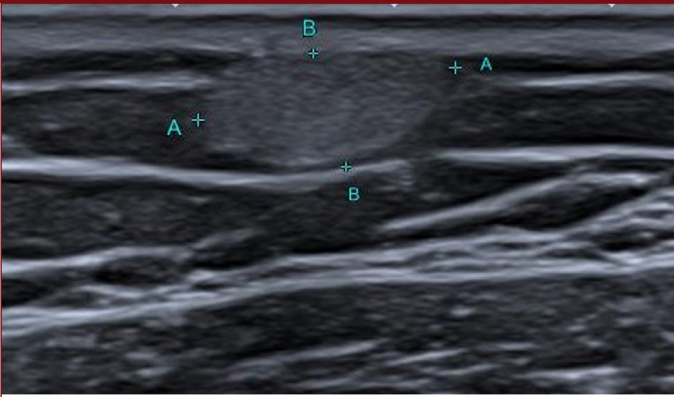
A.2. Lipom

Jinekomastiden sonra en sık görülen ikinci benign lezyondur. Matür yağ hücrelerinden oluşan bu lezyonlar asemptomatik olabilmekle beraber, çoğunlukla ele gelen yumuşak ağrısız kitleler olarak ortaya çıkar.³ Lipomlar MG'de iyi sınırlı, enkapsüle radyolusen lezyonlar olarak gözlenir (Resim 5). Ultrasonografide ise oval şekilli, cilde paralel oryantasyon gösteren, avasküler, hafif hiperekoik ya da izo-hipoekoik kitleler olarak görüntülenir (Resim 6). İnce bir ekojenik kapsül görülebilir. Kozmetik olarak sorun oluşturmadıkça cerrahi eksizyona gerek yoktur.³

Resim 5. 36 yaşında erkek hastada bilateral cilt altı yağ doku kalınlığında artış ve sağ MLO grafi üst kesimde eşlik eden lipom.



Resim 6. Ele gelen sertlik şikayeti ile başvuran 44 yaşında erkek hastada sol memede cilt altı yerleşimli lipoma ait düzgün sınırlı hiperekoik lezyon.



A.3. Epidermal İnküzyon Kisti

En sık karşılaşılan üçüncü benign erkek meme lezyonudur. Tıkali kıl folikülleri ya da önceki cilt travmalarından kaynaklanır. Fizik muayenede palpabl, yumuşak, yüzeysel yerleşimli lezyonlar olup, tam üstünde siyah bir nokta şeklinde orifisi gözlenebilir. Rüptür ya da çevreleyen dokuda inflamasyona bağlı olarak hassasiyet şikayeti olabilir. MG'de iyi sınırlı, yuvarlak ya da oval, hemen cilt altı yerleşimli, yüksek dansiteli yüzeysel kitleler olarak gözlenir (Resim 7A). USG'de

Resim 7. Epidermal inküzyon kisti. (A) Sol MLO grafi retroareolar alanda dendritik jinekomasti ve üst kesimde düzgün sınırlı kitlesel dansite (B) USG'de jinekomasti (J) ve komşuluğunda cilt altı yerleşimli yoğun içerikli kistik lezyon (ok başları).



Resim 8. 82 yaşında erkek hastada anamnezde ciltten yağ içeriği geldiği belirtilen ve tekrarlayan sebase kist.



dermis içinde ya da subkutan yağ dokuda yerleşim gösteren, iyi sınırlı, oval hipoeoik kitle görünümü verir (Resim 7B). Bazı olgularda katmanlı keratin birikimi nedeniyle hipo ve hiperekoik halkaları temsil eden "soğan zarı (onion skin)" görünümü izlenebilir. Nadiren de olsa lezyonla deri arasında sonografide fistül traktı gözlenebilir.²

A.4. Sebase Kist

Sebace kist, sebace glandın obstrüksiyonuna sekonder gelişen benign bir intradermal lezyondur. Tipik olarak epidermal inküzyon kistinden küçük olmakla birlikte görüntüleme ile birbirinden ayırt edebilmek mümkün değildir. USG'de subkutan dokuda, hemen cilt altı yerleşimli, yuvarlak ya da oval şekilli, iyi sınırlı hipoeoik kitle görünümündedir (Resim 8). Renkli Doppler incelemede vasküler kodlanma göstermez. Ancak kist enfekte ya da rüptüre olduğunda çevreleyen dokuda kanlanma artışı gözlenebilir. Biyopsi ile birlikte rüptüre olan kist çevre dokudaki enflamatuvar prosesi tetikleyeceği için, görüntüleme bulguları şüpheli değilse kesinlikle biyopsi yapılmamalıdır. Bu nedenle "don't touch" lezyon olarak tanımlanmıştır.¹³Pençe işareti (claw sign) olarak adlandırılan derinin sebace kisti pençe gibi sardığı görünüm diğer yüzeysel meme lezyonlarından ayırt etmede yardımcı olabilir.

A.5. Pseudoanjimatöz Stromal Hiperplazi (PASH)

Stromal myofibroblastların proliferasyonu ile karakterize, nadir görülen benign bir neoplazidir. Nodüler ve diffüz olmak üzere iki formda gözlenir. Asemptomatik olabileceği gibi, özellikle nodüler formu fokal palpasyon bulgusu verebilir. MG'de kısmen ya da tamamen iyi sınırlı non-kalsifiye bir kitle ya da meme başından ışınal tarzda yayılan lineer dansiteler şeklinde gözlenir. Sonografik görünüm de değişkendir. İyi sınırlı, paralel oryantasyonlu hipoeoik bir kitle ya da jinekomasti benzeri retroareolar tübüler yapılar olarak gözlenebilir.

A.6. Anjiomyolipoma

Vücuttaki benign yağ içerikli tümörlerin %5-17'sini oluşturan anjiomyolipomlar memede nadiren görülür.¹⁴ Matür adipositler, ince duvarlı damarlar ve fibrin trombüslerinden oluşan tümörlerdir. Genellikle pektoral fasyaya komşu yağ doku içerisinde yerleşim gösterir. Fizik muayenede mobil, ağrısız, palpabl kitle şeklinde bulgu verir. MG'de tipik olarak hem yağ hem de yumuşak doku dansitesi içeren kitle şeklinde gözlenir. USG'de ise homojen ya da heterojen ekojenitede kitle görünümündedir. Ayırıcı tanısında akut hematoma, hemanjiom ve malignite yer alır. Benign natürde olduğundan basit eksizyon ile tedavi edilebileceği gibi rutin muayene ve görüntüleme ile takibe de bırakılabilir.^{14,15}

A.7. Hibernoma

Kahverengi yağ dokudan köken alan yavaş büyüyen benign neoplastik bir lezyondur. Mobil, ağrısız, yavaş büyüyen palpabl kitle şeklinde bulgu verir. Görüntüleme bulguları lipom ile benzerdir. Bazen maligniteyi taklit edebilir.

A.8. İntraduktal papillom

İntraduktal papillom (İDP), histolojik olarak fibrovasküler bir saptan beslenen myoepitelyal hücrelerin uniform olarak dağıldığı epitel proliferasyonu ile karakterize benign bir neoplazidir. Meme başı akıntısı ya da palpabl ağrısız mobil subareolar kitle şikayeti ile ortaya çıkar. Çoğunlukla soliterdir ve memenin santraline lokalizedir. MG'de subareolar alanda dens kitle olarak izlenir. USG, MG'ye göre daha duyarlı olup subareolar alanda, dilate bir duktus içerisinde iyi sınırlı intraluminal nodüler lezyon şeklinde bulgu verir. Doppler incelemede İDP için tipik olan internal vaskülarizasyona ait "stalk" bulgusu gözlenebilir. Ancak sadece görüntüleme bulgularına dayanarak, İDP'ü papiller karsinomdan ayırmak mümkün değildir. Bu nedenle mutlaka doku örnekleme gereklidir.⁵ Meme başı akıntısı ile gelen bir erkek hastada, dilate olmayan duktusta var olan bir lezyon gözden kaçabileceğinden, normal görüntüleme intraduktal papillom ya da maligniteyi ekarte etmez. Erkek memesinde saptanan tüm papiller lezyonlar için önerilen tedavi cerrahi eksizyondur.¹⁶

A.9. Posttravmatik hematoma ve Yağ nekrozu

Genellikle travma ya da cerrahi ile ilişkili benign süreçlerdir. Hematom kan ve kan-yıkım elemanlarını içeren lokalize koleksiyondur. Yağ nekrozu ise lipid-laden makrofajlarca çevrelenmiş nekrotik adipositlerden oluşur. Klinik olarak yeni gelişmiş, ağrılı, ele gelen kitlelerdir. Akut dönemde karşılaşılan hematoma ya da yağ nekrozları, atipik kitle görünümüne neden olarak abse ya da meme kanserini taklit edebilir. Bu dönemde bulgulara ciltte kalınlık artışı eşlik edebilir. Zamanla hematoma gerileyerek sıvı-sıvı seviyelenmesi gösteren belirsiz bir kitleye dönüşür. Yağ nekrozu ise yağ-sıvı seviyelenmesi gösteren daha kitlesel bir görünümde izlenir. Her iki lezyonda da USG ile internal septa formasyonları gözlenebilir. Olası bir solid komponenti ayırt etmek amacıyla USG esnasında hasta lateral dekübit pozisyona getirilerek sıvı içeriğin hareketi değerlendirilebilir. Aynı amaçla Doppler görüntüleme de faydalanılabilir.

Kronikleşmiş hematomlar ve yağ nekrozları MG'de yuvarlak ya da oval bir kitle, asimetri, yapısal distorsiyon, distrofik kalsifikasyon gibi oldukça farklı karakterde görümlere sahiptir.

A.10. Seroma

Çoğunlukla meme cerrahisi ya da travmadan sonra gelişen, fizik muayenede ağrılı palpabl kitle olarak ortaya çıkar. İlk görüntülemeye anekoik sıvı koleksiyonu şeklinde gözlenen seromalar internal septasyonlar içerebilir. Olgunlaştıkça kalın, nodüler kenarlı bir koleksiyon halini alır. İnternal septalarda artış gözlenebilir.

A.11. Subareolar abse

Subareolar absenin patogenezi hakkında fikir birliği olmamakla birlikte, skuamoz metaplaziden kaynaklanan keratin embolilerine sekonder duktus obstrüksiyonu ile meydana gelen lokalize bir enfeksiyon olduğu belirtilmiştir.¹⁷ Keratin emboli duktus boyunca ilerler ve bakteriyel invazyon nedeniyle abse ve fistül formasyonu oluşur. En sık etkenler *staphylococcus aureus* ve *staphylococcus epidermidis*'dir. Subareolar abse ilk kez 1951 yılında Zuska ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır.¹⁸ Klinik bulgular ağrı, meme başında şişlik ve akıntı olarak sıralanabilir. MG'de çevreleyen dokuda trabeküler kabalaşmanın eşlik ettiği, belirsiz sınırlı subareolar kitle şeklinde ortaya çıkar. USG'de ise irregüler, heterojen hipoeoik kitle ya da internal ekojeniteler içeren, düzensiz duvar yapısında koleksiyon görünümü verir. Abseye komşu dokularda enflamasyona sekonder cilt kalınlaşması ve fistül traktları görülebilir.^{5,19}

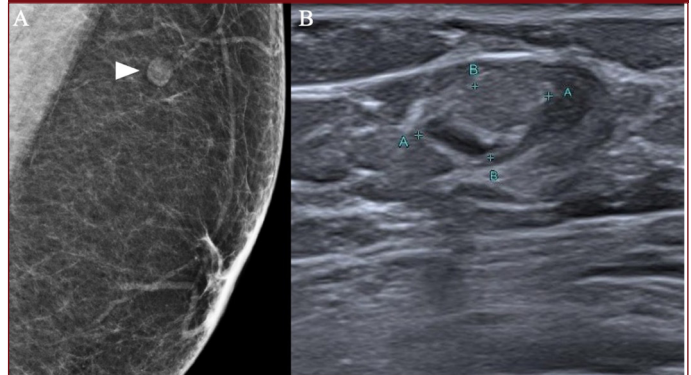
A.12. Mastit

Mastit erkek hastada nadir görülen bir patoloji olup klinik ve radyolojik olarak meme kanserini taklit edebilir. İdiopatik granümatöz mastit etyolojisi belirsizdir. Spesifik granümatöz mastit etyolojisinde ise Wegener granümatozisi, vaskülitler, sarkoidoz, yabancı cisim reaksiyonu, fungal ve parazitik enfeksiyonlar gibi oldukça çeşitli etkenler yer alabilir. Tüm bu karmaşık etyolojiye rağmen klinik ve radyolojik bulgular benzerdir. Fizik muayenede subareolar, ağrısız ya da hafif hassasiyet veren kitle bulguları saptanır. MG ile belirsiz sınırlı opasiteler ya da kitleler, parankimal distorsiyon gözlenirken USG'de tübüler uzanımlı belirsiz sınırlı heterojen hipoeoik alanlar ve vaskülarizasyon artışı olan distorsiyon bulguları hakimdir.^{20,21}

A.13. İntramammarian lenf nodu

İntramammarian lenf nodları (İMLN) için tipik yerleşim yeri üst dış kadran olmakla birlikte, memenin herhangi bir bölgesinde lokalize olabilir. Mammografik olarak saptanabilen İMLN'ları oval

Resim 9. 56 yaşında erkek hastada sol memede intramammarian lenf nodu. (A) Sol MLO grafide düzgün sınırlı nodüler dansite (ok başı) (B) USG'de ince korteksli, geniş yağlı hilusu bulunan lenf noduna ait tipik görünüm.



şekilli olup periferik korteks daha dens, santral yağlı hilus daha radyolusen olarak gözlenir (Resim 9A). USG'de ise normal bir İMLN homojen ince korteks ve ekojen yağlı hilusa sahiptir (Resim 9B). Yuvarlak ya da irregüler şekilli, kalın korteksli ($\rightarrow 2,5-3$ mm), yağlı hilusu yer değiştirmiş ya da silinmiş İMLN'ları patolojik kabul edilir.

A.14. Venöz malformasyon

Erkeklerde en sık görülen vasküler malformasyondur. Arteriovenöz şant olmaksızın çok sayıda, ince duvarlı, endotelial hücreler ile döşeli ektatik kanallarla karakterize olan yavaş akımın hakim olduğu bir malformasyondur.²² Hastalar genellikle uzun süredir var olan tek taraflı ağrısız büyümeden şikayet eder. Mamografide çok sayıda tubuler dansite gözlenirken, sonografik olarak Doppler görüntüleme internal kanlanma gösteren çok sayıda anekoik, tübüler kistik boşluklar şeklindedir. Spektral Doppler incelemede yavaş akım kodlanması lenfatik malformasyondan ayırımında yardımcı bir bulgudur. Bu yavaş akım paterni flebolit ve tromboza neden olabilir.⁵

A.15. Myofibroblastom

Memenin sık görülmeyen benign mezenkimal bir tümördür. Erkek popülasyonunda kadınlara oranla daha sık görülür. Fizik muayene bulguları mobil, iyi sınırlı, solid kitle şeklindedir. Hem MG hem USG'de iyi sınırlı heterojen kitle olarak bulgu verir. Mikrokalsifikasyon gözlenmez.

A.16. Schwannom

Erkek memesinde oldukça nadir görülen benign bir neoplazm olup periferik sinir kılıflarının Schwann hücrelerinden köken alır. Nörofibromatozis-2 ile ilişkili olanlar yüksek malignite potansiyeline sahiptir ve bu olgularda prognoz oldukça kötüdür.²³ Erkek memesinde schwannom düzgün sınırlı, yumuşak, ağrısız kitle şeklinde ortaya çıkar. MG'de iyi sınırlı, yuvarlak ya da oval şekilli nonspesifik bir kitle gözlenir. Tipik sonografik görünümü ise iyi sınırlı, hipoeoik solid kitle lezyonu şeklindedir. Posterior akustik özellik değişkendir. Nadiren santralinde kistik komponent bulunabilir.

A.17. Diyabetik mastopati

Nadir görülen fibroinflamatuvar meme hastalığı olup tipik olarak uzun süreli tip 1 diabet hastalarında gözlenir. MG'de nonspesifik tek bir kitle ya da asimetri şeklinde görülebilir. USG'de ise posterior akustik gölge veren, tek ya da multipl irregüler hipoeoik kitleler şeklindedir.⁵ Doppler incelemede avaskülerdir ya da hafif vasküler kodlama gösterir. Klinik ve radyolojik olarak meme kanseri ile karışabileceğinden biyopsi gereklidir. Histolojik olarak lenfositik infiltrasyonun eşlik ettiği stromal skleroz ile karakterizedir. Malignite riskini arttırmadığından biyopsi ile tanı konduktan sonra eksizyon endikasyonu yoktur.²⁴

A.18. Nodüler Fasiit

Fibroblastların benign reaktif proliferasyonu ile karakterize psödoneoplastik bir süreçtir. İlk kez 1955 yılında Konwaler ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır.²⁵ Memenin tutulumu nadirdir. Genellikle sert, iyi sınırlı, mobil, ağrısız palpabl kitle şeklinde ortaya çıkar. MG'de belirsiz sınırlı, irregüler kenar özellikleri gösteren bir yoğunluk artışı olarak gözlenir. Sonografik olarak irregüler, heterojen hipoeoik solid lezyon görünümü verir. Hızlı büyümesi nedeniyle maligniteyi taklit edebilir. Klinik ve radyolojik bulgular

meme kanseri ile örtüşebileceğinden histopatolojik korelasyon gereklidir.

Malign Patolojiler

B.1. Erkek Meme Kanseri

Tüm meme kanserlerinin %1'inden daha azı erkeklerde görülür.²⁶ Yaşam boyu risk kadınlarda 1/8 (%12) iken erkeklerde bu oran 1/833 (%0,12) olarak bildirilmiştir.⁷ Yaşla birlikte insidansı artış göstererek 7. dekatta pik yapar.²⁷ Erkeklerde meme dokusu kadına oranla daha az olduğu için, cilt ve göğüs duvarı invazyonu riski daha yüksektir. Bu nedenle, erkek meme kanserleri kadın meme kanserine oranla daha ileri evrede saptanır. Tanıda gecikmenin diğer bir nedeni, farkındalık eksikliği ve bu durumun bir utanç konusu olarak algılanması nedeniyle erkeklerin kliniğe geç başvurmalarıdır. Erkek meme kanseri için risk faktörleri Tablo 3'te özetlenmiştir.²⁸

Tablo 3. Erkek Meme Kanseri Risk Faktörleri

Risk Faktörleri	Rölatif Risk
Demografik	İleri yaş Ort. 63 yaş
	Kişisel meme kanseri öyküsü × 30-112
	Aile öyküsü: Birinci derece × 1,9
	Hem anne hem kız kardeş × 10
	Siyah ırk × 1,3
	Askenazi Yahudileri × 1,8
Hormonal (Androjen-Östrojen dengesinde bozukluklar)	Siroz vb kronik karaciğer hastalıkları
	Obezite × 1,4-2
	Klinefelter sendromu × 16-19
Genetik	BRCA2 (Yaşam boyu risk %6,8-8) × 60-80
	BRCA1 (Yaşam boyu risk %1,2-2) × 20
	CHEK2 × 4-10
	PALB2 Minimal
Testiküler	İnmemiş testis
	Orşit, orşiektomi öyküsü
	Erişkin yaşta kabakulak hastalığı
Farmakolojik	Eksojen östrojen alımı: Prostat kanseri (Transbireylerde henüz yeterli kanıt yok) × 2,5
Yaşam alışkanlıkları	Yoğun alkol ve kırmızı et tüketimi
Diğer	Göğüs duvarına radyoterapi öyküsü × 2

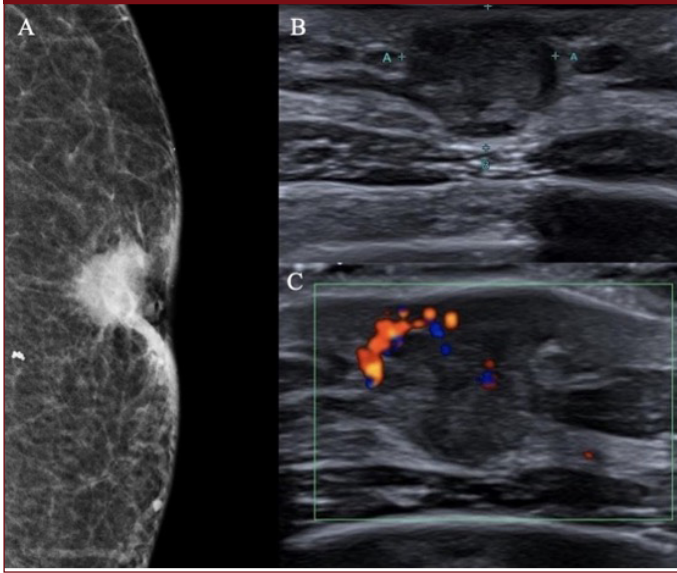
Histolojik olarak en sık saptanan tip %85-90 oranı ile invaziv duktal karsinomdur. Leone ve ark. tarafından bunların %84 oranında östrojen reseptör pozitif olduğu bildirilmiştir.²⁹ Aynı çalışmada en kötü prognoz HER2 reseptörü pozitif tümörlerde bulunmuştur. Diğer bir çalışmada dikkat çekici olan erkek meme kanserinin yaş, hormon reseptör durumu ve nükleer grade açısından postmenopozal kadın meme kanseri ile benzer davranış paterni göstermektedir.³⁰ İkinci sıklıkta invaziv papiller karsinom gözlenir. Bu oran kadın meme kanserine göre yüksektir.

Genellikle erkek hastalar geç başvurdıkları için kadınlardan farklı olarak olguların yaklaşık %40'ı üçüncü ya da dördüncü evrede

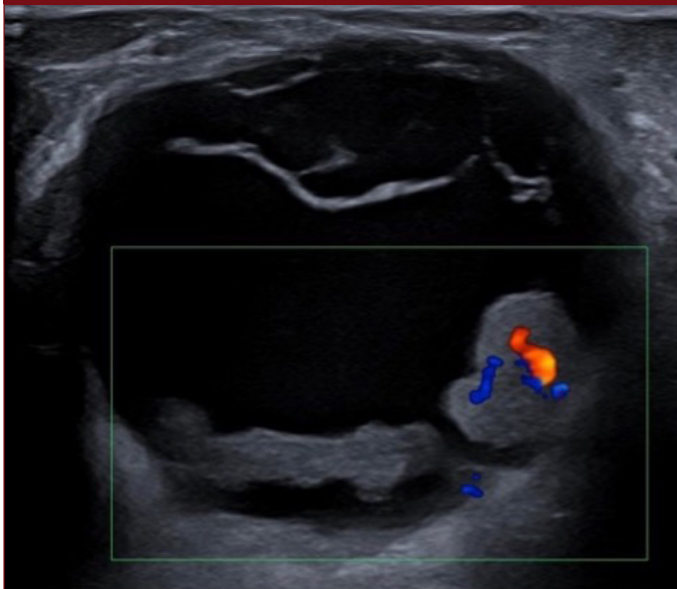
tanı alır.³¹ Tanı anında %30-50 oranında aksiller tutulum mevcuttur.^{32,33} Amerikan Kanser Derneği (ACS) verilerine göre 5 yıllık sağ kalım oranı lokalize hastalık için %97, uzak metastaz varlığında ise %22 olarak bildirilmiştir.³⁴

Meme kanseri tanısı alan erkeklerde BRCA 2 taşıyıcılığı %4-16 arasında iken BRCA1 yalnızca %4 oranında gösterilmiştir.^{35,36} Yaşam boyu risk erkek BRCA1 taşıyıcılarında %1,2-2, BRCA2 taşıyıcılarında ise %6,8-8'dir.³⁷ Birinci ve ikinci derece akrabada aile öyküsü varlığı kadın meme kanserinden daha anlamlıdır. Ayrıca kadın için ailesinde erkek meme kanseri öyküsü varlığı, kadın akrabaya oranla daha yüksek risk taşımaktadır.

Resim 10. 80 yaşında erkek hasta. Sol memede meme başında retraksiyona neden olan grade 2 invaziv duktal karsinom. (A) MG, (B) Gri skala USG, (C) Renkli Doppler imajları.



Resim 11. Sol memede ele gelen kitle şikayetiyle başvuran invaziv papiller karsinom tanılı 71 yaşında erkek hastada vasküler kodlama gösteren solid komponent içeren septalı kompleks kistik lezyonun ait USG görünümü.



Erkeklerde periferal terminal lobüller ünite olmadığından meme kanseri santral olma eğilimindedir. Bu nedenle en sık subareolar, daha az sıklıkta eksantrik ya da periferal yerleşim gösterir. Periferal yerleştiğinde %75 üst dış kadrantadır. Erkek ve kadın meme kanseri görüntüleme bulguları birbirine benzerdir. MG ve USG'de düzgün, belirsiz sınırlı ya da spiküler olabilir. Şekil özellikleri değişkendir. Ancak %90 oranında irregüler şekilli, spiküler ya da belirsiz sınırlı kitle olarak ortaya çıkar (Resim 10). Daha az sıklıkla kompleks kistik bir lezyon olarak görüntülenir (Resim 11). Bu kistik lezyonların çoğunda altta yatan patoloji, erkek meme kanserlerinin %5-7,5'ini oluşturan papiller karsinomdur.³⁸

Erkek meme kanserinde %9-30 oranında kalsifikasyon bildirilmiş olup genelde altta yatan patoloji duktal karsinoma in situ (DKİS). Erkek memesinde DKİS görülme oranı %5 civarındadır.¹² Literatürde erkek memesinde yalnızca kalsifikasyonla ortaya çıktığı bildirilen DKİS sayısı olgularla sınırlıdır. Malign kalsifikasyonlar daha sık pleomorfik görünümde olmakla birlikte, kaba heterojen, punktat karakterin yanı sıra segmenter dağılım görülebilir (Resim 12). Kalsifikasyonlar erkeklerde, kadın memesine oranla

Resim 12. 80 yaşında erkek hastada, sol MLO grafide, meme başında çekintiye neden olan, pleomorfik kalsifikasyonlar içeren spiküle konturlu kitle ve retroareolar alanda eşlik eden yoğunluk artışı. Histopatolojik tanı: Mikst tip invaziv duktal ve mikropapiller karsinom.



Resim 13. Çeşitli şikayetlere sekonder malignite ekartasyonu nedeniyle başvuran olgu örnekleri.



daha az sayıda, seyrek ve daha kaba görünümde olma eğilimindedir. Eşlik eden invaziv komponent varlığında MG'de parankimal dansite artışı ya da distorsiyon görülebilir.

Meme başı ya da cilt retraksiyonu, ciltte kalınlaşma, ülserasyon, duktal dilatasyon, trabekülasyonda kabalaşma, seröz ya da kanlı meme başı akıntısı, palpasyonda aksiller lenfadenopati gibi sekonder bulgular malignite tanısında oldukça yardımcıdır. Bazen sadece bu sekonder bulgular yardımıyla tanıya gidilebilir. Malign lezyonlar nadiren iyi sınırlı, yuvarlak kitle görünümü verdiğinde jinekomasti ile ayrımı güçleşir (Resim 13). Şüphe varlığında mutlaka biyopsi ile tanı kesinleştirilmelidir.

- Normal MG
- İDK, ayırt edici bulgu olarak meme başında retraksiyon ve cilt kalınlığında artış
- Nodüler tip jinekomasti, cilt kalınlığı normal, eşlik eden sekonder bulgu yok.
- Meme başında retraksiyonun eşlik ettiği İDK.

Ayırıcı Tanı

Erkek meme kanseri ayırıcı tanısında ilk sırada jinekomasti yer alır. Bunu daha az sıklıkla psödojinekomasti, diğer proliferatif ve nonproliferatif benign lezyonlar ve metastaz takip eder. Erkek memesine metastaz oldukça nadir olup prostat kanseri, lenfoma, akciğer kanseri, melanom gibi primer patolojilere sekonder gelişen az sayıda metastatik olgu bildirilmiştir.³⁹

Erkek meme kanserinde tedavi sonrası takip için hala yeterli data bulunmamaktadır. İpsilateral ya da kontralateral nüks riski oldukça yüksek olduğundan uzun dönem izlem şarttır. NCCN kılavuzu meme kanseri tanısı alan her erkeğe genetik test önermektedir.⁴⁰

2019 yılında ASCO tarafından yayınlanan kılavuza göre meme koyucu cerrahi olan hastalar rutin MG ile takip edilmelidir.⁸ Ancak erken evrede tanı alan olgularda mastektomi sonrası rutin MG takibinin gerekli olmadığını savunan yaklaşımlar da mevcuttur. Kılavuzda kişisel meme kanseri öyküsü ve genetik predispozan faktör varlığında karşı memeye rutin MG önerilmektedir.

B.2. Lenfoma

Lenfoma primer ya da sekonder olarak meme tutulumuna neden olur. Sekonder lenfoma olgularını çoğunlukla non-Hodgkin B hücreli lenfoma grubu oluşturur.¹² Fizik muayenede hızlı büyümüş tek ya da multipl palpabl kitlenin yanısıra büyümüş aksiller lenfa-

denopatiler mevcuttur. MG'de bu palpabl kitleler iyi ya da belirsiz sınırlı kitlesel dansiteler şeklinde ortaya çıkar. Hilusu izlenmeyen aksiller lenf nodları görüntüleme alanına girebilir. USG'de iyi sınırlı ya da irregüler hipoekoik solid kitle lezyonuna boyut artışı gösteren, korteksi kalınlaşmış ve yağlı hilusu silinmiş ya da itilmiş lenfadenopatiler eşlik eder.^{2,4}

B.3. Metastaz

Ekstramammarian organlardan memeye metastaz nadir görülmektedir. Her iki memede, özellikle subkutan yağ dokusunda yerleşmiş multipl lezyonlar varlığında ayırıcı tanıda akla ilk gelen olasılık metastazdır. Metastazlarda meme kanserinin aksine meme başı ya da ciltte çekinti bulgusu beklenmez. Memeye en sık metastaz yapan patoloji prostat kanseridir. Bunun dışında akciğer, mide, kolorektal kanserler ile malign melanom, sarkomlar ve lenfoma, lösemi gibi lenfoproliferatif süreçler meme metastazı yapabilir. MG'de soliter ya da çoğunlukla multipl olmak üzere, iyi sınırlı ya da nadiren belirsiz sınırlı, yuvarlak veya oval kitleler şeklinde gözlenirler. Bazen tek bulgu ciltte diffüz kalınlık artışı olabilir. Tipik primer meme kanserinde gözlenen spiküler kontur özelliği ve kalsifikasyonlar beklenen bulgular değildir. Tipik USG bulgusu iyi sınırlı hipoekoik lezyon görünümü olup artmış vaskülarizasyon ve posterior akustik gölgelenme eşlik edebilir.⁴¹ Bu farklılıklara rağmen, zaman zaman primer ve sekonder meme kanserleri klinik ve radyolojik olarak benzerlikler gösterebilir. Metastatik olgu grubunda prognoz genellikle kötü olup uygun tedavi için erken tanı önemlidir.

B.4. Paget Hastalığı

Meme başında ve periareolar bölgede ciltte egzematöz değişikliklerin gözlemlendiği, altta yatan in situ ya da invaziv meme kanserinin muhtemel duktal yayılımı ile ilişkili nadir bir hastalıktır. Altta yatan patoloji yaklaşık %90 olguda areolaya 2 cm'lik mesafe içerisinde merkezi yerleşim gösterir.⁴² Büyük oranda klinik bir tanı olmakla birlikte, fizik muayenede saptanan cilt bulguları varlığında primer odak aranmalı ve biyopsi ile doğrulanmalıdır.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm hastaların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the patients prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

- Omene C, Tiersten A. The differences between male and female breast cancer. In: Legato MJ [Ed] Principles of gender-specific medicine. Elsevier, 2010; pp 459-472. [\[Crossref\]](#)
- Chau A, Jafarian N, Rosa M. Male breast: clinical and imaging evaluations of benign and malignant entities with histologic correlation. *Am J Med.* 2016;129(8):776-791. [\[Crossref\]](#)

3. Kopans DB. Breast imaging. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
4. Chen L, Chantra PK, Larsen LH, et al. Imaging characteristics of malignant lesions of the male breast. *RadioGraphics*. 2006;26(4):993-1006. [\[Crossref\]](#)
5. Nguyen C, Kettler MD, Swirsky ME, et al. Male breast disease: pictorial review with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2013;33(3):763-779. [\[Crossref\]](#)
6. Shin K, Martaindale S, Whitman GJ. Male breast magnetic resonance imaging: when is it helpful? Our experience over the last decade. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2018;48(3):196-203. [\[Crossref\]](#)
7. Shaw A, Smith B, Howlett D. Male breast carcinoma and the use of MRI. *Radiol Case Rep*. 2015;6(3):455. [\[Crossref\]](#)
8. Hassett MJ, Somerfield MR, Baker ER, et al. Management of Male Breast Cancer: *ASCO Guideline J Clin Oncol*. 2020;38:1849-1863. [\[Crossref\]](#)
9. Mainiero MB, Lourenco AP, Barke LD, et al. ACR appropriateness criteria evaluation of the symptomatic male breast. *J Am Coll Radiol*. 2015;12(7):678-682. [\[Crossref\]](#)
10. Yen PP, Sinha N, Barnes PJ, Butt R, Iles S. Benign and malignant male breast diseases: radiologic and pathologic correlation. *Can Assoc Radiol J*. 2015;66(3):198-207. [\[Crossref\]](#)
11. Sarica Ö, Kahraman AN, Öztürk E, Teke M. Efficiency of Imaging Modalities in Male Breast Disease: Can Ultrasound Give Additional Information for Assessment of Gynecomastia Evolution? *Eur J Breast Health*. 2018;14(1):29-34. [\[Crossref\]](#)
12. Önder Ö, Azizova A, Durhan G, et al. Imaging findings and classification of the common and uncommon male breast diseases. *Insights Imaging*. 2020;3:27-30. [\[Crossref\]](#)
13. Appelbaum AH, Evans GF, Levy KR, Amirkhan RH, Schumpert TD. Mammographic appearances of male breast disease. *RadioGraphics*. 1999;19(3):559-568. [\[Crossref\]](#)
14. Weinstein SP, Conant EF, Acs G. Case 59: angioliopoma of the breast. *Radiology*. 2003;227(3):773-775. [\[Crossref\]](#)
15. Jesinger RA, Lattin GE Jr, Ballard EA, Zelasko SM, Glassman LM. Vascular abnormalities of the breast: arterial and venous disorders, vascular masses, and mimic lesions with radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics*. 2011;31(7):E117-E136. [\[Crossref\]](#)
16. Liberman L, Tornos C, Huzjan R, Bartella L, Morris EA, Dershaw DD. Is surgical excision warranted after benign, concordant diagnosis of papilloma at percutaneous breast biopsy? *AJR Am J Roentgenol*. 2006;186(5):1328-1334. [\[Crossref\]](#)
17. Habif DV, Perzin KH, Lipton R, Lattes R. Subareolar abscess associated with squamous metaplasia of lactiferous ducts. *Am J Surg*. 1970;119:523-526. [\[Crossref\]](#)
18. Zuska JJ, Crile G Jr, Ayres WW. Fistulas of lactiferous ducts. *Am J Surg*. 1951;81:312-317. [\[Crossref\]](#)
19. Kazama T, Tabei I, Sekine C, et al. Subareolar breast abscess in male patients: a report of two patients with a literature review. *Surg Case Rep*. 2017;3(1):128. [\[Crossref\]](#)
20. Reddy KM, Meyer CE, Nakdjevani A, Shrotria S. Idiopathic granulomatous mastitis in the male breast. *Breast J*. 2005;11(1):73. [\[Crossref\]](#)
21. Korkut E, Akcay MN, Karadeniz E, Subaşı ID, Gursan N. Granulomatous mastitis: a ten-year experience at a university hospital. *Eurasian J Med*. 2015;47(3):165-173. [\[Crossref\]](#)
22. Chung EM, Cube R, Hall GJ, González C, Stocker JT, Glassman LM. Breast masses in children and adolescents: radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics*. 2009;29(3):907-931. [\[Crossref\]](#)
23. Cho KS, Choi HY, Lee SW, Sung SH. Sonographic findings in solitary schwannoma of the breast. *J Clin Ultrasound*. 2001;29(2):99-101. [\[Crossref\]](#)
24. Valdez R, Thorson J, Finn WG, Schnitzer B, Kleer CG. Lymphocytic mastitis and diabetic mastopathy: a molecular, immunophenotypic, and clinicopathologic evaluation of 11 cases. *Mod Pathol*. 2003;16(3):223-228. [\[Crossref\]](#)
25. Konwaler BE, Keasbey L, Kaplan L. Subcutaneous pseudosarcomatous fibromatosis (fasciitis). *Am J Clin Pathol*. 1955;25(3):241-252. [\[Crossref\]](#)
26. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics. *CA Cancer J Clin*. 2020;70(1):7-30. [\[Crossref\]](#)
27. Konduri S, Singh M, Bobustuc G, Rovin R, Kassam A. Epidemiology of male breast cancer. *Breast*. 2020;54:8-14. [\[Crossref\]](#)
28. Woods RW, Salkowski LR, Elezaby M, Burnside ES, Strigel RM, Fowler AM. Image-based screening for men at high risk for breast cancer: Benefits and drawbacks. *Clin Imaging*. 2020;60(1):84-89. [\[Crossref\]](#)
29. Leone J, Freedman RA, Lin NU, Tolaney SM, et al. Tumor subtypes and survival in male breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2021;188(3):695-702. [\[Crossref\]](#)
30. Anderson WF, Althuis MD, Brinton LA, Devesa SS. Is male breast cancer similar or different than female breast cancer? *Breast Cancer Res Treat*. 2004;83(1):77-86. [\[Crossref\]](#)
31. Fentiman IS, Fourquet A, Hortobagyi GN. Male breast cancer. *Lancet*. 2006;367:595-604. [\[Crossref\]](#)
32. Greif JM, Pezzi CM, Klimberg VS, Bailey L, Zuraek M. Gender differences in breast cancer: analysis of 13,000 breast cancers in men from the National Cancer Data Base. *Ann Surg Oncol*. 2012;19:3199-3204. [\[Crossref\]](#)
33. Wang F, Shu X, Meszoely I, et al. Overall Mortality After Diagnosis of Breast Cancer in Men vs Women. *JAMA Oncol*. 2019;5(11):1589-1596. [\[Crossref\]](#)
34. American Cancer Society. Breast Cancer Survival Rates in Men. Retrieved from <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer-in-men/detection-diagnosis-staging/survival-rates.html>, 2021.
35. Giordano SH. Breast Cancer in Men. *N Engl J Med*. 2018;378(24):2311-2320. [\[Crossref\]](#)
36. Ottini L, Masala G, D'Amico C, et al. BRCA1 and BRCA2 mutation status and tumor characteristics in male breast cancer: a population-based study in Italy. *Cancer Res*. 2003;63:342-347.
37. Tai YC, Domchek S, Parmigiani G, Chen S. Breast cancer risk among male BRCA1 and BRCA2 mutation carriers. *J Natl Cancer Inst*. 2007;99(23):1811-1814. [\[Crossref\]](#)
38. Gupta D, Torosian MH. Intracystic breast carcinoma in male: unusual case presentation and literature review. *Oncol Reports*. 2002;9:405-407. [\[Crossref\]](#)
39. Cappabianca S, Grassi R, D'Alessandro P, et al. Metastasis to the male breast from carcinoma of the urinary bladder. *British J Radiol*. 2000;73(876):1326-1328. [\[Crossref\]](#)
40. Daly MB, Pal T, Berry MP, et al. Genetic/Familial High-Risk Assessment: Breast, Ovarian, and Pancreatic, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2021;19(1):77-102. [\[Crossref\]](#)
41. Iuanow E, Kettler M, Slanetz PJ. Spectrum of disease in the male breast. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196(3):W247-W259. [\[Crossref\]](#)
42. Caliskan M, Gatti G, Sosnovskikh I, et al. Paget's disease of the breast: the experience of the European Institute of Oncology and review of the literature. *Breast Cancer Res Treat*. 2008;112(3):513-521. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 9

ADÖLESAN MEMEYE YAKLAŞIM

Ayşe KALYONCU UÇAR

Adölesan Memeye Yaklaşım

Approach To Adolescent Breast

BÖLÜM HAKKINDA

Adölesan çağda meme patolojileri erişkinlere göre çok daha nadir karşılaşılan ve çoğunlukla benign özellikte olmalarına rağmen hasta ile ailesi için endişe oluşturan, gelişimsel nedenlere, enfeksiyonlara, benign ve malign neoplastik süreçlere bağlı olarak ortaya çıkabilen geniş yelpazedeki patolojileri kapsar. Görüntüleme meme dokusunun varlığının veya yokluğunun değerlendirmesinde, patolojinin tespiti ve tanısında, takiplerde, tedavi yaklaşımının belirlenmesi ve tedavi sonrası değerlendirilmede önem taşır. Hızlı büyümenin gözlemlendiği çocukluk çağından erişkin döneme geçiş aşamasındaki adölesan dönemde görüntülemenin bir diğer önemli yönü, genç hastaların radyasyona maruz kalmasını minimize etmektir. Bu nedenle mamografi bu yaş grubunda kontrendikedir ve aynı zamanda fibroglandüler dokunun yoğunluğu nedeniyle tanısız katkısı düşüktür. X ışını içermeyen ve detaylı değerlendirme imkanı sunan ultrasonografi tanıda yol gösterici olması yanında takiplerde de güvenilir bir görüntüleme yöntemidir. Ayrıca biyopsi gereken olgularda kılavuz görüntüleme yöntemi olarak en tercih edilen yöntemdir. Manyetik rezonans görüntüleme ise derin yerleşimli kitlelerin ve göğüs duvarı lezyonlarının değerlendirilmesinde, vasküler malformasyonlar gibi patolojilerin yayınlığını değerlendirmede, seçili olgularda cerrahi öncesi planlamada kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Adölesan, meme, görüntüleme, US, MR

ABOUT the CHAPTER

Breast pathologies in adolescence include a wide range of pathologies that are encountered much less frequently than in adults, and although they are mostly benign, they cause concern for the patient and their family and can occur due to developmental causes, infections, benign and malignant neoplastic processes. Imaging is important in evaluating the presence or absence of breast tissue, detecting and diagnosing pathology, and determining and monitoring the treatment approach. Another important aspect of imaging during adolescence, when rapid growth is observed, is to minimize the radiation exposure of patients. Therefore, mammography is contraindicated in this age group and at the same time its diagnostic contribution is low due to the density of fibroglandular tissue. Ultrasonography, which does not involve X-ray and provides detailed evaluation, is not only for diagnosis but also a reliable imaging method in follow-up. It is also the most preferred method as a guide imaging method in cases where biopsy is required. Magnetic resonance imaging can be used in the evaluation of deep-seated masses and chest wall lesions, in evaluating the prevalence of pathologies such as vascular malformations, and in pre-surgical planning in selected cases.

Keywords: Adolescent, breast, imaging, US, MRI

Giriş

Adölesan çağda meme patolojileri erişkinlere göre çok daha nadir karşılaşılan, çoğunlukla benign özellikte olmalarına rağmen hasta ile ailesi için endişe oluşturan, gelişimsel nedenlere, enfeksiyonlara, benign ve malign neoplastik süreçlere bağlı olarak ortaya çıkabilen geniş yelpazedeki patolojileri kapsar. Görüntüleme meme dokusunun varlığının veya yokluğunun değerlendirilmesinde, patolojinin tespiti ve tanısında, takiplerde, tedavi yaklaşımının belirlenmesi ve tedavi sonrası değerlendirmede önem taşır.

Hızlı büyümenin gözlemlendiği çocukluk çağında ve erişkin döneme geçiş aşamasındaki adölesan yaş grubu olgularda görüntülemede temel prensip; incelemeye en hızlı, en zarsız, en ucuz ve en basit yöntem ile başlayıp optimum ve maksimum tanısız kaliteyi elde etmektir. Ultrasonografi (US), kolay ulaşılabilirliği, ucuzluğu, tekrarlanabilir olması,



Ayşe Kalyoncu Uçar 

Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Radyolojisi
Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: aysekucar@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kalyoncu Uçar A. Adölesan memeye yaklaşım. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 105-111.



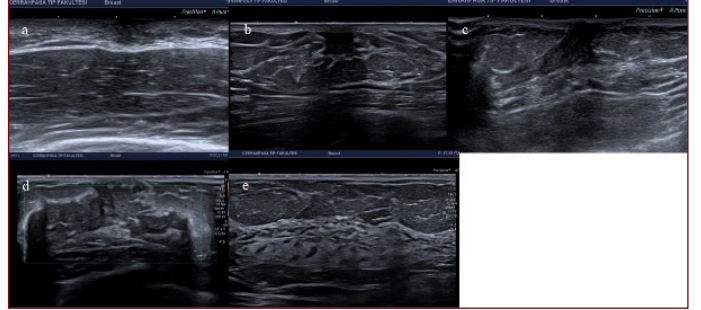
CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

sedasyon/anestezi ihtiyacı bulunmaması, X-ışını içermemesi ve non-invaziv olması özellikleri ile adölesan olguların meme görüntülemesinde ilk seçenek yöntemdir.^{1,2} US, tanıya yol gösterici olması yanında takiplerde de güvenilir bir yöntem olup, çoğu olgunun görüntülenmesinde tek başına yeterlidir. Biyopsi gereken olgularda tercih edilen kılavuz görüntüleme yöntemidir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) derin yerleşimli kitlelerin ve göğüs duvarı lezyonlarının saptanmasında, vasküler malformasyonlar gibi patolojilerin yaygınlığını değerlendirmede, seçili olgularda cerrahi öncesi planlamada kullanılabilir. Hızlı bölünen hücrelere sahip bu yaş grubu olgularda radyasyona duyarlılığın daha yüksek olması nedeniyle mamografi kontrendikedir ve aynı zamanda fibroglandüler dokunun yoğunluğu nedeniyle tanısal katkısı düşüktür.^{1,2}

Bu bölümde adölesan döneme ait meme patolojileri ve bu patolojilerin görüntüleme özelliklerinden bahsedilmektedir. Meme patolojilerini anlamak için embriyolojik dönemde başlayan ve adölesan dönemde devam eden normal meme gelişim sürecinin bilinmesi önemlidir. İntrauterin dönemde meme gelişimi yaklaşık 5. haftada başlar. Embriyonun ventral yüzünün her iki tarafında, kasık ile koltuk altı arasında ektodermin kurvilineer şekildedeki kabartısı olan ve süt bantları olarak adlandırılan dokular, memenin normal lokalizasyonu dışında involüsyona uğrayarak meme tomurcuğunu oluşturur.³ Meme tomurcuğunda 16. hafta civarında başlayan dallanmalar ve akabinde kanalizasyonu ile duktus formasyonu tamamlanır. Bu duktuslar, memenin yaşı ve fibroz dokusunu oluşturanak olan mezenşimin içine serpiştirilmiş şekildedir. Gestasyonun son haftası süresince gerçek meme nodülü oluşumu tamamlanır. Meme başı gelişimi ise 20. haftada başlayarak 8. ayda görünür duruma gelir. Meme başı ilk başta küçük iken daha sonra deriden kabarık hale geçer.⁴ Bu gelişim aşaması kız çocuklardaki meme gelişiminin iki aşamasından ilki olan fetal gelişimdir. Bu gelişim basamağının sonucunda anne kaynaklı salgıların uyarısına yanıt verebilen basit dallanmış duktuslardan oluşan öncül bir meme dokusu meydana gelir. Gelişimin ikinci aşaması ise pubertede gerçekleşir. Bu dönemde duktuslar uzar, bölünür ve terminal duktal lobüler birimleri oluşturur. Puberte sonunda epitel hücreleri ile döşeli olan ve terminal duktal lobuler ünite ile sonlanan duktal sistemden oluşan meme dokusu gelişimi tamamlanmış olur.⁵ Pubertal dönemde östrojen etkisi memenin yaşı dokusu ve süt kanallarını, progesteron uyarısı ise meme lobüllerinin büyümesini uyarır. Meme büyümesi hormonların etkisi ile ortalama 11-11.5 yaş civarında, menarştan yaklaşık 2 yıl kadar önce gerçekleşir.

Tanner sınıflaması, meme gelişiminde gerçekleşmesi beklenen değişikliklerin zamanında gerçekleşmediğinin belirlenmesi, erken veya geç puberte gibi problemlerin değerlendirilmesinin doğru bir şekilde yapılabilmesi için geliştirilmiş bir sınıflamadır. Buna göre, normal meme büyümesi 5 evrede sınıflandırılmıştır. Fizik muayene bulguları ile meme büyümesinin sınıflandığı bu sistemi US incelemesindeki görünüm özelliklerini de ekleyerek şöyle özetleyebiliriz: Tanner 1:Prepubertal dönemdir, sadece meme başı palpe edilir ve US incelemede düzensiz sınırlı hipoeoik bir retroareolar doku gözlenir. Tanner 2: Meme dokusu hafif bir kabarıklık şeklinde büyümeye başlamıştır. US incelemede duktusların hafif dallanma göstermeye başlamasına bağlı hiperkoik retroareolar doku santralinde yıldız ya da lineer hipoeoik alan gözlenir. Tanner 3: Meme dokusu ve areola büyümeye devam

Resim 1. Fizik muayene bulgularına US bulgularının da eklendiği Tanner sınıflaması örneklerinde (A) Tanner 1: Prepubertal dönem: US incelemede düzensiz sınırlı çok küçük hipoeoik bir retroareolar doku gözlenir. (B) Tanner 2: Hafif bir kabarıklık şeklinde büyüyen meme dokusunun US incelemede duktusların hafif dallanma göstermeye başlar, hipoeoik retroareolar doku yıldız şeklinde izlenir. (C) Tanner 3: Meme dokusu ve areola büyümeye devam ederken US incelemede glandüler doku ve santral örümceğimsi şekilde hipoeoik görünüm izlenir. (D) Tanner 4: Retroareolar ekojen doku içerisinde belirgin hipoeoik doku izlenir. (E) Tanner 5: Memeler erişkin halini alır; US' de erişkin formda fibroglandüler doku varlığı izlenir.



eder. US' de hiperkoik glandüler doku ve santral örümceğimsi şekilde hipoeoik görünüm izlenir. Tanner 4: Meme dokusu büyümeye devam eder. Areola ve meme başı meme dokusunun üzerinde farklı bir doku olarak palpe edilir. Retroareolar ekojen doku içerisinde belirgin hipoeoik doku şeklindedir. Tanner 5: Memeler erişkin halini alır. Areola meme seviyesine geriler ve sadece meme başı çıkıntı halinde kalır. US' de erişkin formda fibroglandüler doku varlığı izlenir.^{6,7}(Resim 1).

Meme büyümesinin 7-8 yaşından önce olması prematür telars olarak adlandırılır. Asimetrik ya da tek taraflı olabilen bu büyüme her zaman puberte göstergesi olarak değil, izole olarak da görülebilir. Meme büyümesi başlangıçta iki tarafta eşit olmayabilir. Zaman geçtikçe iki meme arasındaki büyüklük farkı giderek azalacaktır.

Memeye ait patolojiler gelişim basamaklarında meydana gelen aksaklıklar sonucu memenin konjenital ve gelişimsel patolojileri, memenin kistik lezyonları, enfeksiyonları ve benign-malign solid lezyonları olarak sıralanabilir.

Memenin konjenital ve gelişimsel lezyonları:

Aksesuar meme dokusu (Polimasti) ve aksesuar meme başı

(Politeli): Aksesuar dokular, normal meme dokusunun aksiller uzantısından farklı olarak, aksilladan koltuk altına kadar olan süt bantları boyunca gözlenebilir.⁸ Hastalar kozmetik sorunlar ya da ağrı gibi semptomlar nedeniyle başvururlar. US ile bu alanların meme dokusu olduğu teyit edilir ve olası kitle varlığı ekarte edilir. Bu olgular, eşlik edebilecek böbrek anomalileri için ayrıca üriner US ile değerlendirilmelidir.⁹

Amasti: Süt çizgilerinin gelişimi veya obliterasyonunun gerçekleşmemesi sonucu meydana geldiği düşünülen, areola ve glanduler meme dokusunun yokluğu ile karakterize çok nadir gözlenen bir patolojidir. Tek taraflı amasti olguları sıklıkla Poland Sendromu'nun bir varyantı olarak görülür.^{3,8}Bilateral olduğu durumlarda ekstremite anomalileri gibi konjenital anomaliler ve endokrin pa-

tolojiler eşlik edebilir.^{3,8} US, glandüler doku yokluğunu tespit etmenin yanısıra, olası ek anomalileri görüntülemeye yardımcıdır.

Hipomasti: Memenin belirgin küçük olması ile karakterize bu durum bazı endokrin patolojiler, Turner Sendromu gibi gonadal disgeneziler ve bazı bağ dokusu hastalıklarında ortaya çıkabilir.^{3,8} Görüntüleme ek patolojilerin değerlendirilmesinde rol oynar.

Makromasti: Meme dokusunun aşırı büyümesi ile karakterize bir durumdur. Obezite ile beraber olabilir. Sıklıkla sırt ve boyun ağrısına yol açar.¹⁰ US görüntüleme juvenil hipertrofi ve meme tümörleri gibi yer kaplayan patolojilerden ayırımında yardımcıdır.

Juvenil hipertrofi: Adölesanlarda meme dokusunun birkaç hafta veya ay gibi kısa sürede gelişebilen hızlı büyümesidir. Tek veya çift taraflı olabilir. Meme dokusunun gonadal hormonlara aşırı hassas olmasına bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir. Meme puberte ile birlikte hızla ileri derecede büyümeye başlar. Bu hızlı ve kısa sürede gelişen büyüme memede cilt değişikliklerine yol açabilir.¹¹ Tek taraflı ve asimetric olgularda, memenin yer kaplayan lezyonlarından ayırt etmek için US'ye ihtiyaç duyulabilmektedir.

Poland Sendromu: Pektoralis majör ve minör kaslarının doğumsal yokluğu ve amastiden hipomastiye kadar farklı şekilde meme anomalilerinin görülebildiği, sıklıkla el ve üst ekstremité anomalilerinin de eşlik ettiği bir sendromdur.¹² Sebebi net olarak bilinmemekle birlikte, fetal hayatta bu bölgedeki damarsal gelişim bozukluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bazı olgularda anomali hafif seyrettiğinden, farklı nedenlerle yapılan radyolojik incelemeler sırasında tesadüfen saptanabilmektedir.¹²

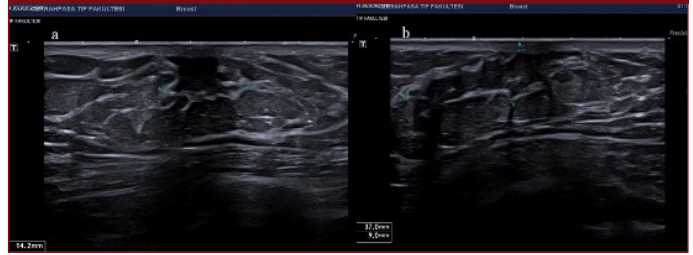
Jinekomasti: Erkek olgularda memenin glandüler yapısının çoğalması ile karakterize bilateral ya da tek taraflı meme büyümesidir. Fizyolojik olarak yenidoğan olgularda, pubertal çağda ve yaşlılıkta olmak üzere 3 farklı dönemde görülebilir. Pubertal jinekomasti benign bir durum olup puberte döneminde erkek olguların %60'a yakınında görülür.¹³ Genellikle sekonder seks karakterlerinin ortaya çıkmasından sonraki 6 ay içerisinde ortaya çıkar ve çoğunlukla 2 yıl içinde geriler. Bu olguların büyük kısmında benzer aile öyküsü mevcuttur.

Patolojik jinekomasti ise Leydig hücreli tümörler, adrenokortikal karsinom gibi östrojen üretiminin artmasına yol açan malign tümörler varlığında, bazı medikal ve bitkisel ilaçların kullanımında, kronik karaciğer hastalığında, Kleinfelter Sendromu gibi konjenital bazı anomalilerde ortaya çıkabilir.¹⁴ Memede büyümenin varlığında fizik muayene, öykü ve laboratuvar değerlendirme jinekomastiyi destekliyorsa görüntülemeye ihtiyaç duyulmayabilir. US, memede hissedilen şişliğin fizik muayenede kuşku olduğu durumlarda, obez hastalarda psödojinekomasti olarak tanımlanan yağ dokusu hipertrofinin jinekomastiden ayırımında ve kitle ekartasyonunda yardımcıdır.¹⁵ US incelemede retroareolar alanda yuvarlak ya da üçgen şekilli hipoekoik ya da heterojen glandüler doku izlenir (Resim 2). Ayrıca bazı olgularda jinekomastiye sebep olabilecek testiküler kanser sıklığı da adölesan dönemde artış gösterdiğinden, testislerin US incelemesi de gerekli olabilir.¹⁶

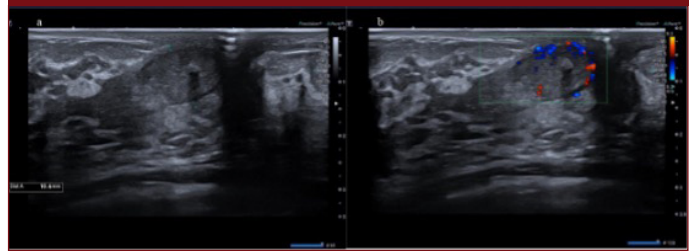
Memenin kistik lezyonları:

Mastit ve abse: Çocuklarda mastit 2 aydan küçük olgular ve 8-17 yaş grubu olmak üzere iki grupta daha sık görülür.¹⁷ Genelde başvuru şikayetleri kızarıklık, sıcaklık, ağrı ve hassasiyettir.

Resim 2. 16 yaşında erkek olguda (A) sağ memede ve (B) sol memede retroareolar bölgede, ölçümlerle gösterilen, solda daha belirgin jinekomasti lehine glandüler doku varlığı izleniyor.



Resim 3. 16 yaşında sağ memede ağrı ve şişlik yakınması ile başvuran kız hastada US incelemede (A); sağ meme retroareolar alanda, en geniş yerinde 11 mm ölçülen dilate bir duktus içerisinde yaklaşık 17x15 mm boyuta ulaşan, nispeten solid görünüm veren Doppler incelemede (B) periferik vaskülarizasyon gösteren lezyon görülmektedir. Histopatolojik değerlendirme sonucu abse olarak değerlendirilmiştir.



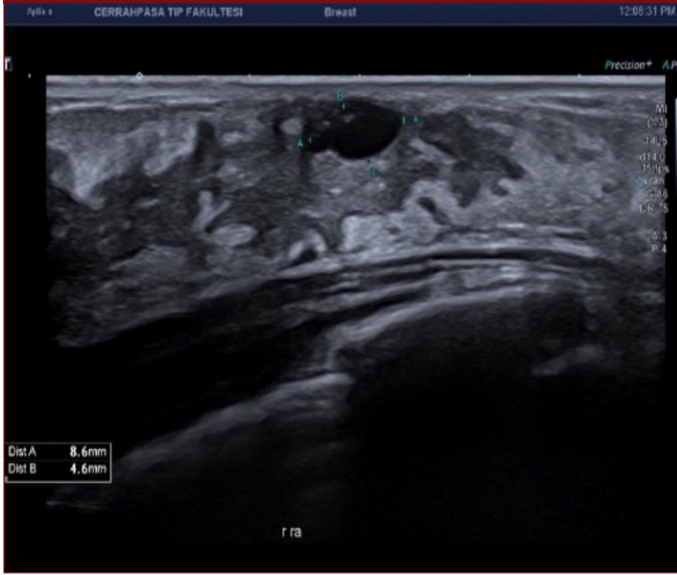
Sıklıkla cilt enfeksiyonu, yabancı cisim, epidermal kist, laktasyon gibi nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. US mastit tanısında destekleyici ve abse varlığını tespit etmede önemli role sahiptir. Mastit US'de erken evrede ekojenite azalması ya da yağlı dokunun ödemine bağlı artması şeklinde görülebilir. Doppler US incelemede hiperemiye bağlı vaskülarizasyon artışı ve reaktif büyümüş aksiller lenf nodları gözlenebilir. Abse varlığı US'de yuvarlak ya da oval hipoekoik koleksiyon şeklindedir (Resim 3). Absenin aspirasyonu ve drenajında US rehber olarak yardımcıdır.¹⁸

Galaktosel: Daha çok emziren kadınlarda gözlenmekle birlikte, adölesan olgularda da prolaktin yüksekliği, travma veya duktal obstrüksiyona sekonder görülebilir. Sıklıkla ağrısız büyüyen, sert olmayan palpabl kitle olarak ortaya çıkan bir patolojidir.¹⁹ US'de lezyonun içerisinde yağ ve proteinöz içeriğe bağlı olarak ekojenite değişkendir, pür anekoik ya da izoekoik olabilir. Bazen tipik olarak yağ-sıvı seviyelenmesi gözlenir. İnce iğne ile aspire edilen sıvının süte benzemesi tanıyı netleştirir.²

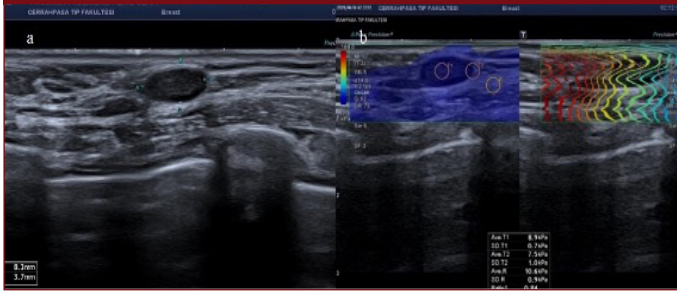
Retroareolar (Montgomery) kist: Montgomery bezleri, areola yüzeyinin hemen altında yer alan, emzirme sırasında yağlanmayı sağlayan ve deride küçük şişlikler olarak görülen özel bezlerdir. Bu bezler sivilce gibi şişebilir ve tıkanmış bir bezin altında kist gelişebilir. Tanı çoğunlukla klinik olarak konur. US'ye ihtiyaç duyulabilen bazı olgularda ince duvarlı, genellikle 2 cm'den küçük, bazen yoğun içerikli tek ya da birkaç kist şeklinde gözlenir.²⁰ (Resim 4).

Duktal ektazi: Retroareolar bölgedeki duktusların iyi huylu dilatasyonudur. Adölesan olgularda nadir de olsa gözlenebilen bir durumdur. Sekresyon stazı Stafilaokok aureus ya da Bacterioides

Resim 4. 16 yaşında kız olguda sağ memede retroareolar alanda 8,5x4,5 mm boyutunda anekoik, septa ya da herhangi bir solid komponent içermeyen kist gözleniyor (Montgomery kisti).



Resim 5. 15 yaşında kız olguda (A) gri skala incelemede cilde paralel yerleşim gösteren, oval, düzgün sınırlı, homojen hipoekoik görünümde lezyon izleniyor. (B) Elastografide lezyonun düşük elastisite değerlerine sahip olduğu görülüyor.



species gibi bakteriyel enfeksiyonlara yatkınlık oluşturur. Klinik olarak retroareolar kitle, hassasiyet ve meme başı akıntısı gibi bulgular gözlenir. US incelemede subareolar dilate tubuler anekoik yapılar şeklinde izlenen duktuslar ve bunların bazılarının içerisinde debrıs gözlenebilir.²¹

Fibrokistik değişiklikler: Daha çok 20-40 yaş arası kadınlarda gözlenen ancak ortaya çıkma yaşı bazı olgularda geç adölesan dönem olan bu durum, histopatolojik olarak apokrin metaplazi, epitelyal hiperplazi, adenozis ve fibrozis şeklinde bir spektumdan oluşan değişiklikleri kapsar. Yakınma genellikle ağrı-hassasiyet veya memede palpe edilen nodülerite şeklindedir. Histopatolojik bulgulara benzer şekilde, US incelemede de anekoik kistler, genişlemiş duktuslar, fibröz dokuya karşılık gelen ekojen odaklar şeklinde farklı bulgular görülebilir.²²

Meme travmaları:

Çeşitli sebeplerle olan travmalarda meme dokusunda hematoma, kontüzyon veya laserasyon gelişebilir. Hematomların çoğu kendiliğinden düzelir. Eğer düzelmezse aspire edilmesi gerekebilir. US incelemede hematoma çoğunlukla komplike kistik lezyon şeklinde gözlenir. Ekojenitesi evresine göre değişiklik gösterebilir. Genel-

likle akut dönemde daha hiperekoik olup kronikleştikçe anekoik görünüm kazanır.³ Ayrıca hematomlardan sonra meme dokusunda yağ nekrozu, endürasyon, skar ve kalsifikasyon gelişebilir.

Meme kitleleri:

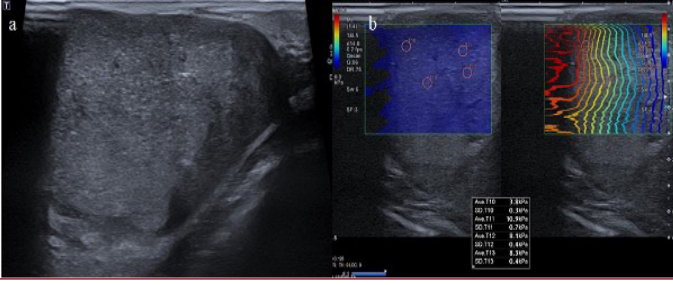
Meme kitleleri çoğunlukla ergenlik sonrası dönemde görülmeye başlar. Ergenlik döneminde en sık görülen benign kitleler jinekoma ve fibroadenom, en sık görülen malign kitle ise fillodes tümörüdür. Çocuklarda memenin primer maligniteleri çok nadir görülür. Lenfoma ve lösemi gibi hematolojik malignitelere ya da nöroblastom, rabdomyosarkom gibi lezyonların metastazlarına daha sık rastlanılmaktadır. Diğer meme patolojilerinde olduğu gibi, adölesan dönem meme kitlelerinde de ilk başvurulacak görüntüleme yöntemi US'dir. Kitlenin benign ve malign özelliklerinin saptanmasında, takibinde, biyopsi ve cerrahi işaretleme yapılmasında, tedavi sonrası değerlendirmede US sıkça kullanılmaktadır. Mamografi, erişkinlerdeki meme kitlelerindeki kadar katkı sağlamaması ve radyasyon içermesi nedeniyle tercih edilmez. Hızlı büyüyen ve US'de malign özellikler taşıyan kitlelerde, geçirilmiş malignite veya aile öyküsü varlığında iğne biyopsisi ile histolojik tanıya gidilmelidir. Ancak meme gelişiminin henüz tamamlanmadığı adölesan dönemde, meme dokusunun kalıcı biçimde hasarlanmasına neden olabileceğinden, gereksiz ve yanlış girişimlerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Benign meme kitleleri:

Fibroadenom: Fibroadenom adölesan çağı en sık görülen benign meme kitleleri olup adölesan meme lezyonlarının yaklaşık %50-60'ını oluşturur.²³ Meme lobülünün konnektif doku stromasındaki büyümeye bağlı olarak ortaya çıkan fibroadenomlar, östrojen duyarlı olmaları nedeniyle puberte öncesinde görülmezler. En sık görülme yaşı ortalama 15-17 yaşdır.²⁴ Terminal duktal lobüller ünitenin yokluğu nedeniyle erkek olgularda görülmesi çok nadirdir.²⁵ Hastalar genellikle memede ele gelen, yavaş büyüyen ve çoğunlukla meme asimetrisine yol açan kitle yakınması ile başvururlar. Lezyonlar sıklıkla üst dış kadranda yerleşim gösterirler. US incelemede fibroadenom tek ya da %10-15 olguda multipl, oval ya da yuvarlak, göğüs duvarına paralel, makrolobülasyon gösterebilen, homojen ya da heterojen iç ekoda düzgün sınırlı lezyonlar şeklinde görülür.^{26,27} (Resim 5). Bazı olgularda posterior akustik gölgelenme izlenebilir. Lezyon içerisinde nadir olarak nekroz ya da distrofik kalsifikasyon alanları görülebilir.²⁷ Doppler US incelemede avaskülarizasyon (%67) ya da daha düşük oranda santral vaskülarite (%33) izlenebilir.²⁸ Fibroadenomların MRG görüntüleri değişken olup yuvarlak, lobüle, düzgün sınırlı benign boyanma paternine sahip, genellikle T1 ağırlıklı serilerde hipointens, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens sinyal özelliğine sahip lezyonlardır.²

Fibroadenomların malign transformasyon riski oldukça düşüktür (%0,3).²⁹ Histopatolojik olarak sklerozis, adenozis, apokrin papiller metaplazi, 3 mm genişlikte ya da daha büyük kistler ve kalsifikasyonlar içeren 'kompleks fibroadenomlar' adölesantarda daha nadir görülür.²⁹ Klasik fibroadenomlara göre malignite riskinin daha yüksek olması nedeniyle ilk değerlendirme ve takiplerde US görüntüleme önemli yere sahiptir. Takipte hızla büyüyen, multipl veya bilateral, 3-4 aydan fazla sebat eden ve zaman içerisinde morfolojisi değişen fibroadenomlarda takip aralığı kısa tutulmalı ve cerrahi açıdan değerlendirilmelidir. Ayrıca malignite potansiyeli olan fillodes tümörden ayırıcı tanısının yapılması önemlidir.

Resim 6. Sol memede şişlik yakınması ile başvuran 16 yaşında ki kız olguda, boyutları 6.8x4.4 cm ölçülen, heterojen hipo-izoekoik yapıda, milimetrik birkaç kleft benzeri kistik alan barındıran, düzgün sınırlı makrolobule lezyon (A) izlenmekte olup elastografi değerlendirmesinde düşük elasto (B) değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Eksizyonel patolojik tanısı Juvenil fibroadenoma ile uyumlu bulunmuştur.



US incelemede periferik yerleşimli kistler daha çok filloides tümörleri akla getirir. Ancak bu iki lezyonun görüntüleme yöntemleriyle güvenilir bir ayrımı yoktur. Doku tanısı gerekir.

Fibroadenomların histolojik varyantı olan juvenil fibroadenomlar ise daha nadir görülen kitlelerdir.^{2,30} Boyutları 5-10 cm arası olanlar dev juvenil fibroadenom olarak adlandırılırlar. Büyük boyutlara hızlı ulaşmaları nedeni ile meme yapısında ve meme başında bozulma, yüzeysel venlerde genişleme ve deride ülserasyonlara neden olabilirler. Büyük boyut ve hızlı büyüme nedeniyle cerrahi eksizyon gerektirirler. Bu lezyonların büyük kısmı sporadik olarak görülse de, ailevi ve herediter geçişli olgular da bildirilmiştir. US incelemede, fibroadenomun US özelliklerine ek olarak kitle içerisinde sıvı dolu yarıklar benzeri alanlar izlenebilir.² (Resim 6).

Psödoanjimatöz stromal hiperplazi: Genellikle premenopozal kadınlarda, nadir olarak da geç adölesan dönemdeki olgularda görülebilen, meme stromasının tümör benzeri aşırı proliferasyonu sonucu ortaya çıkan benign bir durumdur.³¹ Nadir olarak erkek jinekoma olgularında da bildirilmiştir.³² Çoğunlukla asemptomatik olup tesadüfen meme biyopsilerinde saptanmaktadır. Semptomatik olgularda ise kısmen hareketli, ağrısız ve sert kitle şeklinde ortaya çıkabilir. Histopatolojik incelemede genellikle psödokapsüllü, hemoraji ya da nekroz alanları içeren, boyutu 1-10 cm arası değişen iyi sınırlı kitle şeklinde görülürler. Mikroskobik odaklar şeklinde de gözlenebilirler. Anjiomatöz yapılar benzeri düzensiz yarıklanmalar ve bunları çevreleyen içi hücreler görülmesi karakteristiktir.³³ Birçok meme tümörü ile birliktelik gösterebilir. Radyolojik, makroskopik ve mikroskobik olarak hamartom, fibroadenom, filloides tümör ve anjiyosarkom ile karışabilmektedir.³³

Görüntüleme özellikleri nonspesifiktir. US'de fibroadenomlara benzer şekilde solid, hipoekoik, göğüs duvarına paralel, posterior akustik güçlenmenin hiç olmadığı ya da değişken oranda olduğu, ovoid lezyonlar şeklinde izlenir. Bazı olgularda lezyon içerisinde küçük anekoik kistler vardır. Lezyonlar birden fazla olabilmektedir.³⁴

Juvenil papillomatosis: Epitelial hiperplazi ile karakterize 'İsviçre Peyniri Hastalığı' olarak da adlandırılan, genç kadınlarda ve geç adölesan dönemde görülebilen benign bir patolojidir. Fizik muayenede memede mobil, iyi sınırlı, 1-8 cm arası değişen boyutlarda

fibroadenom benzeri kitle palpe edilir. Santralden daha çok memenin periferinde yerleşir. Juvenil papillomatosisli olguların çoğunun ailesinde meme kanseri öyküsü mevcuttur [%33-58].^{35,36} Ayrıca olguların bir kısmında takipte meme kanseri gelişebilmektedir. Bu nedenle, benign bir durum olmasına rağmen takiplere devam edilmelidir.³⁷ Mikroskopik olarak duktal papillomatosis, papiller apokrin hiperplazi, apokrin ve non-apokrin kistler görülür. Nadir olarak erkeklerde de görülebilir. US incelemede içinde çok sayıda küçük anekoik kistik alanlar bulunan heterojen ekoda iyi sınırlı kitle gözlenir. MRG incelemede lobule şekilli, T2 ağırlıklı sekanslarda içinde küçük kistler izlenen kitlede, benign özellikte belirgin kontrast tutulumu gözlenir.³⁸

Vasküler lezyonlar: Çocuklarda vasküler malformasyonlar göğüs duvarını ya da nadir olarak memenin kendisini etkileyebilmektedir. En sık görülen lenfatik ve venöz malformasyonlardır.³⁹ US de hemangiomlar hiper-hipoekoik heterojen iç ekojenitede, keskin ya da belirsiz sınırlı, santral ya da periferik kesimlerinde vasküler kanallar bulunan kitle şeklinde izlenir. MRG incelemede ise lobule sınırlı, içerisinde fibröz septa benzeri hipointens alanlar ve vasküler yapılara ait sinyalsiz tubuler yapılar bulunan, T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal özelliğinde, kontrast madde ile yoğun bir şekilde boyanan lezyon görünümündedir. Zaman geçtikçe involüsyona uğrayan lezyon içerisinde yağ replasmanına bağlı olarak T1 ve T2 yüksek sinyal gelişebilir.⁴⁰⁻⁴²

Lenfatik malformasyonların tanısında, girişimsel yöntemlerle yapılacak işlemlere kılavuzluk etmede ve tedavi sonrası takibinde primer görüntüleme yöntemi US'dir. US incelemede anekoik, değişken boyutlarda, septasyonlar içeren kistik lezyonlar şeklinde gözlenir. Kist içerisinde hemoraji ya da enfeksiyon gelişmişse, seviye veren debris görünümü ya da yüzen internal ekojeniteler nedeniyle komplike bir kist şeklinde görülebilir.⁴¹ MRG, lezyonun yaygınlığı ve uzantılarını göstermede yardımcıdır. T2 yüksek sinyal özelliğinde kistler arasında septalar, kistlere ait septalarda ve duvarda ince kontrastlanma izlenir. Enfekte olması halinde bu boyanmada belirgin artış görülür.⁴²

Malign meme kitleleri:

Çocuk ve adölesanlarda meme maligniteleri oldukça nadirdir. Memenin primer malign patolojilerinden ziyade, non-Hodgkin lenfoma, lösemi, nöroblastom, rabdomyosarkom gibi tümörlerin tutulumuna bağlı sekonder malign patolojiler ile daha sık karşılaşılmaktadır. Genellikle metastazlar bilateral, büyük boyutlu ve hızlı büyüyen ağrısız kitleler şeklinde ortaya çıkarlar. US görünümleri nonspesifik olup genelde lobüle veya düzensiz sınırlı, ekojen odaklar içeren posterior akustik gölgelenme gösteren ancak akustik güçlenmenin olmadığı heterojen hipoekoik kitleler şeklinde görülürler.

Çocuk ve adölesanlarda primer malign meme kitleleri çok nadir olup bu yaş grubunun en sık malign kitleleri fibroepitelial bir neoplazm olan filloides tümördür. Hızlı büyüme eğiliminde olan bu tümör, histopatolojik olarak kistik kaviteye içine uzanan çok sellüler konnektif doku stroması içerir. Çocuklarda filloides tümörlerin çoğu benign davranışlı olup yaklaşık %5 oranında malign oldukları bilinmektedir.^{3,43} Hastaların başvuru şikayeti genellikle ağrısız, hızlı büyüyen kitledir. Başvuru anında çoğu 6 cm'den büyüktür. Görüntüleme özellikleri ile juvenil fibroadenomlardan ayrımı zor olabilir. US incelemede genellikle posterior akustik

Resim 7. Sağ memede şişlik yakınması ile başvuran 17 yaşındaki kız olguda sağ meme retroareolar alanda 29x25 mm boyutlarında, düzgün konturlu, hafif ovoid yapıda, içerisinde kistik açıklıklar bulunan kitlesel lezyon izleniyor (A, B). Lezyonun elastografi (C) incelenmesinde yüksek elasto değerleri saptanmamıştır. Histopatolojik örnekleme filloides tümör olarak sonuçlanmıştır.



gölgesi olan iyi sınırlı, oval, makrolobüle hipoeoik kitle şeklinde gözlenir. Kitlenin iç yapısı genellikle heterojen olup anekoik kistler ya da yarık benzeri alanlar izlenebilir (Resim 7). MRG incelemede iyi sınırlı, oval ya da lobule şekilli kitleler şeklinde görülür ve T1 ağırlıklı imajlarda izo-hipointens, T2 ağırlıklı sekanslarda değişken sinyal özelliği gösterir.^{43,44} Düşük sinyalli internal septasyonlar içerebilir. Büyük boyutlu olan kitlelerde solid papiller çıkıntıların kistik alanlara doğru oluşturduğu yapraklı patern görülebilir. Kontrastlanma paterni, juvenil fibroadenomlarda da görülebildiği gibi, kuşku olabilmektedir. Bu özellikler ile benign ya da malign ayırımı mümkün olmayıp, 4 cm'den büyük olan ve hızlı büyüme gösteren kitleler kesin tanı için eksize edilmelidir.^{45,46}

Adölesan yaş grubunda adenokarsinomlar tüm meme kitlelerinin %1'inden azını oluşturmaktadır olup çok nadirdir. Genelde 1. dekatta ağrısız kitle şeklinde bulgu verir. US incelemede, erişkin hastalara benzer şekilde, değişken oranda akustik gölgelenmenin izlenebildiği düzensiz, kötü sınırlı, internal ekolar içeren, ön-arka derinliği transvers çapından daha belirgin olan hipoeoik kitle şekline gözlenirler.⁴⁷

Sonuç olarak adölesan yaş grubundaki olgularda görülen meme patolojileri çoğunlukla benign olmakla beraber, hasta ve yakınlarında oldukça endişe oluşturmaktadır. Bu olgularda meme patolojilerinin tanısında, takiplerde ve tedavi sonrası değerlendirmede ilk ve en sık olarak tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemi radyasyon içermemesi, kolay ulaşılabilirliği, tekrarlanabilirliği ve non-invaziv olması özellikleri ile US'dir. MRG bazı olgularda tanıya yardımcı ve tamamlayıcıdır. Radyasyon içeriği ve bu yaş grubunda tanıya katkısının düşük olması nedeniyle mammografi tercih edilmemektedir.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

- García CJ, Espinoza A, Dinamarca V, et al. Breast US in children and adolescents. *RadioGraphics*. 2000;20(6):1605-1612. [\[Crossref\]](#)
- Chung EM, Cube R, Hall GJ, González C, Stocker JT, Glassman LM. From the archives of the AFIP: breast masses in children and adolescents: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2009;29(3):907-931. [\[Crossref\]](#)
- Greydanus DE, Matytsina L, Gains M. Breast disorders in children and adolescents. *Prim Care*. 2006;33(2):455-502. [\[Crossref\]](#)
- Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. 1969;44(235):291-303. [\[Crossref\]](#)
- Kulkarni D, Dixon JM. Congenital abnormalities of the breast. *Womens Health (Lond Engl)*. 2012;8(1):75-86. [\[Crossref\]](#)
- Tanner JM, Davies PWS. Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. *J Pediatr*. 1985;107:317-322. [\[Crossref\]](#)
- Espinoza A, Secul D, Schneider R. Ultrasonography in normal breast development. Presented at the Annual Meeting of the Chilean Society of Radiology, Viña del Mar, Chile, October 10-12, 1995.
- Caouette-Laberge L, Borsuk D. Congenital anomalies of the breast. *Semin Plast Surg*. 2013;27(1):36-41. [\[Crossref\]](#)
- Grossl NA. Supernumerary breast tissue: historical perspectives and clinical features. *South Med J*. 2000;93(1):29-32. [\[Crossref\]](#)
- Cerrato F, Webb ML, Rosen H, et al. The impact of macromastia on adolescents: a cross-sectional study. *Pediatrics*. 2012;130(2):e339-46. [\[Crossref\]](#)
- Coffin CM. The breast. In: Stocker JT, Dehner LP, eds. *Pediatric pathology*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2002;993-1015.
- Perez Aznar JM, Urbano J, Garcia Laborda E, Quevedo Moreno P, Ferrer Vergara L. Breast and pectoralis muscle hypoplasia: A mild degree of Poland's syndrome. *Acta Radiol*. 1996;37(5):759-762. [\[Crossref\]](#)
- Nordt CA, DiVasta AD. Gynecomastia in adolescents. *Curr Opin Pediatr*. 2008;20(4):375-438. [\[Crossref\]](#)
- Braunstein GD. Gynecomastia. *N Engl J Med*. 1993;328(7):490-495. [\[Crossref\]](#)
- Welch ST, Babcock DS, Ballard ET. Sonography of pediatric male breast masses: gynecomastia and beyond. *Pediatr Radiol*. 2004;34(12):952-957. [\[Crossref\]](#)
- Eidlitz-Markus T, Mukamel M, Haimi-Cohen Y, Amir J, Zeharia A. Breast asymmetry during adolescence: physiologic and non-physiologic causes. *Isr Med Assoc J*. 2010;12:203-206.
- Faden H. Mastitis in children from birth to 17 years. *Pediatr Infect Dis J*. 2005;24(12):1113. [\[Crossref\]](#)
- West KW, Rescorla FJ, Scherer LR III, Grosfeld JL. Diagnosis and treatment of symptomatic breast masses in the pediatric population. *J Pediatr Surg*. 1995;30(2):182-186; discussion, 186-187.
- Perez-Bóscollo AC, Dutra RA, Borges LG, et al. Galactocele: an unusual cause of breast enlargement in children. *J Pediatr Surg*. 2009;44(7):E1-E3. [\[Crossref\]](#)
- Huneus A, Schilling A, Horvath E, Pinochet M, Carrasco O. Retroareolar cysts in the adolescent. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2003;16(1):45-49. [\[Crossref\]](#)
- Weinstein SP, Conant EF, Orel SG, Zuckerman JA, Bellah R. Spectrum of US findings in pediatric and adolescent patients with palpable breast masses. *RadioGraphics*. 2000;20(6):1613-1621. [\[Crossref\]](#)
- Venta LA, Dudiak CM, Salomon CG, Flisak ME. Sonographic evaluation of the breast. *RadioGraphics*. 1994;14(1):29-50. [\[Crossref\]](#)
- Goldstein DP, Miller V. Breast masses in adolescent females. *Clin Pediatr*. 1982;21(1):17-19. [\[Crossref\]](#)
- Coffin CM. The breast. In: Stocker JT, Dehner LP, eds. *Pediatric pathology*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2002;993-1015.

25. Dehner LP, Hill DA, Deschryver K. Pathology of the breast in children, adolescents, and young adults. *Semin Diagn Pathol.* 1999;16:235-247.
26. Simmons PS. Breast disorders. In: Sanfilippo JS, Muram D, Dewhurst J, Lee PA, eds. *Pediatric and adolescent gynecology.* Philadelphia, Pa: Saunders, 1994;583-600.
27. Cole-Beuglet C, Soriano RZ, Kurtz AB, Goldberg BB. Fibroadenoma of the breast: sonomammography correlated with pathology in 122 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 1983;140(2):369-375. [\[Crossref\]](#)
28. Kronemer KA, Siegel MJ, Herman TE. Pediatric breast sonography: sonographic-pathologic correlation. Presented at the Third Conjoint Meeting of International Pediatric Radiology, Boston, Mass, May 25-30, 1996.
29. Sanchez R, Ladino-Torres MF, Bernat JA, Joe A, DiPietro MA. Breast fibroadenomas in the pediatric population: common and uncommon sonographic findings. *Pediatr Radiol.* 2010;40(10):1681-1689. [\[Crossref\]](#)
30. Pike AM. Juvenile (cellular) adenofibromas, a clinicopathologic study. *Am J Surg Pathol.* 1985;9(10):730-736. [\[Crossref\]](#)
31. Ruiz AN, Lima SP, Leite MS, Freitas R Jr. Breast pseudoangiomatic stromal hyperplasia during early childhood. *Pediatr Int.* 2011;53(6):1110-1111. [\[Crossref\]](#)
32. Ferreira M, Albarracin CT, Resetkova E. Pseudoangiomatic stromal hyperplasia tumor: a clinical, radiologic and pathologic study of 26 cases. *Mod Pathol.* 2008;21(2):201-207. [\[Crossref\]](#)
33. Powell CM, Cranor ML, Rosen PP. Pseudoangiomatic stromal hyperplasia (PASH): a mammary stromal tumor with myofibroblastic differentiation. *Am J Surg Pathol.* 1995;19(3):270-277. [\[Crossref\]](#)
34. Mercado CL, Naidrich SA, Hamele-Bena D, Fineberg SA, Buchbinder SS. pseudoangiomatic stromal hyperplasia of the breast: sonographic features with histopathologic correlation. *Breast J.* 2004;10(5):427-432. [\[Crossref\]](#)
35. Bazzocchi F, Santini D, Martinelli G, et al. Juvenile papillomatosis (epitheliosis) of the breast: a clinical and pathologic study of 13 cases. *Am J Clin Pathol.* 1986;86(6):745-748. [\[Crossref\]](#)
36. Rosen PP, Kimmel M. Juvenile papillomatosis of the breast: a follow-up study of 41 patients having biopsies before 1979. *Am J Clin Pathol.* 1990;93(5):599-603. [\[Crossref\]](#)
37. Rosen PP, Holmes ML, Lesser DW, Kinne EJ, Beattie. Juvenile papillomatosis and breast carcinoma. *Cancer.* 1985;55(6):1345-1352. [\[Crossref\]](#)
38. Mussurakis S, Carleton PJ, Turnbull LW. Case report: MR imaging of juvenile papillomatosis of the breast. *Br J Radiol.* 1996;69(825):867-870. [\[Crossref\]](#)
39. Simpson JS, Barson AJ. Breast tumours in infants and children: a 40-year review of cases at a children's hospital. *Can Med Assoc J.* 1969;101:100-102.
40. Dubois J, Garel L. Imaging and therapeutic approach of hemangiomas and vascular malformations in the pediatric age group. *Pediatr Radiol.* 1999;29(12):879-893. [\[Crossref\]](#)
41. Paltiel HJ, Burrows PE, Kozakewich HP, Zurakowski D, Mulliken JB. Soft-tissue vascular anomalies: utility of US for diagnosis. *Radiology.* 2000;214(3):747-754. [\[Crossref\]](#)
42. Kern S, Niemeyer C, Darge K, Merz C, Laubenberger J, Uhl M. Differentiation of vascular birthmarks by MR imaging: an investigation of hemangiomas, venous and lymphatic malformations. *Acta Radiol.* 2000;41(5):453-457. [\[Crossref\]](#)
43. Page JE, Williams JE. The radiological features of phylloides tumour of the breast with clinico-pathological correlation. *Clin Radiol.* 1991;44(1):8-12. [\[Crossref\]](#)
44. Cole-Beuglet C, Soriano R, Kurtz AB, Meyer JE, Kopans DB, Goldberg BB. Ultrasound, x-ray mammography, and histopathology of cystosarcoma phyllodes. *Radiology.* 1983;146(2):481-486. [\[Crossref\]](#)
45. Wurdinger S, Herzog AB, Fischer DR, et al. Differentiation of phyllodes breast tumors from fibroadenomas on MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;185(5):1317-1321. [\[Crossref\]](#)
46. Kinoshita T, Fukutomi T, Kubochi K. Magnetic resonance imaging of benign phyllodes tumors of the breast. *Breast J.* 2004;10(3):232-236. [\[Crossref\]](#)

BÖLÜM 10

İMPLANTLI KADINLARDA RADYOLOJİK

YAKLAŞIM

Yasemin KAYADİBİ

İmplantlı Kadınlarda Radyolojik Yaklaşım

Radiological Approach in Women with Implants

BÖLÜM HAKKINDA

Meme implantları, meme büyütme, şekil düzeltme gibi estetik amaçlarla veya meme kanseri gibi nedenlerle meme kaybı yaşayan kadınlarda meme rekonstrüksiyonu amacıyla kullanılabilir. İmplantlı memelerin radyolojik değerlendirilmesi büyük öneme sahiptir, çünkü meme implantları, meme görüntülemesi ve meme kanseri taraması sırasında bazı özel zorluklar ve dikkate alınması gereken önemli faktörler yaratır. Radyologlar, hastanın meme implantları hakkında bilgi sahibi olmalıdır. İmplantların türü, boyutu, yerleşimi ve ameliyat tarihi gibi faktörler tarama ve yorumlama sürecini etkileyebilir. İmplantın arkasındaki meme dokusunu incelemek için implantlı kadınlar için mamografiye ek olarak ultrason veya manyetik rezonans görüntüleme gibi ek görüntüleme yöntemleri kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Meme implantı, rekonstrüksiyon, ultrasonografi, mamografi, manyetik rezonans görüntüleme

ABOUT the CHAPTER

Breast implants can be used for aesthetic purposes such as breast enlargement and shaping, or for breast reconstruction in women who have experienced breast loss due to reasons like breast cancer. The radiological assessment of implanted breasts is of great importance because breast implants pose specific challenges and important factors to consider during breast imaging and breast cancer screening. Radiologists should be knowledgeable about the patient's breast implants. Factors such as the type, size, placement, and surgery date of the implants can affect the screening and interpretation process. In addition to mammography, additional imaging techniques such as ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI) may be used for examining the breast tissue behind the implant in women with implants.

Keywords: Breast implant, reconstruction, ultrasonography, mammography, magnetic resonance imaging



Giriş

Meme dokusunun büyütülmesi ilk olarak 19. yüzyılda adenom eksize edilmiş bir meme-yi sırttan lipom transferi ile başlamıştır. Polivinil sünger tabanlı implantlar ve 2. Dünya savaşı sonrasında da sıvı silikonun memeye enjeksiyon uygulamaları ile devam etmiştir. Ancak enfeksiyon riski, kronik akıntı ve granülomların gelişmesi ile sıvı silikonların kullanımı daha sonraki yıllarda yasaklanmıştır. İlk modern protez ise 1963 yılında Cronin ve Gerow tarafından geliştirilmiştir. Elastomerik kılıf içinde jelle dolu bu implantlar günümüze kadar gelen tüm protezlerin prototipidir.¹ Daha sonra üretilen protezlerinde poliüretan kaplı kılıf içerisinde solid, likit veya jel halinde polydimethylsiloxanadan oluşan polimer bir yapı kullanılmıştır. 1991 yılında FDA kanserojen olabileceği, immün yetersizlik ve otoimmün hastalıklara yol açabileceği gerekçesiyle kullanımını bir süre yasaklamıştır. Ancak 2000 yılında verilerin yetersiz olması nedeniyle salin ve silikon jel implantların kullanımına onay vermiştir.¹⁻⁴

Dünyada meme silikon implant uygulaması tüm estetik işlemler arasında en sık uygulanan cerrahi girişim iken, ülkemizde ise rinoplasti sonrası en sık ikinci girişimsel işlemdir.⁵⁻⁶ Meme implant kullanıcılarının %50'sini 19-34 yaş aralığında, %42'sini ise 35-50 yaş aralığında olan kadınlar oluşturmaktadır. Meme implantları %80 kozmetik amaçla (meme volümünün arttırmak için) %20 rekonstrüksiyon (meme kanseri, kaza, konjenital nedenler) amacıyla uygulanmaktadır.⁷

Yasemin Kayadibi 

Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana
Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ysmnkayadibi@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kayadibi Y. İmplantlı kadınlarda radyolojik yaklaşım. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 113-120.

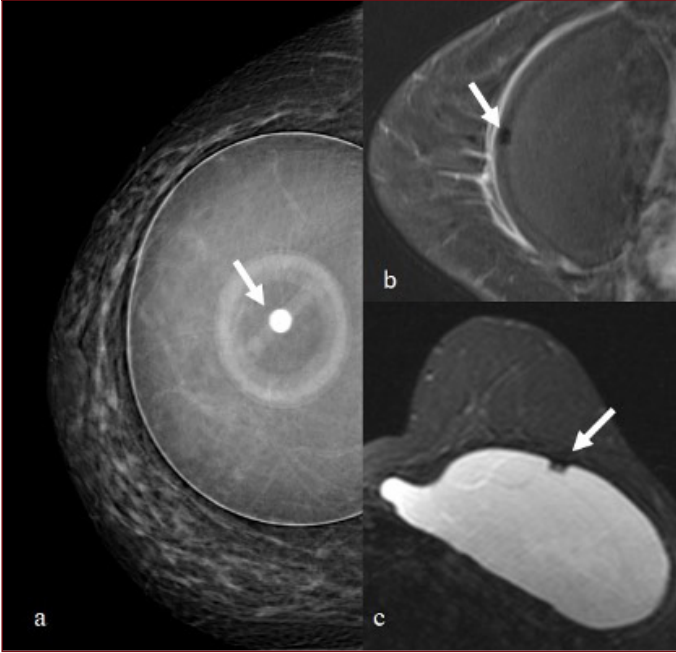


CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

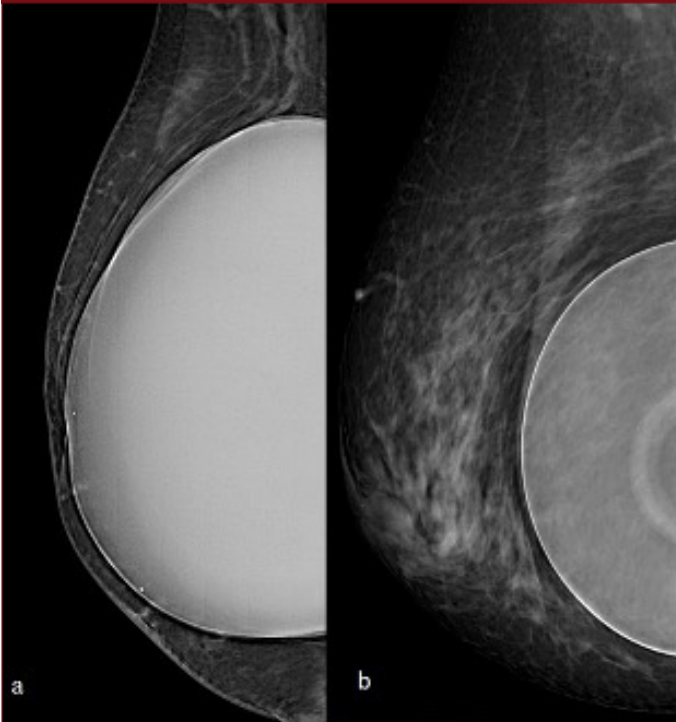
İmplant Tipleri

İmplantlar içeriklerine göre salin ve silikon olmak üzere iki ana gruba ayrılır.^{8,9} **Salin implantların** dışında silikon elastomerik kılıf olup bir doldurma valvi içerirler. Operasyon sırasında istenen dolgunluğa ulaşılan kadar, bu valv vasıtasıyla salin enjekte edilerek

Resim 1. Salin implantın santral kısmında implantı büyütme için kullanılan valv bulunur (ok işareti) [A]. Bu valv meme MRG imajlarında da ayırt edilebilmektedir (B ve C).



Resim 2. Salin ve silikon implantlar karşılaştırıldığında, silikon implantlar [A] mamografide salin implantlara [B] göre daha dens olarak izlenirler.



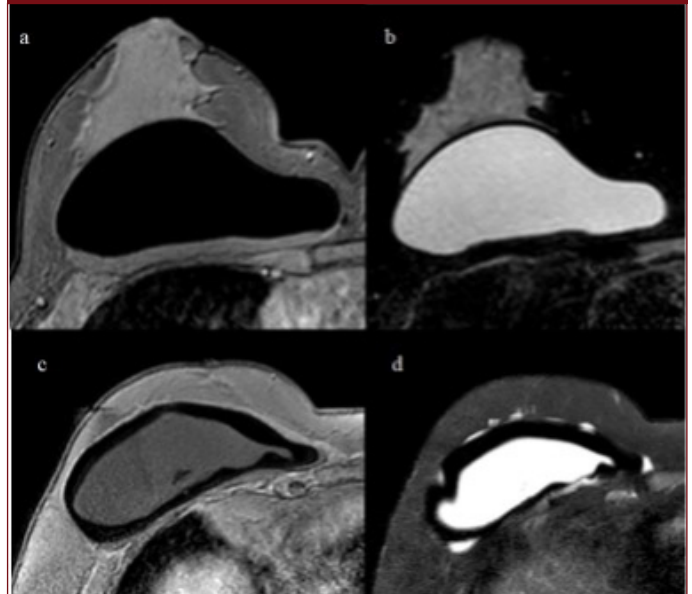
doldurulur. Salin implantlar mamografide daha az yoğun olarak izlenir. Zaman içerisinde valf malfonksiyonu gelişir ve sıklıkla bu valften salin sızar. Sızan madde salin olduğu için vücut tarafından absorbe olur ve volüm kaybı dışında bir bulgu gelişmez. Salin implantların rüptür riskleri silikon implantlara göre daha fazladır ve rüptür ile kolayca kollabe olurlar. İlk süreçte gürültülü bir klinik (ani şişme, kızarıklık, ağrı) ile ortaya çıksa da zaman içerisinde meme dokusu tarafından absorbe olduğu için bulgular geriler.⁹ (Resim 1)

Silikon jel implantlar valf içermezler. Volümleri sabit olduğu için operasyon öncesi hastanın vücut şekline ve meme yapısına göre uygun boyut, şekil ve hacimde uygulanırlar. Bu implantlar mamografide daha dens olarak izlenirler, rüptür riskleri daha azdır, kolay kollabe olmazlar, ancak rüptüre olurlarsa jel kaçağı gelişir. Silikon jeli meme dokusuna penetre olur ve ayırmak güçtür. Kendi içlerinde tek lümenli veya çift lümenli olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Tek lümenli silikon implantlarda silikon jel tek bir lümen içerisinde mevcutken, çift lümenli implantlarda bir lümeninde silikon jel diğer lümeninde ise salin veya silikon olabilir. İmplantın marka ve modeline göre lümen içerikleri değişebilir (Resim 2, 3).⁹

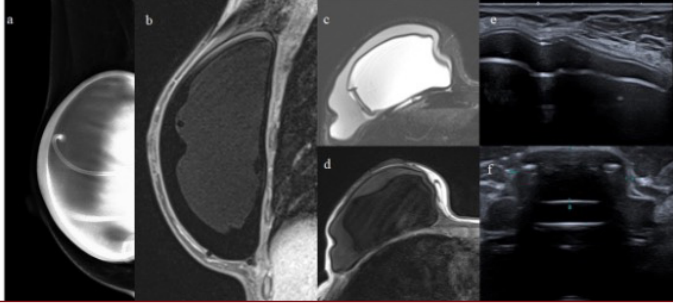
Ekspanderler mastektomiden sonra, dokuyu ileride konulacak kalıcı implanta hazırlamak üzere yerleştirilir. Dokuyu genişletmek için kullanılan içi boş torba benzeri yapılardır. Bir haznesi ve salin enjeksiyon için bir rezervuarları bulunmaktadır. Gerektiğinde genişletilebildikleri için yüzeyleri kıvrımlı olarak izlenir. Radyolojik görüntülemelerde kıvrımlı yüzeyleri nedeniyle yalancı rüptür kuşkusu oluşturabilirler.⁹Bazı ekspanderlerin rezervuarlarında manyetik bir başlık olması nedeniyle manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kontrendike olabilir. Tedarikçi firmanın ekspanderin MRG uyumluluğu hakkında bilgi vermesi gereklidir (Resim 4).

İmplantlar hastanın vücut yapısına ve tercihine göre subglandüler veya subpektoral olarak yerleştirilebilirler. Subglandüler planda implant pektoral adalenin anterioruna, glandüler dokunun poste-

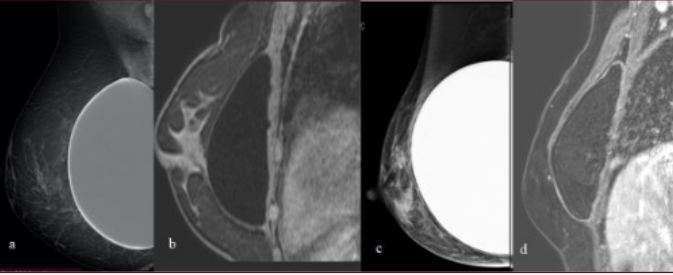
Resim 3. Sırasıyla T1 ve T2 ağırlıklı serilerde tek lümenli implant [A, B] ile çift lümenli implantlar [C, D].



Resim 4. Ekspanderin (A) mamografide (B, C, D) MRG ve (E) USG'de görünümü. Her üçünde de çift lümen ve yüzeyindeki ondülasyona dikkat ediniz. Ondülasyon rüptür lehine yorumlanmamalıdır. USG'de şişirme valvi (F) ayrıca göğüs duvarında cilt altında izlenebilir.



Resim 5. Subglandüler yerleştirilmiş silikon implanta aite mamografi (A) ve MRG (B) görüntüleri, subpektoral yerleştirilmiş silikon implanta aite mamografi (C) ve MRG (D) görüntüleri. Subglandüler implant pektoral kasın önünde, subpektoral implant ise kasın arkasında görülmüyor.



rioruna yerleştirilir. Genelde daha az uygulanan bir plandır. Subpektoral plan ise daha çok tercih edilir. Bu planda implant pektoral adalenin posterioruna yerleştirilir. Subkutan mastektomi uygulanan hastalarda genellikle subpektoral yaklaşım uygulanır. Flep çevrilmiş hastalarda, implant flebin posterioruna da yerleştirilebilir (Resim 5).^{9,10}

Radyolojik değerlendirme

İmplantlı kadında radyolojik değerlendirmenin iki basamağı vardır. Bunlardan biri implantın bütünlüğü, olası bir rüptür ve kaçak varlığının değerlendirilmesi, ikincisi ise implantlı kadında meme kanseri ve diğer meme hastalıklarının araştırılmasıdır. İmplantlı memede mamografi, US ve MRG kullanabilmekte olup her tekniğin kendine özgü güçlü yönleri ve belirli zayıflıkları mevcuttur. En uygun tekniğin hasta özelliklerine göre seçimi önemlidir.^{12,13}

Tarama amacıyla görüntüleme

Mamografi

İmplant uygulanan kadınlarda meme kanseri riski halen devam ettiği için bu kadınların da mamografi ile taranması gereklidir.¹⁴ İmplantlı bulunan kadınlarda mamografi çektilerinin belirgin bir sakıncası yoktur, ancak literatürde mamografi ile rüptür izlenen birkaç anektodal olgu bildirilmiştir.^{9,14} İmplantlar, meme parankiminde skar, yapısal bozulma, fokal yoğunluklar ve kalsifikasyonların ortaya çıkmasına neden olabilir. Uzun süreli implantlarda, meme dokusu sıkıştığı için parankim radyodansitesi artar. Ayrıca implantların radyopak olması meme dokularının uygun

kontrast ile görüntülenmesini zorlaştırır, ve bu nedenle mamografinin duyarlılığı yaklaşık %30 oranında azalır.¹⁰ Salin implantlar silikon implantlara oranla daha az radyo-opaktır. İmplant meme kompresyonunu da olumsuz etkileyebilir; memenin yeterince sıkıştırılmaması X-ışını penetrasyonunu bozabilir. Hatta kapsüler kontraktür gelişmiş ise yetersiz kompresyon nedeniyle mamografinin duyarlılığı %50'den fazla düşebilir.¹⁰ Subglandüler implantlar subpektoral implantlara göre daha az kompresyona izin verir ve izlenebilen meme dokusu daha azdır.¹⁰

Bu dezavantajları gidermek için 1988'de Eklund özel bir teknik geliştirilmiştir. Bu yöntemde meme glandı elle öne doğru çekilir ve implant göğüs duvarına doğru itilerek olabildiğince fazla meme dokusu görüntü alanına sokulmaya çalışılır. Bu şekilde sadece meme dokusu görüntü alanında olacağı için daha homojen ve etkili kompresyon uygulamak mümkün olur.¹⁵

İmplantlı memede standart bir mamografi çekim protokolü yoktur. Bazı çalışmalarda 4 poz standart mamografi sonrası 4 poz Eklund tekniği ile görüntü alınması önerilmektedir. Ancak bu teknikle ortalama glandüler doz (OGD) 2-3 kat artmaktadır. Biz merkezimizde MLO grafileri standart, CC grafileri Eklund tekniği ile çekmekteyiz. Tomosentez, implantlı memede hem istenen imaj kalitesini sağlayamayacağı için, hem de radyasyon dozunu implantın opasitesi nedeniyle arttıracığı için tercih edilmez.^{7,9,10}

Ultrasonografi

Meme büyütme uygulanmış olgularda en sık ve yaygın olarak uygulanabilen, en ucuz ve en iyi tolere edilebilen görüntüleme yöntemi ultrasonografidir (US). Mamografi ile tespit edilen lezyonların ve anormalliklerin karakterizasyonunda, ele gelen sertliklerin araştırılmasında ve yoğun memelerin taranmasında mamografinin tamamlayıcısıdır.¹⁶ İmplantlı memede girişimsel işlemler için tercih edilen kılavuz yöntem US'dir, çünkü gerçek zamanlı görüntüleme sayesinde implanta zarar vermeden işlemi tamamlamak mümkün olur. US'nin kullanıcı bağımlı olması (başarısının kullanıcıya göre değişmesi) ve mikrokalsifikasyon saptanmasının güç olması gibi dezavantajları da mevcuttur.¹⁰

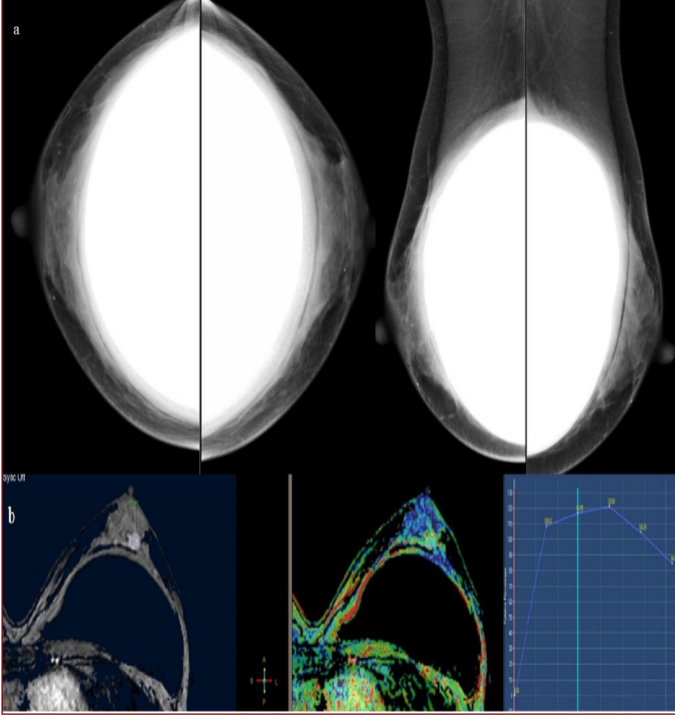
Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG'nin kanser saptamada duyarlılığı mamografi ve US'ye göre yüksektir.^{10,14} İmplantlı kadınlarda, meme dokusunu sıkıştırmadan incelemeye olanak sağlaması ve duyarlılığın implanttan etkilenmemesi nedeniyle kanser taramasında avantajlıdır. Ancak maliyetinin yüksek olması, tetkikin uzun sürmesi, yalancı pozitifliğinin yüksek olması ve kendine has kontraendikasyonları nedeniyle, yüksek riskli kadınlar hariç, rutin meme kanseri taramasında henüz önerilmemektedir (Resim 6).¹⁰

İmplantların meme kanseri oluşumuna etkisi

İmplantlar meme kanseri insidansını arttırmamaktadır. Normal popülasyonda meme kanseri saptanma oranı 1.000 kadında 8,4 iken, silikonlu kadında bu oran 1.000 kadında 5,5'tir.¹⁰ İmplantlı memede kanser saptanma oranının daha az olmasının birkaç nedeni olabilir. İmplantlı kadınlar genellikle kozmetiğine düşkün oldukları için vücut kitle indeksleri düşük, ilk çocuğunu erken yaşta doğurmuş, meme dokusu az olan kadınlardır. İmplant yerleştirilmeden önce bu kadınlar kanser taramasından geçmektedir. Ayrıca yüksek riskli kadınlar genellikle implant tercih etmemektedir.⁹

Resim 6. İmplantlı memede mamografide her iki memede belirgin bir lezyon ayırt edilememektedir (A). Ancak MRG 'de sol memede-ki implantın hemen önünde malign karakterde lezyon görülmektedir (B).



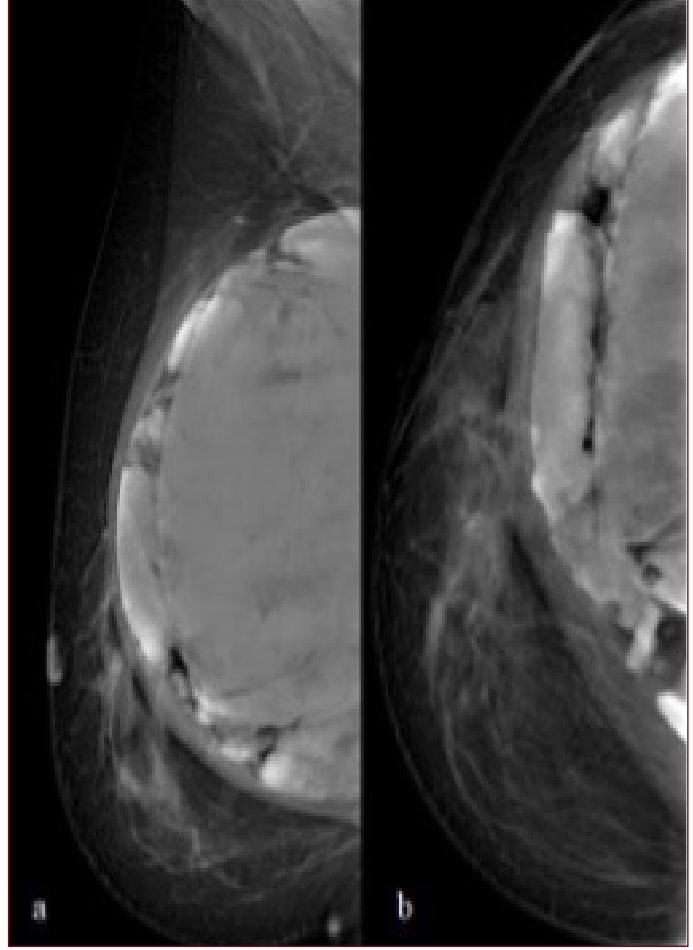
İmplant ilişkili anaplastik hücreli lenfoma

FDA tarafından 2011 yılında meme implantı ile ilişkili 'Anaplastik büyük hücreli lenfoma' [ALCL] tanımlanmış olup 2016 yılında, Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation – WHO) atlasına implant ilişkili lenfoma olarak girmiştir. Anaplastik büyük hücreli lenfoma genellikle implant takıldıktan yıllar sonra gelişen ve oldukça nadir saptanan tümörlerdir. Fibröz kapsülün luminal tabakasından gelişen T hücreli bir lenfoma türüdür. Etraf dokulara değişken derecelerde invazyon göstermektedir. İmplant etrafında effüzyon en spesifik bulgusudur. Hastalar effüzyon nedeniyle şişlik, ele gelen sertlik, meme boyutunda artış veya şekil bozukluğu ile başvurabilir. Tanı için peri-prostetik alandan aspire edilen sıvının CD30 ile immünokistokimyasal olarak boyanması istenmelidir. Tedavisi cerrahidir.^{17,18}

Rüptür Kuşkusunda Görüntüleme

Her 100 implantın ikisinde rüptür gelişme riski bulunmaktadır. Rüptür gelişmesi için en önemli predispozan faktör zamandır. Rüptürler genellikle operasyondan 10-15 yıl sonra meydana gelir. Yaklaşık 13 yıl sonrasında elastomer kılıf zayıflar ve rüptür riski artmaya başlar. 5 yıllık bir implantın intakt kalma oranı %98 iken 10 yıllık bir implantta bu oran %85 civarındadır.^{3,19,20}Rüptür sonrası gelişebilecek semptomlar kontur deformitesi (%44), yer değişikliği (%20), kitle oluşumu (%17), ağrı (%13) ve inflamasyondur (%3). Klinik muayenede rüptürün atlanma olasılığı %50 dolaylarındadır. Ekstrakapsüler silikonun dokudan ayrılabilmesi güç olduğu için, rüptürün erken tanısı önemlidir.^{8,19,21} Öte yandan radyolojik olarak normal bulguların rüptür olarak yorumlanması hem ek cerrahi hem maliyet hem de hastanın anksiyetesini arttıracığı için istenmeyen bir durumdur.¹⁴

Resim 7. Mamografide mediolateraloblik (A) ve kraniokaudal (B) pozisyonlarda ekstrakapsüler rüptürün bir işareti olarak implant konturunda düzensizlik, ektravaze silikona ait opasiteler



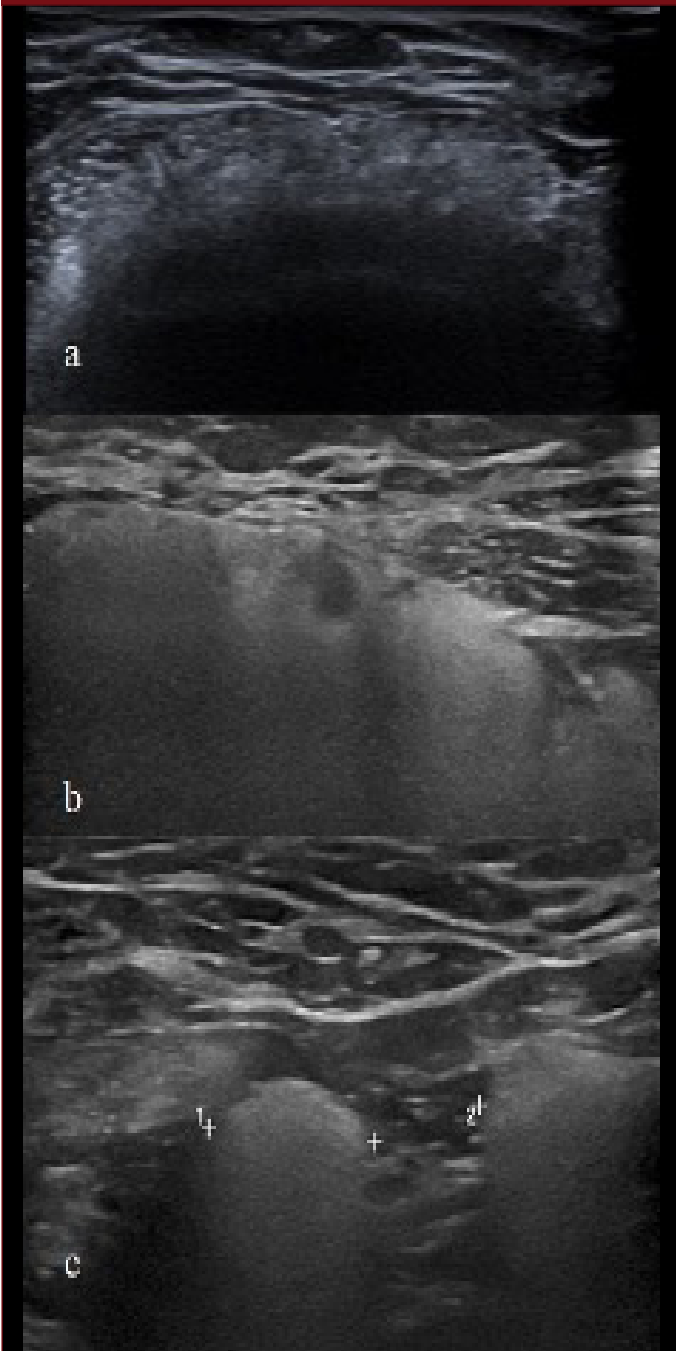
İmplant yerleştirildikten sonra memede normal bir reaksiyon olarak çevresinde bir fibröz kapsül gelişir. Bu kapsül belirli bir dereceye kadar normal olmakla birlikte, gereğinden fazla gelişip sert bir doku oluşturması kapsüller kontraktüre yol açabilmektedir. İmplantta rüptür iki şekilde gelişebilir. Bunlardan en sık rastlanana (yaklaşık %85) intrakapsüler rüptür olup implant ile çevresindeki kapsül arasında olan kaçaaktır; kapsül dışına silikon kaçağı olmaz. Daha az sıklıkla (yaklaşık %15) rastlanan ekstrakapsüler rüptürde, implant dışındaki kapsül de yırtılmıştır ve silikon kapsülün dışına sızar.^{12,14}

Amerikan Radyoloji Derneğinin önerilerine göre, salin implantı olan kadınlarda rüptür şüphesi mevcut ise, hasta 30 yaş altında ise ilk olarak ultrasonografi, 30-39 yaş aralığında ise mamografi veya ultrasonografiden biri, 40 yaşın üstünde ise öncelikle mamografi ile değerlendirilmelidir. Silikon implantı var ise tüm yaş gruplarında öncelikle kontrastsız MRG tetkiki tercih edilmelidir. 30-39 ve 40 yaş üstünde ise ikinci basamak olarak mamografi eklenebilir.¹³ Rüptür saptamada radyolojik modaliteleri kıyasladığımızda, günümüzde en sık istenen radyolojik görüntüleme yöntemi mamografidir. Mamografi ile ancak ekstrakapsüler rüptüre bağlı kontur deformitesi ve kapsül dışına çıkmış serbest silikona ait dansiteler gösterilebilir. İnkapsüler rüptürün mamografi ile ayırt edilmesi mümkün değildir. Mamografinin rüptür saptamadaki duyarlılığı %11 ile %69 arasında bildirilmektedir.¹⁴Uzun

Resim 8. US'de basit foldlar ve reaktif sıvı



Resim 9. US'de ekstrakapsüler rüptürün bulgusu olarak kar yağdı manzarası (A, B), aksillada serbest silikon ile infiltrate lenf nodları (C).



sürelili implantlarda implant kapsülünde kalsifikasyon izlenebilir, deformite eşlik etmiyor ise tek başına kalsifikasyon, kontraktür veya rüptür açısından non spesifik bir bulgudur (Resim 7).

US silikonun iç yapısını değerlendirebilen ekonomik bir görüntüleme yöntemidir. US'nin rüptür saptamada duyarlılığı %30 ile %75 arasında belirtilmekte olup, mamografiden üstündür. Rüptür için negatif öngörü değeri %50-%90 arasında değişmektedir. Hızlı, ucuz ve kolay ulaşılabilir oluşu nedeniyle rüptür şüphesi olan olgularda ilk başvurulacak görüntüleme yöntemidir.¹⁴ Ekstrakapsüler rüptürü tanımada US oldukça duyarlıdır ancak intrakapsüler rüptürde özellikle posterior konturları değerlendirmede yetersiz kalabilmektedir. Ekstrakapsüler rüptürde silikon kaçağı geliştirse, bu yabancı madde lenfatik damarlara geçerek lenf nodlarında birikebilir. Birikim sonucu lenf nodunun ekojenitesi artar, sınırları silikleşir ve posteriorunda kendine has bir akustik gölgelenme izlenir. Buna "kar yağdı manzarası" denir. İnkapsüler rüptürün en tipik US bulgusu merdiven (stepladder) işaretidir. İmplant içine kollabe olmuş kıvrımlı implant zarı birbirine paralel ekojenik çizgiler şeklinde implant içinde izlenir. Zar tümüyle ayrılmamış ise, "anahtar deliği" veya "ilmik" bulgusu ve "subkapsüler çizgi" görünümü gibi erken rüptür bulguları izlenebilir. İmplant kılıfındaki ondülasyon, reaktif sıvı ve rebervarasyon artefaktları US'de yabancı rüptür görünümüne yol açabilir (Resim 8, 9).^{9,12,14}

Avrupa Meme Görüntüleme Derneği'ne (European Society of Breast Imaging- EUSOBI) göre meme implant rüptürlerinin tespitinde en başarılı yöntem MRG'dir.^{9,13} Asemptomatik bir kadında rüptür için rutin taramaya gerek yoktur. Semptomatik olan olgularda ise en küçük bir kaçak bile MRG ile saptanabilir. Rüptürü saptamada MRG'nin duyarlılığı %80-90, özgüllüğü %90-%100'dir.⁹ MRG ile istenilen dokunun sinyali baskılanabilir veya daha parlak görünmesi sağlanabilir. Rüptür için çekilen MRG protokolünde rutin sekanslara ek olarak, yağ ve suyun baskılandığı, sadece silikonun parladığı ya da tam tersine sadece silikonun baskılandığı sekanslar alınır. Silikon silik sekanslarda silikon implanttan gelen sinyal baskılanır ve silikon içeren tüm alanlar siyah olarak izlenir, bu sayede silikon çevresindeki bir koleksiyonun reaktif sıvıdan mı yoksa olası bir rüptürden mi kaynaklandığı anlaşılır. Silikon parlak (silicone only) sekansında ise, ekstrakapsüler rüptür nedeniyle meme içine ya da farklı dokulara silikon kaçağı olup olmadığı değerlendirilir. MRG'nin yüksek spasyal rezolüsyonu ile saptanan patolojiyi karakterize etmek daha kolaydır. Rüptür için araştırılan hastada kontrast madde verilmesine de gerek yoktur. Ancak kanser taraması da amaçlanıyor ise rutin MRG tetkiki gibi kontrastlı görüntüleme yapılması gereklidir (Resim 10, 11).¹³

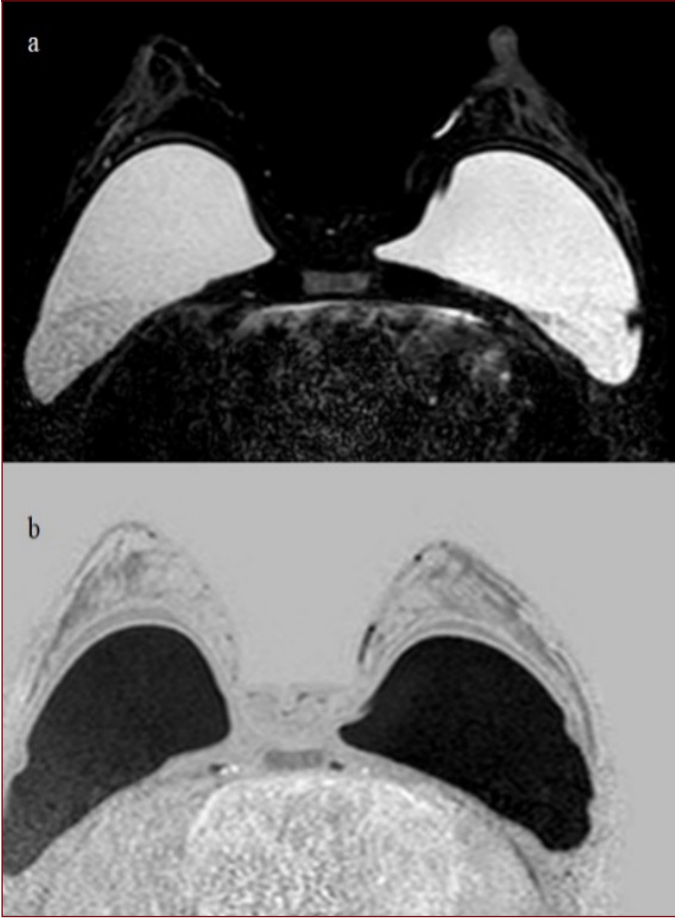
İmplantlı memede görülebilecek normal bulgular:

- İntakt implantta düzgün kontur
- Periprostetik sıvı- reaktif
- Basit veya kompleks foldlar
- Kalsifikasyon ve fibröz kapsül kalınlaşması
- Silikonun markasına ait mühür

Muhtemel rüptürü düşündüren bulgular:

- Kontur deformitesi-herniasyon/rüptür -rat tail sign
- Konturda düzensizlik-kalsifikasyonlar
- İmplant içerisindeki jel ekojenitesinde değişim/heterojenite
- İlmik-anahtar deliği bulgusu
- Göz yaşı bulgusu

Resim 10. Silikon parlak (A) ve silikon baskılı (B) sekanslar

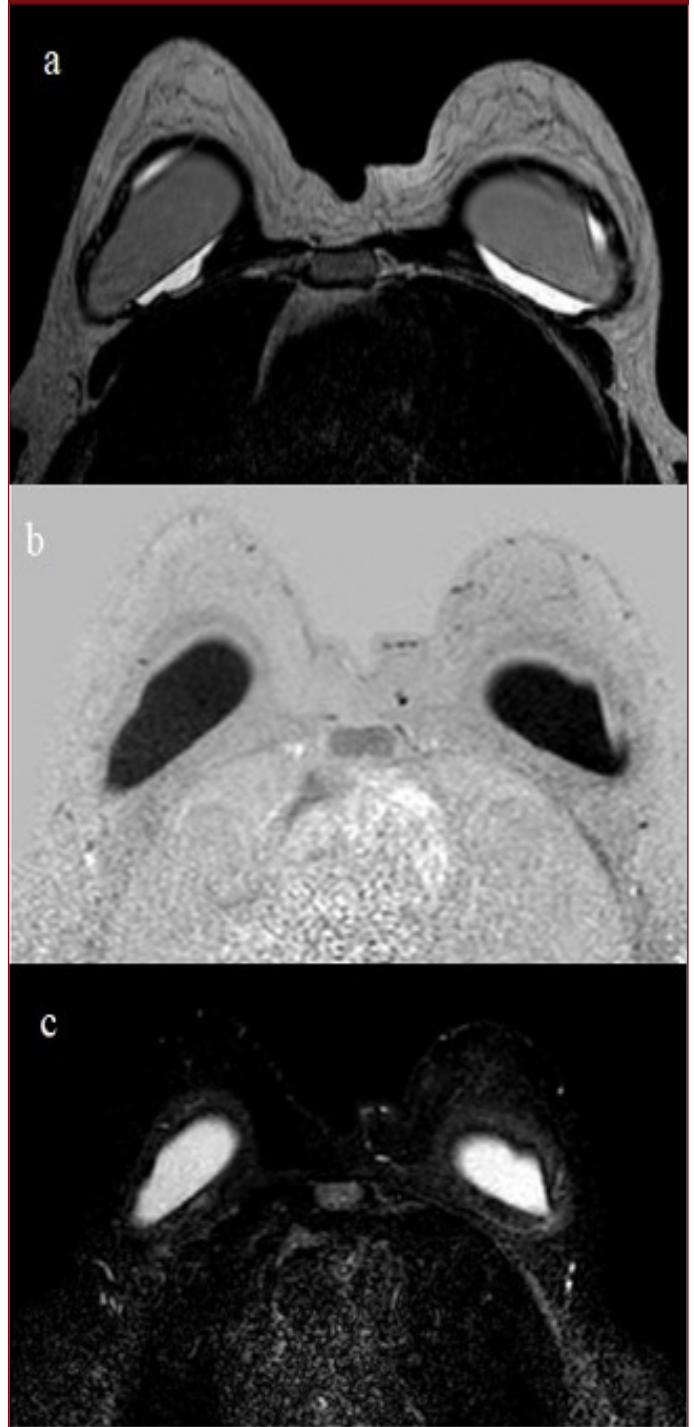


Kesin rüptürü düşündüren bulgular

- Subkapsüler çizgiler
- Silikonoma- serbest silikon
- Linguine işareti
- Çift kontur bulgusu

MRG'de intrakapsüler rüptür açısından en güvenilir bulgu silikon jel içinde çoklu düşük sinyalli kurvilineer çizgilerin izlenmesidir. Buna "linguine işareti" denir (Resim 15). Bu kurvilineer çizgilerin izlenebilmesi için silikon zarının tümüyle ayrışarak implant içine kollabe olması gerekir. İmplant zarı kısmi olarak ayrılmış ise zarın diğer tarafında ancak halen kapsülün içinde sınırlı kalmış serbest silikon tanecikleri izlenebilir. Kapsül ve kılıf arasındaki bu silikon tanecikleri "gözyaşı" veya "anahtar deliği" denen işaretlere neden olur (Resim 12, 13). Silikon baskılanmış ve silikon parlak sekanslar bu kaçak silikon taneciklerinin tespitinde oldukça yararlıdır. Rüptür için şüphe uyandıran diğer bulgular arasında implant konturlarında bombeleşme (fare kuyruğu işareti), implant konturlarının silik izlenmesi, düzensiz oluşu, silikon jel içinde yoğunluklar izlenmesi sayılabilir. Ancak bu bulgular herniasyon, silikon jel içerisine salın sızması, kapsül kalsifikasyonu gibi başka nedenlere bağlı da izlenebilir. Silikon kılıf kapsül içinde bazen basit veya kompleks radyal kıvrımlar oluşturabilir. Bu kıvrımlar, subkapsüler alanda tüm silikonu kat etmeyen, kapsüle ulaşmayan çizgiler şeklinde izlenir. Bu çizgiler neredeyse tüm implant boyunca, kapsüle ulaşacak şekilde izleniyorsa, serbest silikon tanecikleri mevcutsa, silikon jel içerisinde çift konturlu subkapsüler çizgiler (demir-

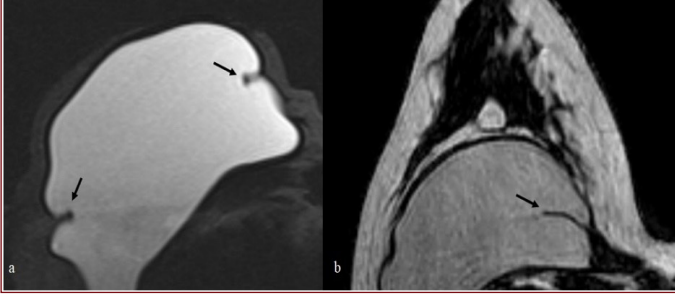
Resim 11. Protez etrafındaki reaktif sıvı MRG'de T2 ağırlıklı (A) imajda parlak görülmektedir. Silikon baskılı (B) imajda parlak ve silikon parlak (C) imajda ise silikondan farklı olarak sinyalsiz olarak izlenmektedir.



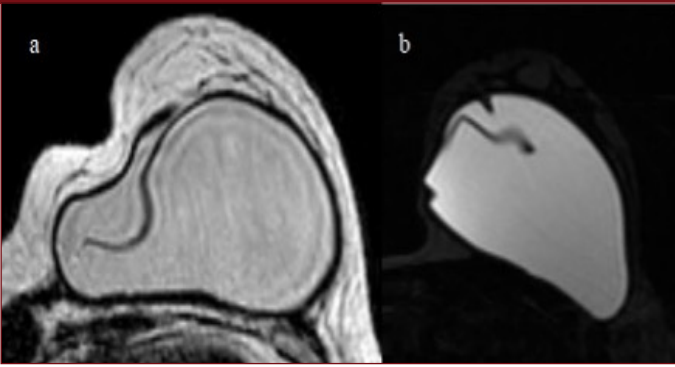
yolu işareti) izleniyorsa bunlar kesin rüptür bulgularıdır? (Resim 12-16).

Hem implant kılıfının hem de kapsülün birlikte yırtılması halinde ekstrakapsüler rüptür meydana gelir. Kapsül çevresinde meme parankiminde silikon ile eş intensitede yapılar izlenir. Serbest silikon lenfatik damarlar aracılığı ile aksiller, internal mammarian

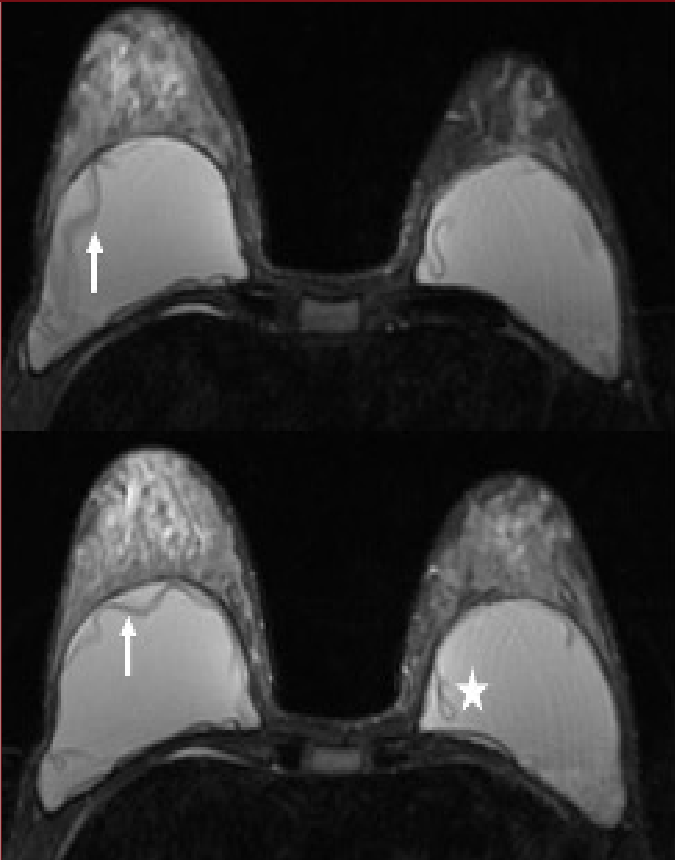
Resim 12. MR görüntülerde sırasıyla yağ baskılı T2 ağırlıklı ve T1 ağırlıklı imajlarda (A, B) basit kıvrımlar



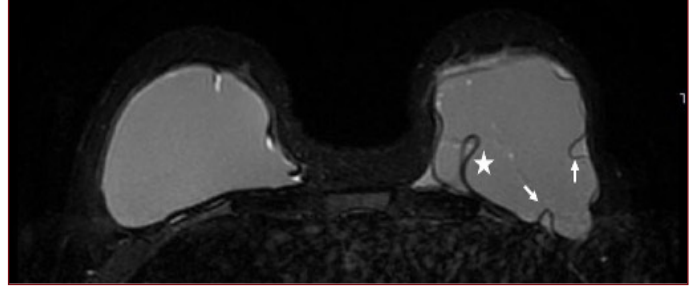
Resim 13. T1 ağırlıklı (A) ve yağ baskılı T2 ağırlıklı (B) görüntülerde kompleks radyal kıvrım



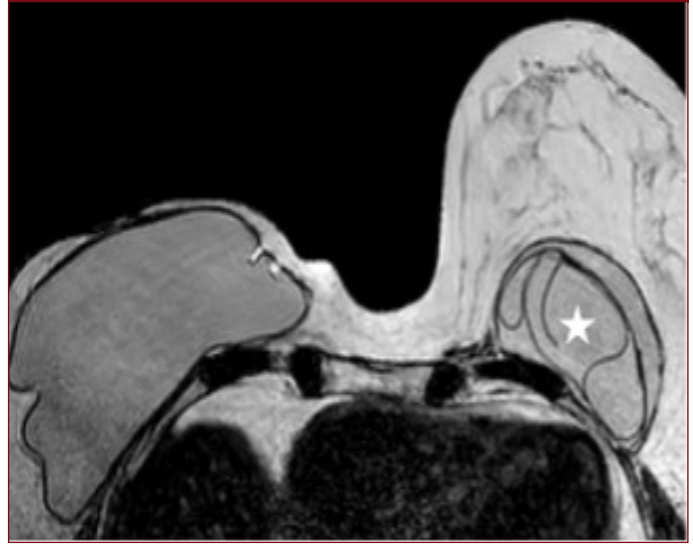
Resim 14. İnterkapsüler rüptür bulguları: Subkapsüler çizgiler (beyaz ok), damla bulgusu (yıldız)



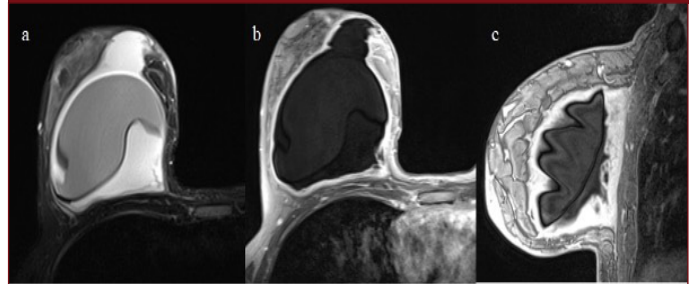
Resim 15. Erken intrakapsüler rüptür bulguları: "key hole", anah-tar deliği bulgusu (beyaz ok), "Tear drop" – damla bulgusu (yıldız)



Resim 16. İntrakapsüler rüptür, "Linguine" işareti (yıldız)



Resim 17. Eksternal rüptür bulguları: kapsül dışı silikon (A), enfek-siyona bağlı etraf dokuda kontrast tutulumu (B, C) izlenmektedir.



ve diğer bölgesel lenf nodlarına kadar gidebilir.⁹ Silikon silik ve silikon parlak sekanslar kapsül dışına çıkan silikonu saptamada oldukça yararlıdır (Resim 17).

Sonuç olarak, implant uygulanacak olgulara, sonradan kanser saptamada, mamografi çekimi esnasında ve kanser saptandığı takdirde tedavi aşamasında birtakım güçlükler yaşanabileceği anlatılmalıdır. Yeni nesil implantlar önceki sürümlerine göre daha dayanıklı olmakla birlikte uzun süreli kullanımda rüptür riski halen mevcuttur. Radyologların olası rüptür bulgularının farkında olması, hem rüptürün atlanmaması hem de yanlışlıkla rüptür tanısı ile gereksiz operasyonların önlenmesi açısından önemlidir.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcılardan sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Spear SL, Parikh PM, Goldstein JA. History of Breast Implants and the Food and Drug Administration. *Clin Plastic Surg*. 2009;36(1):15-21. [Crossref]
2. Tugwell P, Wells G, Peterson J, et al. Do silicone breast implants cause rheumatologic disorders? A systematic review for a court-appointed national science panel. *Arthritis Rheum*. 2001;44(11):2477-2484. [Crossref]
3. Rohrich RJ, Adams Jr WP, Beran SJ, et al. An analysis of silicone gel-filled breast implants: diagnosis and failure rates. *Plastic Recons Surg*. 1998;102(7):2304-2308. [Crossref]
4. Brenner RJ. Evaluation of breast silicone implants. *Magnetic Resonan Imag Clin*. 2013;21(3):547-560. [Crossref]
5. Schwartz MR. Evidence-based medicine: breast augmentation. *Plastic Reconstruct Surg*. 2017;140(1):109e-19e. [Crossref]
6. Plastic Surgery Statistics | Global Plastic Surgery Statistics [Internet]. ISAPS. [cited 2022 Jan 26]. Available from: <https://www.isaps.org/medical-professionals/isaps-global-statistics/>
7. Stöblen F, Rezai M, Kümmel S. Imaging in patients with breast implants-results of the First International Breast (Implant) Conference 2009. *Insights Into Imaging*. 2010;1(2):93-97. [Crossref]
8. Middleton MS. Magnetic resonance evaluation of breast implants and soft-tissue silicone. *Top Magn Reson Imaging*. 1998;9(2):92-137. [Crossref]
9. Juanpere S, Perez E, Huc O, Motos N, Pont J, Pedraza S. Imaging of breast implants-a pictorial review. *Insights Into Imaging*. 2011;2(6):653-670. [Crossref]
10. Paolo V, Pietro L, Mario R, Umberto V. Current trends in the oncologic and surgical managements of Breast cancer in women with implants: incidence, diagnosis, and treatment. *Aesthetic Plastic Surg*. 2016;40(2):256-265. [Crossref]
11. Tebbetts JB. Dual plane breast augmentation: optimizing implant-soft-tissue relationships in a wide range of breast types. *Plastic Reconstruct Surg*. 2001;107(5):1255-1272. [Crossref]
12. Gorczyca DP, Gorczyca SM, Gorczyca KL. The diagnosis of silicone breast implant rupture. *Plastic Reconstruct Surg*. 2007;120(7):49S-61S. [Crossref]
13. Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, et al. Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Euro Radiol*. 2015;25(12):3669-3678. [Crossref]
14. Seiler SJ, Sharma PB, Hayes JC, et al. Multimodality imaging-based evaluation of single-lumen silicone breast implants for rupture. *Radiographics*. 2017;37(2):366-382. [Crossref]
15. Eklund GW, Busby RC, Miller SH, Job JS. Improved imaging of the augmented breast. *Am J Roentgenol*. 1988;151(3):469-473. [Crossref]
16. Leibman AJ, Kruse B. Breast cancer: mammographic and sonographic findings after augmentation mammoplasty. *Radiology*. 1990;174(1):195-198. [Crossref]
17. Marra A, Viale G, Pileri SA, et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: a comprehensive review. *Cancer Treatment Rev*. 2020;84:101963. [Crossref]
18. Quesada AE, Medeiros LJ, Clemens MW, Ferrufino-Schmidt MC, Pina-Oviedo S, Miranda RN. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: a review. *Modern Pathol*. 2019;32(2):166-188. [Crossref]
19. Hölmich LR, Fryzek JP, Kjølter K, et al. The diagnosis of silicone breast-implant rupture: clinical findings compared with findings at magnetic resonance imaging. *Annals Plastic Surg*. 2005;54(6):583-589. [Crossref]
20. Hölmich LR, Vejborg IM, Conrad C, et al. Untreated silicone breast implant rupture. *Plastic Reconstruct Surg*. 2004;114(1):204-214. [Crossref]
21. Munhoz AM. Guidelines for Using Breast Magnetic Resonance Imaging to Evaluate Implant Integrity. *Annals Plastic Surg*. 2009;63(5):583. [Crossref]

BÖLÜM 11

GEBELİK VE LAKTASYON DÖNEMİNDEKİ

OLGUYA YAKLAŞIM

Deniz Esin TEKCAN ŞANLI

Gebelik ve Laktasyon Dönemindeki Olguya Yaklaşım

Approach to the Case During Pregnancy and Lactation

BÖLÜM HAKKINDA

Bu bölümde gebelik ve laktasyon döneminde görülen benign ve malign değişikliklerin klinik ve radyolojik özellikleri ele alınmıştır. Konu başlığı altında galaktosel, laktasyon adenomu, gigantomasti, puerperal mastit, granülomatöz mastit, gebelik ile ilişkili meme kanseri ve Burkitt lenfoma incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gebelik, laktasyon, galaktosel, laktasyon adenomu, puerperal mastit, granülomatöz mastit, gebelik ile ilişkili meme kanseri

ABOUT the CHAPTER

In this section, the clinical and radiological features of benign and malignant changes seen during pregnancy and lactation are discussed. Under the subject heading, galactoceles, lactation adenoma, gigantomastia, puerperal mastitis, granulomatous mastitis, pregnancy-associated breast cancer and Burkitt lymphoma were examined.

Keywords: Pregnancy, lactation, galactoceles, lactation adenoma, puerperal mastitis, granulomatous mastitis, pregnancy-related breast cancer

Giriş

Hamilelik ve emzirme döneminde memenin duktal ve fibroglanduler elemanları yoğun hormonal stimulusa sekonder fizyolojik değişiklikler geçirir ve bu durum memenin parankim eko yapısında değişime neden olur.

Fizyolojik Değişiklikler

Gebelik döneminde memeyi emzirmeye hazır hale getirmek için hormonal değişiklikler meydana gelir. İlk trimesterde östrojenik etki hakimdir. Stromal dokunun spontan gerileyerek yerini glanduler dokuya bırakması, glanduler dokuda vaskularite artışı, duktal dallanmada artış ve hafif lobuler proliferasyon bu dönemde görülen başlıca parankimal değişikliklerdir. İkinci ve üçüncü trimesterde östrojen ve progesteron etkisi altında lobüller genişleme ve epitelyal proliferasyonu meydana gelir. Emzirme döneminde ise prolaktin etkisinde olan meme dokusunda süt salgılanması ve salınımı için epitelyal ve myo-epitelyal değişiklikler oluşur. Süt salınımı, meme başının stimülasyonu sonucu oluşan oksitosin etkisi ile meydana gelir. Laktasyon bitiminden sonra 3 ay içerisinde lobüller atrofi sonucu meme involüsyonu oluşur.¹

Gebelik ve Laktasyon Döneminde Radyolojik Değerlendirme

Mamografi

Gebelik ve laktasyon döneminde memedeki temel radyolojik değişim, parankim yoğunluğunun belirgin derecede ve diffüz olarak artışıdır. Yağ oranında azalma, glandüler dokuda artış ve birleşme eğiliminde belirsiz noduler opasitelerin ortaya çıkması nedeniyle mamografik duyarlılık belirgin olarak azalır. Bu nedenle yüksek riskli olmayan kadınlarda tarama amaçlı mamografi tetkiklerinin laktasyon dönemi sonrasına ertelenmesi önerilmektedir. Ancak özellikle klinik açıdan malignite kuşkusu olan durumlarda, uygun koruma önlemlerini almak şartıyla, mamografi ve/veya tomosentez tetkikinin yapılmasında bir sakınca yoktur. Mamografinin her parankim yapısında başta mikrokalsifikasyonlar olmak üzere şüpheli bulguların gösterilmesine ve tanıya katkısı olabilir.¹⁻³



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.



Deniz Esin Tekcan Şanlı

Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye
E-posta: tekcanzenesin@gmail.com

Bu bölümü alıntıyla / Cite this chapter as:
Tekcan Şanlı DE. Gebelik ve laktasyon dönemindeki olguya yaklaşım. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 122-127.

Prenatal dönemde iyonizan radyasyona maruziyet açısından önemli faktörler; inceleme yapılan yer ve fetusa uzaklığı, radyasyon dozu ve fetusun gelişimin hangi evresinde olduğudur. Fetusun organogenez döneminde olduğu ve hızlı proliferasyona uğradığı dönem olan ilk trimesterde radyasyona duyarlılık en fazladır. Konjenital anomaliler, gelişme geriliği, perinatal-postnatal ölümler gibi radyasyon ile ilişkili durumlar en fazla, ilk trimesterde 50mGy'den fazla radyasyona maruz kalınması sonucu yaşanmaktadır.^{4,6} Batın bölgesinin kurşun önlükle korunduğu çift yönlü standart mamografi çekiminde fetus yalnızca 0,001-0,01mGy radyasyona maruz kalır. Bu nedenle klinik açıdan gerekli ise, özellikle kanser tanısı alan kadınlarda karşı memede mikrokalsifikasyon olup olmadığını araştırmak için, bu dönemde de mamografi tetkiki yapılabilir. Bu tetkikin fetusa zararı yok denecek kadar azdır. Bununla birlikte genel kabul gören görüş, yine de ilk trimesterde ultrasonografinin tercih edilmesi, eğer mamografi kesin gerekiyorsa ikinci trimesterin beklenmesi yönündedir.^{1,4-6}

Laktasyon sırasında mamografi çekilebilir, ancak yoğunluk artışı nedeniyle duyarlılık azalmıştır. Tetkikin, bebeği emzirdikten sonra yapılması daha uygun olur. Mamografi tetkikinden sonra emzirmeye devam edilebilir; sütün sağılıp atılmasına gerek yoktur.⁵

Ultrasonografi

Gebelik ve emzirme dönemindeki kadınlarda en uygun radyolojik görüntüleme yöntemi ultrasonografidir (US). Bu dönemde, özellikle karsinom tanısında, US'nin duyarlılığı ve negatif öngörü değeri %100'e yakındır.^{2,7,8} Gebelik ile ilişkili meme kanserinde (Pregnancy Associated Breast Cancer - PABC) kadınların birçoğu memede palpabl sertlik ile başvururlar. US ile bu sertliğin kitlesel bir lezyondan mı yoksa hipertrofiye olmuş meme parankiminden mi kaynaklandığı kolaylıkla ayırt edilebilir. Gebelik döneminde meme parankimi fibroglanduler proliferasyona bağlı olarak heterojen hipoeoik görünümündedir. Laktasyon döneminde ise hiperektazik duktuslar ve artmış vaskularite nedeniyle hiperekojen görünüm kazanır.^{3,8} Duktuslardaki dilatasyon miktarı yeterli süt olup olmaması ile direk orantılı değildir. Bulgular unilaterale olabilir. Aksiller bölgede aksesuar meme parankimi olan kadınlarda, bu bölgede de proliferasyon olması nedeniyle şişlik oluşabilir.

Memede takip edilen benign lezyonlar, hamilelik ve laktasyon sırasında tümüyle yok olabilir; ya da parankimden ayırt edilemediği için kaybolduğu düşünülebilir. Bu lezyonların bazıları laktasyon sonrasında parankimal involüsyon ile birlikte tekrar görünür hale gelirler.⁸

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Elektromanyetik alan ve Gadolinyum içeren kontrast maddenin embriyo üzerine kanıtlanmış teratojenik ya da karsinojenik etkisi bulunmamıştır.^{9,10} Ancak gebelik sırasında manyetik rezonans görüntüleme (MRG), bu konuda yeterli çalışma olmadığı için Amerika Birleşik Devletleri Food and Drug Administration (FDA) tarafından kategori C olarak sınıflanmaktadır.⁷ Öte yandan, Avrupa Radyoloji Derneği, gebelik ve emzirme döneminde Gadolinyum bazlı kontrast maddelerin kullanımının güvenilir olduğunu belirtmektedir. Gadolinyum bazlı kontrast maddeler plasentadan çok az oranda geçer ve böbreklerden kolayca elimine edilir.¹¹ Eğer tetkik yapılacaksa, bilgilendirme ve onam gerekir. Kontrast maddeler, emzirme döneminde de az miktarda süte geçer. Bu nedenle çelimden sonraki ilk 24 saat içinde emzirme önerilmemektedir.^{10,11}

Genel olarak gebelik boyunca, özellikle ilk trimesterde çok zorunlu olmadıkça MRG uygun değildir. Laktasyon döneminde bir sakıncası olmamakla birlikte, meme parankiminin yoğun proliferasyonu ve vaskularite artışına bağlı erken ve yoğun kontrastlanması tanıyı önemli oranda güçleştirebilir. Bu nedenle duyarlılık ve özgüllüğü azalır. Ancak meme parankimindeki kontrastlanma miktarı kişiden kişiye değişebilir, bu nedenle laktasyon meme MRG için kesin bir kontrendikasyon değildir.^{10,11}

Girişimsel İşlemler

Gebelik ve laktasyon dönemiyle birlikte meme epitelinde meydana gelen değişiklikler patolojik, özellikle sitolojik tetkikte yanlış pozitif sonuçlara yol açabilir. Kesici iğne biyopsisi yanlış pozitiflikleri en aza indireceğinden tercih edilecek yöntem olmalıdır. Bu dönemde artmış vaskularite ve duktal dilatasyon nedeniyle biyopsiyeye bağlı kanama, enfeksiyon ve süt fistülü komplikasyonları görülebilir. İnce iğneler kullanılırsa komplikasyon sıklığı azalır. Biyopsi sonrası ciltten süt sızmasına süt fistülü denir. İyileşmesi uzun zaman alabilir. Laktasyonun sonlandırılması, bandajlama ve Bromokriptin gibi ajanlar tedavide etkilidir.¹ Biyopsi sonrasında sütte kan olabilir; ayrıca anestezi madde süte geçebilir. Bebeğe zararı olmadığı konusunda anne rahatlatılmalıdır. Gerekirse ilk süt sağılıp atılabilir.¹

Gebelik ve laktasyon döneminde en sık görülen benign ve malign lezyonlar Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo.1 Gebelik ve Laktasyon İlişkili Meme Hastalıkları

Fizyolojik değişikliklere bağlı benign hastalıklar
• Gebeliğe ve sekresyonlara bağlı hiperplastik değişiklikler
• Spontan kanlı meme başı akıntısı
• Galaktosel
• Jinekomasti
İnflamatuvar ve Enfeksiyöz hastalıklar
• Puerperal mastit
• Granülomatöz mastit
Mastopatik değişiklikler
• Juvenil papillomatosis
Benign tümörler
• Laktasyon adenomu
• Büyüyen fibroadenom
• İnfarkte fibroadenom
• Laktasyonel ya da sekretuar değişiklikler gösteren fibroadenom
• Malign tümörler
• Gebelik ile ilişkili meme kanseri
• Gebelik ile ilişkili Burkitt lenfoma

Gebelik ve Laktasyon ile İlişkili Benign Değişiklikler

Gestasyonel ya da sekretuar hiperplazi

Gebelik ve emzirme döneminde yoğun hormonal stimulus nedeniyle artan sekresyonlar, duktus duvarlarında çökerek mamografide mikrokalsifikasyon şeklinde yanlış değerlendirilebilir. Lobuler asinus hiperplazisine sekonder gestasyonel kalsifikasyonlar ise fokal ya da diffüz dağılım gösteren punktate mikrokalsifikasyonlar şeklinde görülürler. Sekretuar kalsifikasyonlar ise çubuk şeklinde veya halkasal şekilde görülür. Daha nadiren maligniteye benzer şekilde lineer dallanan kalsifikasyonlar görülebilir.¹²⁻¹⁴ Bu kalsifikasyonlar malignite açısından risk artışı oluşturmaz, ancak malignite ile karışabilecekleri için klinik önem taşırlar.

Spontan kanlı meme başı akıntısı

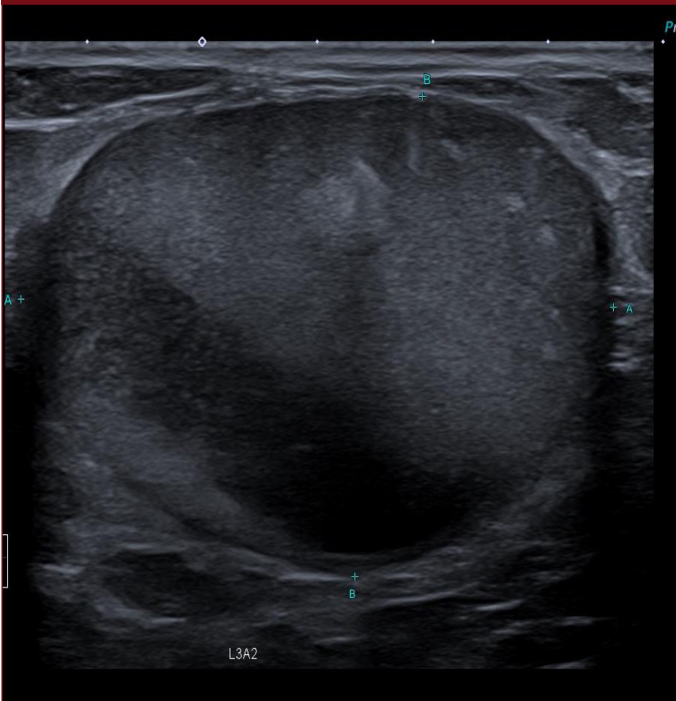
Laktasyona hazırlanan meme dokusunda meydana gelen vaskülarizasyon artışı, özellikle 3. trimesterde spontan kanlı meme başı akıntısına yol açabilir. Laktasyon döneminde de hiperplazik epitel dokusunun frajil olması ve bebeğin emmesine bağlı mikrot travmalar kanamaya yol açabilir. Anneler genellikle bebeğin ağzından kan gelmesi-kan kusma şikayetleri ile hastaneye başvururlar. Bu durum her ne kadar çoğunlukla fizyolojik değişikliklere bağlı oluşsa da; mutlaka incelenmeli ve gebelik ile ilişkili meme kanseri ekarte edilmelidir.¹

Galaktosel

Emziren kadınlarda en sık görülen benign lezyondur. Süt retansiyonunun zaman içinde sınırlanarak kitleye dönüşmesi ile ortaya çıkar.^{3,15} Palpabl olabilir ve yıllarca sebat edebilir. Galaktoselin mamografik görüntüsü içeriğindeki yağ ve proteinöz materyalin oranlarına ve kist içeriğinin viskozitesine bağlı olarak değişir. Erken dönemde tipik bulgusu lateral projeksiyonda yağ-sıvı seviyesi görülmesidir.¹⁶ Yağ düşük dansitesi nedeniyle yukarıda birikir; sıvı aşağıda seviyelenir. Tümüyle radyolusen ise pseudolipom, daha yoğun ve kısmen katılaşmış ise pseudohamartom görünümü ortaya çıkabilir.¹⁷⁻¹⁹ US'de kompleks kist, komplike kist ya da tamamen solid görünümde olabilir (Resim 1). Sıvı-sıvı seviyesi görülebilir. Zaman içerisinde içerik yoğunlaşır. Kimi zaman ise maligniteyi taklit edebilir.¹⁸⁻¹⁹

Zengin içeriği nedeniyle enfekte olmaya yatkındırlar. Enflamasyon şiddetine göre duvar kalınlıkları değişkenlik gösterir. Kist duvarının rüptürü kronik inflamasyon ve yağ nekrozuna yol açabilir.¹⁷ Hem tanı hem de tedavi amaçlı olarak aspirasyon yapılabilir.

Resim 1. Galaktosel ultrasonografi görüntüsü. Lobule konturlu (düzgün konturlu, oval ya da sferik şekilli de olabilir) posterior akustik güçlenme gösteren yoğun içerikli kist benzeri yapı.



Gigantomasti

Memelerin masif büyümesiyle karakterize her 100.000 gebelikte bir ortaya çıkan bir durumdur. Doku nekrozu, ülserasyon, enfeksiyon, hemoraji gibi hayatı tehdit eden komplikasyonlara neden olabilir. Sebebi tam olarak bilinmemekle birlikte gebelik döneminde memenin hormonal stimülusa aşırı yanıt vermesinden dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir. Her biri 4-6 kiloya ulaşabilen memeler, kadında nefes darlığına yol açabilir. Tanısı genellikle klinik olarak konulur. Radyolojik tetkikler sadece yer kaplayıcı oluşumların ekartasyonu için istenir. Tedavide Bromokriptin ile baskılama tedavisi denenebilir. Nadiren redüksiyon mamoplasti gerekir.^{15,20}

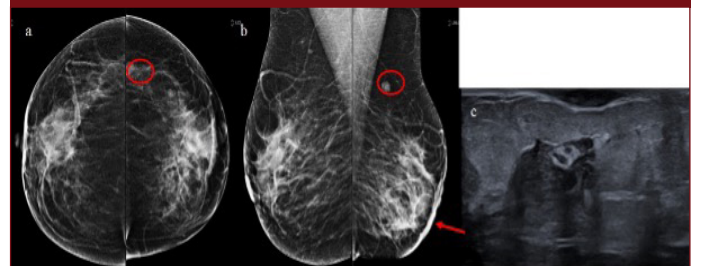
Puerperal mastit:

Gebelik döneminde meme enfeksiyonu çok beklenmez; bununla birlikte emzirme döneminde çok sık karşılaşılır. En çok izole edilen ajanlar bebeğin ağız burun florasından gelen *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus* türleridir. Bu bakteriyel ajanlar meme başı ve areoladaki epitel hasarından retrograd yolla meme dokusuna ulaşır. Genellikle meme başında çatlak ya da yara öyküsü vardır. Süt stazı da önemli bir predispozan faktördür.^{15,21} Stafilokok enfeksiyonları daha invaziv ve lokalize olma eğiliminde olduğundan sıklıkla abse ile sonuçlanırlar. Streptokok cinsleri ise daha difüz enfeksiyona yol açarlar. Tedavi olarak ilk aşamada antibiyotik tedavisi verilir. Abse varsa drenaj gerekebilir.

Malignite şüphesi olmadığı sürece laktasyonel mastitte mamografik incelemeye gerek yoktur. Ağır mastit olgularında mamografide meme dokusunda yoğunluk artışı, ödem nedeniyle stromal yapılarda kabalaşma ve ciltte kalınlaşma izlenir. Abse iyi sınırlı ya da belirsiz sınırlı fokal dansite artışı olarak görüntülenir. Hafif olgularda mamografi ve US normal olabilir ya da sadece subkütan yağ dokusunda ödeme bağlı ekojenite artışı görülebilir. Radyolojik görüntüleme amaç abse olup olmadığının belirlenmesidir. Abseler US'de düzgün ya da düzensiz sınırlı hipoeoik alanlar olarak görüntülenirler (Resim 2). Abse varsa öncelikle US eşliğinde aspirasyon denemeli, fayda sağlamıyorsa cerrahi olarak drene edilmelidir. Mastitler subakut evrede periduktit şeklinde bulgu verebilir.¹⁶

Mastit döneminde emzirmeye devam edilmeli ya da pompa ile sağılmalıdır. Emzirmek drenajı sağlayarak iyileşmeye yardımcı olur. Antibiyotiğe yanıt vermeyen veya tekrarlayan olgularda granümatöz mastit ve malignite ekarte edilmelidir.^{21,22}

Resim 2. Puerperal mastit tanılı 40 yaşındaki olgu. (A) CC ve (B) MLO grafilerde sol meme cildinde ödeme sekonder kalınlaşma (ok), sol meme parankiminde sağa göre dansite artışı ile birlikte solda intramammaryan lenf nodları görülmektedir. (C) Olgunun US incelemesinde abse ile uyumlu belirsiz sınırlı yoğun içerikli kistik koleksiyon izlenmektedir.

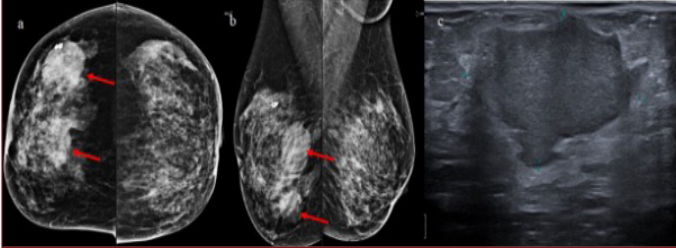


Granülomatöz mastit:

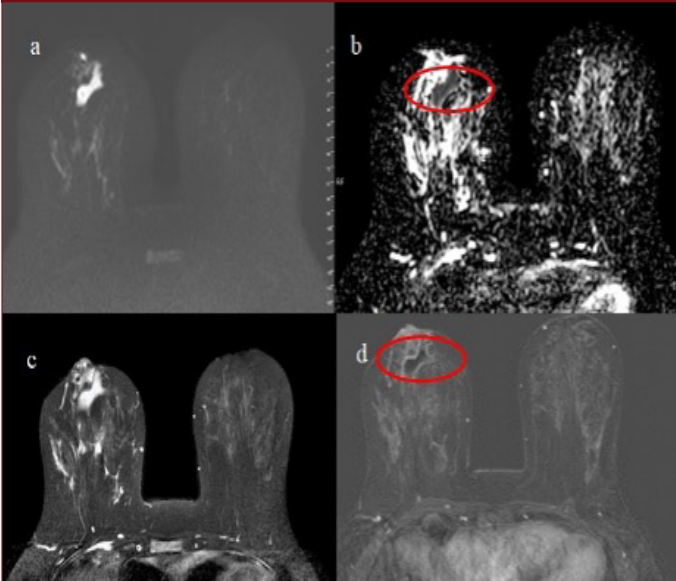
Granülomatöz mastit gebelik ve laktasyonla yakından ilişkili, sebebi bilinmeyen nonvaskülitik, nonkazeöz granülomatöz enflamatuvar bir hastalıktır. Genellikle gebelikten sonraki 5 yıl içinde ortaya çıkar.²³ Olguların %75'inde *Corynebacterium* izole edilmiştir.^{24,25} Tanı histopatolojik olarak ve diğer granülomatöz lezyonların (sarkoidoz, tüberküloz, Wegener granülomatozu, fungal enfeksiyonlar gibi) ekarte edilmesi ile konur.¹⁷

Mamografik görüntü özellikleri değişkendir. Normal olabileceği gibi malign ya da benign özellikler gösteren asimetrik dansite artışı veya kitle şeklinde de görüntülenebilir. US'de yer yer birleşen tübüler hipoekoik infiltrasyon sahaları, abseler ve ödem izlenir.^{26,27} (Resim 3). Belirsiz kitle-dışı hipoekoik alanlar ve düzensiz sınırlı kitleler görülebilir. Aksiller lenfadenopati %15 oranında eşlik eder. MRG'de makro ve mikroabseler (Resim 4) ve ödeme ek olarak kümeleşen halkasal tarzda kitle-dışı asimetrik segmenter kontrast tutulumu görülebilir. Bu nedenle malignite ile karışabilir. Prognoz iyi olmakla birlikte sık tekrarlayabilir ve cilde fistül gelişebilir. Kronik olgularda memede deformasyon meydana gelir.^{16,24,25}

Resim 3. Histopatolojik olarak granülomatöz mastit tanılı 42 yaşında kadın olguda (A, B) mamografi görüntülerinde sağ memede düzgün konturlu kitlesel dansite artışları izlenmektedir. (C) US incelemede, mamografik dansitelere uyar lokalizasyonda abse ile uyumlu yoğun içerikli kistik lezyon izlenmektedir.



Resim 4. Granülomatöz mastit tanılı olgunun MRG tetkikinde (A, B) Difüzyon ağırlıklı görüntülerde kısıtlama gösteren, (C) T2A sekansta ve (D) çıkartmalı dinamik kontrastlı görüntüde ince cidar kontrastlanmasını gösteren lineer koleksiyonlar .

**Jüvenil papillomatozis:**

Genç olguları etkileyen benign bir hastalık olan juvenil papillomatozis, gebelik ve laktasyona bağlı olarak ortaya çıkmaz. Ancak genellikle genç-erişkin yaşta görüldüğü için, gebelik ve laktasyon dönemindeki olguları da yakından ilgilendirir. Benign bir hastalık olmasına karşın %15 oranında malignite ile ilişkisi olduğu bildirilmiştir. Genellikle palpabl kitle şeklinde ortaya çıkar. Mikroskopik olarak kistik-duktal hiperplazi ve kistlerde papiller hiperplazi ile karakterizedir.²⁸ US'de biraraya gelmiş ve çevre dokudan belirgin şekilde sınırlanmış mikrokistler şeklinde (İsviçre peyniri görünümü) izlenir. Mamografide çoğunlukla görülmez ya da asimetrik dansite şeklinde bulgu verebilir. Lokal nüksü engellemek için tedavide negatif cerrahi sınırla komplet eksizyon gerekir.

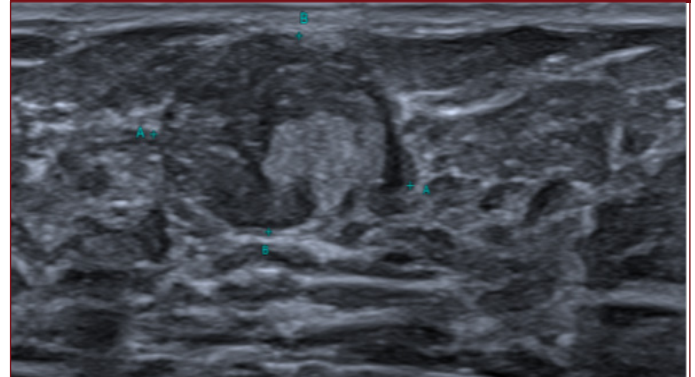
Laktasyon adenomu:

Laktasyon dönemindeki fizyolojik değişikliklere sekonder oluşan benign bir lezyondur. Fibroadenom, tübüler adenom ya da lobuler hiperplazinin bir varyantı olduğu düşünülmektedir. İyi sınırlı ancak kapsülsüzdür. Lezyon içerisindeki sekretuar hiperplazi meme parankimindeki fizyolojik değişikliklerle benzerdir.^{16,29,30} US'de fibroadenomdan ayırdedilemeyen iyi sınırlı kitle şeklinde görünürler. Mikrobüle, heterojen ya da kompleks kistik görünümde olabilir (Resim 5). Genellikle Doppler US incelemede hipervaskülerlerdir. Yağ ve süt içeriği nedeniyle US'de kistik ya da hiperekoik alanlar, mamografide yağ dansitesinde alanlar içerebilir. İnfarkt olursa malignite ile karışabilir.³¹ Gebelik ve laktasyon döneminde sonra spontan regrese olur.

Fibroadenomlarda gebelik ve laktasyona sekonder meydana gelen değişiklikler**Sekretuar Hiperplazi**

Benign meme kitelleri gebelik ve laktasyon döneminde hormonal stimulus etkisiyle hızlı boyut artışı gösterip palpabl hale gelebilirler. Daha önceden tanısı olmayan ve hızlı boyut artışı gösteren kitellerin biyopsisi gerekir. Bu nedenle gebelik öncesinde ya da başlangıcında memelerin US ile tetkiki ve solid bir lezyon saptanırsa biyopsi ile örneklenmesi faydalı olur. Fibroadenomların da hormon stimülasyonu ile birlikte boyutları artar; ancak iç yapıları genellikle stabil kalır. Fibroadenom içinde sekretuar hiperplazi meydana gelirse, vaskularitede artışa, kitle içinde kistik görünüm ve heterojeniteye yol açar. Kitle içinde kalsifikasyon görülebilir. Radyolojik olarak laktasyonel adenoma benzer ve patolojik ayrımı

Resim 5. US incelemede içerisindeki yağ ve süt içeriği nedeniyle heterojen iç yapıda olan, düzgün makrobüle konturlu kitle (laktasyon adenomu)



da güçtür. Laktasyonel adenomlarda, fibroadenomlarda görülen yoğun myoepitelyal proliferasyon yoktur. Boyut artışı %20'den fazlaysa biyopsi gerekir. Kalın iğne biyopsisi tercih edilmelidir. İnce iğne aspirasyon biyopsisi yanlış negatif ya da yanlış pozitif sonuç verebilir; aspirasyonda süt gelebilir. Bu nedenle aspirasyonda süt gelmesi direk olarak galaktoseli düşündürmemelidir. Lezyon gebelik sırasında ortaya çıkmışsa ve boyutu 1 cm'nin altındaysa, takip yeterlidir; 3 cm'den büyük lezyonlarda biyopsi endikasyonu vardır.^{32,33}

Spontan İnfarkt:

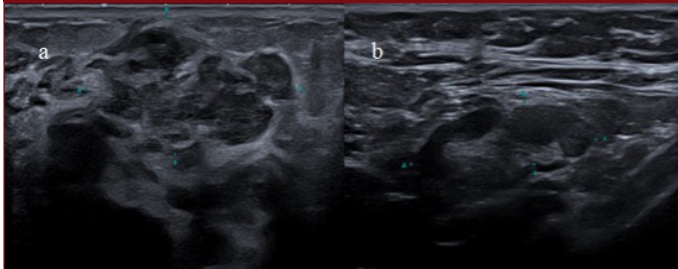
Spontan infarkt hızlı büyümeye sekonder oluşan nadir bir durumdur. Genellikle son trimesterde ya da doğumdan sonra karşlaşırlar. Ağrısız adenomlarda ani ağrı gelişmesi ile şüphelenilmelidir. İnfarktın derecesine göre görüntü değişir. Kitlenin görünümü heterojen, kenarları mikroböle hale gelebilir, gölge oluşabilir. Nekroza bağlı kistik alanlar görülebilir. İnfarkt fibroadenomda olabileceği gibi meme parankiminde de meydana gelebilir.³⁴

Gebelik ve Laktasyon ile İlişkili Malign Tümörler

Gebelikte İlişkili Meme Kanseri

Gebelik döneminde ya da doğumdan sonraki 1 yıl içinde gelişen kanserlere gebelik ile ilişkili meme kanseri (GİMK) adı verilir.^{7,34} Her 3.000-10.000 doğumda bir görülür ve tüm meme kanserlerinin %3'ünü oluşturur. Annelik yaşının ilerlemesi ile birlikte sıklığı da artmıştır. Tanı olguların %70'inde postpartum dönemde konmaktadır. Lezyonlar tanı sırasında sıklıkla büyük boyutlarda ve ileri evrededir. Lezyonların %50'den fazlası yüksek derecelidir ve %50'den fazla olguda aksiller tutulum vardır.^{1,15,35} Genellikle hormon reseptörleri negatif ve HER-2/neu reseptörü pozitifdir. Olguların genç yaşta olması, tümörlerin sıklıkla hormon negatif agresif lezyonlar olması ve tanıda gecikme nedeniyle prognoz kötüdür.^{1,15,35} En sık klinik bulgu palpabl kitledir. Meme başında akıntı, memede ağrı, boyut artışı ve bebeğin o memeden emmeyi reddetmesi olası diğer semptomlardır. Radyolojik özellikler klasik meme kanseri ile benzerdir. Yoğun meme parankimi nedeniyle gebelik ve laktasyon döneminde mamografinin tanısal başarısı düşüktür. Tanıda en uygun radyolojik yöntem US'dir (Resim 6). Mamografi ve/veya tomosentez tanıya yardımcı olarak ya da evreleme amacıyla yapılabilir.^{38,39} Gebelikte MRG önerilmez.³⁶ Laktasyonda evreleme amacıyla MRG yapılabilir, ancak arka plan kontrastlanması nedeniyle duyarlılığı azalmıştır. Yüksek riskli hastalarda tarama amacıyla mamografi ve US yapılmasında sakınca yoktur.³⁷

Resim 6. Laktasyon döneminde palpabl kitle nedeni ile başvuran 29 yaşındaki olgunun US incelemesinde (A) Memede silik ve düzensiz lobule konturlu yaklaşık 35 mm çapında hipoeoik solid lezyon ve (B) aynı taraf aksillada kalın korteksli patolojik görünümde LAP izlenmektedir (İnvaziv duktal karsinom ve aksiller metastaz)



taraf aksillada kalın korteksli patolojik görünümde LAP izlenmektedir (İnvaziv duktal karsinom ve aksiller metastaz)

Gebelikte İlişkili Burkitt Lenfoma

Diferansiye olmayan B hücrelerinin çoğalmasıyla meydana gelen Burkitt lenfomanın endemik ve sporadik tip olmak üzere 2 türü vardır. Endemik tipi genellikle Afrikalı gençlerde EBV virusu ile ilişkili olup; sporadik tipi Avrupa ve Amerika'da daha sık görülür. HIV virusu ile ilişkili bir başka tipi de vardır.

Gebelikte ilişkili Burkitt lenfoma genellikle hamile ve post-partum dönemdeki kadınları etkileyen, her iki memenin masif büyümesiyle karakterize kötü prognozlu bir tümördür. Tutulum çoğunlukla bilateralidir. Klinik muayenede memede kızarıklık ve şişlik görülebilir. Mamografide tümörün agresivitesini ve infiltran özelliğini yansıtan bilateral ve diffüz yoğunluk artışı ile karakterizedir.^{38,39}

Katılımcı Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Sabate JM, Clotet M, Torrubia S, et al. Radiologic evaluation of breast disorders related to pregnancy and lactation. *Radiographics*. 2007;27(Suppl 1):S101-124. [\[Crossref\]](#)
2. Ahn BY, Kim HH, Moon WK, et al. Pregnancy and lactation-associated breast cancer: mammographic and sonographic findings. *J Ultrasound Med*. 2003;22(5):491-497. [\[Crossref\]](#)
3. Son EJ, Oh KK, Kim EK. Pregnancy-associated breast disease: radiologic features and diagnostic dilemmas. *Yonsei Med J*. 2006;47(1):34-42. [\[Crossref\]](#)
4. Greskovich JF Jr, Macklis RM. Radiation therapy in pregnancy: risk calculation and risk minimization. *Semin Oncol*. 2000;27:633-645.
5. Tirada N, Dreizin D, Khati NJ, Akin EA, Zeman RK. Imaging Pregnant and Lactating Patients. *Radiographics*. 2015;35(6):1751-1765. [\[Crossref\]](#)
6. Kopans DB. Mammography and radiation risk. In: Janower ML, Linton OW, eds. Radiation risk: a primer. Reston, Va: American College of Radiology, 2003.
7. Expert Panel on Breast Imaging: diFlorio-Alexander RM, Slanetz PJ, Moy L, et al. ACR Appropriateness Criteria® Breast Imaging of Pregnant and Lactating Women. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(11S):S263-S275. [\[Crossref\]](#)
8. Parker S, Saettle M, Morgan M, Stein M, Winkler N. Spectrum of Pregnancy- and Lactation-related Benign Breast Findings. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2017;46(6):432-440. [\[Crossref\]](#)
9. De Wilde JP, Rivers AW, Price DL. A review of the current use of magnetic resonance imaging in pregnancy and safety implications for the fetus. *Prog Biophys Mol Biol*. 2005;87(2-3):335-353. [\[Crossref\]](#)

10. Nagayama M, Watanabe Y, Okumura A, Amoh Y, Nakashita S, Dodo Y. Fast MR imaging in obstetrics. *RadioGraphics*. 2002;22(3):563-582. **[Crossref]**
11. Webb JA, Thomsen HS, Morcos SK. The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and lactation. *Eur Radiol*. 2005;15(6):1234-1240. **[Crossref]**
12. Stucker DT, Ikeda DM, Hartman A, et al. New bilateral microcalcifications at mammography in a postlactational woman: case report. *Radiology*. 2000;217(1):247-250. **[Crossref]**
13. Mercado CL, Koenigsberg TC, Hamele-Bena D, Smith SJ. Calcifications associated with lactational changes of the breast: mammographic findings with histologic correlation. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179(3):685-689. **[Crossref]**
14. Giron GL, Boolbol SK, Gross J, Cohen JM, Feldman S. Postlactational microcalcifications. *Breast J*. 2004;10(3):247-252. **[Crossref]**
15. Scott-Conner CEH. Diagnosing and managing breast disease during pregnancy and lactation. *Medscape Women's Health eJournal*. 1997;2(3).
16. Lee SE, Bae YK. Breast lesions during pregnancy and lactation: a pictorial essay. *Ultrasonography*. 2020;39(3):298-310. **[Crossref]**
17. Rosen PP. Inflammatory and reactive tumors. In: Rosen PP, ed. *Rosen's breast pathology*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven, 2001;29-63.
18. Sawhney S, Petkovska L, Ramadan S, Al-Muhtaseb S, Jain R, Sheikh M. Sonographic appearances of galactoceles. *J Clin Ultrasound*. 2002;30(1):18-22. **[Crossref]**
19. Kim MJ, Kim EK, Park SY, Jung HK, Oh KK, Seok JY. Galactoceles mimicking suspicious solid masses on sonography. *J Ultrasound Med*. 2006;25(2):145-151. **[Crossref]**
20. Swelstad MR, Swelstad BB, Rao VK, Gutowski KA. Management of gestational gigantomastia. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(4):840-848. **[Crossref]**
21. Marchant DJ. Inflammation of the breast. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2002;29(1):89-102. **[Crossref]**
22. Memis A, Bilgen I, Ustun EE, Ozdemir N, Erhan Y, Kapkac M. Granulomatous mastitis: imaging findings with histopathologic correlation. *Clin Radiol*. 2002;57(11):1001-1006. **[Crossref]**
23. Yilmaz E, Lebe B, Usal C, Balci P. Mammographic and sonographic findings in the diagnosis of idiopathic granulomatous mastitis. *Eur Radiol*. 2001;11(11):2236-2240. **[Crossref]**
24. Paviour S, MUSAAD S, Roberts S, et al. *Corynebacterium* species isolated from patients with mastitis. *Clin Infect Dis*. 2002;35(11):1434-1440. **[Crossref]**
25. Mathelin C, Riegel P, Chenard MP, Brettes JP. Association of corynebacteria with granulomatous mastitis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2005;119(2):260-261. **[Crossref]**
26. Asoglu O, Ozmen V, Karanlik H, et al. Feasibility of surgical management in patients with granulomatous mastitis. *Breast J*. 2005;11(2):108-114. **[Crossref]**
27. Tuncbilek N, Karakas HM, Okten OO. Imaging of granulomatous mastitis: assessment of three cases. *Breast*. 2004;13(6):510-514. **[Crossref]**
28. Rosen PP. Breast tumors in children. In: Rosen PP, ed. *Rosen's breast pathology*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven, 2001;729-748.
29. Baker TP, Lenert JT, Parker J, et al. Lactating adenoma: a diagnosis of exclusion. *Breast J*. 2001;7(5):354-357. **[Crossref]**
30. Saglam A, Can B. Coexistence of lactating adenoma and invasive ductal adenocarcinoma of the breast in a pregnant woman. *J Clin Pathol*. 2005;58(1):87-89. **[Crossref]**
31. Darling ML, Smith DN, Rhei E, Denison CM, Lester SC, Meyer JE. Lactating adenoma: sonographic features. *Breast J*. 2000;6(4):252-256. **[Crossref]**
32. Rosen PP. Fibroepithelial neoplasms. In: Rosen PP, ed. *Rosen's breast pathology*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven, 2001;163-200.
33. Slavin JL, Billson VR, Ostor AG. Nodular breast lesions during pregnancy and lactation. *Histopathology*. 1993;22(5):481-485. **[Crossref]**
34. Qian Y, Chang C, Zhang H. Ultrasound Imaging Characteristics of Breast Lesions Diagnosed During Pregnancy and Lactation. *Breastfeed Med*. 2019;14(10):712-717. <https://doi.org/10.1089/bfm.2019.0155>
35. Petrek JA, Theriault RL. Pregnancy-associated breast cancer and subsequent pregnancy in breast cancer survivors. In: Harris JR, Lippman ME, Morrow M, Osborne CK, eds. *Diseases of the breast*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Williams, 2004;1035-1046.
36. Yang WT, Dryden MJ, Gwyn K, Whitman GJ, Theriault R. Imaging of breast cancer diagnosed and treated with chemotherapy during pregnancy. *Radiology*. 2006;239(1):52-60. **[Crossref]**
37. Andrieu N, Goldgar DE, Easton DF, et al. Pregnancies, breast-feeding, and breast cancer risk in the International BRCA1/2 Carrier Cohort Study (IBCCS). *J Natl Cancer Inst*. 2006;98(8):535-544. **[Crossref]**
38. Wright D. Burkitt's lymphoma: a pathologist's perspective. INCTR newsletter, 2001; vol 2, no 1. Available at: <http://www.inctr.org/publications/2001-v02.n01-s08.shtml>. Accessed January 17, 2007.
39. Fadiora SO, Mabayoje VO, Aderoumu AO, Adeoti ML, Olatoko SA, Ogun-tola AS. Generalised Burkitt's lymphoma involving both breasts: a case report. *West Afr J Med*. 2005;24:280-282. **[Crossref]**

BÖLÜM 12

GİRİŞİMSEL YÖNTEMLER

Fatma Nur SOYLU BOY

Bora KORKMAZER

Burçin TUTAR

Seda ALADAĞ KURT

Stereotaksi Eşliğinde Biyopsi

Stereotactic Biopsy

BÖLÜM HAKKINDA

Stereotaktik biyopsi, meme lezyonlarında, mamografi eşliğinde yapılan bir histopatolojik değerlendirme yöntemidir. Sadece mamografi ile seçilebilen BI-RADS 4 ve 5 mikrokalsifikasyonlar, yapısal bozulma ve asimetrilere stereotaksi eşliğinde biyopsi işlemi yapılmaktadır. Günümüzde stereotaksi rehberliğinde, kesici iğne biyopsilerinin yerini vakum biyopsiler almıştır. Vakum biyopsilerin cerrahiye göre, daha az invazif bir yöntem olması, bu yöntemle daha çabuk sonuç elde edilmesi ve iyileşme sürecinin hızlı olması işlemin en önemli avantajıdır. Meme lezyonlarında stereotaktik biyopsinin doğru endikasyonlar ve teknikle kullanılması işlem başarısını artırmak bakımından önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Mamografi, stereotaksi, stereotaktik biyopsi, vakum biyopsi

ABOUT the CHAPTER

Stereotactic biopsy is a histopathological evaluation method performed under mammography guidance in breast lesions. Stereotaxy-guided biopsy is performed for BI-RADS 4 and 5 microcalcifications, structural distortions and asymmetries that can only be selected by mammography. Stereotactic tru-cut needle biopsies have been replaced by vacuum biopsies, currently. The most important advantage of vacuum biopsy is that it is a less invasive method compared to surgery, faster results are obtained with this method and the healing process is faster. The use of stereotactic biopsy in breast lesions with the correct indications and technique is important to increase the success of the procedure.

Keywords: Mammography, stereotaxy, stereotactic biopsy, vacuum biopsy

Giriş

Stereotaksik biyopsi, meme lezyonlarında yerleşim koordinatlarının, mamografi eşliğinde üç boyutlu olarak hesaplanmasına dayanan ve uygun iğne ile lezyon alanına ulaşılarak örnekleme yapılmasını sağlayan girişimsel bir işlemdir.

Endikasyonlar

Meme biyopsisi, meme lezyonlarının minimal invazif yöntemle tanı almasını sağlayan bir işlemdir. Meme lezyonlarında biyopsi işlemi için öncelikli tercih edilen rehber görüntüleme yöntemi ultrasonografidir (US). US, girişimsel işlemlerde kullanımı pratik ve hasta açısından daha kolay tolere edilebilen bir kılavuz görüntüleme yöntemidir. Ancak sadece mamografi ile seçilebilen ya da mamografi ile daha iyi seçilebilen lezyonlara stereotaksi eşliğinde biyopsi işlemi yapılması gerekir. Bu lezyonlar genellikle mikrokalsifikasyonlar olmakla birlikte, yapısal distorsiyon ya da kitlesel olmayan asimetrikler de bu grupta yer alır. Mamografide kitle formunda görülen lezyonlar ise çoğunlukla US ile tespit edilebilir. BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data system), ACR (American College of Radiology) tarafından meme lezyonlarının yorumlanmasında standardizasyon geliştirmek üzere kurulmuş bir sistemdir.¹Bu sisteme göre BI-RADS 4 ve 5 lezyonlar, malignite olasılıkları nedeniyle histopatolojik tetkik uygulanması gereken lezyonlardır. Stereotaksik meme biyopsisi için, tanımlanan lezyonların BI-RADS 4 ve üzeri kategorideki lezyonlar olması gerekmektedir.²

Teknik

Stereotaksik biyopsinin temel prensibi mamografide görülen şüpheli lezyonların lokalizasyonlarının, iki boyutlu stereotaksik görüntüler yardımıyla üç boyutlu olarak belirlenmesidir. Bu işlem kullanılan ekipman, hasta pozisyonlama, seçilen iğne ve materyal alma tekniği bakımından farklılık gösterebilmektedir.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

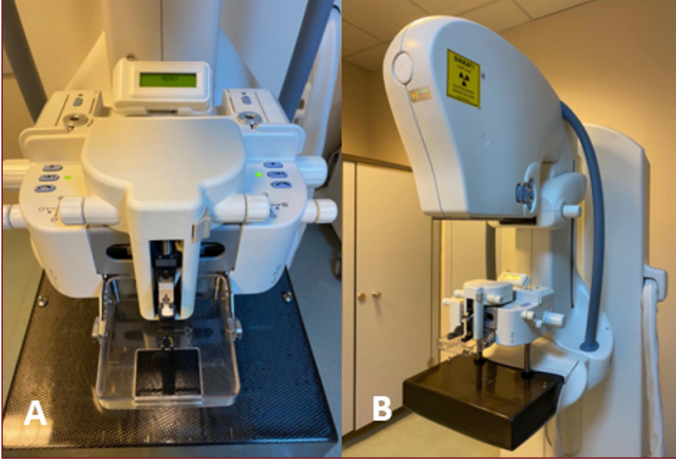


Fatma Nur Soylu Boy

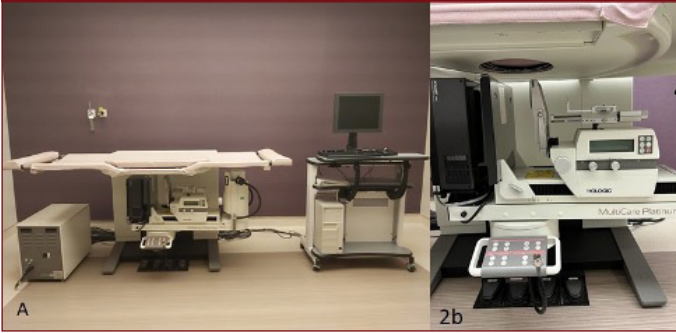
Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye
E-posta: nursoylu@yahoo.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Soylu Boy FN. Stereotaksi eşliğinde biyopsi..
İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal
aklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde.
İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 129-134.

Resim 1. (A) Stereotaksi ünitesi (B) Stereotaksi ünitesinin dijital mamografi cihazına eklenmiş hali



Resim 1. (A) Stereotaksi ünitesi (B) Stereotaksi ünitesinin dijital mamografi cihazına eklenmiş hali



Stereotaksik biyopsinin daha eski/konvansiyonel şekli mamografi cihazına stereotaksi ünitesi eklenen şeklidir (Resim 1). Bu cihazlarda, standart mamografi elde edilebilirken, stereotaksi ünitesinin eklenmesi ile stereotaksik biyopsi yapma imkanı doğmaktadır. Bu amaçla, mamografi cihazında stereotaksik biyopsi yazılım programı yüklü olmalıdır. İşlem hasta oturur pozisyondayken gerçekleşir. Cihaza yanaştırılan özel biyopsi masası kullanılarak hasta yan yatar pozisyonda iken de biyopsi yapılabilir. Lezyona en yakın yerden ulaşacak şekilde biyopsi pozisyonu planlanır. Kraiokaudal (CC) ve mediolateral (ML) pozisyonda işlem gerçekleştirilebilir.^{3,4} Bu yöntemde hasta biyopsi işlemini gördüğü için, özellikle oturur pozisyonda iken vazovagal senkop gelişme olasılığı vardır.

Pron masalı biyopsi ünitelerinde ise, cihaz sadece stereotaksik biyopsi yapmak için tasarlanmıştır (Resim 2). Bu cihazlarda hasta pron pozisyonda yatarken, meme dokusu masa üzerindeki açıklıktan aşağıya doğru sarkar. Daha sonra biyopsi bölgesi mamografideki gibi komprese edilerek sabitlenir. Bu yöntemde, hasta yatar pozisyonda olduğu ve yapılan işlemi görmediği için vazovagal senkop gelişme olasılığı azalır. Ayrıca hastanın hareketi ve meme dokusunun kaymasına bağlı hedefleme hatası riski de minimaldir.^{2,5}

Hastaya pozisyon verildikten sonra görüntüleme plakasına dik olacak şekilde 0° derecede öncü (scout) imaj alınır. Bu imaj lezyonun X (sağ-sol) ve Y (ön-arka) eksenindeki 2 boyutlu görüntüsünü verir. Lezyonun Z eksenindeki lokalizasyonunun, yani derinliğinin

belirlenmesi amacıyla +15° ve -15° derece açıyla bir çift stereo görüntü elde edilir. Açıdaki bu kayma lezyonun görüntü olarak izdüşümünü kaydırmakta ve lezyon boyutu arttıkça bu kaymanın derecesi de artmaktadır. Buna göre Z koordinatı da belirlenmiş olur.

Önceden cihaza tanıtılmış olan iğnelere, yapılacak işlem için uygun olanı seçilir. Bu esnada lezyon eğer cilde ya da görüntüleme plakasına yakınsa, cihaz işleme izin vermeyebilir. Bu nedenle pozisyon seçimi, lezyonun yeri gözönüne alınarak dikkatle belirlenmelidir. Cihaz üzerindeki yazılım aracılığı ile belirlenen koordinatlar, stereotaksi ünitesine otomatik olarak gönderilir. Ünite üzerindeki iğne tutucunun yeri, otomatik ya da manuel olarak bu koordinatlara göre ayarlanır. İğne tutucu üzerine kullanılacak iğneye uygun sabitleme aparatları takılır. Cilt üzerinde gerekli alan temizliği yapıldıktan sonra bölgeye perkütan lokal anestetik enjeksiyon edilir ve küçük bir insizyon yapılır. İğnenin meme dokusuna yerleştirilmesinden sonra kontrol görüntüleri alınır. İğne doğru pozisyonda ise ateşlenerek örnekleme yapılır. Örnekleme sayısı her işlem için değişiklik gösterir. Örnekleme tamamlandığında, kompresyon açılmadan 0° de kontrol grafi alınarak, rezidü lezyon olup olmadığı ve örnekleme yeterli olup olmadığı değerlendirilir. İşlem sonrasında insizyon yerine gerekli pansuman yapılır ve steril strip ile kapatılır. Sütür gerekmez. Hastaya işlem yerine aralıklı buz uygulaması tavsiye edilir.

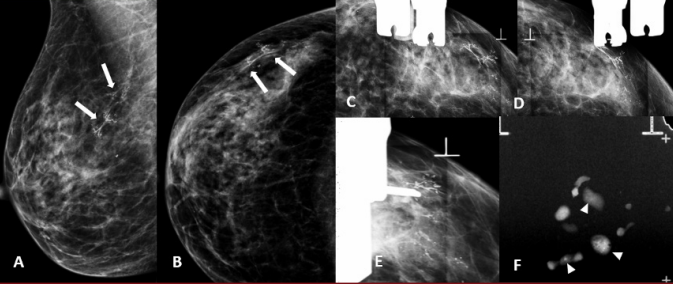
Stereotaksik Biyopsi Tipleri

Yapılacak biyopsi yöntemine göre gerekli iğneler cihaza tanıtılmış olmalıdır. Cihazın kalibrasyon ve bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Stereotaksik biyopsilerde, US rehberliğinde yapılan işlemlerden farklı olarak, iğnenin yerini gerçek zamanlı olarak görmek mümkün değildir. İşlemin başarılı olması için mümkün olduğu kadar fazla doku çıkarılması gerekir. Bu nedenle genellikle vakum biyopsi yöntemi tercih edilir. Ancak maddi nedenlerle bu yöntem uygulanamıyorsa, kalın iğne biyopsisi de başarılı bir seçenektir. İnce iğne aspirasyon biyopsisi stereotaksik biyopside tercih edilen bir yöntem değildir.

Kalın iğne biyopsisi

Günümüzde stereotaksik meme biyopsilerinde halen kullanılan bir yöntemdir (Resim 3). Stereotaksi cihazında lezyon koordinatları belirlendikten sonra, cihaz üzerinde kalın iğne tipi (14-12 gauge) ve boyu seçilir (10-14 cm). Örnekleme yaylı ateşleme sistemine (spring-loaded) sahip olan tabancalar ve tek kullanımlık iğneler ile ya da tek kullanımlık tabanca-iğne sistemleri ile yapılabilir. Vakum biyopsiden farklı olarak, her bir örneklemeden sonra, biyopsi spesmenini iğnenin içinden çıkarmak amacıyla tabanca memeden çıkarılır, sonra tekrar yerleştirilir ve ateşlenir. Stereotaksik biyopside mümkün olan en kalın iğne kullanılmalı ve en az 6 örnekleme yapılmalıdır. Literatürde 14-gauge iğne ile stereotaksi eşliğinde yapılan kalın iğne biyopsilerinde yalancı negatiflik oranı %1,2 ile %3,3 arasında değişmektedir.⁶ İğne biyopsilerinde lezyonun sadece belli bir bölümü örneklenebildiğinden, lezyon aslında sahip olduğu histopatolojik tanıdan daha düşük dereceli bir sonuç alabilmektedir (underestimation).⁷ Literatürde bildirilen oranlara göre kalın iğne biyopsisi ile yüksek riskli lezyon tanısı alan yaklaşık %10-50 olgunun histopatolojik tanısı, sonradan malign olarak değişmekte ve DKİS tanısı konan %25 olguda ise cerrahi sonrası invazif komponent saptanmaktadır.^{8,9}

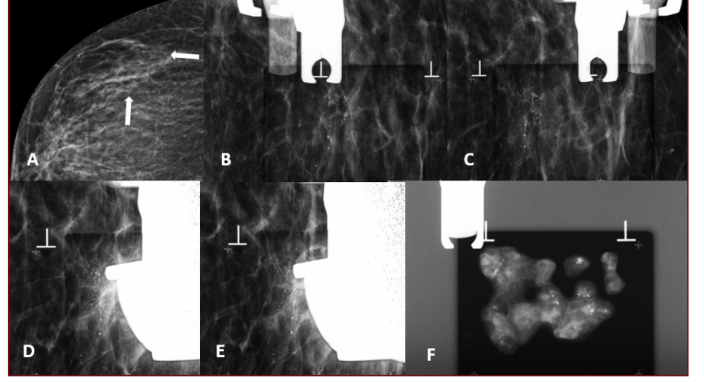
Resim 3. Stereotaksi eşliğinde kesici iğne biyopsisi ile in situ duktal karsinom tanısı alan 46 yaşında kadın hasta. Tarama amaçlı yapılan mamografide (A) sağ MLO ve (B) CC grafilerde, üst dış kadranda lineer dallanan pleomorfik mikrokalsifikasyonlar (oklar). (C-D) Stereotaksik biyopside +15 ve -15 derece açı ile alınan stereo görüntülerde kalsifikasyonlar biyopsi alanı içinde görülüyor (E) 14 G biyopsi iğnesi lezyon lojuna gönderildikten sonra alınan grafide iğnenin ucu kalsifikasyonların kenarında görülüyor (F) İşlem sonrası çekilen spesmen grafisinde doku örnekleri içinde mikrokalsifikasyonlar görülüyor (ok başları).



Vakum Biyopsi

Vakum biyopsi, stereotaksik meme biyopsilerinde son yıllarda kullanımı artan ve standart biyopsi tekniği haline gelen bir yöntemdir (Resim 4). Kalın iğne biyopsisine göre doğruluk oranı daha yüksektir ve mikrokalsifikasyonların ileri karakterizasyonunda, eksizyonel biyopsi yerine kullanılan minimal invazif bir yöntem olarak ön plana çıkmıştır.^{10,12} Yöntemin en önemli özelliği kalın iğneler yardımıyla (7-12 G) tek girişte kısa süre içinde çok sayıda yüksek volümlü örnekler alınabilmesidir. Vakum cihazı, doku içine yaklaşık 23-25 mmHg basınç ile vakum uygularken, doku alanı vakum iğnesinin ucundaki plakaya doğru çekilir ve yüksek hızlı, belli bir açıda dönen kesici bölümü yardımı ile ardışık doku örneklemesi yapılır. Vakum uygulanması lezyonu iğneye yaklaştırdığı için, başlangıçta iğne lezyonun tam kenarında olmasa bile doğru örneklemeye yapılabilir. Doku parçaları, iğne ucundaki bir haznede toplanır, bu nedenle her örnek için iğnenin memeden çıkarılıp sonra tekrar yerleştirilmesi gerekmez. İşlem sırasında gerekirse lezyon alanına iğne içinden lokal anestetik gönderilir. İstenirse 360°lik tam tur ile istenirse iğne ile lezyonun birbirine göre yerleşimine bakarak sadece belirli bir saat kadrandan örneklemeye yapılması mümkündür. Örneklemenin yeterli olup olmadığını anlamak için iğne bir miktar geri çekilip kontrol grafi alınabilir, ya da hazne içinde toplanan doku örnekleri bir filtre kağıdı üzerine alınarak spesmen grafisi çekilebilir. Spesmen grafisi özellikle kalsifikasyonların yeterince örneklenip örneklenmediğini tespit etmek için gereklidir. En az 3 parçada en az 5 kalsifikasyon görülüyor olmalıdır. Örneklemenin yeterli olmadığına karar verirse, tekrar doku örneği almak mümkündür. İşlem sonlandırılmadan önce biyopsi lojuna işaretleyici (marker) yerleştirilir. Marker, geride kalsifikasyon kalmayan olgularda, cerrahi eksizyona yol göstermesi için yerleştirilir; ayrıca sonraki takiplerde tam olarak nereden örneklemeye yapıldığını göstermek açısından faydalıdır. İşlem bitiminde, hasta sırtüstü dinlenme pozisyonuna alınır. Hematom oluşmaması için lokal buz ve kompresyon uygulanır. Cilt üzerindeki kesi alanı steril strip ile kapatılır, suture gerek yoktur. Vakum biyopsinin önemli bir özelliği belirgin kozmetik bozukluk ya da cerrahi skar dokusu oluşturmadan minimal invazif olarak etkin histopatolojik tanı olanağı sunmasıdır. Bazı küçük mikrokalsifikasyon alanları bu yöntemle tamamen eksizye edilebilir.

Resim 4. Stereotaksi eşliğinde vakum biyopsi ile in situ duktal karsinom tanılı 50 yaşında kadın hasta. (A) Tarama amaçlı sağ CC mamogramda üst dış kadranda segmental pleomorfik mikrokalsifikasyonlar (oklar). (B-C) Stereotaksik vakum biyopside +15 ve -15 derece açı ile alınan stereo imajlarda kalsifikasyonlar işlem sahası içinde görülüyor. (D) 10 G biyopsi iğnesi lezyon lojuna gönderildikten sonra çekilen kontrol grafide iğnenin ucu kalsifikasyonların kenarında görülüyor (E) 360 derece 1 tur örneklemeye sonrası çekilen kontrol grafide kalsifikasyonların sayısının azaldığı görülüyor (F) İşlem bitiminde elde edilen spesmen grafisinde doku örnekleri içinde mikrokalsifikasyon odakları görülüyor.



İşaretleyiciler, işlemin hemen sonrasında ya da takip eden dönemde meme içinde yer değiştirebilmektedir (migrasyon). Yer değiştirme 2 cm'nin altındaysa, cerrahi açıdan fazla sıkıntı oluşturmaz, ancak daha uzağa hatta farklı kadrana migrasyon vakaları da bildirilmiştir.¹³ İnce meme dokusu, yüzeysel ve posterior yerleşimli lezyonlar ile fazla örneklemeye yapılan olgularda yer değiştirme riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir.¹⁴ Bu nedenle cerrahi uygulanacak olgularda işaretleyicinin yeri, biyopsi öncesinde ve sırasında alınan görüntüler ile birlikte değerlendirilerek, yer değiştirme açısından kontrol edilmelidir. Vakum biyopsi sonrası, hastalarda hafif-orta şiddetli ağrı ve kendini sınırlayan ya da kompresyon ile gerileyen hematoma görülebilir. Vakum biyopside, kalın iğne biyopsisine göre daha fazla oranda ciddi kanama görülebilir.¹⁵ Bununla birlikte, komplikasyon oranı çok düşük olup, vakum biyopsinin en önemli sınırlılığı işlem için gerekli tek kullanımlık iğnenin oldukça maliyetli olmasıdır.

Vakum biyopsinin en önemli endikasyonu şüpheli mikrokalsifikasyonların tanısıdır. Yakın zamanda yapılan bir metaanalize göre, vakum biyopside mikrokalsifikasyon eksizyon oranı kalın iğne biyopsisine göre anlamlı olarak daha yüksektir (Rölatif risk [RR] = 0.89, 95% CI 0.81 to 0.98, p = 0.02).¹⁶ Yalancı negatiflik ve radyolojik-patolojik uyumsuzluk oranları ise VAB için kalın iğne biyopsisine göre daha düşüktür.^{17,18} Vakum biyopsi sonrası en sık görülen malign histopatolojik tanı duktal karsinoma in situ (DKİS). Kalın iğne biyopsilerinde olduğu gibi, vakum biyopside de histopatolojik sonuçlar, cerrahi sonrası, atipiden DKİS'e ve DKİS'ten invazif kansere yükselebilmektedir.¹⁹ Ancak vakum biyopside DKİS için, lezyon patolojisini olduğundan az tahmin etme oranı (underestimation), kalın iğne biyopsilerine göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [RR= 1.83, 95% confidence interval (CI) 1.40 to 2.40, p<0.001].¹⁶ Lezyon ya da mikrokalsifikasyonların tamamı vakum biyopsi ile çıkarılsa dahi cerrahi eksizyon gerekliliği vardır ve vakum biyopsi, malign lezyonlar için terapötik bir işlem olarak görülmemelidir.

Tomosentez Eşliğinde Meme Biyopsisi

Dijital meme tomosentezi 2011 yılında FDA (Food and Drug Administration) tarafından onay alan ve günümüzde kullanımı yaygınlaşmış bir mamografi tekniğidir. Tomosentezde bir X-ışını arkı boyunca memenin çoklu görüntüleri elde edilir ve bu görüntüler, 1 mm'lik ince kesitlere rekonstrüğe edilir. Burada amaç özellikle yoğun meme dokusuna bağlı süperpozisyonların ortadan kaldırılmasıdır.^{20,21} Böylece, 2 boyutlu imajlarda seçilemeyen lezyonlar, özellikle asimetri ve yapısal bozulmalar daha iyi ortaya konabilmektedir. Dijital meme tomosentezinin, dijital mamografiye göre, yanlış pozitiflikleri ve geri çağırma oranlarını azalttığı, bununla birlikte kanser tespit oranlarını artırdığı bildirilmiştir.²²⁻²⁴

Tomosentez rehberliğinde biyopsi yöntemi sadece tomosentezde görülebilen lezyonların tanısı için geliştirilmiştir.²⁵ Teknik olarak farkı, lezyon koordinatlarının, stereo görüntülere gerek olmaksızın, 3 boyutlu tomosentez görüntü data seti yardımıyla belirlenmesidir. Bununla birlikte bu ünitelerde de standart dijital stereotaksi ünitelerinde olduğu gibi, gerektiğinde işlem sırasında stereotaksik iki boyutlu imajlar elde edilebilmektedir.

Tomosentez eşliğinde biyopsi özellikle asimetri ve yapısal bozulma gibi lokalizasyonu zor olan belirsiz sınırlı lezyonlarda tercih edilir. Yapısal bozulma, merkezde bir kitle olmaksızın, merkezi bir noktadan yayılan spikülasyonlar şeklinde tanımlanmaktadır. Tomosentezin kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, daha çok olguda yapısal bozulma tespit edilmektedir. Radyal sklerozan lezyonlar sıklıkla yapısal bozulma şeklinde ortaya çıkarlar; ve histolojik olarak, merkezde yer alan fibroelastik gövdeden ve merkeze doğru çekilen ve spikülasyon şeklinde görüntü veren duktus ve lobüllerden meydana gelirler.²⁶ Dijital meme tomosentezi ile yapılan biyopsilerin, stereotaksik biyopsilere göre yapısal bozulmaları daha çok örneklediği, radyal sklerozan lezyonları daha çok tespit ettiği, ancak radyolojik-patolojik uyumsuzluğun bu biyopsi tipinde daha yüksek olduğu bildirilmiştir.²⁷

Stereo görüntülere ihtiyaç olmaması tomosentez rehberliğinde biyopsileri hızlandırdığı gibi, stereo imajlarda aynı noktanın bulunmasını gerektirmediği için işlemi kolaylaştırır. Dijital meme tomosentezi ile yapılan vakum eşliğinde biyopsiler, stereotaksi rehberliğinde yapılan vakum biyopsilere göre, yarımından az sürede ve 1'e 4 oranda daha az ekspoju ile sonuçlandırılabilir.²⁸

Kontrastlı Mamografi Eşliğinde Stereotaksik Biyopsi

Kontrastlı spektral mamografi, intravenöz yoldan iyotlu kontrast madde verilmesini takiben düşük doz ve yüksek doz ekspoju uygulayarak, meme lezyonlarının kontrastlanma özelliklerini mamografi üzerinde gösterebilen bir görüntüleme yöntemidir. Lezyonların mamografik karakteristikleri ve kontrast parlama özelliklerini aynı anda göstermesi bu tetkikin en önemli avantajıdır. Bu bağlamda lezyon kontrastlanmasını gösteren diğer bir yöntem olan manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) göre, kısa sürede ve pratik bir şekilde uygulanabilir olması, en önemli avantajıdır. Yapılan araştırmalarda, meme kanserini göstermede duyarlılığının MRG'ye göre eşit, özgüllüğünün ise daha yüksek olduğu ortaya konmuştur.²⁹ Kontrastlı mamografi kullanımının yaygınlaşması, bu teknik rehberliğinde biyopsi alma ihtiyacını ortaya koymuştur. Yakın zamanda gelişen yeni software teknolojileri ile birlikte kontrastlı mamografi rehberliğinde meme biyopsisi imkanı doğmuş, FDA tarafından onay almış ve kullanılmaya başlanmıştır. Bu cihaz,

stereotaksik biyopsi ünitesi ile dual-enerji ekspoju ile biyopsi sırasında kontrastlı görüntüler elde etmeye olanak vermektedir. Vertikal ya da horizontal yaklaşım ile işlem gerçekleştirilebilir. Bu biyopsi yöntemi, MRG rehberliğinde yapılması gereken biyopsiler için de kullanımı daha pratik olan bir alternatif tanı yöntemi olarak düşünülebilir. Benzer şekilde mamografi ya da US'de görülmeyen lezyonlar cerrahi öncesi kontrastlı mamografi rehberliğinde tel ile işaretlenebilir.

Stereotaksik Biyopsinin Sınırlılıkları

Stereotaksik biyopside göğüs duvarına yakın lezyonlara ulaşmak zordur. Lezyon periferik yerleşimli ise, bu zorluk hastayı 'far lateral' pozisyona getirerek bertaraf edilmeye çalışılır; ancak özellikle santral ve derin yerleşimli lezyonlarda memenin bu bölümünü görüntüleme sahası içine almak zaman zaman imkansızlaşır. Lezyona ulaşmada mamografi cihazına eklenen üniteler, pron biyopsi masasına göre başarılı olabilir. Öte yandan, cilde veya meme başına yakın lezyonlarda, özellikle vakum biyopsi yönteminde cilt hasarı olabilir. Mamografi ve tomosentez rehberliğinde yapılan biyopsilerde, iğnenin güvenli aralıkta atış yapılabilmesi için memenin kompresyon kalınlığının ve yapılan hesaplamaların biyopsiye elverişli olması gerekir.

Mamografide müphem bulgular ile seyreden lezyonlar, retiküler asimetrik dansite artışları net seçilemeyebilir. Bu lezyonlarda tomosentez eşliğinde ya da kontrastlı mamografi eşliğinde biyopsiler daha etkili olacaktır.

Stereotaksi işlemi, hasta açısından hem psikolojik hem de fiziksel olarak zorlayıcı bir işlem olduğundan, çok sayıda lezyonu olan olgularda, aynı seansta iki ayrı yerden biyopsi yapılması çok tercih edilmez. Bu nedenle en şüpheli görülen alan hedeflenmelidir.

Lezyon koordinatları doğru belirlenip biyopsi yapıldığı halde, hastanın hareket etmesi ya da cihazın kalibrasyon/iğne seçimi ayarlarında oluşan hatalar nedeniyle alınan örneklerde mikrokalsifikasyon saptanmaması halinde işlemin tekrarı gerekmektedir. Lezyonun radyolojik olarak şüpheli görünmesine rağmen patolojide bu görüntü ile uyumlu sonuç alınmayan (radyolojik-patolojik uyumsuzluk) olgularda da işlemin aynı nedenlerle tekrar edilmesi ya da cerrahi eksizyonu gerekir.

Komplikasyonlar

İşlem sırasında ya da sonrasında görülebilen en sık komplikasyon hafif ağrıdır. Vakum biyopside gerekirse işlem sırasında doku alanına lokal anestezi gönderilebilir. İşlem sonrasında, lokal buz uygulaması ve ihtiyaç duyulursa parasetamol türü ağrı kesiciler tavsiye edilir.

Stereotaksik biyopsilerde, biyopsi lojunda minimal hematoma gelişir ve işlem sonrasında doku genellikle belirgin bir skar olmaksızın iyileşir. Kullanılan iğne çapı ve alınan örnek miktarı arttıkça kanama olasılığı da artmaktadır. İşlem sonrasında biyopsi alanına manuel kompresyon yapılması gelişebilecek hematoma sınırlar. Ancak çok nadiren, işlem sırasında ya da sonrasında embolizasyon ya da cerrahi müdahale gerektiren arteriyel ve venöz kanamalar gelişebilmektedir.³⁰ Bunu önlemek için işlem sırasında lezyon koordinatlarına yakın vasküler yapı olup olmadığı denetlenmeli, varsa memenin pozisyonu değiştirilerek, vasküler komşuluktan kaçınılmalıdır.

Diğer nadir görülen bir komplikasyon, işlem sonrasında gelişen ve antibiyotik tedavisi gerektiren enfeksiyondur. Enfeksiyon riskini en aza indirmek için işlem sırasında steril şartların yerine getirilmesine azami özen gösterilmelidir.

Biyopsi traktında malign hücrelerin ekilme olasılığı araştırılmış ve her 1.000 vakada 1-2 oranında olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, ekilen bu hücrelerin, canlı kalma olasılığının olmadığı iddia edilmektedir.⁷ Toplam 719 olgu içeren, kalın iğne biyopsisi ile tanı almış ve biyopsi yapılmamış olguları karşılaştıran retrospektif bir çalışmada, meme koruyucu cerrahi ve radyoterapi sonrası, lokal nüks oranının artmadığı gösterilmiştir.³¹

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA, American College of Radiology; 2013.
2. Mahoney MC, Newell MS. Breast intervention: how I do it. *Radiology*. 2013;268(1):12-24. [Crossref]
3. Caines JS, McPhee MD, Konok GP, Wright BA. Stereotaxic needle core biopsy of breast lesions using a regular mammographic table with an adaptable stereotaxic device. *AJR Am J Roentgenol*. 1994;163(2):317-321. [Crossref]
4. Welle GJ, Clark M, Loos S, Pauls D, Warden D, Sheffield M, Parsells C. Stereotactic breast biopsy: recumbent biopsy using add-on upright equipment. *AJR Am J Roentgenol*. 2000;175(1):59-63. [Crossref]
5. Lee KE, Kim HH, Shin HJ, Cha JH. Stereotactic biopsy of the breast using a decubitus table: comparison of histologic underestimation rates between 11- and 8-gauge vacuum-assisted breast biopsy. *Springerplus*. 2013;2:551. [Crossref]
6. Perrot N, Jalaguier-Coudray A, Frey I, Thomassin-Naggara I, Chopier J. US-guided core needle biopsy: false-negatives. How to reduce them? *Eur J Radiol*. 2013;82(3):424-426. [Crossref]
7. Bick U, Trimboli RM, Athanasiou A, et al. European Society of Breast Imaging (EUSOBI), with language review by Europa Donna-The European Breast Cancer Coalition. Image-guided breast biopsy and localisation: recommendations for information to women and referring physicians by the European Society of Breast Imaging. *Insights Imaging*. 2020;11(1):12. [Crossref]
8. Rakha EA, Lee AH, Jenkins JA, Murphy AE, Hamilton LJ, Ellis IO. Characterization and outcome of breast needle core biopsy diagnoses of lesions of uncertain malignant potential (B3) in abnormalities detected by mammographic screening. *Int J Cancer*. 2011;129(6):1417-1424. [Crossref]
9. Brennan ME, Turner RM, Ciatto S, et al. Ductal carcinoma in situ at core-needle biopsy: meta-analysis of underestimation and predictors of invasive breast cancer. *Radiology*. 2011;260(1):119-128. [Crossref]
10. Bae S, Yoon JH, Moon HJ, Kim MJ, Kim EK. Breast Microcalcifications: Diagnostic Outcomes According to Image-Guided Biopsy Method. *Korean J Radiol*. 2015;16(5):996-1005. [Crossref]
11. Liberman L, Gougoutas CA, Zakowski MF, et al. Calcifications highly suggestive of malignancy comparison of breast biopsy methods. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;177:165-172. [Crossref]
12. Chang Sen LQ, Huang ML, Leung JWT, Wei W, Adrada BE. Malignancy rates of stereotactic biopsies of two or more distinct sites of suspicious calcifications in women without known breast cancer. *Clin Imaging*. 2019;58:156-160. [Crossref]
13. Esserman LE, Cura MA, DaCosta D. Recognizing pitfalls in early and late migration of clip markers after imaging-guided directional vacuum-assisted biopsy. *Radiographics*. 2004;24(1):147-156. [Crossref]
14. Wang J, Chien N, Lee HT. Clip migration after stereotactic vacuum-assisted breast biopsy with the patient in the decubitus position. *Eur Radiol*. 2020;30(11):6080-6088. [Crossref]
15. Bruening W, Fontanarosa J, Tipton K, Treadwell JR, Launderers J, Scholles K. Systematic review: comparative effectiveness of core-needle and open surgical biopsy to diagnose breast lesions. *Ann Intern Med*. 2010;152(4):238-246. [Crossref]
16. Huang XC, Hu XH, Wang XR, et al. A comparison of diagnostic performance of vacuum-assisted biopsy and core needle biopsy for breast microcalcification: a systematic review and meta-analysis. *Ir J Med Sci*. 2018;187(4):999-1008.
17. Liberman L, Smolkin JH, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF, Rosen PP. Calcification retrieval at stereotactic, 11-gauge, directional, vacuum-assisted breast biopsy. *Radiology*. 1998;208(1):251-260. [Crossref]
18. Kettritz U, Rotter K, Schreer I, et al. Stereotactic vacuum-assisted breast biopsy in 2874 patients: a multicenter study. *Cancer*. 2004;100(2):245-251. [Crossref]
19. Esen G, Tutar B, Uras C, Calay Z, İnce Ü, Tutar O. Vacuum-assisted stereotactic breast biopsy in the diagnosis and management of suspicious microcalcifications. *Diagn Interv Radiol*. 2016;22(4):326-333. [Crossref]
20. Chong A, Weinstein SP, McDonald ES, Conant EF. Digital Breast Tomosynthesis: Concepts and Clinical Practice. *Radiology*. 2019;292(1):1-14. [Crossref]
21. Vedantham S, Karellas A, Vijayaraghavan GR, Kopans DB. Digital Breast Tomosynthesis: State of the Art. *Radiology*. 2015;277(3):663-684. [Crossref]
22. Durand MA, Haas BM, Yao X, et al. Early clinical experience with digital breast tomosynthesis for screening mammography. *Radiology*. 2015;274(1):85-92. [Crossref]
23. Skaane P, Bandos AI, Gullien R, et al. Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology*. 2013;267(1):47-56. [Crossref]
24. Friedewald SM, Rafferty EA, Rose SL, et al. Breast cancer screening using tomosynthesis in combination with digital mammography. *JAMA*. 2014;311(24):2499-2507. [Crossref]
25. Viala J, Gignier P, Perret B, et al. Stereotactic vacuum-assisted biopsies on a digital breast 3D-tomosynthesis system. *Breast J*. 2013;19(1):4-9. [Crossref]
26. Rochat CJ, Baird GL, Lourenco AP. Digital Mammography Stereotactic Biopsy versus Digital Breast Tomosynthesis-guided Biopsy: Differences in Biopsy Targets, Pathologic Results, and Discordance Rates. *Radiology*. 2020;294(3):518-527. [Crossref]
27. Ray KM, Turner E, Sickles EA, Joe BN. Suspicious Findings at Digital Breast Tomosynthesis Occult to Conventional Digital Mammography: Imaging Features and Pathology Findings. *Breast J*. 2015;21(5):538-542. [Crossref]
28. Bahl M, Maunglay M, D'Alessandro HA, Lehman CD. Comparison of Upright Digital Breast Tomosynthesis-guided versus Prone Stereotactic Vacuum-assisted Breast Biopsy. *Radiology*. 2019;290(2):298-304. [Crossref]
29. Kornecki A. Current Status of Contrast Enhanced Mammography: A Comprehensive Review. *Can Assoc Radiol J*. 2022;73(1):141-156. [Crossref]

30. Fischman AM, Epelboym Y, Siegelbaum RH, et al. Emergent embolization of arterial bleeding after vacuum-assisted breast biopsy. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2012;35(1):194-197. [\[Crossref\]](#)
31. Fıtızal F, Sporn EP, Draxler W, et al. Preoperative core needle biopsy does not increase local recurrence rate in breast cancer patients. *Breast Cancer Res Treat.* 2006;97(1):9-15. [\[Crossref\]](#)

Ultrasonografi Rehberliğinde Biyopsi

Ultrasonography Guided Biopsy

BÖLÜM HAKKINDA

Meme lezyonlarının tanısında ultrasonografi (US) kılavuzluğunda gerçekleştirilen perkütan iğne biyopsileri günümüzde tanısal cerrahi biyopsilerin yerini almıştır.^{1,2} İğne biyopsilerinin riskleri ve yan etkileri tanısal cerrahi biyopsiler ile kıyaslandığında oldukça düşüktür. US kılavuzluğunda biyopsi deneyimli ellerde oldukça hızlı, başarılı ve etkin bir prosedürdür.³⁻⁵ Biyopsi ve görüntüleme tekniklerinin gelişimi sayesinde tanısal cerrahi biyopsilerin sayısında 1990'lı yıllardan itibaren keskin bir düşüş yaşanmakta olup, Birleşik Krallık'ta yapılmış bir çalışmada malign tanı ile sonuçlanan açık biyopsi oranı 1000 kadın başına 2.04'ten 0.40'a düşmüş ve cerrahi olmayan biyopsilerde kanser tanı oranı %63'ten %95'e yükselmiştir.⁶ Perkütan iğne biyopsileri hem şüpheli lezyonların kesin tanısını sağlayarak cerrahi tedavinin ya da neoadjuvan kemoterapinin planlanmasına olanak verir; hem de benign lezyonlarda gereksiz operasyonlardan kaçınılmasını sağlar. İğne biyopsileri mamografi, US ya da manyetik rezonans görüntüleme (MRG) eşliğinde yapılabilir. Farklı yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarının bilinmesi tanısal başarı oranını artırır ve örneklem hatalarının en aza indirilmesini sağlar. Bu bölümde; ultrasonografinin kılavuz olarak kullanıldığı biyopsi teknikleri yanında ince iğne aspirasyon biyopsisi, kalın iğne biyopsisi ve vakum destekli biyopsi gibi meme biyopsi modalitelerinin uygulamaları ile bilgiler ele alınmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ultrasonografi, meme biyopsisi, ultrason rehberliğinde, tandem iğne, hidrodiseksiyo

ABOUT the CHAPTER

Percutaneous needle biopsies performed under ultrasonography (US) guidance in the diagnosis of breast lesions have now replaced diagnostic surgical biopsies.^{1,2} The risks and adverse effects related to percutaneous biopsies are quite low compared to diagnostic surgical biopsies. US-guided breast biopsy is a fast, successful and effective procedure in experienced hands.³⁻⁵ The number of diagnostic surgical biopsies has significantly decreased since the 1990s as a result of advancements in biopsy and imaging techniques. In a study conducted in UK, the percentage of surgical breast biopsies that resulted in a malignant diagnosis decreased, whereas the percentage of non-surgical biopsies that detected cancer increased from 63% to 95%.⁶ Percutaneous needle biopsies enable the planning of surgical treatment or neoadjuvant chemotherapy for malignant breast lesions as well as the avoidance of unnecessary surgical procedures in benign lesions by providing a conclusive identification of suspicious breast lesions. Under the guidance of magnetic resonance imaging (MRI), US, or mammography, percutaneous needle biopsies can be carried out. Understanding the benefits and drawbacks of various techniques improves diagnostic accuracy and reduces sample errors. In this chapter; besides to the biopsy techniques in which US is used as a guide, the applications of different breast biopsy modalities such as fine needle aspiration biopsy, core needle biopsy and vacuum assisted biopsy are also discussed.

Keywords: Ultrasonography, breast biopsy, under ultrasound guidance, tandem needle, hydrodissection

Kılavuz Yöntem Olarak Ultrasonografi

Perkütan iğne biyopsilerinde en çok tercih edilen kılavuz yöntem US'dir. US sık kullanılan, kolay erişilebilen, diğer yöntemlere göre daha az maliyetli ve iyonizan radyasyona ihtiyaç duymayan bir modalitedir. US kılavuzluğu yüksek frekanslı (→7,5 MHz) lineer dizilimli elektronik transdüser ile gerçekleştirilmelidir. US'nin gerçek zamanlı bir görüntüleme yöntemi olması, biyopsi işleminin hızlı ve pratik bir şekilde yapılmasını sağlar. İğne ve lezyonun ilişkisi eşzamanlı olarak monitörden takip edilebildiği için, radyolog doğru yerden örnek aldığından emin olabilir. Ayrıca lezyonun doğru temsil edilebilmesi için farklı bölgelerinden örnek alınması mümkün olur. İşlemin kolay tekrarlanabilir



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.



Bora Korkmaz

Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyoloji Ana
Bilim Dalı
E-posta: borakorkmazef@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Korkmaz B, Ultrasonografi rehberliğinde biyopsi. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 135-140.

olması ve eşzamanlı olarak doğru yerden örnek alındığının teyit edilebilmesi, nispeten basit ve ucuz iğneler ile biyopsi yapılmasını mümkün kılar.

US rehberliğinde biyopsilerin diğer bir avantajı, hastanın rahat ve yatar pozisyonunda olması nedeniyle senkop gibi komplikasyonların minimum düzeyde görülmesidir. Sonografik bulgular inceleme sırasında hastaya açıklanabilir ve gösterilebilir, bu da hastaların örnekleme ihtiyacını doğru ve etkin bir şekilde anlayabilmelerine yardımcı olur.

US ile görüntülenebilen tüm palpabl ve nonpalpabl lezyonların tanısında US rehberliğinde biyopsi tercih edilmelidir. Palpabl lezyonlarda ele gelen sertlik alanı hedef lezyona ek olarak çevre dokudaki ödem veya fibrozisi de içerir. Biyopsinin US eşliğinde yapılması, gerçek kitleden örnek alınmasını sağlayarak biyopsinin doğruluğunu artırır.

Biyopsi Tekniği

İğne biyopsisi öncesinde hastaya yeterli bilgi verilmeli ve aydınlatılmış onam imzalatılmalıdır. Meme biyopsi işlemi öncesinde hastanın antikoagülan ilaç kullanımı göreceli bir kontrendikasyon olup, eğer klinik olarak mümkün ise hastanın biyopsi öncesinde bu ilaçları kesmesi tavsiye edilmektedir.

Biyopsi sırasında US parametrelerinin uygun şekilde ayarlanması biyopsinin başarısı açısından önemlidir. Derinlik ve odak ayarları lezyonu daha iyi görüntülememizi sağlar. Ayrıca doku harmonik görüntüleme ve bileşik görüntüleme gibi teknikler tümörlerin belirginliğini arttırmada faydalıdır.⁸ Doku harmonik görüntüleme, sinyal-gürültü oranını arttırıp lezyonu çevre meme dokusuna göre daha hipoeoik hale getirerek daha iyi kontrast oluşturur, ve lezyonun farkedilmesini kolaylaştırır.⁹ Bileşik görüntüleme ise, farklı frekanslardan veya açılardan çok sayıda çerçeve elde ederek ve bunları tek bir bileşik görüntü oluşturmak amacıyla birleştirir. Böylece dokunun iç yapısı ve lezyon sınırları daha iyi değerlendirilebilir.¹⁰

Biyopsi öncesi renkli Doppler veya power Doppler US inceleme ile vaskülarizasyon değerlendirilmeli ve mümkünse daha az vasküler yapının olduğu bir yaklaşım tercih edilmelidir. Bununla birlikte, kitlelerin hipervasküler olması biyopsi için engel oluşturmaz. Kanama olsa da uygun kompresyon ile kolaylıkla durdurulabilir.

US elastografi lezyon sahasının sertlik haritasını değerlendirmemize olanak sağlayan nispeten yeni bir görüntüleme yöntemidir. Elastografi lezyonun en sert ve en şüpheli bölgesinden örnek alınmasına yardımcı olur.¹¹

Biyopsi işlemi lezyona en yakın olan traseden gerçekleştirilmelidir. Hastalar, dış kadrındaki lezyonların biyopsisi için lateral oblik pozisyonunda, iç kadrındaki lezyonların biyopsisi için supin pozisyonunda yatırılır. Memeyi gerginleştirmek amacıyla hastanın kolunu yukarı uzatması istenir.

İğne her zaman pektoral kasa paralel olarak yönlendirilmelidir. Aksi takdirde, özellikle derin yerleşimli lezyonların biyopsisinde pnömotoraks riski olabilir. Biyopsi sırasında iki planda ortogonal görüntüler alınmalı ve doğru yerden örnekleme yapıldığının kanıtı olarak kaydedilmelidir. Bu görüntüler hem radyolojik-patolojik korelasyon açısından, hem medikolegal değerlendirme açısından,

hem de multidisipliner toplantılarda göstermek açısından yararlı olur.

Biyopsi sırasında hedef lezyon US kılavuzluğunda tanımlandıktan sonra, meme cildi antiseptik solüsyon ile temizlenir, US transduseri steril bir kılıf ile kapatılır. Cilt-cilt altı dokulara ve ağırlı durumlarda gerekirse derin dokuya lokal anestezi uygulanır.⁷ İğne biyopsilerinde lokal anestetik olarak sıklıkla Lidokain kullanılır. Kanama ve ekimozu azalttığı gösterildiği için 1:200000 adrenalin ile kombine edilebilir. Bazı merkezlerde vakum biyopsi işlemlerinde bupivakain gibi daha uzun etkili bir anestetik ajan kullanılmaktadır.⁶

Biyopsi sırasında ihtiyaç duyulacak materyaller Resim 1'de gösterilmektedir.

Lokal anestetik enjeksiyonu sonrasında küçük boyutlu lezyonların seçilmesi zor olabilir. Bu durumda cilt üzerindeki hafif masaj yapılması, lokal anestetik maddenin çevre doku tarafından emilmesine ve lezyonun tekrar görülmesine yardımcı olur. Biyopsi sırasında kanama olması yine lezyonun görülmesini imkansız hale getirebilir. Bu durumda lezyon komşuluğundaki özellikli bir yapıyı (örneğin bir yağ lobülü ya da kist) rehber olarak kullanarak biyopsiye devam edilebilir, ya da işlem sonlandırılarak başka bir güne ertelenebilir.

Örneklenecek hedef lezyon meme ucuna, cilde veya implanta bitişik ise, çok küçük boyutlu ise ya da derin yerleşimli ise biyopsi zor olabilir. Yine de hafifçe değiştirilmiş farklı bir yaklaşımla ve minimum komplikasyon ile tanıya ulaşmak mümkündür. Böyle olgularda kullanılacak farklı yaklaşımlar koaksiyel iğne tekniği ve hidrodiseksiyon olup; kalın iğne biyopsisi ve vakum biyopsi bölümlerinde detaylandırılmışlardır.

Mobil meme lezyonlarının biyopsisi, doğru hedeflemeye rağmen zorlayıcı olabilir, çünkü biyopsi iğnesinin lezyonu iter ve lezyonun içinden değil, komşu dokudan örnek alır. Bu durumda US probunu tutan el ile lezyon fikse edilebilir ya da koaksiyel iğne tekniği kullanılabilir.

Biyopsi Yöntemleri

İnce iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB), ilk ortaya çıkan perkütan örnekleme yöntemi olup farklı lezyonların teşhisinde 1930'lu yıllardan beri kullanılmaktadır.¹² İİAB'yi 1990'lardan itibaren artan kullanımı ile kalın iğne biyopsisi (KİB) izlemiştir. 2000'li yıllarda

Resim 1. (A) Biyopsi işlemi sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler (B) 14 G kor biyopsi iğnesi solda kapalı halde, sağda biyopsi sırasındaki açık halde izlenmektedir. Biyopsi sırasında alınan doku örneği bu açık kısım içinde kalır.



ise daha çok örnek alma imkanı sağlayan vakum destekli biyopsi (VB) cihazları piyasaya sunulmuş olup günümüzde çoğu meme ünitesinde kullanılmaktadır. Vakum biyopsi, eşzamanlı görüntüleme imkanı olmayan stereotaksi ve MRG rehberliğinde biyopsilerde tercih edilen bir yöntemdir. US rehberliğinde VB, daha çok eksizyon amacıyla kullanılır. US rehberliğinde tanısız biyopsilerde tercih edilen yöntem KİB'dir. İİAB'nin yeri daha sınırlıdır.

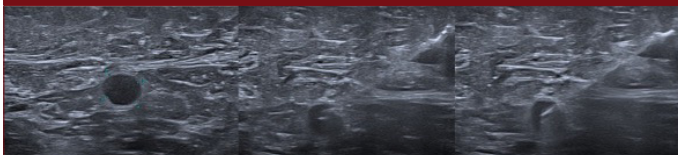
İnce İğne Aspirasyon Biyopsisi (İİAB)

İİAB; 18, 20 veya 22 G tek kullanımlık iğnelerin kullanıldığı en basit ve en ucuz perkütan örnekleme yöntemidir. Chiba iğneleri ya da spinal iğneler, uzatma hortumu olan veya olmayan yeterli emme gücü sağlayan 10 ya da 20ml 'lik plastik bir şırınga ile birlikte kullanılır. İğne lezyon içinde ileri geri hareket ettirilirken dökülen hücreler şırınga ile aspire edilir. Aspirasyon materyali lama yayılarak sitopatoloğa 'kuru' veya formalin içinde fikse edilmiş 'ıslak' preparat olarak verilir. İİAB basit bir teknik olup hemen her ortamda uygulanabilir ve hastalar tarafından iyi tolere edilir. Bir sitopatolog ile birlikte hasta başında değerlendirme imkanı varsa, oldukça hızlı tanı imkanı sunar ve kistik-solid lezyonların ayırt edilmesinde çok yararlıdır. Ancak hasta başı sitolojik değerlendirme imkanı yoksa, yetersiz tanı olasılığı yüksektir, ve bu nedenle meme lezyonlarının tanısında önerilmemektedir.

İİAB semptomatik kistlerin aspirasyonu için sıklıkla kullanılır. Aspirasyon materyali kanlı ise sitolojik tetkike gönderilmesi gerekir; değilse şart değildir. Abselerin aspirasyonu 12-16G gibi daha kalın bir iğne kullanılarak gerçekleştirilirse, aspirasyonun etkinliği artar. İİAB'nin solid lezyonların tanısındaki yeri, sadece sitolojik tanıya olanak sağlaması nedeniyle kısıtlıdır. Benign lezyonlarda spesifik bir tanı elde edilemez; malign lezyonlarda ise in situ – invaziv ayrımı yapılamaz, hormon reseptörleri değerlendirilemez. Tedavi kararının moleküler subtiplere göre belirlendiği günümüzde, İİAB malignite tanısını doğru olarak verse de, onkolojik açıdan yeterli bilgi sağlayamaz.⁶ Solid meme lezyonlarının tanısında ilk tercih edilen biyopsi yöntemi KİB'dir. İİAB, KİB için gerekli atış mesafesinin olmadığı seçilmiş lezyonlarda kullanılabilir. Bunlara örnek olarak majör vasküler yapılarla komşu aksiller lenf nodları, derin yerleşimli küçük lezyonlar ve implanta bitişik lezyonlar sayılabilir. Resim 2'de patolojik görünümde bir aksiller lenf noduna yönelik İİAB işlemine ait imajlar gösterilmektedir.

Görüntüleme eşliğinde İİAB'de yetersiz örneklem oranı %8,5-%46 arasında değişir. Yetersiz örneklem oranı stereotaksi rehberliğinde biyopsilerde US rehberliğine göre (sırasıyla %39,9 ve %8,5), ve kalsifikasyon biyopsilerinde kitlere göre (sırasıyla %46,1 ve %26,6) daha yüksektir.⁷ Biyopsi odasında sitopatolog varlığında yetersiz örneklem sıklığı %14,5 iken sitopatolog yokluğunda bu oran %31,2'ye çıkmaktadır.^{13,14} Meme cildinde diffüz kalınlaşma bulunan olgularda İİAB'nin tanısız başarısı azalır.

Resim 2. US rehberliğinde İİAB. (A) US incelemede sferik şekilli, hilusu silik, patolojik görünümde lenf nodu izlenmektedir. (B) Biyopsi öncesi iğnenin ucu lenf nodunun korteksine yerleştirilir. (C)



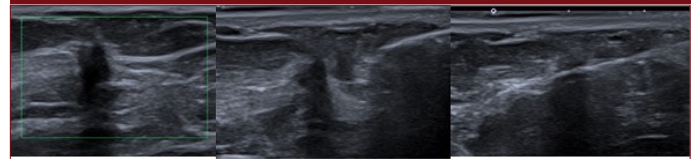
Kalın İğne Biyopsisi (KİB)

Meme lezyonlarının tanısında US kılavuzluğunda KİB ilk defa Parker ve arkadaşları tarafında 1993 yılında kullanılmıştır.¹⁵ KİB'de tam ya da yarı otomatik tek kullanımlık biyopsi sistemleri ya da tabanca-iğne kombinasyonları yardımı ile küçük doku silindirleri şeklinde örnekler alınır. İğne kalınlığı arttıkça tanı doğruluğu artar.¹⁶ Günlük uygulamada 14G iğneler mükemmel yakın tanı doğruluğuna ulaşan sonuçlar vermektedir.⁶ Meme yapısı çok yoğun ise ya da lezyon çok sertse, 16G iğneler ile daha kolay parça elde edilebilir. İğne boyutuna ek olarak, biyopsi cihazı da doku örneğinin boyut ve kalitesini etkilemekte olup, 22 mm'lik kesici iğne uzunluğunun daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.¹⁷ Bazı biyopsi tabancaları hem 15 mm hem 22 mm uzunlukta parçalar alınmasına izin verir. Resim 3'te US incelemede saptanan kitlesel lezyon ve bu lezyona yönelik US eşliğinde KİB gösterilmektedir. Resim 4, US incelemede implant komşuluğunda irregüler şekilli heterojen ekoya sahip malignite açısından şüpheli görünümde lezyon ve bu lezyona yönelik kor biyopsi işlemi göstermektedir.

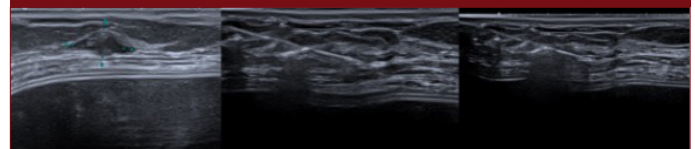
KİB'de her bir biyopsi örneğinin alınmasından sonra, iğnenin meden çıkarılması ve daha fazla örnek almak için yeniden yerleştirilerek işlemin tekrarlanması gerekmektedir. Parça sayısı arttıkça, kanamaya bağlı olarak spesmen kalitesi giderek azalır.¹⁸ Güvenilir histolojik tanı elde etmek için gereken en uygun örnek sayısı tartışmalı olup, lezyon tipine ve radyolojik bulgulara göre değişebilir. Örneğin kitelerin tanısında mikrokalsifikasyonlara kıyasla daha az parçaya ihtiyaç duyulmaktadır.¹⁹⁻²¹ Heterojen yapıda olabilen malign kitelerin doğru temsil edilebilmesi için, lezyonun farklı bölgelerinden en az 3 parça alınması önerilir.²² Tanıda başarı oranı büyük ölçüde örneklenen lezyon türüne bağlı olup, Avrupa kılavuzları örneklem sayısı konusunda çok dogmatik olmamak gerektiğini, olgular ve operatörlere bağlı olarak başarı oranının değişkenlik gösterebileceğini belirtmektedir.²³

US kılavuzluğunda KİB için yanlış negatiflik oranları %0 ile %9 arasında değişmekte olup,²⁴⁻²⁷ 3.380 biyopsiyi içeren bir çalışmada toplam yanlış negatif sonuç oranı %0,4 olarak bildirilmiştir.²⁶ Bu oran, açık meme biyopsisinde kanser atlama oranı olan %2'ye (% 0-8 aralığında) yakın bir orandır.²⁸ US kılavuzluğunda KİB'de

Resim 3. US rehberliğinde KİB. (A) US incelemede posterior akustik gölgelenme oluşturan kitlesel lezyon izlenmektedir. (B) Kor biyopsi iğnesini lezyonun proksimaline kadar ilerletilir. (C) Ateşleme sonrası imajda, kor biyopsi iğnesinin lezyonu transvers şekilde kattığı izlenmektedir.



Resim 4. (A) US incelemede implant komşuluğunda şüpheli görünümde lezyon (B, C) Bu lezyona yönelik kalın iğne biyopsi işlemi



yanlış negatif sonuçların en yaygın nedeni hatalı doku örnekleme-sidir. Bu durum; lezyon lokalizasyonuna, boyutuna, hareketliliğine ve tipine ek olarak memenin büyüklük ve yoğunluğuna, operatör deneyimine ve hasta uyumuna bağlı olarak değişkenlik gösterir.

KİB sonrasında genellikle önemli komplikasyon görülmez. Fazla rahatsızlık hissine yol açmayan nispeten ağrısız işlemlerdir. Kanama ve hematoma oluşumu görülebilir, ancak genellikle kendiliğinden rezorbe olur. 14 G kor biyopsi sırasında malign hücrelerin hedef meme lezyonundan uzağa ekilme oranı %37 olarak bildirilmiştir.²⁹ Ancak, biyopsinin üzerinden geçen zaman uzadıkça, ekilmiş tümör hücresi saptanma oranı azalır (<15 gün %42; ≥2 gün %15). Bu bulgu tümör hücrelerinin yer değiştirme sonrasında uzun süre hayatta kalamadığını düşündürmektedir.³⁰

Hedeflenen meme lezyonuna ulaşım zor ise (örneğin meme ucu, cilt veya implant kapsülü yakınında veya çok derinde) koaksiyel teknik kullanılabilir. Standart bir koaksiyel teknikte, biyopsi iğnesinden ayrı olarak bir kılavuz (introducer) iğne kullanılır. Öncelikle introduşer iğne lezyona yerleştirilerek, ardından kılavuz iğnesinindeki iğne çıkarılarak kılavuz içine biyopsi iğnesi yerleştirilir. Ardışık parçalar alınırken kılavuz yerinde bırakılır; sadece biyopsi iğnesi memeden çıkarılır. Koaksiyel teknikle, lezyona bitişik lokalizasyonda biyopsi iğnelerinin değişimi yapılmamalıdır çünkü her biyopsi iğnesi değişimi lezyonun önünü kapatabilecek az miktarda hava girişine neden olmaktadır.³¹

Vakum Destekli Biyopsi (VB)

Vakum biyopsi, İİAB ve KİB'nin kısıtlılıklarını aşmak amacıyla geliştirilmiş bir teknik olup, histolojik inceleme için daha büyük hacimlerde doku ihtiyacını karşılamakta ve mikrokalsifikasyonlar, asimetrik dansiteler ya da distorsiyonlar gibi örneklenmesi daha zor olan lezyonların biyopsisine olanak vermektedir. VB ile 7-11G arasında değişen kalınlıkta biyopsi problemleri kullanarak, tek girişte, kısa süre içinde çok sayıda ve KİB'ye göre daha fazla volümde örnek elde edilebilir. Cihazın vakum fonksiyonu, dokuyu proba doğru yaklaştırır. Bu nedenle, lezyon başlangıçta biraz uzakta kalmış olsa bile, biyopsi başarı ile tamamlanabilir. VB sırasında biyopsi probunun memeden çıkarılmasına gerek olmadan, biyopsi örnekleri doku numune portunda toplanır. Biyopsi probu lezyonun altına yerleştirilmelidir, aksi takdirde lezyonun görüntülenmesini engeller. Dikiş gerektirmeyen 2-3 mm'lik bir cilt insizyonu yeterlidir. VB, KİB'ye göre daha doğru ve daha büyük hacimli doku örnekleme sağlar. Standart VB genellikle 9-11G iğneler ile yapılır; ancak daha çok terapötik eksizyonlar için kullanılan 7G - 8G kalınlıkta iğneler de mevcuttur.⁶

Başarı oranı KİB'ye kıyasla daha yüksektir. VB'de vakum ile lezyon iğneye doğru çekildiği için hedefleme hatası daha az görülür, biyopsi tekrarına genellikle gerek kalmaz.³² Örnekleme hataları 14 G KİB'ye kıyasla daha az olup, US kılavuzluğunda VB için yanlış negatiflik oranı %0.6 ile %5,2 arasındadır.^{33,34} Bir avantajı da vakum sayesinde hematoma aspire edilebilmesidir. Klinik olarak önemli kanama %1-%3,9 oranında görülür iken, prosedür sonrası enfeksiyon oranı %0-0,1 olarak bildirilmiştir.^{35,36}

VB'nin US rehberliğinde biyopsiler içinde yeri, yüksek maliyeti, nispeten ağırlı ve kanama olasılığı daha yüksek bir yöntem olması nedeniyle kısıtlıdır. Papillom, kompleks kist ve mikrokistik lezyon gibi heterojen iç yapıda, örnekleme güç lezyonların tanısında kullanımı önerilmektedir. Ayrıca benign lezyonların terapötik eksizyonunda kullanılabilir.³⁷ Perkütan eksizyon sonrası fibroadenom ve papillomlarda bildirilen rekürrens oranı yaklaşık %15 olup, nüksettiği bildirilen tüm fibroadenomlar ilk tanı sırasında 2 cm'den büyük boyuttadır.^{38,39} Neoadjuvan kemoterapi sonrası tam yanıt elde edilen olgularda eksizyon yerine VB uygulanmasına yönelik deneysel çalışmalar bulunmakla birlikte, henüz yeterli başarı elde edilememiştir.

Biyopsinin tek giriş ile tamamlanması sayesinde, hücre ekilme oranı KİB'den daha düşüktür (%23).⁴⁰ VB'yi takiben yapılan mamografik kontrollerde skar oluşumu, eksize edilen parça sayısına bağlı olarak %2 ile %10,5 arasında rapor edilmiştir.^{41,42}

Cilde, meme ucuna, implanta veya göğüs duvarına yakın lezyonların VB ve KİB prosedüründe steril salin ya da lidokain enjeksiyonu ile hidrodiseksiyon gerçekleştirilebilir. Hidrodiseksiyonun amacı hedeflenen lezyonu biyopsi açısından daha optimal bir konuma getirmek ya da biyopsi alanında istenmeyen bir yapıyı uzaklaştırmaktır. Bu amaçla biyopsi sırasında tandem iğne tekniği kullanılabilir. Tandem iğne tekniğinde biyopsi sırasında eş zamanlı iki iğne bulunmakta olup; iğnelerden biri biyopsi için diğeri ise hidrodiseksiyon sağlamak için kullanılır.⁴³

Tablo 1, US kılavuzluğunda yapılan meme biyopsilerinde, farklı lezyon tiplerine göre ilk tercih edilmesi gereken biyopsi yöntemlerini göstermektedir. Bu tabloda tariflenen ilk tercih seçenekler mutlak endikasyon değildir. Biyopsi yönteminin seçiminde hasta ve radyoloğun tercihi, biyopsi malzemelerine ulaşım, maliyet, biyopsi odasında sitopatolog varlığı ve meme lezyonunun özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 1. Spesifik Lezyon Tipine Göre Biyopsi Tekniği Seçimi^{6,45}

Lezyon Özelliği	İİAB	KİB	VB
Kitle Lezyonu		İlk Tercih	
<1cm kitle		Perkütan eksizyon düşünülüyorsa ilk tercih	Perkütan eksizyon düşünülüyorsa ilk tercih
Intraduktal Kitle		Perkütan eksizyon düşünülüyorsa ilk tercih	Perkütan eksizyon düşünülüyorsa ilk tercih
İmplant Kapsülü Komşuluğunda Kitle	İmplant kapsülü lezyon tarafından invaze görünümde ise veya lezyon çok küçükse kullanılabilir.	İlk Tercih	
Mikrokalsifikasyon		Geniş alanda ve çok sayıda ise ilk tercih	Az sayıda ve zor görülüyorsa ilk tercih
Aksiller Lenf Nodu	Yeterli atış mesafesi yoksa ilk tercih	Yeterli atış mesafesi varsa ilk tercih	

Tanısal cerrahi prosedürler ile karşılaştırıldığında US kılavuzluğunda biyopsi prosedürleri; meme dokusunu deforme etmeyen, ciltte kalıcı yara izi oluşturmayan ve rezidüel mamografik skar lezyon ile sonuçlanmayan hızlı ve pratik işlemlerdir.^{44,45} Modern klinik pratikte, meme lezyonlarının değerlendirilmesinde tanısal cerrahi prosedürlerin yeri son derece kısıtlıdır. Bunun bir nedeni, biyopside radyolojik bulgular ile uyumlu benign sonuç elde edildiğinde cerrahi eksizyona gerek kalmamasıdır. Diğer bir neden ise meme kanseri tedavi yöntemlerinin moleküler alt tiplere göre değişmesi ve bazı subtiplerde tedaviye cerrahi ile değil, neoadjuvan kemoterapi ile başlanmasıdır.

İğne biyopsilerinin başarısında en önemli faktörlerden birisi radyolojik-patolojik uyumun sağlanmasıdır.⁴⁶ Radyolojik bulgular ile uyumlu benign sonuç elde edilen olgular 6 ay sonra kontrole çağrılmalı ve 2 yıla kadar takip edilmelidir. Uyumsuzluk halinde ise biyopsi tekrarı veya cerrahi eksizyon endikasyonu oluşmaktadır.⁴⁷

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamaları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that he has no competing interests.

Kaynaklar

- Parker SH, Jobe WE, Dennis MA, et al. US-guided automated large-core breast biopsy. *Radiology*. 1993;187(2):507-511. [Crossref]
- Parker SH, Burbank F, Jackman RJ, et al. Percutaneous large-core breast biopsy: a multi-institutional study. *Radiology*. 1994;193(2):359-364. [Crossref]
- Caruncho MV, Branas F. Mirror pain as a complication of large core biopsy of the breast. *Breast J*. 2006;12(4):393-395. [Crossref]
- Harvey JA, Moran RE. US-guided core needle biopsy of the breast: technique and pitfalls. *Radiographics*. 1998;18(4):867-877. [Crossref]
- Brenner RJ, Fajardo L, Fisher PR, et al. Percutaneous core biopsy of the breast: effect of operator experience and number of samples on diagnostic accuracy. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166(2):341-346. [Crossref]
- O'Flynn EA, Wilson AR, Michell MJ. Image-guided breast biopsy: state-of-the-art. *Clin Radiol*. 2010;65(4):259-270. [Crossref]
- Mahoney MC, Newell MS. Breast intervention: how I do it. *Radiology*. 2013;268(1):12-24. [Crossref]
- Jung EM, Jungius KP, Lenhart M, et al. Tissue harmonic imaging (THI) and contrast harmonic imaging (CHI) for sonographically guided vacuum-assisted biopsy of mammographically occult breast tumours. *Rofa*. 2004;176(10):1416-1422. [Crossref]
- Cha JH, Moon WK, Cho N, et al. Characterisation of benign and malignant solid breast masses: comparison of conventional ultrasound and tissue harmonic imaging. *Radiology*. 2007;242(1):63-69. [Crossref]
- Huber S, Wagner M, Medl M, et al. Real time spatial compound imaging in breast ultrasound. *Ultrasound Med Biol*. 2002;28(2):155-163. [Crossref]
- Kılıç F, Ustabasıoğlu FE, Samancı C, et al. Ductal Carcinoma In Situ Detected by Shear Wave Elastography within a Fibroadenoma. *J Breast Cancer*. 2014;17(2):180-183. [Crossref]
- Martin HE, Ellis E. Biopsy by needle puncture and aspiration. *Ann Surg*. 1930;92(2):169-181. [Crossref]
- Pisano ED, Fajardo LL, Tsimikas J, et al. Rate of insufficient samples for fine needle aspiration for nonpalpable breast lesions in a multicenter clinical trial: The Radiologic Diagnostic Oncology Group 5 Study. *Cancer*. 1998;82:678-688. [Crossref]
- Perry NM. Quality assurance in the diagnosis of breast disease. EU-SOMA Working Party. *Eur J Cancer*. 2001;37(2):159-219. [Crossref]
- Parker SH, Jobe WE, Dennis MA, et al. Ultrasound guided automated large-core breast biopsy. *Radiology*. 1993;187(2):506-511. [Crossref]
- Helbich TH, Rudas M, Haitel A, et al. Evaluation of needle size for breast biopsy: comparison of 14-, 16- and 18-G biopsy needles. *AJR Am J Roentgenol*. 1998;171(1):59-63. [Crossref]
- Parker SH, Lovin JD, Jobe WE, et al. Non-palpable breast lesions: stereotactic automated large-core biopsies. *Radiology*. 1991;180(2):403-407. [Crossref]
- Helbich TH, Matzek W, Fuchsjäger MH. Stereotactic and ultrasound guided breast biopsy. *Eur Radiol*. 2004;14(3):383-393. [Crossref]
- Rich PM, Michell MJ, Humphreys S, et al. Stereotactic 14-G core biopsy of non-palpable breast cancer: what is the relationship between the number of core samples taken and the sensitivity for detection of malignancy? *Clin Radiol*. 1999;54(6):384-389. [Crossref]
- Brenner RJ, Fajardo L, Fisher PR, et al. Percutaneous core biopsy of the breast: effect of operator experience and number of samples on diagnostic accuracy. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166(2):341-346. [Crossref]
- Liberman L, Dershaw DD, Rosen PP, et al. Stereotactic 14-G breast biopsy: how many core biopsy specimens are needed? *Radiology*. 1994;192(3):793-795. [Crossref]
- Sauer G, Deissler H, Strunz K, et al. Ultrasound guided large core needle biopsy of breast lesions: analysis of 962 cases to determine the number of samples for reliable tumour classification. *Br J Cancer*. 2005;92(2):231-235. [Crossref]
- Wallis M, Tardivon A, Helbich T, et al. Guidelines from the European Society of Breast Imaging for diagnostic interventional breast procedures. *Eur Radiol*. 2007;17(2):581-588. [Crossref]
- Helbich TH, Mayr W, Schick S, et al. Co-axial technique: approach to breast core biopsies. *Radiology*. 1997;203(3):684-690. [Crossref]
- Liberman L, Feng TL, Dershaw DD, et al. US-guided core breast biopsy: use and cost-effectiveness. *Radiology*. 1998;208(3):717-723. [Crossref]
- Pijnappel RM, van den Donk M, Holland R, et al. Diagnostic accuracy for different strategies of image-guided breast intervention in cases of nonpalpable breast lesions. *Br J Cancer*. 2004;90(3):595-600. [Crossref]
- Cho N, Moon WK, Cha JH, et al. Sonographically guided core biopsy of the breast: comparison of 14-gauge automated gun and 11-gauge directional vacuum-assisted biopsy methods. *Korean J Radiol*. 2005;6(2):102-109. [Crossref]
- Jackman RJ, Marzoni Jr FA. Needle-localised breast biopsy: why do we fail? *Radiology*. 1997;204(3):677-684. [Crossref]
- Diaz LK, Wiley EL, Venta LA. Are malignant cells displaced by large-gauge needle core biopsy of the breast? *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173(5):1303-1313. [Crossref]
- Hoorntje LE, Schipper ME, Kaya A, et al. Tumour cell displacement after 14G breast biopsy. *Eur J Surg Oncol*. 2004;30(5):520-525. [Crossref]
- Newell MS, Mahoney MC. Ultrasound-guided percutaneous breast biopsy. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2014;17(1):23-31. [Crossref]
- Liberman L, Smolkin JH, Dershaw DD, et al. Calcification retrieval at stereotactic, 11-gauge, directional, vacuum-assisted breast biopsy. *Radiology*. 1998;208(1):251-260. [Crossref]

33. Simon JR, Kalbhen CL, Cooper RA, et al. Accuracy and complication rates of US-guided vacuum-assisted core breast biopsy: initial results. *Radiology*. 2000;215(3):694-697. [\[Crossref\]](#)
34. Cassano E, Urban LA, Pizzamiglio M, et al. Ultrasound-guided vacuum assisted core breast biopsy: experience with 406 cases. *Breast Cancer Res Treat*. 2007;102(1):103-110. [\[Crossref\]](#)
35. Burbank F. Stereotactic breast biopsy: comparison of 14- and 11-gauge Mammotome probe performance and complication rate. *Am Surg*. 1997;63:988-995.
36. Parker SH, Klaus AJ. Performing breast biopsy with a directional, vacuum-assisted biopsy instrument. *Radiographics*. 1997;17(5):1233-1252. [\[Crossref\]](#)
37. Alonso-Bartolome P, Vega-Bolivar A, Torres-Tabanera M, et al. Sonographically guided 11-G directional vacuum-assisted breast biopsy as an alternative to surgical excision: utility and cost study in probably benign lesions. *Acta Radiol*. 2004;45(4):390-396. [\[Crossref\]](#)
38. Grady I, Gorsuch H, Wilburn-Bailey S. Long-term outcome of benign fibroadenomas treated by ultrasound-guided percutaneous excision. *Breast J*. 2008;14(3):275-278. [\[Crossref\]](#)
39. Bonaventure T, Cormier B, Lebas P, et al. Benign papilloma: is US-guided vacuum-assisted breast biopsy an alternative to surgical biopsy? *J Radiol*. 2007;88:1165-1168.
40. Diaz LK, Wiley EL, Venta LA. Are malignant cells displaced by large-gauge needle core biopsy of the breast? *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173(5):1303-1313. [\[Crossref\]](#)
41. Yazici B, Sever AR, Mills P, et al. Scar formation after stereotactic vacuum-assisted core biopsy of benign breast lesions. *Clin Radiol*. 2006;61(7):619-624. [\[Crossref\]](#)
42. Zagouri F, Sergentanis TN, Kouloucheri D, et al. Vacuum-assisted breast biopsy: more cores, more scars? *Clin Radiol*. 2008;63(6):736-738. [\[Crossref\]](#)
43. Bhatt AA, Whaley DH, Lee CU. Ultrasound-Guided Breast Biopsies: Basic and New Techniques. *J Ultrasound Med*. 2021;40(7):1427-1443. [\[Crossref\]](#)
44. Liberman L, Fahs MC, Dershaw DD, et al. Impact of stereotactic core breast biopsy on cost of diagnosis. *Radiology*. 1995;195(3):633-637. [\[Crossref\]](#)
45. Liberman L. Clinical management issues in percutaneous core breast biopsy. *Radiol Clin North Am*. 2000;38(4):791-807. [\[Crossref\]](#)
46. Park VY, Kim EK, Moon HJ, et al. Evaluating imaging-pathology concordance and discordance after ultrasound-guided breast biopsy. *Ultrasonography*. 2018;37(2):107-120. [\[Crossref\]](#)
47. Klimberg VS, Rivere A. Ultrasound image-guided core biopsy of the breast. *Chin Clin Oncol*. 2016;5(3):33. [\[Crossref\]](#)

Manyetik Rezonans Görüntüleme Rehberliğinde Biyopsi

Mri Guided Biopsy

BÖLÜM HAKKINDA

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) rehberliğinde biyopsi, sadece MRG ile tespit edilebilen lezyonların tanısı için kullanılır. Lezyona en uygun yaklaşımın tespit edilmesi, teknisyenle iletişim, hastaya en uygun pozisyonun verilmesi, işlem öncesi yapılması gerekenlerin kontrol edilmesi, lezyon yerinin titiz bir biçimde hedeflenmesi, güvenli ve başarılı bir biyopsi işleminin gerçekleşmesinde kritik önem taşır. İşlemi gerçekleştiren ekibin sistemli, hızlı ve verimli bir şekilde çalışması gerekir. Başarılı biyopsiler gerçekten de, hasta, hemşire, MRG teknisyeni ve radyoloğun ekip olarak gösterdiği çabaya bağlıdır. Bu yöntem yüksek maliyeti ve kolay ulaşılabilir olmaması nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bu nedenle, MRG'de tespit edilmiş hedef lezyonlar öncelikle ikinci bakı US ile tekrar değerlendirilir. Lezyon US'de tespit edilirse, daha ucuz ve pratik bir yöntem olan US rehberliğinde biyopsi yapma imkanı doğar. İşlem öncesinde, radyoloğun, genel olarak işlemin olası riskleri, neden yapıldığı, yaklaşık olarak ne kadar süreceği ve işlemin yetersiz olabileceği konusunda hastayı bilgilendirmesi büyük önem taşır. Aynı zamanda, lezyonun görüntülenememesi, pektoral adaleye, cilde ya da meme başına yakın olması gibi teknik kısıtlamalar nedeniyle biyopsinin yapılamayabileceği hastaya anlatılmalıdır. İşlemin olası riskleri, kanama, hematoma, cilt hasarı, implant rüptürü ve yetersiz örneklemedir. MRG rehberliğinde biyopsiler, sıklıkla yüksek riskli hastalara uygulanır ve bununla birlikte büyük çoğunluğu benignidir. Radyolojik-patolojik uyumsuzluk %7-9 oranında görülür. Öte yandan, yanlış negatiflik oranları %2,3-11 arasında değişir. Bu nedenle, görüntüleme özellikleri benign olan lezyonlar için 6-12 ay arası, eğer biyopsinin doğruluğu hakkında bir şüphe varsa daha yakın takip önerilir.

Anahtar kelimeler: MR rehberliğinde biyopsi, yüksek riskli meme lezyonu, meme biyopsisi, vakum biyopsi, ikinci bakı US

ABOUT the CHAPTER


Magnetic Resonance Imaging (MRI)-guided biopsy is used to diagnose lesions that can only be detected through MRI. Identifying the most suitable approach for the lesion, effective communication with the technician, positioning the patient correctly, verifying the pre-procedure requirements, precise targeting of the lesion location, and ensuring a safe and successful biopsy process are all critically important. The team performing the procedure must work systematically, quickly, and efficiently, and the success of biopsies depends on the collaborative effort of the patient, nurse, MRI technician, and radiologist. Due to its high cost and limited availability, this method is not widely used. Therefore, lesions detected in MRI are first reevaluated with a second-look ultrasound (US) to determine if the lesion is visible on US. If the lesion is visible on US, it offers a cheaper and more practical option for guided biopsy. Before the procedure, it is crucial for the radiologist to inform the patient about the possible risks of the procedure, why it is being performed, how long it will approximately take, and the possibility of an inadequate biopsy. Additionally, technical limitations such as the inability to visualize the lesion due to its location near the pectoral muscle, skin, or nipple should be explained to the patient. Possible risks of the procedure include bleeding, hematoma, skin damage, implant rupture, and inadequate sampling. MRI-guided biopsies are often performed on high-risk patients, although the majority of cases turn out to be benign. Radiological-pathological discordance is observed in 7-9% of cases. On the other hand, false-negative rates range from 2.3% to 11%. Therefore, for lesions with imaging characteristics indicating benignity, follow-up at intervals of 6-12 months is recommended. Closer monitoring is advised if there is any doubt about the accuracy of the biopsy.

Keywords: MRI-guided biopsy, high-risk breast lesion, breast biopsy, vacuum biopsy, second-look US

Giriş

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) rehberliğinde biyopsi, sadece MRG ile tespit edilebilen lezyonların tanısı için kullanılır. İşlemin temel basamakları, hasta ya da biyopsi cihazından bağımsız olarak, standart şekilde gerçekleştirilir. Doku örnekleme-



Burçin Tutar 

Centermed Akademi, İstanbul, Türkiye
E-posta:soysalburcin@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Tutar B. Manyetik rezonans görüntüleme rehberliğinde biyopsi İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 141-145.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

sine başlamadan önce dikkatli bir planlama gerekir. Lezyona en uygun yaklaşımın tespit edilmesi, teknisyenle iletişim, hastaya en uygun pozisyonun verilmesi, işlem öncesi yapılması gerekenlerin kontrol edilmesi, lezyon yerinin titiz bir biçimde hedeflenmesi, güvenli ve başarılı bir biyopsi işleminin gerçekleşmesinde kritik önem taşır. Kontrastlanmanın geçici olduğu göz önüne alınarak, işlemi gerçekleştiren ekibin sistemli, hızlı ve verimli bir şekilde çalışması gerekir. Başarılı biyopsiler gerçekten de, hasta, hemşire, MRG teknisyeni ve radyoloğun ekip olarak gösterdiği çabaya bağlıdır.

Planlama

MRG rehberliğinde biyopsi, güvenli ve başarılı bir yöntem olmasına rağmen; yüksek maliyeti ve kolay ulaşılabilir olmaması nedeniyle yaygın olarak kullanılamamaktadır. Bu nedenle, MRG'de tespit edilmiş hedef lezyonlar öncelikle ikinci bakı US ile tekrar değerlendirilir. Lezyonlar daha önce US incelemede görülebilmiş olsalar bile, hedefe yönelik ikinci bakı US'de saptanabilirler. Lezyon US'de tespit edilirse, MRG yerine daha ucuz ve pratik bir yöntem olan US rehberliğinde biyopsi yapma imkanı doğar. Biyopsi yöntemine karar verirken, MRG'de görülen lezyonun US'deki ile aynı olduğundan emin olmak gerekir.¹

Biyopsi öncesi planlama, daha önce çekilmiş tanısal meme MR görüntülerinin değerlendirilmesi ile başlar. Lezyonun bulunduğu kadran, saat yönü, derinlik, meme başına uzaklık, meme yoğunluğu ve çevre meme dokusu gibi belirteçlerin ortaya konması için bu gereklidir. Kompresyon meme yapısını değiştirir. Bu nedenle, güvenilir anatomik belirteçleri tespit etmek için, kontrast tutulumu gösteren hedef lezyonun çevresindeki parankimi dikkatlice değerlendirmek gerekir. MRG rehberliğinde biyopsiler, mediyal ya da lateral yaklaşım kullanılarak yapılır. Sagittalreformat görüntülerin değerlendirilmesi ve işlem sırasında bu görüntülerin hazır bulunması, hızlı referans için çok yardımcı olur. Memeye hasarı en aza indirmek ve doğruluğu arttırmak için en kısa mesafe tercih edilmelidir.

Hastanın Hazırlanması ve Pozisyonlama

İşlem öncesinde, radyoloğun, genel olarak işlemin olası riskleri, neden yapıldığı, yaklaşık olarak ne kadar süreceği ve işlemin yetersiz olabileceği konusunda hastayı bilgilendirmesi büyük önem taşır. Aynı zamanda, lezyonun görüntülenememesi, pektoral adaleye, cilde ya da meme başına yakın olması gibi teknik kısıtlamalar nedeniyle biyopsinin yapılamayabileceği hastaya anlatılmalıdır.

Olası riskler; kanama, hematoma, cilt hasarı, implant rüptürü ve yetersiz örneklemedir. Hasta antikoagülan kullanıyorsa işlem öncesi kesilmesi tercih edilir. Ancak genelde, INR 2'nin altında olmak koşuluyla, warfarin dahil, antikoagülan ya da antiplateletlere devam edilmesi işlemin güvenliği açısından sıkıntı yaratmaz.^{2,3} Çoğu biyopsi işlemi 30-60 dakika gibi uzun bir süre gerektirir.⁴ Bu nedenle, ani hareketleri azaltmak ve işlemin başarısını düşürmek adına hastanın konforuna dikkat etmek gerekir. Vücudu yastıklarla desteklemek, ılık battaniyeler bulundurmak, meme koilinin izin verdiği ölçüde kolları vücudun yanında konumlandırmak ve hastanın başını diğer tarafa çevirmek hastanın konforunu arttıracaktır. İlk görüntü setleri elde edilmeden önce, hastanın konforunu sağlamak için ekstradan ayrılacak birkaç dakika, işlemi herkes için daha kolay hale getirecektir.

Hasta MRG masasına, yüzüstü pozisyonda, meme sargısının içine iyice yerleşecek şekilde yatırılır. Memeyi stabilize etmek için grid yardımıyla hafif-orta derecede kompresyon uygulanır. Kompresyon hastayı rahatsız etmeyecek ve doku perfüzyonunu bozmayacak düzeyde olmalıdır. Lezyonun derinliğine ve meme boyutuna bağlı olarak, hastaya pozisyon verirken ayarlamalar yapmak gerekebilir. Posterior yerleşimli lezyonların biyopsisinde, kolların vücudun yanına yerleştirilmesi pektoral adaleyi rahatlatarak ve sargının içine daha çok meme dokusunun girmesine izin verecektir.⁵ Posterior lezyonlara ulaşmak için yapılabilecek küçük düzenlemelerin arasında, grid pozisyonunun ayarlanması, gövdenin altında destek varsa kaldırılması ve hastaya oblik pozisyon verilmesi sayılabilir. Pektoral adaleye yakın yerleşimli lezyonlarda, kolların başın üzerine yerleştirilmesi, pektoral adaleyi gridin dışına itecek ve lezyonun daha ulaşılabilir hale gelmesini sağlayacaktır.⁵ Çok önde yerleşmiş lezyonların hedeflenmesi zor olabilir çünkü memenin ön bölümü yeterince komprese edilemez. Anterior yerleşimli lezyonların biyopsisinde cildin giriş yerinin karşı tarafına, meme başının yanına, önden küçük bir yastık yerleştirmek, memenin dışı doğru komprese olmasına yardımcı olur.⁴

Hem yaklaşım, hem lezyon derinliği MRG teknisyeni ile birlikte önceden değerlendirilmeli, hastaya ona göre pozisyon verilmelidir. Kontrast madde enjeksiyonu yapılmadan önce, kontrastsız ilk görüntü setleri dikkatle değerlendirilmeli ve pozisyonlamanın uygun olup olmadığına karar verilmelidir. Kontrast madde verildikten sonra lezyona ulaşamayacağı fark edilirse, biyopsinin iptal edilmesi ve başka bir tarih için yeniden planlanması gerekebilir.

Lezyon Yerinin Belirlenmesi ve Lezyonun Hedeflenmesi

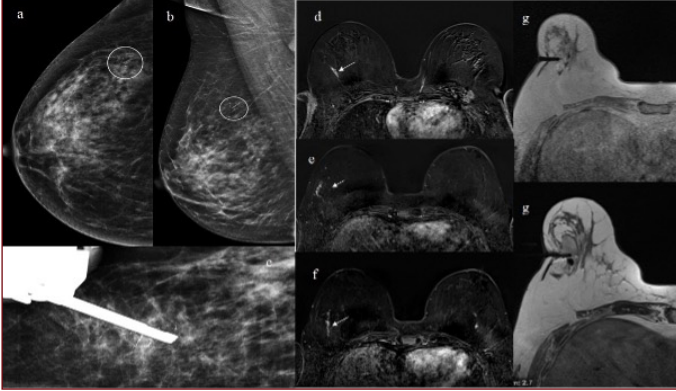
Gridin içerisine T1 ağırlıklı imajlarda görülebilen bir referans işaret konur ve meme, sargı içerisine optimal pozisyonda yerleştirilerek lokalizör bir sekans elde edilir. Sargıların bazılarında, referans işaretler için standart bir bölge bulunurken, bazılarında gridin herhangi bir bölgesine yerleştirilebilir. Genelde, referans işaret, hedef lezyona nispeten yakın bir grid bölmesine yerleştirilir; fakat bu bölge tam olarak iğnenin gireceği bölme olmamalıdır. Daha sonra pre ve birkaç seri post-kontrast T1 ağırlıklı gradyent eko sekanslar elde edilir. İntravenöz gadolinyum uygulaması için önerilen doz; 0.1 mmol/kg'dır. Kontrast maddenin arkasından 10 cc salinin füzyonu yapılır.² Kontrastlanmanın geçici olduğu göz önüne alındığında, enjeksiyondan sonra, lezyonu hedeflemek ve biyopsiyi gerçekleştirmek için genel olarak kabul edilebilir işlem süresi 20-30 dakikadır.

Lezyon yeri, bilgisayar destekli saptama (CAD), manuel kağıt tabanlı yöntemler ya da her ikisinin kombinasyonu kullanılarak belirlenebilir. CAD ile desteklenmiş sistemlerde, işlemi uygulayan hekim lezyonun yerini seçtikten sonra, CAD yazılımı, ciltten giriş yerinin kordinatlarını ve lezyonun derinliğini hesaplar. CAD kullanmanın en önemli avantajı, işlem süresini kısaltmasıdır.⁴ CAD'in de çeşitli dezavantajları olabilir. Görüntülerin CAD sistemine gönderilmesi ve işlenmesi zaman alabilir; ya da yazılım hataları olabilir. CAD'i sıklıkla kullanan merkezlerde bile, radyologların manuel olarak lezyon hedeflemeyi bilmeleri gerekir.

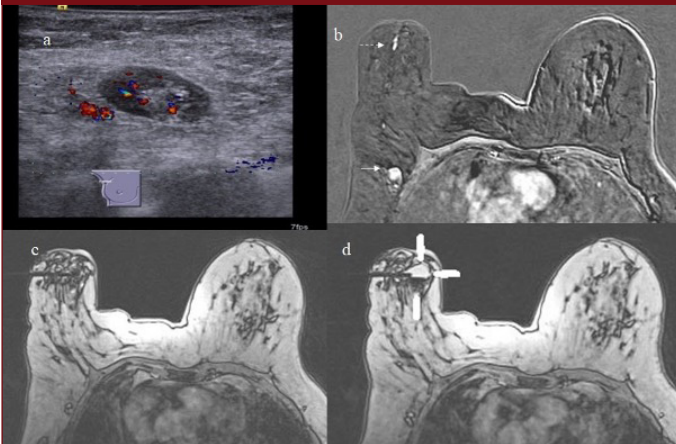
Biyopsi Tekniği

Biyopsi sisteminin bileşenleri şunlardır: Üzerinde ayarlanabilir bir stoperi bulunan plastik bir taşıyıcı kılıf, biyopsi gridinin içine yerleştirilen bölme küp şeklinde bir aparat ve sırasıyla kullanılacak

Resim 1. 51 yaşında kadın hasta. Tarama mamogramlarında (A, B) sağ meme üst-dış kadranda lineer dallanan şüpheli mikro kalsifikasyonlar görülüyor. Yapılan vakum biyopside yüksek gradlı DKİS saptanmış (C) Preoperatif evreleme amacıyla çekilen MRG'de (D) Üst dış kadranda biyopsi yapılan lezyona ait lineer kontrast tutulumu ile birlikte (ok) (E, F) alt dış kadranda daha geniş bir alanda benzer şekilde lineer kitle dışı kontrast tutulumları görülüyor (oklar). Mamografide bu bölgede şüpheli lezyon olmaması nedeniyle MRG rehberliğinde vakum biyopsi yapılıyor. Biyopsi sırasında alınan aksiyel MRG kesitinde (G) lezyon sahası içinde kanül görülmekte. Biyopsi sonunda alınan MRG kesitinde (H) lezyon sahasını kaplayan hematoma görülüyor (Biyopsi sonucu: Flat epitelyal atipi)



Resim 2. 66 yaşında kadın hasta. Daha önce DKİS nedeniyle sağ meme koruyucu cerrahi ve radyoterapi ile tedavi görmüş. Kontrol US (A) tetkikinde sağ aksiller bölgede şüpheli lenf nodu görülüyor (Biyopsi: lobüler karsinom metastazi). Primeri bilinmeyen metastatik lenf nodu nedeniyle yapılan MRG'de (B) sağ aksiller bölgede patolojik lenf nodu (düz ok) ve retroareolar bölgede hafif düzensiz sınırlı 7 mm genişlikte nodüler lezyon (kesikli ok). MRG rehberliğinde biyopsi sırasında alınan aksiyel MR görüntüsünde (C) biyopsi kanülü nodülün içinde görülüyor. İşlem sonrasında biyopsi lojunda (D) lezyonu tümüyle kaplayan hematoma görülüyor.



olan iki adet iç malzeme. İç malzemeler, trokar olarak da bilinen metalik bir kesici ve plastik bir obturordan meydana gelir. Cilt temizlendikten ve anestezi uygulandıktan sonra, trokar plastik kılıfın içine yerleştirilir. Trokar oldukça keskin olduğu için çoğunlukla insizyona gerek yoktur. Ancak, az komprese edilebilen anterior yerleşimli bir lezyon örneklenirken insizyon yapılabilir. Bu sayede hem ciltten giriş kolaylaşır hem de memenin itilmesi nedeniyle

hedeflemede oluşabilecek hata olasılığı azalır. Trokar belirlenen derinliğe kadar ilerletildikten sonra, yerine plastik obturator yerleştirilir ve pozisyonun doğru olup olmadığından emin olmak için T1 ağırlıklı görüntüler alınır (Resim 1, 2). Bu görüntülere göre gerekirse trokar ve kılavuz iğnenin yeri tekrar ayarlanır.

Koaksiyel sistemin istenilen pozisyonda olduğu görüldükten sonra, plastik obturator çıkarılır ve yerine MRG uyumlu bir iğne yerleştirilir. Kesici iğne biyopsisi ya da vakum destekli biyopsi (VB) yapılması mümkündür, ancak VB ile daha başarılı sonuçlar elde edilir. VB'de lezyon iğne ilişkisini değerlendirerek lezyonu vakum ile iğneye doğru yaklaştırmak, istenilen kadrandan direk hedefe yönelik örnek almak, kısa sürede fazla sayıda örnek almak mümkündür. Biyopsi sonrası tekrar görüntü alarak lezyonun doğru örneklenip örneklenmediği kontrol edilir. Eğer lezyon küçülmüşse ya da görülüyorsa veya biyopsi sonrası oluşan hematoma lezyon sahasını kaplıyorsa, lezyonun uygun şekilde örneklediği düşünülür (Resim 1, 2).⁵ Son olarak biyopsi lojuna taşıyıcı kılıf içerisinden marker yerleştirilir ve işlem sonlandırılır. VB'de, biyopsi sonrasında işlem yerine cilt üzerinden buz uygulanması hematoma olasılığı azaltır.

Radyolojik-Patolojik Uyum

MRG rehberliğinde biyopside örneklemenin doğruluğunu değerlendirmek zordur. US rehberliğinde yapılan biyopsilerden farklı olarak, iğnenin lezyonu hedeflediğini gerçek zamanlı olarak göstermek mümkün değildir. Biyopsi iğnesi memenin içindeyken görüntü alınamaz ve iğnenin yeri plastik obturatorun yerine göre değerlendirilir. Stereotaksik biyopsilerden farklı olarak, örneklerin doğru yerden alındığını gösterebilecek spesmen radyografileri elde edilemez, çünkü dokunun kontrastlanması sadece in vivo değerlendirilebilir. Bunlara ek olarak, biyopsi bölgesinde oluşan çeşitli artefaktlar nedeniyle örneklemenin doğruluğunu değerlendirmek zorlaşmıştır. Kontrastlanmanın geçici olması nedeniyle, işlem bittiğinde lezyonun kontrastlanması azalırken, arka plan kontrastlanması artar ki bu da kısıtlayıcı bir faktördür. MRG rehberliğinde biyopsiler, sıklıkla yüksek riskli hastalara uygulanır ve bununla birlikte büyük çoğunluğu benignidir.⁷⁻⁹ Radyolojik-patolojik uyumsuzluk %7-9 oranında görülür.⁴⁻¹⁰ Öte yandan, yanlış negatiflik oranları %2,3-11 arasında değişir.¹¹⁻¹⁴ Bu nedenle, görüntüleme özellikleri benign olan lezyonlar için 6-12 ay arası, eğer biyopsinin doğruluğu hakkında bir şüphe varsa daha yakın takip önerilir.²

İğne biyopsisi ile tespit edilen yüksek riskli lezyonlarda histolojik eksik tanı oranı %19-50 arasında değişmektedir.⁸⁻¹⁵ Bu oranlar stereotaksik biyopsilerde rapor edilenlerden daha yüksektir.²⁰ Patolojik incelemede atipik duktal hiperplazi (ADH) saptanmış ise, cerrahi sonrası malignite saptanma oranları %38'lere çıkmaktadır.²¹⁻²³ İn sitoduktal karsinom tespit edilmiş vakalarda eksizyon sonrası invaziv kanser saptanma oranı bir makalede %17 olarak rapor edilmiştir.²⁴ Histolojik eksik tanı riski; aynı memede malignite hikayesi olan kişilerde tespit edilmiş yüksek riskli lezyonlarda, yakın zamanda malignite tanısı almış kişilerde veya daha önceden yüksek riskli lezyon hikayesi olanlarda artar.⁸ ADH, flatatipi, lobüler neoplazi (atipik lobüler hiperplazi ve lobüler karsinoma in situ), radyalskar, kompleks sklerozan lezyonlar, filloid tümör ve papillom gibi yüksek riskli lezyonlarda eksizyon ya da takip kararı multidisipliner toplantılarda cerrah ile birlikte verilmelidir.^{2,25,26}

Biyopsi Öncesinde Lezyonların Görüntülenememesi

Bu durum, birçok faktör nedeniyle ortaya çıkabilir. En önemli neden kontrast maddenin meme içine ulaşmamış olmasıdır. Öncelikle, sargı hatası, kontrast pompası ya da borusundaki arızalara bağlı olarak kontrast enjeksiyonunun gerçekleşmesi ve kontrastın dermis altına ekstreva olması gibi teknik sebepler düşünülmelidir. İkinci olarak, kontrast akışını teyit etmek için kalp ve arka plankont rastlanması değerlendirilmelidir. Eğer arka plankont rastlanması yoksa, memenin fazla sıkıştırıldığı ve kompresyonun kontrastlanmayı engellediği düşünülebilir. Kompresyonun hafifçe azaltılıp tekrar görüntü alınması çözüm olabilir. MRG rehberliğinde biyopsilerin yaklaşık %12-13'ünde biyopsi günü lezyonun görülmediği bildirilmiştir.²⁷⁻²⁹ Bu durum kitlesel olmayan kontrast tutulumlarında daha sık ortaya çıkar.²⁸ Kontrastlanma olmaması malignite ihtimalini tümüyle ekarte etmez. Biyopsi sırasında görüntülenemeyen lezyonlarda %5 oranında malignite bildirilmiştir.²⁹ Bu durumda kısa aralıklı takip yapılmalıdır.² Çoğu merkez 3-6 ay sonra kontrol önermektedir. Lezyon, kontrol MRG incelemede tekrar görülürse biyopsi tekrar denenmelidir. Lezyonun biyopsi sırasında görülmemesinin diğer bir nedeni, biyopsi sargısının yetersiz rezolüsyonu olabilir. Biyopsi sırasında lezyonun benign görünümde olması biyopsi endikasyonunu ortadan kaldırmaz. Bu nedenle tanısal MRG görüntüleri endikasyon açısından iyi değerlendirilmelidir.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Spick C, Baltzer PA. Diagnostic utility of second look US for breast lesions identified at MR imaging: systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2014;273(2):401-409. [Crossref]
2. American College of Radiology (ACR). ACR Practice Parameter for the Performance of Magnetic Resonance Imaging-Guided Breast Interventional Procedures. Revised 2016. Accessed October 4, 2016. Available from: <http://www.acr.org/-/media/FFD2D1CA-57ED479DBB6DD0DA0D9E3A87.pdf>
3. Somerville P, Seifert PJ, Destounis SV, Murphy PF, Young W. Anticoagulation and bleeding risk after core needle biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;191(4):1194-1197. [Crossref]
4. Noroozian M, Gombos EC, Chikarmane S, et al. Factors that impact the duration of MRI-guided core needle biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;194(2):W150-157. [Crossref]
5. Price ER. Magnetic resonance imaging-guided biopsy of the breast: Fundamentals and finer points. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2013;21(3):571-581. [Crossref]
6. Kinner S, Herbrink M, Maderwald S, Umutlu L, Nassenstein K. Preoperative MR-guided wire localization for suspicious breast lesions: comparison of manual and automated software calculated targeting. *Eur J Radiol*. 2014;83(2):e80-83. [Crossref]
7. Lee JM, Kaplan JB, Murray MP, Liberman L. Complete excision of the MRI target lesion at MRI-guided vacuum-assisted biopsy of breast cancer. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;191(4):1198-1202. [Crossref]
8. Heller SL, Elias K, Gupta A, Greenwood HI, Mercado CL, Moy L. Outcome of high-risk lesions at MRI-guided 9-gauge vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(1):237-245. [Crossref]
9. Perlet C, Heywang-Kobrunner SH, Heinig A, et al. Magnetic resonance-guided, vacuum-assisted breast biopsy: results from a European multi center study of 538 lesions. *Cancer*. 2006;106(5):982-990. [Crossref]
10. Lee JM, Kaplan JB, Murray MP, et al. Imaging histologic discordance at MRI-guided 9-gauge vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;189(4):852-859. [Crossref]
11. Li J, Dershaw DD, Lee CH, Kaplan J, Morris EA. MRI follow-up after concordant, histologically benign diagnosis of breast lesions sampled by MRI-guided biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(6):850-855. [Crossref]
12. Sung JS, Lee CH, Morris EA, Comstock CE, Dershaw DD. Patient follow-up after concordant this to logically benign imaging-guided biopsy of MRI-detected lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;198(6):1464-1469. [Crossref]
13. Hayward JH, Ray KM, Wisner DJ, Joe BN. Follow-up out comes after benign concordant MRI-guided breast biopsy. *Clin Imaging*. 2016;40(5):1034-1039. [Crossref]
14. Bahrs SD, Hattermann V, Preibsch H, et al. MR imaging-guided vacuum-assisted breast biopsy: reduction of false-negative biopsies by short-term control MRI 24-48 h after biopsy. *Clin Radiol*. 2014;69(7):695-702. [Crossref]
15. Liberman L, Bracero N, Morris E, Thornton C, Dershaw DD. MRI-guided 9-gauge vacuum-assisted breast biopsy: initial clinical experience. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185(1):183-193. [Crossref]
16. Liberman L, Holland AE, Marjan D, et al. Underestimation of atypical ductal hyperplasia at MRI-guided 9-gauge vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(3):684-690. [Crossref]
17. Strigel RM, Eby PR, DeMartini WB, et al. Frequency, upgraderates, and characteristics of high-risk lesions initially identified with breast MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(3):792-798. [Crossref]
18. Heller SL, Moy L. Imaging features and management of high-risk lesions on contrast-enhanced dynamic breast MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;198(2):249-255. [Crossref]
19. Crystal P, Sadaf A, Bukhanov K, McCreedy D, O'Malley F, Helbich TH. High-risk lesions diagnosed at MRI-guided vacuum-assisted breast biopsy: can underestimation be predicted? *Eur Radiol*. 2011;21(3):582-589. [Crossref]
20. Imschweiler T, Haueisen H, Kampmann G, et al. MRI-guided vacuum-assisted breast biopsy: comparison with stereotactically guided and ultrasound-guided techniques. *Eur Radiol*. 2014;24(1):128-135. [Crossref]
21. Heller SL, Elias K, Gupta A, Greenwood HI, Mercado CL, Moy L. Outcome of high-risk lesions at MRI-guided 9-gauge vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(1):237-245. [Crossref]
22. Liberman L, Holland AE, Marjan D, et al. Underestimation of atypical ductal hyperplasia at MRI-guided 9-gauge vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(3):684-690. [Crossref]
23. Heller SL, Moy L. Imaging features and management of high-risk lesions on contrast-enhanced dynamic breast MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;198(2):249-255. [Crossref]

24. Lee JM, Kaplan JB, Murray MP, et al. Underestimation of DCIS at MRI-guided vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;189(2):468-474. [\[Crossref\]](#)
25. Santiago L, Candelaria RP, Huang ML. MR Imaging-Guided Breast Interventions: Indications, Key Principles, and Imaging-Pathology Correlation. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2018;26(2):235-246. [\[Crossref\]](#)
26. Meucci R, Pistolesi Chiara A, Perretta T, et al. MR imaging-guided vacuum assisted breast biopsy: Radiological-pathological correlation and underestimation rate in pre-surgical assessment. *Eur J Radiol Open.* 2020;7:100244. [\[Crossref\]](#)
27. Hefler L, Casselman J, Amaya B, et al. Follow-up of breast lesions detected by MRI not biopsied due to absent enhancement of contrast medium. *Eur Radiol.* 2003;13(2):344-346. [\[Crossref\]](#)
28. Johnson KS, Baker JA, Lee SS, Soo MS. Cancellation of MRI guided breast biopsies for suspicious breast lesions identified at 3.0 T MRI: reasons, rates, and outcomes. *Acad Radiol.* 2013;20(5):569-575. [\[Crossref\]](#)
29. Niell BL, Lee JM, Johansen C, Halpern EF, Rafferty EA. Patient outcomes in canceled MRI-guided breast biopsies. *AJR Am J Roentgenol.* 2014;202(1):223-228. [\[Crossref\]](#)

İşaretleme İşlemleri

Targeting Procedures

BÖLÜM HAKKINDA

Meme lezyonlarının cerrahi öncesi radyolojik olarak işaretlenmesi, meme cerrahisinin daha güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olan önemli bir adımdır. Bu prosedür, mamografi, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya ultrasonografi rehberliğinde gerçekleştirilir. Lezyon, görüntüleme teknikleri kullanılarak belirlendikten sonra, tel veya radyoaktif madde gibi işaretleyiciler ile işaretlenir. Bu işaretleme, cerrahin lezyonun konumunu tam olarak belirlemesine ve cerrahi sırasında lezyonun doğru bir şekilde çıkarılmasına yardımcı olur. Ayrıca, işaretlenmiş lezyon, cerrahin ameliyat sırasında sağlıklı dokuları korumasını ve gereksiz dokuların çıkarılmasını önler. Cerrahi öncesi radyolojik işaretleme, hastaların daha az invaziv tedavi seçeneklerine erişimini sağlar ve ameliyat sonuçlarını iyileştirir, böylece meme lezyonlarının tedavisinde önemli bir rol oynar.

Anahtar kelimeler: Meme kitlesi, meme işaretleme, meme koruyucu cerrahi, tel, ROLL, spemen grafisi

ABOUT the CHAPTER

The preoperative radiological marking of breast lesions is a crucial step that aids in the safer and more effective execution of breast surgery. This procedure is typically conducted under the guidance of mammography, magnetic resonance imaging (MRI), or ultrasound. Once the lesion is identified using imaging techniques, it is marked with markers such as wires or radioactive substances. This marking facilitates the surgeon in accurately determining the lesion's location and ensuring its precise removal during surgery. Additionally, marked lesions prevent the surgeon from compromising healthy tissues and unnecessary tissue removal during the procedure. Preoperative radiological marking allows patients to access less invasive treatment options and enhances surgical outcomes, playing a significant role in the treatment of breast lesions.

Keywords: Breast mass, breast marking, breast-conserving surgery, wire, ROLL, specimen radiography


Giriş

Meme kanseri tanısı almış hastaların çoğu meme koruyucu cerrahi (MKC) adaydır. Tarama ile saptanmış, ya da neoadjuvan kemoterapi sonrası belirgin olarak küçülmüş non-palpabl lezyonların operasyonda bulunabilmesi için, operasyon öncesinde görüntüleme yöntemleri eşliğinde işaretlenmeleri gerekir. Meme kanseri tedavisinde güvenli ve etkin bir yöntem olan MKC'nin amacı, hedef lezyonu uygun cerrahi sınırlarla çıkarmak ve sağlıklı meme dokusunun gereksiz yere eksize edilmesini engellemektir.

Standart işaretleme yöntemi olarak uzun yıllardır tel ile işaretleme kullanılmaktadır. İşaretlemede telin distal ucu perkütan olarak problemlı bölgenin yakınına yerleştirilirken, proksimal ucu memenin dışında kalır. Telin bir bölümü memenin dışında kaldığı için, yer değiştirmesi mümkündür. Bu nedenle işaretleme işleminin operasyon ile aynı gün, hemen cerrahi öncesinde yapılması gerekir. Esnek bir programlama yapmak mümkün değildir.

Tel işaretleminin bu dezavantajı nedeniyle bazı alternatif seçenekler geliştirilmiştir. Günümüzde işaretleme amacıyla radyoaktif maddeler, radyoaktif veya manyetik çekirdekler, radar yansıtıcılar, radyofrekans teşhis etiketleri gibi farklı malzemeler kullanılabilir. Bu cihaz ya da maddeler ameliyattan günler öncesinde yerleştirilebilir. Hedef lezyonun içine ya da yakınına perkütan olarak yerleştirilen bu cihazlar, ameliyat sırasında



Burçin Tutar 

Centermed Akademi, İstanbul, Türkiye
E-posta: soysalburcin@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Tutar B. Girişimsel yöntemler: İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 146-150.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

memenin dışından bir prob yardımıyla tespit edilir. Ancak bazıların maliyeti yüksektir, bazıları da henüz ülkemizde kullanılmamaktadır.

İşaretleme işlemleri multidisipliner bir ekip yaklaşımıyla gerçekleştirilmelidir. Cerrah ve radyoloğun işlem öncesi ve sonrasında iyi iletişim içinde olması gerekir. İşlem sonrasında radyoloğun işaretli filmleri cerraha göndermesi, cerrahın lezyon ve telin yerleşimini anlayabilmesi açısından önem taşır. Bir kağıt üzerine yapılacak basit bir çizimle, telin hangi yönden hangi yöne doğru yerleştirildiği, lezyonun neresinde olduğu, giriş yerinden telin ucuna kadar olan mesafe ve ciltten lezyonun derinliği bildirilmelidir. Hasta operasyon pozisyonunda yatarken, özel kalemler yardımıyla cilt üzerinden lezyonun izdüşümünü işaretlemek de cerrahların oryantasyonunu oldukça kolaylaştırır.

Tel ile İşaretleme

İşlem Öncesi Hazırlık

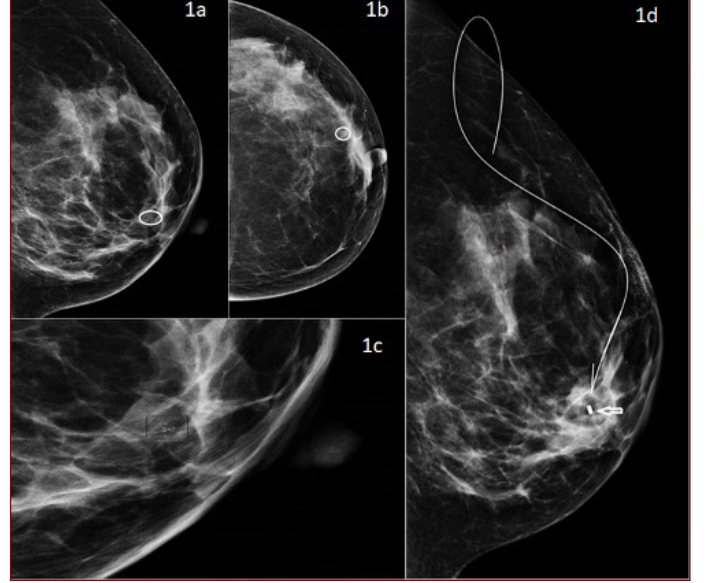
Öncelikle hastanın mevcut tüm meme görüntüleme tetkikleri incelenerek lezyonun yeri, multifokal olup olmadığı, raporlarda belirtilmemiş gözden kaçan bir lezyon olup olmadığı değerlendirilmelidir. Tel yöntemi ile işaretleme, mamografi, ultrasonografi (US), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ya da bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde uygulanabilir.^{1,2} İşaretlemenin hangi görüntüleme yöntemi eşliğinde yapılacağına, hedef lezyonun en iyi görüntülediği ve hastanın konforunun optimal olduğu yöntem dikkate alınarak, doğruluktan ödün verilmeyecek şekilde karar verilir. İlk tercih edilecek yöntem her zaman US'dir. US incelemede görülemeyen mikro kalsifikasyon ya da yapısal bozulma alanları mamografi rehberliğinde delikli plak kullanarak, stereotaksi rehberliğinde koordinat belirleyerek ya da tomosentez rehberliğinde işaretlenebilir. Lezyon sadece MRG'de görülüyorsa işaretlemenin MRG rehberliğinde yapılması gerekir. Ancak bu lezyonlara çoğunlukla önceden MRG rehberliğinde biyopsi yapılmış ve biyopsi lojuna marker konmuş olduğu için, markerı mamografi rehberliğinde işaretleme mümkündür. BT rehberliğinde biyopsi endikasyonu son derece kısıtlıdır. Neoadjuvan kemoterapi öncesi marker ile işaretlenmiş metastatik aksiller lenf nodları, tedavi sonrasında görülemez hale gelebilirler. Lenf nodu mamografi veya US ile gösterilemese de, marker BT ile gösterilebilir ve BT rehberliğinde işaretlenebilir.

Teknik Yöntem

Teller, ameliyat günü yerleştirilir. İşaretleme için birden fazla tel kullanılabilir. Özellikle 2 cm'den büyük lezyonlar, satelit nodülü olan kitleler, bir kitleden etrafa yayılan kalsifikasyonlar ya da segmental veya lineer dağılım gösteren mikro kalsifikasyonlar için, lezyon iki tel arasında kalacak şekilde işaretleme yapılabilir.³ Bir lezyon sahasını işaretlemek için birden fazla tel kullanıldığında, teller arasındaki minimal uzaklığı belirlemede bir kısıtlama yoktur. Tek kullanımlık steril paketlerde, kılavuz teli taşıyan çeşitli uzunlukta (3-15 cm) ve genişlikte (16-20 gauge) iğnelerden oluşan iğne-tel sistemleri mevcuttur.⁴ Telin distal ucu; kanca, ok ucu, çift J, saç örgüsü gibi farklı şekillerde olabilir.

Mamografik yaklaşımda, hasta çoğunlukla oturur pozisyonda ya da ayakta dururken, meme hafif kompresyonda olacak şekilde işlem gerçekleştirilir. Ancak bir sedyede lateral dekübitus pozisyonunda, ya da pron biyopsi masasında pron pozisyonda da işlem

Resim 1. 38 yaşında kadın hasta. (A, B) Tarama mamogramlarında; sol meme orta dış bölümde tespit edilen 5 adet nonuniform mikrokalsifikasyon görülüyor (C) Aynı bölgenin magnifikasyon grafisinde kalsifikasyonlar daha iyi seçilmekte. Vakum biyopsi sonucu invaziv duktal kanser olması nedeniyle operasyona karar veriliyor. Kalsifikasyonlar biyopsi sırasında tamamen eksizye edildiği için işlem yerine yerleştirilen marker tel ile işaretleniyor. (D) Mediolateral mamogramda biyopsi lojunda yer alan marker'ın kenarına yerleştirilen çengel uçlu işaretleme teli görülüyor. Ameliyat sonrası histopatoloji sonucu: Rezidüel 6 mm invaziv duktal karsinom ve eşlik eden in situ duktal karsinom



yapılabilir. US veya BT rehberliğinde yapılan işaretlemelelerde, hasta sırt üstü, ya da sırtüstü oblik pozisyonda, aynı taraftaki kolu yukarıda olacak şekilde yatırılır.

Taşıyıcı iğneler meme içerisine, görüntüleme eşliğinde, ucu hedef lezyonun yanına gelecek şekilde perkütan yolla yerleştirilir. İğne ucu hedef lezyona ulaşana dek iğnenin yeri değiştirilebilir. Daha sonra tel, iğne içerisinden dokuya yollar ve iğne geri çekilir.⁵ Telin memenin dışında kalan bölümü meme üzerine sabitlenir. İşlem sonrasında kranyokaudal ve lateral pozisyonda mamogramlar çekilerek telin yeri kontrol edilmelidir (resim 1). Ucu J şeklinde çift çengelli olan tellerin geri çıkarılıp, tekrar istenilen pozisyonda yerleştirilmesi mümkündür. Tekli çengel uçlu tellerin geri çekilmesi çoğunlukla mümkün değildir.

Telin kaymaması için, hastanın aynı taraftaki kolunu operasyon zamanına kadar mümkün olduğu kadar az hareket ettirmesi tavsiye edilir.⁶ Bazı cerrahlar kılavuz iğnenin de meme içinde kalmasını isteyebilir. Ameliyat saatine bağlı olarak, iğne ve/veya tel memenin içinde birkaç saat durabilir. Tel ile işaretleme yöntemi kullanılarak yapılan eksizyonlarda elde edilen temiz cerrahi sınır oranı %71 ile %87 arasında değişmektedir.⁷

Komplikasyonlar

Etkili ve nispeten ucuz bir yöntem olmasına rağmen, tel ile işaretleme yapmanın bazı zorlukları ve potansiyel komplikasyonları mevcuttur. Programlama ve iş akışı açısından bakıldığında; tel ile işaretleme işlemleri zordur çünkü ameliyat gününün sabahında yapılması gerekmektedir. Zor ve komplike işaretleme işlemleri,

radyoloji bölümündeki beklenmedik gecikmeler, aynı saatlerde ameliyatı veya transferi olan birden çok hastanın olması gibi çeşitli faktörler, ameliyatın gecikmesine ve iş akışının bozulmasına neden olabilir.

Diğer komplikasyonlar arasında; ağrı, hematoma, vazovagal senkop ve yanlış yerin işaretlenmesi sayılabilir. Vazovagal senkop, özellikle işlem öncesi anksiyetesi yüksek kişilerde ve daha çok mamografi eşliğinde, ayakta ya da oturarak gerçekleştirilen işlemler sırasında görülür.

Özellikle mamografi rehberliğinde yapılan işaretlemelerde, telin giriş yeri cerrahi insizyon bölgesi ile uyumlu olmayabilir ve uzakta kalabilir.⁸Bu durumda bazı cerrahlar telin giriş noktasından kesi yaparak tel boyunca dokuyu diseke eder, bazıları ise telin ucunun meme içindeki tahmini konumuna göre kesi yapar.

Telin kopması veya yer değiştirmesi olası diğer komplikasyonlar arasındadır. Ameliyat sırasında, tel yanlışlıkla kopabilir ve telin bir parçası memenin içinde kalabilir. Spesmen grafileri ile hedef dokunun çıkarıldığı ve telin sağlam olduğu gösterilmelidir. Eğer spesmen grafisinde telin bütünü görülüyorsa, bu bilginin cerraha iletilmesi gerekir. Geride kalan tel parçasını göstermek için, ameliyat sırasında ya da sonrasında görüntülemeye ihtiyaç olabilir. Telin meme içerisinde başka bir yere veya memenin dışına migrasyonu da mümkündür. Telin meme içinde migrasyonu, hedef dokunun çıkarılmasını tehlikeye atabilir. Memenin dışına migrasyonu ise etkilenen dokuda hasara neden olabilir. Örneğin, toraks boşluğuna migre olmuş ve pnömotoraksa neden olan veya perikardı delerek gecikmiş kalp hasarına yol açan vakalar bildirilmiştir.⁹Prepektoral implantı olan hastalarda tel yerleştirilmesi, implant rüptürüne neden olabilir.

Spesmen grafisinin değerlendirilmesi

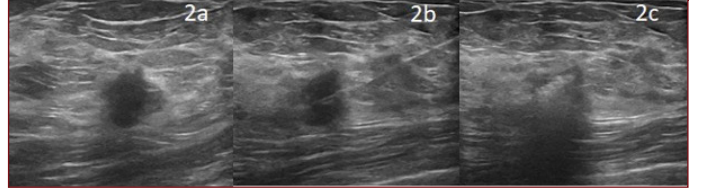
Hedef lezyon ameliyat ile çıkarıldıktan sonra, oryantasyon amacıyla cerrahlar tarafından belirteçlerle işaretlenen spesmenler, spesmen radyografisi için radyoloji ünitesine yollanır. Spesmen grafisi, hem hedef lezyonun hem de işaretleme telinin çıkarılıp çıkarılmadığını göstermek açısından önem taşır. Lezyon radyolojik olarak spesmen sınırlarına yakınsa veya eksik çıkarılmışsa ameliyathane aranarak cerraha bilgi verilmesi gerekir.

Spesmenlerin görüntülenmesi genellikle mamografi ile yapılır. Spesmen grafisinde mikro kalsifikasyonlar kolaylıkla değerlendirilir. Spesmenin tomosentez ile görüntülenmesinin, cerrahi sınırların değerlendirilmesinde avantaj sağladığı bildirilmiştir.¹⁰Lezyon, yoğun meme parankimi nedeniyle mamografide görülüyorsa, spesmen US ile değerlendirilebilir.

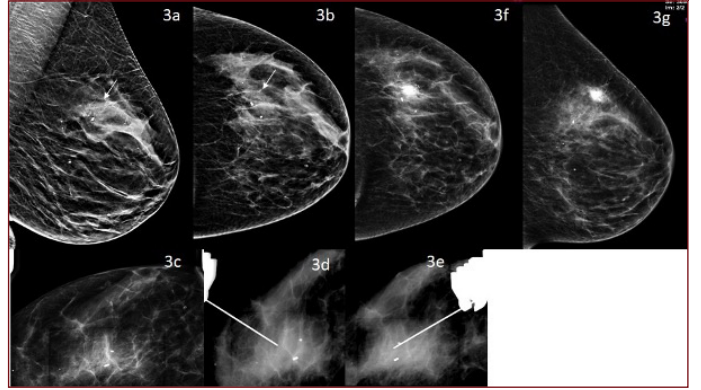
ROLL ile İşaretleme

MKC öncesi işaretlemede tele alternatif olarak, radyoaktif madde kullanılabilir. Radyoaktif madde kullanarak yapılan işaretlemelere İngilizce olarak 'radioactive-guided occult lesion localisation' (ROLL) adı verilmektedir. Bu yöntemde, ameliyattan yaklaşık 1-4 saat önce, yarı ömrü ortalama 6 saat olan teknesyum (Tc) 99m etiketli makroagregatlar (genellikle insan serum albumini) kullanılır.¹¹ Radyoaktif madde, nükleer tıp bölümünde aynı gün hazırlanır ve 0.2 ml radyoaktif sıvı steril bir şırıngaya çekilmiş vaziyette, kurşun bir kasa ile radyoloji bölümüne gönderilir.¹²Genellikle şırınga ucu işlem sırasında kullanılan işaretleme iğnesine (spinocan, chiba) kilitlenebilir özelliktedir. Radyoaktif

Resim 2. US rehberliğinde ROLL. (A) US tetkikinde düzensiz kenarlı vertikal yerleşimli malign solid kitle görülüyor (Kalın iğne biyopsisi: İnvaziv lobüler karsinom) (B) Operasyon öncesi işaretleme amacıyla spinocan US rehberliğinde kitlenin içine yerleştiriliyor. (C) Kitle içine radyoaktif madde enjekte ediyor ve yoğun akustik gölgelenmeye neden oluyor. Enjeksiyon sonrası kitle güçlükle ayırt ediliyor.



Resim 3. Stereotaksi rehberliğinde ROLL. Daha önce sol memede kitlesel olmayan asimetrik kontrast tutumu nedeniyle MRG rehberliğinde biyopsi yapılan hasta (Biyopsi: stromal fibrozis) (A, B) Sol MLO ve CC mamogramlarda sol meme üst dış kadranda, biyopside konmuş olan marker'ın kranyolateralinde yeni gelişmiş düşük yoğunluklu nonuniform amorf kalsifikasyonlar mevcut (oklar). (C) İşaretleme öncesi alınan scout imajda marker'ın lateralinde birkaç adet kalsifikasyon görülüyor (ok). (D, E) İşaretleme iğnesi yerleştirildikten sonra çekilen stereo imajlarda iğnenin ucu kalsifikasyonların yanında görülüyor. İşaretleme amacıyla radyoaktif madde ve ardından işlemin doğruluğunu teyit etmek amacıyla kontrast madde enjekte ediyor. (F, G) İşlem sonrası çekilen kontrol CC ve mediolateral mamogramlarda kontrast maddenin kalsifikasyon sahasını kapladığı ve işlemin başarılı olduğu görülüyor.



madde enjekte edilmeden önce hastaya hafif ağrı hissedebileceği söylenmelidir. Daha sonra, iğneye kilitlenen şırınga içerisinden radyoaktif madde dikkatli ve kontrollü bir şekilde enjekte edilir. İşlem US eşliğinde yapılıyorsa, enjeksiyon sonrası oluşan gölgeler nedeniyle lezyonun görülmesi zorlaşabilir (Resim 2). Çok sert kitleler, iğne ucunun yeterince sıkıştırılmaması gibi nedenlerle radyoaktif maddenin dışarıya akması ve memenin radyoaktif madde ile kontamine olması durumunda, meme iyice temizlenmeli ve hasta ondan sonra cerrahiye gönderilmelidir. Memenin üzerinde dağılmış olan ve temizlenmeyen radyoaktif madde, operasyon sırasında yanıltıcı sinyal vererek lezyon yerinin tespitini imkansız hale getirebilir.

Radyoaktif madde enjekte edildikten sonra aynı iğne içinden yaklaşık 1-2 cc kontrast madde lezyon içerisine enjekte edilir ve daha sonra kranyokaudal ve lateral pozisyonda ortogonal kontrol mamografiler ile işaretlemenin doğruluğu gösterilir (Resim 3). Eğer

kontrast madde lezyon yerinin uzağında ise işaretleme işlemi tekrar etmek gerekebilir.

İşaretleme işlemi bittikten sonra, işaretleme iğnesi ve radyoaktif madde ile kontamine olduğu düşünülen diğer malzemeler tekrar kurşun kasanın içine konur ve nükleer tıp ünitesine geri gönderilir. Tümörlü bölge, cerrahi sırasında, portabl bir gama prob yardımıyla pratik bir şekilde lokalize edilir.

Komplikasyonlar

Telle işaretleme işleminde görülenlere benzer şekilde; ağrı, hematoma, vazovagal senkop ve yanlış yerin işaretlenmesi gibi komplikasyonlar görülebilir. Ayrıca bu işlem sırasında radyoaktif madde kullanıldığı için, hasta, radyolog, cerrah ve yardımcı personel için radyasyon riski vardır. En fazla radyasyona cerrah maruz kalsa da, alınan radyasyon tüm ekip için göz ardı edilebilecek kadar düşük dozdadır. Tel ve ROLL yöntemlerini karşılaştıran bir meta-analizde komplikasyon oranları benzer bulunmuştur.¹³

Avantaj ve Dezavantajları

ROLL yöntemiyle işaretlemenin en önemli avantajlarından biri, işlemin ameliyattan bir gün önce yapılabilmesidir. Radyoaktif maddenin dozu nükleer tıp ünitesinde duruma göre ayarlanabilir. Ayrıca, ameliyat sırasında lezyonun yeri gama prob ile belirlenebildiği için, lezyonun izdüşümü üzerinden cilt kesisi yapma imkanı vardır. ROLL bu nedenlerle cerrahlar tarafından tercih edilir. Bu yöntem kullanıldığında; daha az doku çıkarılarak güvenli cerrahi sınır ve iyi kozmetik sonuç elde etmek mümkündür. Spesmen grafilerinde lezyonun daha doğru bir şekilde, santralize edilerek çıkarıldığı görülmüştür.^{14,24} Hastalar, memede bir tel olmaması, daha basit bir işlem olması ve kollarını hareket ettirmek ile ilgili bir kısıtlılık olmaması nedeniyle bu yöntemi tel ile işaretlemeye tercih ederler.

Telle işaretleme yöntemi ile karşılaştırıldığında; bu yöntem daha pahalıdır ancak majör komplikasyonlar daha nadir görülür. Literatürde, rezeksiyon sonrası sınır yakınlığı %0-25 arasında değişmektedir. Bu oran telle işaretlemelerde %13-29 olup nispeten daha yüksektir.²⁵⁻²⁷ Nükleer tıp laboratuvarı ve cerrahların ameliyat sırasında kullanacağı gama proba ihtiyaç olması da işlemin dezavantajları arasındadır. İşlem sırasında radyoaktif maddenin duktus içine kaçarak meme içine dağılması, işaretleme işleminin tekrar edilmesini ve ekstra tel yerleştirilmesini gerektirebilir.

ROLL yöntemiyle yapılan işaretlemelerde, hasta, cerrah, radyolog, hemşire ve radyoaktif maddeyi taşıyan yardımcı personelin aldığı dozlar değerlendirildiğinde; bu dozların, yıllık doz limitlerinin oldukça altında olduğu ve ekstra radyasyondan korunma yöntemine ihtiyaç olmadığı bildirilmiştir.²⁸

Diğer İşaretleme Yöntemleri

Günümüzde işaretleme işlemi için birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler, radyoaktif olanlar ve radyoaktif olmayanlar olarak iki grupta incelenebilir. Radyoaktif maddeler için yapılması gereken bir takım düzenlemeler, radyoaktif olmayan malzemeler kullanıldığında gerekmez. Bu nedenle bir merkezde yerleştirilip, başka bir merkezde çıkarılabilirler. Bu malzemeler operasyondan günler hatta aylar önce lezyon içine yerleştirilir ve operasyon sırasında özel cihazlar yardımıyla saptanır. Bu yöntemlerin hepsi ülkemizde kullanılmamakla birlikte, manyetik çekirdekler, ülkemizde kullanılan diğer işaretleme yöntemleri arasında sayılabilir.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm katılımcıların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the participants prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Mayo RC 3rd, Kalambo MJ, Parikh JR. Preoperative localization of breast lesions: current techniques. *Clin Imaging*. 2019;56:1-8. [\[Crossref\]](#)
2. Spillane RM, Whitman GJ, McCarthy KA, Hulka CA, Hall DA, Kopans DB. Computed tomography-guided needle localization of nonpalpable breast lesions: review of 24 cases. *Acad Radiol*. 1996;3(2):115-120. [\[Crossref\]](#)
3. Butler R, Berg WA. Preoperative lesion localization, bracketing. In: Berg WA, Leung JWT, eds. Diagnostic imaging: breast. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Elsevier, 2019.
4. Hayes MK. Update on Preoperative Breast Localization. *Radiol Clin North Am*. 2017;55(3):591-603. [\[Crossref\]](#)
5. Patel SN, Mango VL, Jadeja P et al. Reflector-guided breast tumor localization versus wire localization for lumpectomies: a comparison of surgical outcomes. *Clin Imaging*. 2018;47:14-17. [\[Crossref\]](#)
6. Shetty MK. Presurgical localization of breast abnormalities: an overview and analysis of 202 cases. *Indian J Surg Oncol*. 2010;1(4):278-283. [\[Crossref\]](#)
7. Corsi F, Sorrentino L, Bossi D, Sartani A, Foschi D. Preoperative localization and surgical margins in conservative breast surgery. *Int J Surg Oncol*. 2013;2013:793819. [\[Crossref\]](#)
8. Gray RJ, Salud C, Nguyen K, et al. Randomized prospective evaluation of a novel technique for biopsy or lumpectomy of nonpalpable breast lesions: radioactive seed versus wire localization. *Ann Surg Oncol*. 2001;8(9):711-715. [\[Crossref\]](#)
9. Kopans DB. Breast Imaging. 3rd ed. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
10. Polat YD, Taşkın F, Çıldıg MB, Tanyeri A, Soyder A, Ergin F. The role of tomosynthesis in intraoperative specimen evaluation. *Breast J*. 2018;24(6):992-996. [\[Crossref\]](#)
11. Takács T, Paszt A, Simonka Z, et al. Radioguided occult lesion localization versus wire guided lumpectomy in the treatment of non-palpable breast lesions. *Pathol Oncol Res*. 2013;19(2):267-273. [\[Crossref\]](#)
12. Audisio RA, Chan BKY, Ramesh HSJ. Radioguided Occult Lesion Localisation (ROLL). *Eur J Surg Oncol*. 2012;38(9):749-750. [\[Crossref\]](#)
13. Sajid MS, Parampalli U, Haider Z, Bonomi R. Comparison of radioguided occult lesion localization (ROLL) and wire localization for non-palpable breast cancers: a meta-analysis. *J Surg Oncol*. 2012;105(8):852-858. [\[Crossref\]](#)
14. De Cicco C, Trifiro G, Intra M, et al. Optimised nuclear medicine method for tumour marking and sentinel node detection in occult primary breast lesions. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004;31(3):349-354. [\[Crossref\]](#)
15. Yılmaz MH, Kilic F, Icten GE. Radio-guided occult lesion localization for breast lesions under computed-aided MRI guidance: the first experience and initial results. *Br J Radiol*. 2012;85(1012):395-402. [\[Crossref\]](#)

16. Pilkington Woll JP, Cortés Romera M, García Vicente AM: Impact of radioguided occult lesion localization on the correct excision of malignant breast lesions: effect of histology and tumor size. *Ann Nucl Med.* 2011;25(3):197-203. [\[Crossref\]](#)
17. Paganelli G, Luini A, Veronesi U: Radioguided occult lesion localization (ROLL) in breast cancer: maximizing efficacy, minimizing mutilation. *Ann Oncol.* 2002;13(12):1839-1840. [\[Crossref\]](#)
18. De Cicco C, Pizzamiglio M, Trifirò G: Radioguided occult lesion localization (ROLL) and surgical biopsy in breast cancer. Technical aspects. *Q J Nucl Med.* 2002;46(2):145-151.
19. Luini A, Zurrida S, Paganelli G. Comparison of radioguided excision with wire localization of occult breast lesions. *Br J Surg.* 1999;86(4):522-525. [\[Crossref\]](#)
20. Pleijhuis RG, Graafland M, de Vries J, Bart J, de Jong JS, van Dam GM. Obtaining adequate surgical margins in breast-conserving therapy for patients with early-stage breast cancer: current modalities and future directions. *Ann Surg Oncol.* 2009;16(10):2717-2730. [\[Crossref\]](#)
21. Mariscal Martínez A, Solà M, de Tudela AP, et al. Radioguided localization of nonpalpable breast cancer lesions: randomized comparison with wire localization in patients undergoing conservative surgery and sentinel node biopsy. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;193(4):1001-1009. [\[Crossref\]](#)
22. Medina-Franco H, Abarca-Pérez L, García-Alvarez MN, et al. Radioguided occult lesion localization (ROLL) versus wire-guided lumpectomy for non-palpable breast lesions: A randomized prospective evaluation. *J Surg Oncol.* 2008;97(2):108-111. [\[Crossref\]](#)
23. Sarlos D, Frey LD, Haueisen H, Landmann G, Kots LA, Schaer G. Radioguided occult lesion localization (ROLL) for treatment and diagnosis of malignant and premalignant breast lesions combined with sentinel node biopsy: a prospective clinical trial with 100 patients. *Eur J Surg Oncol.* 2009;35(4):403-408. [\[Crossref\]](#)
24. Thind CR, Desmond S, Harris O, Nadeem R, Chagla LS, Audisio RA. Radioguided localization of clinically occult breast lesions (ROLL): a DGH experience. *Clin Radiol.* 2005;60(6):681-686. [\[Crossref\]](#)
25. Nadeem R, Chagla LS, Harris O, et al. Occult breast lesions: a comparison between radioguided occult lesion localization (ROLL) vs. wire-guided lumpectomy (WGL). *Breast.* 2005;14(4):283-289. [\[Crossref\]](#)
26. Lavoue V, Nos C, Clough KB, et al. Simplified technique of radioguided occult lesion localization (ROLL) plus sentinel lymph node biopsy (SNOLL) in breast carcinoma. *Ann Surg Oncol.* 2008;15(9):2556-2561. [\[Crossref\]](#)
27. Monti S, Galimberti V, Trifiro G, et al. Occult lesion localization plus sentinel node biopsy (SNOLL): experience with 959 patients at the European Institute of Oncology. *Ann Surg Oncol.* 2007;14(10):2928-2931. [\[Crossref\]](#)
28. Rampaul RS, Dudley NJ, Thompson JZ, Burrell H, Evans AJ, Wilson AR, Macmillan RD. Radioisotope for occult lesion localisation (ROLL) of the breast does not require extra radiation protection procedures. *Breast.* 2003;12(2):150-152. [\[Crossref\]](#)

Perkütan Tedavi Edici Uygulamalar

Percutaneous Therapeutic Applications

BÖLÜM HAKKINDA

Modern tıpta yaşanan gelişmelerle birlikte meme kanseri tedavisi, hastaya mümkün olan en az zararı verme prensibine dayanarak her geçen gün daha minimal invaziv yaklaşımlara evrilmiştir. Bu evrim içerisinde meme hastalıklarına yönelik girişimsel işlemlerin endikasyonları da zaman içerisinde değişiklik gösterebilmektedir. Minimal invaziv yaklaşım amacıyla geliştirilen ve hala üzerinde çalışılan görüntüleme tabanlı birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler lezyonu dondurma, eritme, yakma gibi çeşitli prensiplere dayanmaktadır. Perkütan radyolojik uygulamalar, hastanın yaşı, ek hastalık varlığı, lezyonun tipi, büyüklüğü, lokalizasyonu gibi türlü parametreler değerlendirilerek dikkatle karar verilmesi ve uygulanması gereken girişimsel işlemlerdir. Tedavi seçenekleri, multidisipliner bir sağlık ekibi tarafından kişiselleştirilerek planlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Meme kanseri, perkütan ablasyon, kriyoterapi, perkütan tedavi

ABOUT the CHAPTER

With the developments in modern medicine, breast cancer treatment is evolving into minimally invasive approaches day by day, based on the principle of causing the least possible harm to the patient. In this evolution, indications for interventional procedures for breast diseases may also change over time. There are many imaging-based methods that have been developed and are still being studied for the purpose of a minimally invasive approach. These methods are based on various principles such as freezing, melting and burning the lesion. Percutaneous radiological applications are interventional procedures that must be carefully decided and implemented by evaluating various parameters such as the patient's age, presence of additional disease, type, size and localization of the lesion. Treatment options should be personalized and planned by a multidisciplinary healthcare team.

Keywords: Breast cancer, percutaneous ablation, cryotherapy, percutaneous therapy



Giriş

Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanser türü olup tedavi yöntemleri ile ilgili gelişmeler ve yenilikler akademik ve sosyal düzeyde popülaritesini korumaktadır. Zaman içerisinde daha az invaziv yaklaşım benimsenmekle birlikte kadınlarda meme kanseri tedavisinde kozmetik kaygılar da ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu amaçla hem meme kanseri hem de memenin benign patolojilerinde cerrahi tedaviye alternatif olarak radyolojik yöntemlerin rehberliğinde lezyonları tedavi eden ya da ortadan kaldıran çeşitli yöntemler üzerinde çalışılmaktadır. Bu bölümde bu yöntemlere ait ayrıntılı bilgi sunulmaktadır.

Perkütan Tedavi Edici Uygulamalar

Percutaneous Therapeutic Applications

Tarihçe ve Genel Bilgiler

Meme kanseri tedavisi tarihi milattan önce 3000 yıllarına dayanmaktadır. Bulunan Mısır tabletlerine göre tarihte bilinen ilk meme kanseri, ateşle koterize edilerek tedavi edilmiştir. Anestezi biliminin gelişmesiyle, 1884 yılında William Halsted tarafından ilk cerrahi yaklaşım radikal mastektomi olarak tanımlanmıştır.¹ Yirminci yüzyılın başlarında cerrahi dışında yöntemler denemeye başlanmıştır. Bu yıllarda Pierre Curie kanser tedavisinde X ışınlarını kullanmaya başlamıştır. 1940'lı yıllarda özellikle hematolojik malignansilerin ilerlemesini ve bazı solid tümörlerin büyümesini durdurmak amacıyla ilaçların kullanıl-

Seda Aladağ Kurt 

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana
Bilim Dalı, Meme Radyolojisi, İstanbul,
Türkiye
E-posta: sedaladag@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Aladağ Kurt S. Perkütan tedavi edici uygulamalar. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 151-159.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

ması kemoterapiyi ivmelendirmiştir. Yine bu yıllarda radyoterapinin radikal mastektomiye alternatif olabileceği gündeme gelmiştir. 1980'li yıllarda lumpektomi ve tamoksifen ile sistemik tedavi üzerinde çalışılırken son 10 yılda immunoterapi temelli yöntemler popülerleşmeye başlamıştır.

Tüm bu gelişim sürecinde modern tıpta radikal mastektomi ile başlayan meme kanseri tedavisi yıllar içerisinde daha az invaziv yaklaşımlara evrilmiştir.² 1980'li yıllarda meme koruyucu cerrahi literatürde ön plana çıkarken, 2000'li yıllara doğru yüksek morbiditeye neden olan aksiller diseksiyon yerini seçilmiş olgularda sentinel lenf nodu biyopsisine bırakmıştır. Son birkaç dekatta abdominal solid organ tümörleri, kemik tümörleri, prostat kanseri, nörolojik tümörler gibi birçok farklı sistemde cerrahiye alternatif olarak minimal invaziv tedaviler tanımlanmıştır. Bunlardan en popülerleri ablasyon tedavisidir.

Ablatif tedavilerin endikasyonları her geçen yıl gelişmeye ve değişmeye devam etmektedir. Memenin benign ve malign lezyonlarında kullanımı ve orta dönem sonuçları ile ilgili literatür bilgisi artmaktadır. Ancak hala hasta seçimi, endikasyonlar, kemoterapi ya da immunoterapi ile birlikte kullanımı, işlem sonrası cerrahi rezeksiyon gereksinimi gibi konularda evrensel kabul görmüş bir kılavuz ya da konsensus bulunmamaktadır.

Ablasyon tümörün kimyasal ya da termal etkiyle doğrudan harap edilmesi ya da yok edilmesi esasına dayanır. Bu amaçla uygulanan perkütan yöntemlerin cerrahi oranla birçok avantajı bulunmaktadır. Ablatif tedaviler minimal invaziv, daha az anesteziye gereksinim duyan, kolaylıkla tekrarlanabilir, ayaktan tedaviye olanak sağlayan, morbiditesi düşük, iyileşme süresi kısa ve kozmetik memnuniyeti yüksek yöntemlerdir.² Ayrıca işlem esnasında eş zamanlı görüntülemeye olanak sağlar. Diğer taraftan her girişimsel yöntem gibi bazı major ve minör komplikasyonları bulunmaktadır. En sık gözlenen komplikasyonlar cilt yanığı ya da cilt nekrozu, hematoma, enfeksiyon, seroma, meme başı retraksiyonu gibi lokal minör komplikasyonlar olup bunların yanısıra pektoral kas nekrozu ya da pnömotoraks gibi majör komplikasyonlar da bildirilmiştir.² En önemli risklerden biri yetersiz ablasyondur.²

Meme kanserinde ablatif tedavi daha çok ileri yaşta, çeşitli komorbidite faktörü bulunan, cerrahi yaklaşımı tolere edemeyecek hastalarda kullanılmaktadır. Hastanın cerrahi dışı tedavi tercihi de bir diğer endikasyondur. Özellikle tek odakta ve 2 cm'den küçük, eşlik eden belirgin in situ komponent olmayan (<%25) ve aksiller tutulumu olmayan luminal A tümörlerde ablasyon tedavisi ideal olabilir. Ablatif tedavi için tek mutlak kontrendikasyon tedavi edilemeyen koagülopatidir. Görece kontrendikasyonlar ise in situ duktal karsinom, invaziv lobüler karsinom, multifokal ya da multisentrik tümörler, cilt ya da göğüs duvarına 1 cm'den yakın tümörler olarak sıralanabilir.

Ablatif tedavi sonrası takip aralığı ve takipte kullanılacak görüntüleme yöntemi için henüz standart bir algoritma yoktur. Ancak literatürde ilk 2 yıl takip için 6 ayda bir görüntüleme önerilmekte olup, en uygun modalite yüksek duyarlılığı ile dinamik meme manyetik rezonans görüntülemesidir (MRG). Meme MRG ile ablasyon kavitesi ve kaviteyi çevreleyen tipik rim şeklinde halkasal boyanma kolaylıkla gözlenebilir.

En sık kullanılan ablatif yöntemler kriyoterapi ve radyofrekans ablasyondur (RFA). Meme tümörlerinde tanımlanmış diğer yöntemler ise RFA ile benzer prensipte çalışan mikrodalga ablasyon, odaklanmış US (HIFU- High intensity focused US), lazer ablasyon, vakum destekli eksizyon (VDE), BLES (Breast lesion excision system) olarak sıralanır.

Kriyoterapi

Ablasyon tedavileri arasında ilk kullanılan tedavi yöntemi kriyoterapi olup başlangıçta hasta popülasyonunu meme ve serviks kanserli hastalar oluşturmuştur.

Kriyoablasyon, direkt olarak soğukla indüklenen hücresel hasara neden olur. Dolaylı etkisini ise mikrovasküler yapıyı bozarak doku iskemisi şeklinde gösterir. Sonuçta dokuda oluşan cevap koagülasyon nekrozudur. İlginç ve beklenmeyen etkisi ise vücutta immün yanıtı açmasıdır.

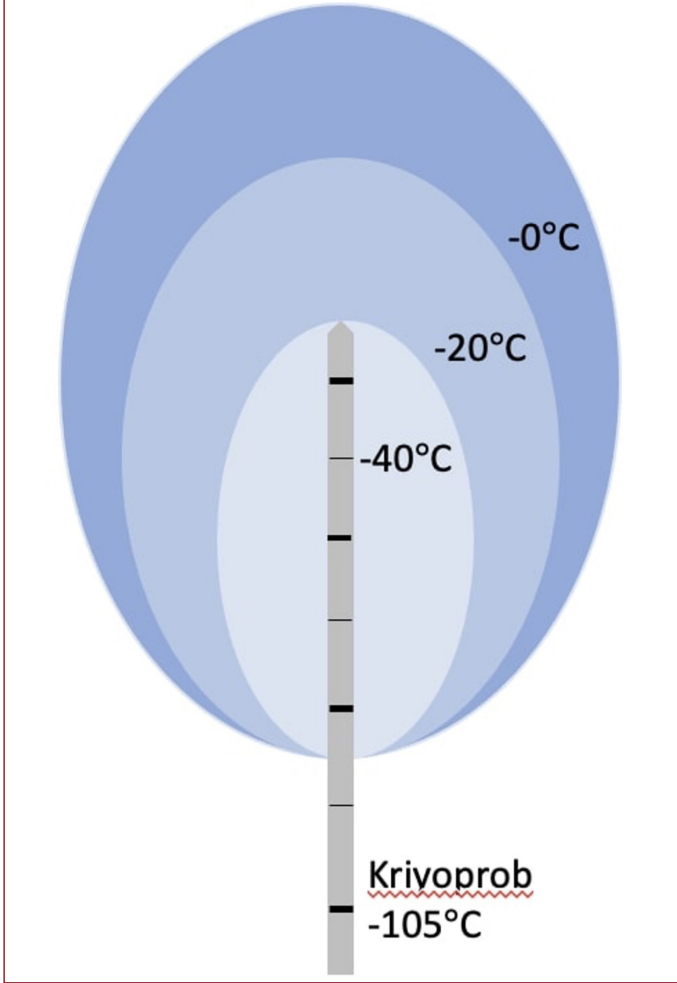
Yüksek ısıda çalışan termal terapilerin aksine protein denatürasyonu olmaz. Hayvan çalışmalarında tümör spesifik antijenlerin açığa çıkması ile tümör spesifik immün yanıtın meydana geldiği gösterilmiştir. Yöntemin bu etkisinin sistemik mikrometastazları azaltabileceği düşünülmektedir.

Kriyoterapi işleminde hasara uğrayan tümöral hücrelerin çoğalmasını önlemek amacıyla doku önce aniden dondurulur, bunu aktif ya da pasif çözünme takip eder. Ardından ikinci kez bu siklus tekrarlanır. İlk olarak ani donma sürecinde oluşan buz kristallerinin etkisiyle hücre membranı yırtılır. Dokuda ortaya çıkan sitotoksik oksijen radikalleri ve nitrik oksid ile hücresel düzeyde gelişen inflamatuvar reaksiyon ve endotel hasarı hipoksiye neden olur. İkinci siklus ise daha geniş bir nekroz alanının oluşmasını sağlar. Tekrarlayan donma ve çözünme periyodlarına bağlı oluşan nekroz ve geri dönüşümsüz hasar tümörün yok edilmesini sağlar. Ablasyondan aylar sonra nekrozun yerini fibröz kollajen bantlar alır.³

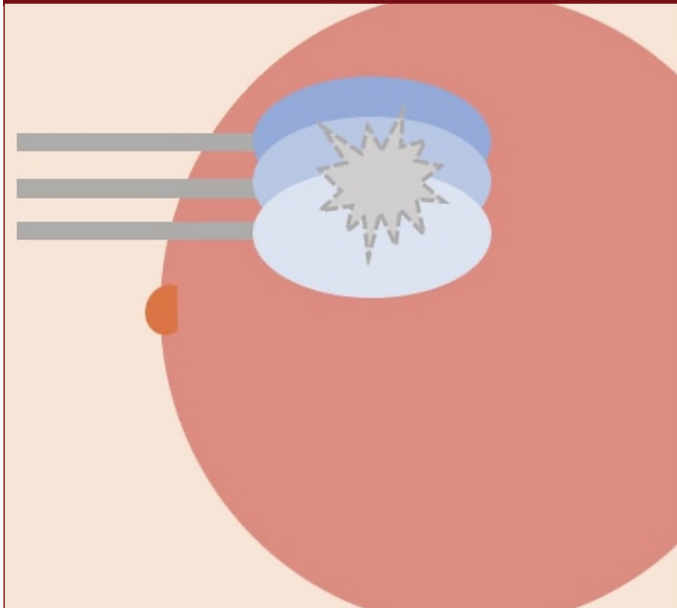
Tümörü donduran, kitle içine yerleştirilen kriyoproblar aracılığıyla kullanılan sıvı nitrojen ya da argon gibi soğutucu ajanlardır. Likid nitrojen ile çalışan cihazlarda 10-12 Gauge (G) iğne kullanılır. Bu iğne ile uzun aksı 6.5 cm'ye ulaşan buz topu oluşturabilir. Argon gazı kullanan sistemlerde ise 12-17 G kalınlıkta, değişen şekillerde, uzun aksı 6 cm'ye varan buz topu oluşturan iğneler mevcuttur. Lezyon boyutuna göre birden fazla iğne ile işlem gerçekleştirilebilir. Geri dönüşümsüz hasar için ısının -20 ile -40C arasında olması gerekir. Dokuda oluşacak hasar, donma hızı ve süresinin yanısıra çözünme oranıyla da ilişkilidir. Destruksiyonu oluşturan ise çözünme periyodu sırasında kullanılan helyum gazıdır.

İşlem sırasında kriyoprobların etrafında belli izoterm halkaları oluşturan bir buz topu oluşur (Resim 1). Bu buz topunun oluşumu eş zamanlı olarak görüntüleme yöntemleri ile takip edilebilir. Ultrasonografi (US) bu amaçla en sık kullanılan yöntemdir. Genişleyen buz topu hiperekoik ve kresentrik kenarlı olup posterior akustik gölgelenme verir. Sınırları ise keskindir. Buz topunun şekli ve büyüklüğü kullanılan kriyoproba göre değişkenlik gösterir. Genel olarak her 2 mm'lik prob yaklaşık 2 cm çapında bir nekroz alanı meydana getirir. Lezyon çapına göre birden fazla kriyoprob kullanmak gerekebilir (Resim 2). Güvenli ablasyon sınırı için kriyoprobun yerleştirildiği derinlik çok önemlidir. Kriyoprobun ucu lezyonun en derin sınırına yerleştirilmelidir. Güvenli ablasyon sınırı için oluşan buz topunun tümörün tüm kenarlarından en az 1 cm daha fazla

Resim 1. Kriyoprob etrafında oluşan farklı izotermelere sahip buz topu oluşumu.



Resim 2. Yan yana yerleştirilen kriyoproblerin etrafında oluşan buz toplarının birleşmesiyle oluşan ablasyon zonu kitleyi kapsar ve komşuluğunda güvenli ablasyon sınırı oluşmasını sağlar.



bir alanı kapsamaları beklenir: Ablasyonun US kılavuzluğunda gerçekleştirilmesi sayesinde iğnenin istenilen alana lokalize edilmesi ve buz topu oluşumu eş zamanlı olarak görüntülenir. İşlem süresi lezyonun natürü, boyutu, kullanılan prob sayısı ve cihaza göre değişiklik gösterir. Fibroadenomlarda işlem süresi daha kısadır. Örneğin 1 cm çapında bir fibroadenomda her siklus için 2 dakikalık dondurma süresi yeterlidir. Aynı boyutlarda bir invaziv karsinom için ise bu süre yaklaşık 6 dakikadır. İkinci çözünme sonrası kalan rezidü buz topu 20-30 dakika içerisinde pasif olarak erir ve kaybolur.

Mevcut literatür verilerine göre Amerikan Meme Cerrahları Derneği (ASBrS) tarafından yayınlanan kılavuzda endikasyonlar ve öneriler tanımlanmıştır.⁴ Buna göre histopatolojik olarak fibroadenom tanısı alan ve en geniş çapı 4 cm'den az olan kitlelerde kullanılabilir. Ayrıca daha önce fibroadenom eksizyon hikayesi olan ve cerrahi tedavi istemeyen, özellikle çok sayıda fibroadenomlu bulunan olgularda alternatif bir tedavi yöntemi olabilir. Kafman ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kriyoterapi uygulanan 37 fibroadenom olgusu ortalama 2,6 yıl takip edilmiş ve %99'unda lezyonda volümetrik küçülme bildirilmiştir.⁵ Duktal karsinoma in situ (DKİS), invaziv lobüler karsinom (İLK) ya da ekstansiv duktal komponentin eşlik ettiği invaziv duktal karsinomlarda US ile gözlenen alanın boyutları yanıltıcı olabileceğinden bu olgularda kullanımı uygun değildir.⁶ Östrojen reseptörü pozitif ve HER2 reseptörü negatif olan tümörler daha az agresif, unifokal ve unilaterale eğiliminde olduğundan kriyoterapi için daha uygundur. Kitlenin yerleşim yeri, büyüklüğü ve meme boyutu da tedavi kararını etkileyecek faktörlerdir. Kitlenin cilde uzaklığının en az 5 mm olması gerekir. İdeali ise en az 1 cm ve daha fazla mesafede olmasıdır.^{7,8} Bu mesafe, oluşan buz topunun cilde hasar vermemesi için gerekli güvenlik eşiğidir. Cilt ya da göğüs duvarına yakın yerleşimli lezyonlarda, dokunun hasara uğramasını engellemek amacıyla kitle ile arasına steril salin enjekte edilerek hidrodiseksiyon uygulanır.⁸ Lokal anestezi altında gerçekleştirilen kriyoterapi işlemi 45 dakikadan kısa bir sürede tamamlanabilir. Diğer ablatif tedavi yöntemlerine göre avantajı, dokuyu dondurarak işlem esnasında ve sonrasında daha az ağrı hissine neden olmasıdır. Dezavantajları ise yeterli büyüklükte buz topu oluşturabilmek için tümör boyutuna göre birden fazla kriyoprob yerleştirilmesi, kullanılan argon gazının maliyeti ve depolama güçlüğü gibi teknik nedenlerdir. Oluşabilecek komplikasyonlar cilt yanığı, kanama, enfeksiyon, cilt ya da göğüs duvarı hasarı ve yetersiz tedavi olarak sıralanır. Kriyoterapinin erken evre meme kanserinde etkinliğini araştıran klinik çalışmalar mevcuttur. En önemlilerinden biri 2016 yılında yayınlanan ACOSOG (Alliance) Z1072 faz II çalışmasıdır.⁹ İnvaziv duktal karsinom tanılı 87 olgu ile gerçekleştirilen, 19 merkezin dahil olduğu bu çalışmada ablasyon sonrası 28 gün içerisinde lumpektomi spesmeni değerlendirilmiş ve 2 cm'den küçük tümörlerde başarı oranı %76 olarak bildirilmiştir. Poplack ve arkadaşlarının 20 hastayı dahil ettikleri prospektif çalışmada ise %15 oranında rezidüel hastalık raporlanmıştır.¹⁰

Kriyoterapinin etkinliğini araştıran ve halen devam etmekte olan "FROST Trial" ve "Ice3 Trial" başta olmak üzere çok merkezli çalışmalar yürütülmekte olup uzun dönem sonuçları beklenmektedir.^{11,12} 2021 yılında açıklanan ICE3 çalışmasının 3 yıllık ara dönem sonuçlarına göre ortalama takip süresi 34,83 ay ve aynı memede saptanan rekürrens oranı %2,06 olarak kaydedilmiştir.¹³

Kriyoterapi sonrası ilk kontrol hemen işlemten sonra gerçekleştirilen ultrasonografidir. Ablasyon zonu ekojen bir alan olarak gözlenir. İlerleyen aylarda bu alan küçülerek bulgular yağ nekrozuna evrilir.⁶ Bu yağ nekrozu 1-2 ay içerisinde MG ile gözlenebilir. Ancak takipte en etkin yöntem MRG'dir. Ablasyon zonunda kontrast tutulumu olmaması tam ablasyon başarısı anlamına gelir.¹⁴ Fibroadenom ablasyonu sonrası MRG endikasyonu yoktur. Malign kitleler sonrası ise ilk bir ya da iki yıl içerisinde altı aylık periyodlarla kontrol önerilir. Ablasyon zonunda kalın nodüler kontrastlanma şüpheli kabul edilir ve biyopsi ile örneklenmesi gerekir.

Radyofrekans Ablasyon

Elektromanyetik spektrumun bir parçası olan radyofrekans (RF) dalgaları, 10kHz ile 900MHz arasında değişen düşük frekanslarda, elektrik yüklerine hız kazandırılmasıyla elde edilen geniş aralıktaki enerji akımlarıdır. Spektrumdaki diğer enerjilerle kıyaslandığında daha uzun dalga boyuna ve daha düşük enerjiye sahiptirler. Radyofrekans akımları, tümör tedavisinde ilk kez 1910 yılında Beer tarafından mesane kanseri tedavisinde kullanılmıştır.¹⁵

Radyofrekans ablasyonda yalıtılmamış elektrot uçlarından düşük voltajlı, yüksek frekanslı alternatif akımın hedef dokuya iletilmesi ile dokuda alternatif elektrik alanı yaratılır. Dokuda elektroda göre daha fazla direnç olduğundan, elektrot çevresinde belirgin iyon ajitasyonu ortaya çıkar. İyonların hareketleri sürtünmeye ve sürtünme ısı artışına neden olur. Isı iğne elektrodunun çevresinde yoğunlaşır. Belli sürede yüksek ısı maruziyeti dokuda koagülasyon nekrozu ile sonuçlanacak olaylar zincirini başlatır. Hücre membran hasarı ile başlayan bu süreci protein denatürasyonu ve hücre yıkımı takip eder.^{16,17} Hücre ölümü 60°C üstündeki sıcaklıklarda gerçekleşir. Karbonizasyon ve buharlaşmayı önlemek için ablasyon boyunca terapötik sıcaklıkları 100°C'yi aşmadan sürdürmek amaçlanır.

Yıllar içerisinde RFA özellikle cerrahi tedavinin mümkün olmadığı durumlarda ya da cerrahiye alternatif bir yöntem olarak karaciğer tümörlerinde geniş kullanım alanı bulmuştur. Meme tümörleri için ablasyon endikasyonunu belirleyen faktörlerden biri boyuttur. Rezidüel hastalık riski nedeniyle 5 cm'den büyük tümörlerde RFA önerilmemektedir.^{18,19} Bunun dışında geniş İLK, >2cm DKİS, multifokal ya da multisentrik meme kanseri varlığında RFA uygun değildir. Yanık ve doku hasarından korunmak için lezyonun cilt ya da pektoral kas planlarına en az 1 cm uzaklıkta olması önerilmektedir.¹⁸

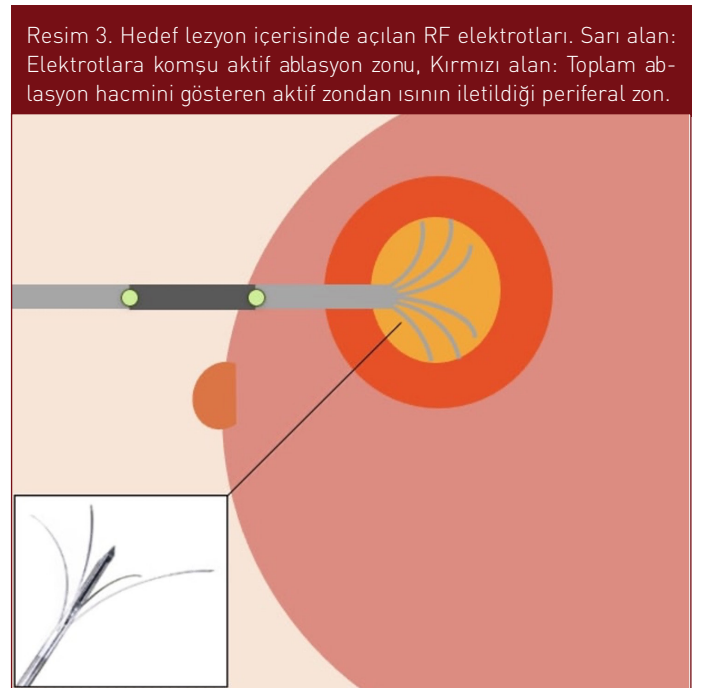
Teknik olarak bir RF jeneratörü, aktif elektrot ve topraklamaya yardımcı dönüş elektrotu (palet) içeren, alternatif akım oluşturan bir kapalı devre sistemidir. İşlemden önce kullanılacak RF iğnesi birbirine yakın yerleştirilmiş, demet şeklinde açılan ince elektrotlardan oluşur ve jeneratöre bağlanır (Resim 3). Elektrotların bu şekilde açılması daha geniş ablasyon hacmi sağlar. Topraklama pedleri ise hastanın her iki uyluğuna yerleştirilir. Yüzey alanı küçük olan iğne elektrotu ile büyük toprak elektrotu arasındaki fark, oluşan ısının iğne elektrodunun çevresinde odaklanıp yoğunlaştırılmasını sağlar. RFA, kriyoterapiye göre biraz daha ağırlı bir işlem olduğundan çoğu merkezde sedasyon ya da lokal/genel anestezi eşliğinde gerçekleştirilir. Radyofrekans ablasyon işlemi US ya da MRG kılavuzluğunda uygulanabilir. Yanık ve nekroz gibi komplikasyonların gelişmesini önlemek amacıyla tümörün cilt ya da göğüs duvarına

en az 1 cm uzaklıkta olması gerekir. Gereklik halinde ablasyona başlamadan önce hidrodiseksiyon uygulanabilir. RF elektrotu görüntüleme yöntemleri eşliğinde hedef lezyonun santrale yerleştirilir. Tümörde ve çevresindeki dokuda nekroz oluşumuna yol açarak tümör dokusunun tahrie edilmesi hedeflenir. Elektrotlar tümör içine yerleştirildikten sonra ablasyon sırasında meydana gelen hava kabarcıkları, US ile takip edilebilir. Eş zamanlı yerleştirilen bir fiberoptik prob ile doku sıcaklığı takip edilir. Lezyonu çevreleyen 1 cm kalınlıktaki sağlam dokuda da ablasyonla harabiyet oluşturularak güvenli tümör sınırının sağlanması hedeflenir. Bu hedef için birden fazla ablasyon seansı uygulamak gerekebilir. Olası tümör ekimi ve hemorajiyi engellemek için trakt ablasyonu yapılarak işlem sonlandırılır.²⁰ İşlem süresi ablasyon sayısına göre 5 ile 20 dakika arasında değişkenlik gösterir. İşlemden sonra hasta birkaç saat monitorize edilir ve herhangi bir komplikasyon gelişmemesi halinde aynı gün içerisinde taburcu edilebilir.

Ablatif tedavilerin genel faydalarının yanı sıra kriyoterapiye oranla daha kısa sürede ablasyonun tamamlanması ve gaz tanklarına gerek duyulmaması ek avantajlarından. En büyük dezavantaj olarak, işlem sırasında ablasyon zonunun sınırlarının monitörize edilememesi ve topraklama pedlerinin kullanımı sayılabilir. Ayrıca tümördeki yüksek yağ içeriği elektrik empedansını artırarak RFA etkinliğini azaltabilir. Ek olarak vaskülarizasyonu yüksek tümörlerde, ablasyon alanından geçen kan akışı ısıyı emerek soğutma etkisi gösterir (Heat sink effect). Bu durum da RFA etkinliğini azaltabilir.

Ablasyondan hemen sonra gelişen sert, ağrısız şişlik erken dönemde büyüme gösterebilir, ancak 2-6 ay içerisinde geriler. Kriyoterapide de olduğu gibi en sık görülen komplikasyonlar kanama, ekimoz, cilt yanığı ve yağ nekrozudur. Bunun dışında nadiren meme absesi, meme başında retraksiyon ve fistül oluşumu gözlenebilir.^{21,22}

Literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmında RFA sonrası cerrahi eksizyon yapılarak işlemin etkinliği araştırılmıştır. Buna göre



ablasyonu takiben %80-100'e varan oranlarda tam tedavi yanıtı ve lumpektomiye kıyasla memnuniyet verici kozmetik sonuçlar bildirilmiştir.¹⁸ Ours ve arkadaşlarının 52 olguda ortalama 15 aylık orta dönem takip sonuçlarını açıkladıkları çalışmalarında rekürrens bildirilmemiştir.²³ 2018 yılında yayınlanan 386 hastanın dahil olduğu geniş serili diğer bir çalışmada ise 1 cm, 1-2 cm ve >2cm'lik tümör çapına göre ipsilateral memede 5 yıllık rekürrenssiz sağ kalım oranları sırasıyla %97, %94 ve %87 olarak bildirilmiştir.²⁴

MRG, histopatolojik sonuçlarla iyi korelasyon göstermekte olup, erken dönemde tedaviye yanıtın takibinde ve rezidüel hastalığı görüntülemeye tercih edilir.^{25,26} Hipointens ablasyon zonu veya sıvı koleksiyonunu çevreleyen düzgün halkasal boyanma görünümü 12 aya kadar devam edebilir. Rezidü tümör varlığında ablasyon kenarında düzensiz ya da nodüler boyanma gözlenir. Ablasyon sonrası ilk 1-2 yıl içerisinde 6 ayda bir MRG takibi önerilir. Şüpheli bulgu varlığında mutlaka biyopsi yapılmalıdır.

Mikrodalga Ablasyon

Mikrodalga radyasyon, elektromanyetik spektrumda kızılötesi radyasyon ile radyo dalgaları arasında yer alan 900-2450 MHz frekansta akımlardır.²⁷ RFA ile benzer şekilde koagülasyon nekrozuna neden olarak dokuyu tahrip eder. Dünyada yaygın olarak kullanılan RF ablasyon teknolojisiyle kıyaslandığında daha yüksek intratümöral sıcaklık ve daha geniş ablasyon hacmi oluşturması, daha hızlı ablasyon, gelişmiş ısı yayılımı sağlaması, daha az ağrıya neden olması ve kistik kitlelerde de optimal ısıtma oluşturması gibi birçok avantajı vardır.²⁸

Yüksek frekanslı mikrodalga enerjisi ile dokuda oluşan elektromanyetik alan su moleküllerinin yüksek frekansta osilasyonuna neden olur. Bu kinetik enerji sürtünmeyle ısıya dönüşerek dokunun sıcaklığını yükseltir. Oluşan ısı RFA'da anlatılan mekanizmaya benzer şekilde koagülasyon nekrozuna neden olur.^{27,29} Mikrodalga ablasyon ile radyofrekans ablasyon arasındaki temel fark; mikrodalga RF ablasyonda ısınmanın yüksek akım yoğunluğuyla sınırlı olmasıdır. RF elektriksel ve termal iletkenliğe gereksinim duyan mikrodalga sıfır ya da düşük iletkenliğe sahip dokularda da yayılabilir. 100 C°'nin üzerinde RF akımı dokuda iletilemez. Ancak mikrodalgalar her sıcaklıkta ve her tip su yoğunluğuna sahip dokuda iletilebilir. Mikrodalga ablasyonun memenin yağ dokusu gibi az su içeren dokularda daha az etkili olduğu ve tercihen tümör hücrelerini yok ettiği düşünülmektedir.³⁰ Mikrodalga ile RFA'ya kıyasla daha geniş ve daha derin ablasyon hacmi elde edilebilir.³¹ Mikrodalga ablasyonu, RFA'nın tüm kazançlarını sağlamasının yanı sıra, daha kısa sürede daha yüksek sıcaklıklara ulaşabilmesi nedeniyle özellikle damar komşuluğunda yer alan lezyonlarda daha etkilidir.³² Ancak RFA ve kriyoterapiye göre daha ağırlı bir işlem olduğundan lokal ya da genel anestezi eşliğinde uygulanması gerekir.

Memenin benign ve malign lezyonlarında mikrodalga ablasyonun kullanımı bildirilmiştir. Cilt ya da göğüs duvarına yakın lezyonlarda gerekirse hidrodiseksiyon uygulanabilir. Uygun kalınlık ve uzunlukta bir mikrodalga anteni US eşliğinde lezyonun uzun aksı boyunca yerleştirilir. Lezyonun boyutu, yapısı ve çevreleyen dokunun özelliklerine göre uygun güç ve frekans çıkışı belirlenir. Mikrodalga ablasyonda ölümcül ısılara çok kısa sürede ulaşıldığından işlem dakikalar içerisinde biter. Geniş lezyonlar için birden fazla lezyon girişi ve çoklu ablasyon zonları gerçekleştirilebilir. Dokudaki sıcak-

lığı algılamak için fiberoptik probalar ve cilt yanığı riskini azaltmak için soğutma sistemleri kullanılabilir.

2012 yılında, ablasyondan sonra tamamlayıcı mastektomi yapılan 41 hastayı içeren bir çalışmada mikrodalga ablasyon ile %90 oranında tam tümör nekrozu sağlandığı bildirilmiştir.³³ Ancak yöntemin uzun dönem sonuçlarıyla ilgili yeterli literatür verisi bulunmamaktadır.

Benign lezyonlarda mikrodalga ablasyon sonrası takipte US kullanılan merkezler bulunmakla birlikte ablasyon zonunu değerlendirmek için kullanılacak en iyi modalite MRG'dir. Ablasyon zonu ve periferindeki düzensiz nodüler boyanmalar hem benign hem malign lezyonlarda rezidüye işaret eder.

HIFU-Fokuslanmış US

Yüksek yoğunluklu odaklanmış US (HIFU) dalgaları ablasyon amacıyla kullanılan enerjilerden en minimal invaziv olanıdır. HIFU; hipertermi, akustik kavitasyon, immün sistem modülasyonu gibi farklı mekanizmalarla dokuda ablasyona yol açar. Vücut dışından uygulanabilen bu enerji ile istenilen bölgede ısı artışına bağlı nekroz sağlanmaktadır. Ultrasonografik ses dalgaları doku arasında yayıldığından, enerjisinin bir kısmı hızlı bir şekilde dağılan ısı şeklinde kaybedilir. Yeterli miktarda yüksek enerji taşır ve seçilmiş bir derinlikteki odağa uygulanırsa, fokal alan içindeki enerji dokuda mekanik stres ve ısı artışı ile koagülasyon nekrozuna neden olur. Ayrıca, HIFU'nun dendritik hücrelerde tümör antijenini maruziyetine neden olduğu ve bunun da tümör hücrelerine karşı bağışıklık mekanizmasını güçlendirdiği düşünülmektedir.

Yöntem US ve MRG kılavuzluğunda uygulanabilir. US kılavuzluğu daha ucuz ve kolay ulaşılabilir olmasının yanısıra mükemmel pozisyonlama imkanı sağlar. Ancak işleme bağlı dokuda meydana gelen ekojenite artışı lezyonun ve çevre dokunun görüntülenmesini sınırlar. MRG kılavuzluğu ise hem eş zamanlı monitörizasyona hem de ısının da takip edilebilmesine olanak verir.

İşlemin en önemli dezavantajı 45 ile 180 dakika sürece kadar uzun zaman almasıdır. Buna bağlı olarak hasta hareketini azaltmak amacıyla sedasyon ya da genel anesteziye gerek duyulmaktadır.

Bugüne kadar HIFU için belirli endikasyon kriterleri tanımlanmakla birlikte İDK, İLK, DKİS gibi çeşitli meme malignitelerinde uygulanmıştır.³⁴ Tümörün US ya da MRG ile açıkça görülebilmesi gerekmektedir. Termal hasar ya da yanık riski nedeniyle implantlı olgularda uygulanmamaktadır.³⁵ Hedef lezyonun cilt ve göğüs duvarına en az 1 cm ve meme başına ise en az 2 cm uzaklıkta olması önerilir.³⁵

İşlem hastaya pozisyon verdikten sonra lokal anestezi ya da sedasyonu takiben başlar. Hedef lezyon volümü, sınırları ve çevre organlar değerlendirilerek yeterli ablasyon alanını kapsayacak sonikasyonların (uygulanan ses enerjisi) sayısı planlanır. Bir sonikasyon 1-3 x 10-15 mm boyutlarında, sigara şeklinde bir alanda sıcaklık artışı ve koagülasyona neden olur. Geniş lezyonlar için yan yana dizilmiş sonikasyonlar kullanılır. Bitişik dokularda ısı birikimini önlemek amacıyla sonikasyonlar arasında soğuma süreleri bırakılır. Ablasyon için yüksek güce sahip 0,8-3,5 MHz'lik düşük frekanslı dalgalar kullanılır.³⁵

Literatürde meme kanseri üzerinde HIFU etkinliğini araştıran sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar HIFU sonrası mastektomi olacak şekilde tasarlanmış olup, tam ablasyon oranları değişkenlik göstermektedir.^{34,36,37}

HIFU ablasyon fibroadenomların hacmini küçülterek ağrı, ele gelen kitle ve buna bağlı anksiyeteyi azaltmak için kullanılmaktadır.³⁸ 6 aylık zaman dilimleri içerisinde volümetrik küçülme etkisinin belirginleştiği gösterilmiştir.³⁸

Rezidüel tümör varlığını en etkin gösteren modalite MRG'dir. Erken fazda hızlı boyanma ve periferik nodüller kontrastlanma varlığı rezidüel hastalık için anlamlıdır.³⁴ Fibroadenomların takibinde ise HIFU sonrası 6., 12. ve 24. aylarda tedavi yanıtı değerlendirilmede US kullanılabilir.³⁹

HIFU daha az anestezi gereksinimi, düşük enfeksiyon riski, minimal ağrı ve daha iyi kozmetik sağladığından opere olmak istemeyen seçilmiş olgularda alternatif tedavi yöntemi olarak önerilebilir.³⁵

Lazer Ablasyon

Lazer tedavisi, normal dokuyu korurken elektif olarak anormal dokuda termal yıkımı amaçlar. US, BT ve MRG kılavuzluğunda, lokal anestezi ya da bilinçli sedasyon altında uygulanabilir. Diğer ablatif yöntemlere göre avantajı, işlemin yaklaşık 15 dakika gibi kısa bir sürede gerçekleştirilebilmesidir. Ucunda termal bir sensör içeren ve içerisinden fiber lazer geçen bir lazer prob hedef tümöre yerleştirilir. Lazer proba dokuda fazla ısınmayı önlemek için devamlı salin infüzyonu yapan bir infüzyon pompası eklenmiştir. Lazer proba paralel yerleştirilen bir termal prob eş zamanlı olarak doku sıcaklığını monitorize eder. Bu yöntemde fiberoptik bir prob aracılığıyla iletilen ışık enerjisi dokuda ısı artışı ve buharlaşmaya neden olur. Sonuçta direkt ve indirekt doku hasarı gelişir. Lezyon boyutunun 2 cm'den az olması ve cilt ya da göğüs duvarına 1 cm'den uzak olması önerilmekle birlikte yöntemin meme kanserinde kullanımı deneysel klinik çalışmalar ile sınırlıdır.⁴⁰

Ablatif tedavilerde güncel durum

Ablatif tedaviler cerrahiye kıyasla daha az invaziv yöntemler olmasına rağmen hala meme kanseri tedavisinde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Öncelikle cerrahi tedavi altın standart yaklaşım olup, uygun olgularda meme koruyucu cerrahi yaygın olarak kullanılmaktadır. Cerrahi ile çıkartılan doku patolojik değerlendirmeye olanak sağlamak ve sonrasında hasta için en uygun onkolojik tedavi ve takip kararı verilebilmektedir. Meme cerrahisi ile aynı seansta sentinel lenf nodu biyopsisi ya da diseksiyon yapılarak aksillaya müdahale edilebilmektedir. Bu konvansiyonel yaklaşım ve özellikle aksillanın durumu lokal ablatif tedavilerin kullanımını sınırlamaktadır. Ayrıca hastanın memesindeki kitleden kurtulmak istemesi ve kanser cerrahisi ile birlikte kozmetik cerrahi seçeneğinin sunulması hastanın ablatif tedavi yerine cerrahiye yönelmesine neden olabilir.

Literatürde bildirilen çalışmaların çoğunda ablatif tedavilerin cerrahi kadar etkili olduğu kanıtlanmıştır. Bununla birlikte, ablasyon ile geride rezidü tümör bırakma riski ya da ablasyon sonrası fibrozis, yağ nekrozu gibi değişikliklerin rezidü tümör ile karışarak görüntülemenin etkinliğini düşürmesi olasılığı gibi nedenler halen endişe yaratmaktadır. Hala orta-uzun dönem takip sonuçlarına ihtiyaç vardır.

Ancak tüm bunlara rağmen, özellikle aksiller cerrahi yaklaşımda geçmişte rutin başvuru olan diseksiyon yerine daha az agresif tedaviler yönünde yaşanan gelişmeler ablatif tedavilerin önünü açabilir. Cerrahi tedavinin mümkün olmadığı evre 4 meme kanserli hastalar üzerinde yapılan ablatif tedavi ile kombine edilen immunoterapi çalışmaları ümit vadetmektedir. Önümüzdeki yıllarda hedefe yönelik endokrin tedaviler, immunoterapi ve ablatif tedaviler gibi minimal invaziv yaklaşımların yaygınlaşmasıyla birlikte meme kanseri tedavi algoritması değişmeye ve gelişmeye devam edecektir.

Benign Lezyonlarda Perkütan Tedaviler

Vakum Destekli Eksizyon (VDE)

Ek cerrahiye gerek kalmadan lezyonun tamamen çıkarılmasını hedefleyen vakum destekli bir biyopsi yöntemidir.^{41,42} Cerrahi oranla daha ucuz ve minimal invaziv olup güvenilir ve tanısal etkin bir yöntemdir. Sistemin benign lezyonlarda eksizyon amaçlı kullanımını 2002 yılında FDA tarafından onaylanmıştır. US eşliğinde vakum destekli eksizyon, ayrıca Amerikan Meme Cerrahileri Derneği (American Society of Breast Surgeons) tarafından fibroadenom tanısı alan 4 cm'den küçük lezyonların eksizyonunda alternatif bir tedavi yöntemi olarak önerilmektedir.⁴ Fibroadenom dışındaki benign lezyonlarda kullanımı deneysel düzeyde olup papillom gibi yüksek riskli lezyonlarda potansiyel faydaları gösterilmiştir.^{42,43} Ancak kalın iğne biyopsisi ile atipi saptanan papillomlarda cerrahi sonrası malign patolojik tanı riski yüksek olduğundan önerilen yaklaşım cerrahi eksizyondur. Cilt, meme başı ve pektoral kas planlarına yakın lezyonlarda VDE önerilmez. Bunun yanı sıra sistosarkoma filloides, diğer malign meme lezyonları, lezyonun US ile net gösterilemediği durumlar ile radyoloji-patoloji uyumsuzluğu olan fibroadenom tanılı lezyonlarda kullanımı kontrendikedir.^{41,43,44} Gebelik ve emzirme de kontrendikasyon oluşturmaktadır.

İşlemden kullanılacak iğne boyutu lezyonun lokalizasyonu, genişliği ve meme kalınlığına göre seçilir. Genellikle 7-11 G kalınlıkta iğneler kullanılır. Meme kalınlığı 1.5 cm'den az olan olgular ile cilde yakın yerleşim gösteren tümör varlığında 11G tercih edilmektedir. Lezyon US rehberliğinde lokalize edildikten sonra iğne yerleştirilir ve çoklu örneklerin alınması için farklı yönlerde eksizyon ve örnekleme yapılması gereklidir. Örnekleme bitince bu alana işaretleyici (marker) yerleştirilerek işlem sonlandırılır. Hemen sonrasında MG ile işaretleyici görüntülenir ve tam rezeksiyon teyit edilir. Erken dönemde rezidü tümör ya da hematoma varlığı US ile araştırılabilir.^{44,45}

Wahab ve arkadaşları tarafından küçük fibroadenomlarda yöntemin etkin ve güvenilir olduğu bildirilmiştir.⁴⁶ Salazar ve arkadaşları ise lezyon boyutunun tam eksizyonu predikte eden bağımsız bir faktör olduğunu vurgulamış ve 2 cm'den büyük lezyonlarda parsiyel eksizyon oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.⁴⁵ Aynı çalışmada lezyon boyutunun kozmetik sonuçlar ile ters orantılı olduğu belirtilmiştir.

Genel kabul gören bir takip kılavuzu henüz bulunmamaktadır. İşlemden sonra 6 aylık periyodik US takibi uygulanır. Özellikle benign papiller lezyonlarda, geç rekürrens olasılığına karşın uzun dönem takip (>5 yıl) önerilmektedir.^{44,45,47}

Yöntemin belli bir öğrenme eğrisi bulunmaktadır. Değişen oranlarda (%3-20) komplikasyon varlığı bildirilmiş olup en sık tanımlanan

lananlar hematoma, gecikmiş yara iyileşmesi, cilt hasarı ve enfeksiyondur.

BLES (Breast Lesion Excision System)

Bir çeşit eksizyon sistemi olan BLES cihazı bir çubuk içine yerleştirilmiş biyopsi sepetinden oluşmaktadır. Radyofrekans dalgalarını kullanan pahalı bir sistemdir. Çubuğun ucundan çıkan sepette çevre dokuyu RF enerjisi ile kesen teller mevcuttur. Bu yöntemle tek seferde sferik şekilli bir doku parçası, tek parça halinde çıkarılabilir. Sisteme entegre olan sepet farklı boyutlarda (12mm, 15 mm, 20 mm) seçilebilir. İşlem US ya da stereotaksi rehberliğinde uygulanabilir. Sepetin güvenle açılabilmesi için, ciltten pektoral kasa olan mesafe 14 mm'den fazla olması ve meme dokusunun yeterli kalınlıkta olması gerekmektedir. İşlem oldukça hızlı ve pratik olup, eksizyon sonrasında kaviteye işaretleyici bırakılarak sonlandırılır.^{48,49}

Yöntemin vakum destekli eksizyon (VDE) sistemi ile bazı farklılıkları bulunmaktadır. VDE sisteminde iğne lokalizasyonu işlem sırasında ayarlanabilir. Ancak BLES ile bir kez basket açıldıktan sonra iğnenin yeri değiştirilemez. Ancak aynı seansta tekrarlanabilir. VDE ile tek bir BLES basketinin çıkaracağından daha fazla doku çıkarılabilir ve lezyonun şekli sınırlayıcı bir faktör değildir. Basketin güvenle açılabilmesi için memenin belli bir büyüklükte olması gerekir. Bu nedenle çok küçük hacimli memelerde BLES yerine VDE önerilmektedir. BLES'in avantajı lezyonun tek parça olarak eksize edilmesi ve lezyon sınırlarının güvenle değerlendirilebilmesidir. VDE sisteminde bu mümkün olmadığından işlem sonrası mutlaka US ile kavite kontrolünün yapılması gerekir.^{48,49}

Genel kullanım endikasyonu 2.5 cm'den küçük fibroadenomlar olup bunun dışında diğer benign meme lezyonları, papillom ve radyal skar eksizyonunda kullanılmaktadır. Atipik duktal ve lobüler hiperplazi gibi yüksek riskli lezyonlarda da kullanımı bildirilmiştir. Ancak malign tümöral lezyonlarda kullanımı için daha fazla veriye ihtiyaç vardır. Gebelik, emzirme ve kalp pili varlığında işlem kontrendikedir.

Diğer Perkütan Tedaviler

İntralezyonel Steroid Enjeksiyonu

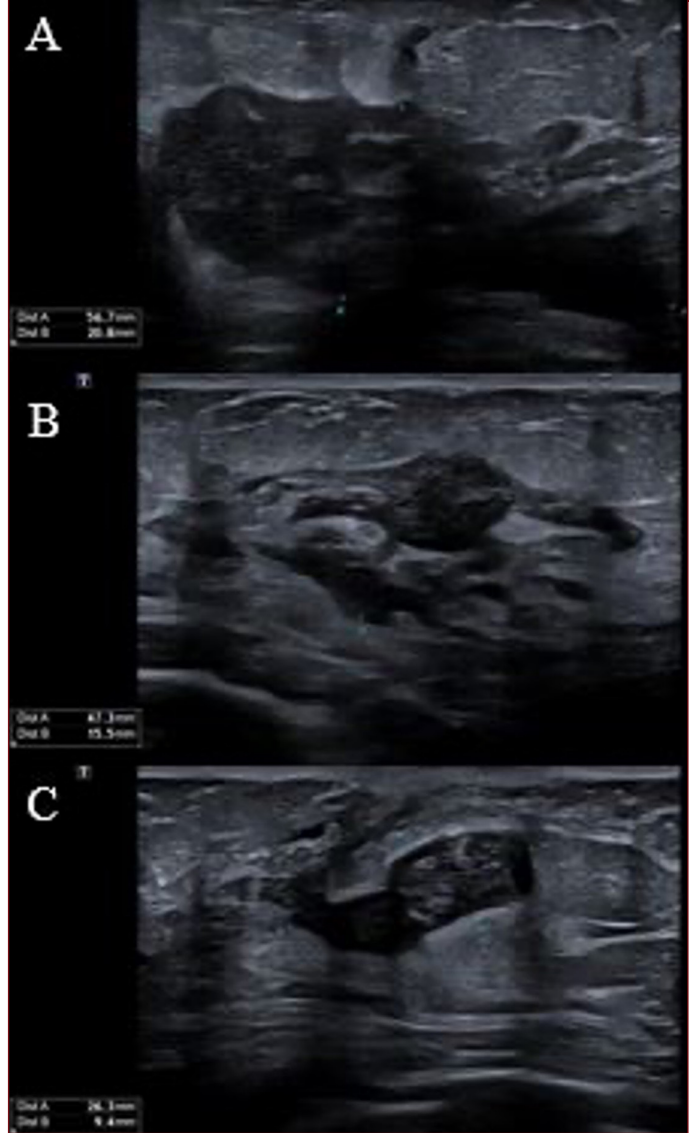
İdiopatik granülatöz mastit, memenin nedeni bilinmeyen benign inflamatuvar hastalığıdır. Sistemik steroid tedavisinin etkin olduğu bildirilmekle birlikte uzun dönem yüksek dozda steroid maruziyeti birçok istenmeyen yan etkilere neden olmaktadır.^{50,51} Literatürde mastit alanına lokal steroid uygulamasının ilk klinik sonuçları Alper ve arkadaşları tarafından 28 olguda yayınlanmış ve yöntem başarılı bulunmuştur.⁵²

İşlem US kılavuzluğunda ve lokal anestezi eşliğinde gerçekleştirilir. Steroid etken US eşliğinde vakum destekli eksizyon maddesi salın ile seyreltilerek perilezyonel alana ve varsa fistül traktına enjekte edilir. 3-4 hafta aralıklarla US kontrolü yapılarak tedavi yanıtı takip edilir (Resim 4). Çeşitli olgu serilerinde yöntemin etkin, güvenli, tekrarlanabilir olmasının yanı sıra komplikasyon ve yan etki oranının düşük olduğu bildirilmiştir.^{52,54}

Perkütan Kist aspirasyonu

ACR tarafından 2021 yılında revize edilen memenin US eşliğinde perkütan girişimsel işlemler kılavuzuna göre semptomatik olgularda, komplike kist-solid lezyon ayrımının yapılamadığı durum-

Resim 4. İdiopatik granülatöz mastit tanılı 25 yaşında kadın hasta (A) US'de sağ meme dış kadranda izlenen geniş çaplı yoğun içerikli koleksiyon (B) İntralezyonel steroid enjeksiyonu sonrası 2. hafta kontrol US'de koleksiyon boyutlarında bir miktar gerileme (C) 4. hafta kontrol US'de koleksiyon boyutlarında belirgin gerileme.



larda, enfeksiyon bulguları varlığında ya da kistin MG ya da MRG ile görüntülemeyi engellediği durumlarda memenin basit ya da komplike kistleri US kılavuzluğunda aspire edilebilir.⁵⁵

Aspirasyon sıvısının kanlı olması halinde sitopatolojik değerlendirme önerilmektedir.

Ayrıca Özgen tarafından sınırlı sayıda olguda gerçekleştirilen perkütan etanol skleroterapi uygulamasının basit kistlerin tedavisinde başarılı bir yöntem olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.⁵⁶

Perkütan Abse Drenajı

Memede saptanan absenin görüntüleme eşliğinde drenajı cerrahi drenaja alternatif, genel anesteziye gereksinim göstermeyen ve hasta tarafından daha kolay tolere edilebilir bir tedavi yöntemidir. Genişliği 3 cm'den az abselerde başarı oranı daha yüksektir.⁵⁷Bu yöntemle ana duktusların hasarlanma riski azalır ve daha iyi koz-

metik sonuçlar elde edilir.⁵⁸ İşlem US kılavuzluğunda gerçekleştirilir. Gerek görülen durumlarda abse lojuna kateter yerleştirilebilir.⁵⁵

Laktasyon dönemi de dahil olmak üzere meme abselerinde perkütan aspirasyon güvenli, iyi tolere edilebilir, başarılı bir primer ya da tamamlayıcı tedavi seçeneğidir.

Hasta Onamı: Çalışma için tüm hastaların sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the patients prior to the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Kaynaklar

1. Halsted WS. The results of radical operations for the cure of cancer of the breast. *Trans Am Surg Assoc.* 1907;25:61-79.
2. Roknsharif S, Wattamwar K, Fishman M, Ward RC, et al. Image-guided Microinvasive Percutaneous Treatment of Breast Lesions: Where Do We Stand? *Radiographics.* 2021;41(4):945-966. [Crossref]
3. Weber SM, Lee FT. Cryoablation: History, Mechanism of Action and Guidance Modalities. Tumor Ablation: *Principles and Practice.* 2005;250-265. [Crossref]
4. <https://www.breastsurgeons.org/docs/statements/Consensus-Guideline-on-the-Use-of-Transcutaneous-and-Percutaneous-Methods-for-the-Treatment-of-Benign-and-Malignant-Tumors-of-the-Breast.pdf>
5. Kaufman CS, Littrup PJ, Freeman-Gibb LA, et al. Office-based cryoablation of breast fibroadenomas with long-term follow-up. *Breast J.* 2005;11(5):344-350. [Crossref]
6. Ward RC, Lourenco AP, Mainiero MB. Ultrasound-Guided Breast Cancer Cryoablation. *AJR Am J Roentgenol.* 2019;213(3):716-722. [Crossref]
7. Ward RC, Lourenco AP, Mainiero MB. Implementing breast cryoablation in practice. *J Breast Imaging.* 2020;2(1):61-66. [Crossref]
8. Littrup PJ, Jallad B, Chandiwala-Mody P, D'Agostini M, Adam BA, Bouwman D. Cryotherapy for breast cancer: a feasibility study without excision. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20(10):1329-1341. [Crossref]
9. Simmons RM, Ballman KV, Cox C, et al.; ACOSOG investigators. A Phase II Trial Exploring the Success of Cryoablation Therapy in the Treatment of Invasive Breast Carcinoma: Results from ACOSOG (Alliance) Z1072. *Ann Surg Oncol.* 2016;23(8):2438-2445. [Crossref]
10. Poplack SP, Levine GM, Henry L, et al. A pilot study of ultrasound-guided cryoablation of invasive ductal carcinomas up to 15 mm with MRI follow-up and subsequent surgical resection. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;204(5):1100-1108. [Crossref]
11. Cryoablation of Small Breast Tumors in Early Stage Breast Cancer (FROST). Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01992250>. Accessed July 20, 2019.
12. Cryoablation of Low Risk Small Breast Cancer- Ice3 Trial. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02200705>. Accessed July 20, 2019.
13. Fine RE, Gilmore RC, Dietz JR, et al. Cryoablation Without Excision for Low-Risk Early-Stage Breast Cancer: 3-Year Interim Analysis of Ipsilateral Breast Tumor Recurrence in the ICE3 Trial. *Ann Surg Oncol.* 2021;28(10):5525-5534. [Crossref]
14. Machida Y, Shimauchi A, Igarashi T, Fukuma E. MRI Findings After Cryoablation of Primary Breast Cancer Without Surgical Resection. *Acad Radiol.* 2019;26(6):744-751. [Crossref]
15. Beer E. Removal of neoplasms of the urinary bladder: a new method employing high frequency (oudin) currents through a cauterizing cystoscope. *JAMA.* 1910;54:1768-1769. [Crossref]
16. Burak WE Jr, Agnese DM, Povoski SP, et al. Radiofrequency ablation of invasive breast carcinoma followed by delayed surgical excision. *Cancer.* 2003;98(7):1369-1376. [Crossref]
17. Singletary ES. Feasibility of radiofrequency ablation for primary breast cancer. *Breast Cancer.* 2003;10(1):4-9. [Crossref]
18. Leylek AM, Whitman GJ, Vilar VS, Kisilevzky N, Faintuch S. Radiofrequency ablation for breast cancer. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2013;16(4):269-276. [Crossref]
19. Fornage BD, Sneige N, Ross MI, et al. Small (\leq or = 2-cm) breast cancer treated with US-guided radiofrequency ablation: feasibility study. *Radiology.* 2004;231(1):215-224. [Crossref]
20. Rhim H, Goldberg SN, Dodd GD 3rd, Solbiati L, Lim HK, Tonolini M, Cho OK. Essential techniques for successful radiofrequency thermal ablation of malignant hepatic tumors. *Radiographics.* 2001;21:S17-35. [Crossref]
21. Izzo F, Thomas R, Delrio P, et al. Radiofrequency ablation in patients with primary breast carcinoma: a pilot study in 26 patients. *Cancer.* 2001;92(8):2036-2044. [Crossref]
22. Palussière J, Henriques C, Mauriac L, et al. Radiofrequency ablation as a substitute for surgery in elderly patients with nonresected breast cancer: pilot study with long-term outcomes. *Radiology.* 2012;264(2):597-605. [Crossref]
23. Oura S, Tamaki T, Hirai I, et al. Radiofrequency ablation therapy in patients with breast cancers two centimeters or less in size. *Breast Cancer.* 2007;14(1):48-54. [Crossref]
24. Ito T, Oura S, Nagamine S, et al. Radiofrequency Ablation of Breast Cancer: A Retrospective Study. *Clin Breast Cancer.* 2018;18(4):e495-e500. [Crossref]
25. Vilar VS, Goldman SM, Ricci MD, et al. Analysis by MRI of residual tumor after radiofrequency ablation for early stage breast cancer. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(3):W285-W291. [Crossref]
26. Manenti G, Bolacchi F, Perretta T, et al. Small breast cancers: in vivo percutaneous US-guided radiofrequency ablation with dedicated cool-tip radiofrequency system. *Radiology.* 2009;251(2):339-346. [Crossref]
27. Simon CJ, Dupuy DE, Mayo-Smith WW. Microwave ablation: principles and applications. *Radiographics.* 2005;25(Suppl 1):S69-83. [Crossref]
28. Martin RCG, Scoggins CR, McMasters KM. Microwave hepatic ablation: initial experience of safety and efficacy. *J Surg Oncol.* 2007;96(6):481-486.
29. Sindram D, Lau KN, Martinie JB, Iannitti DA. Hepatic Tumor Ablation. *Surg Clin North Am.* 2010;90(4):863-876. [Crossref]
30. Roubidoux MA, Yang W, Stafford RJ. Image-guided ablation in breast cancer treatment. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2014;17(1):49-54. [Crossref]
31. Feng B, Liang P. Local thermal ablation of renal cell carcinoma. *Eur J Radiol.* 2012;81(3):437-40. [Crossref]
32. Brace CL. Radiofrequency and Microwave Ablation of the Liver, Lung, Kidney and Bone: What are the differences. *Curr Problems Diag Radiol.* 2009;38(3):135-143. [Crossref]
33. Zhou W, Zha X, Liu X, et al. US-guided percutaneous microwave coagulation of small breast cancers: a clinical study. *Radiology.* 2012;263(2):364-373. [Crossref]
34. Peek MC, Ahmed M, Napoli A, et al. Systematic review of high-intensity focused ultrasound ablation in the treatment of breast cancer. *Br J Surg.* 2015;102(8):873-882. [Crossref]

35. Brenin DR. Focused ultrasound ablation for the treatment of breast cancer. *Ann Surg Oncol*. 2011;18(11):3088-3094. **[Crossref]**
36. Furusawa H, Namba K, Thomsen S, et al. Magnetic resonance-guided focused ultrasound surgery of breast cancer: reliability and effectiveness. *J Am Coll Surg*. 2006;203(1):54-63. **[Crossref]**
37. Merkel LG, Knuttel FM, Deckers R, et al. First clinical experience with a dedicated MRI-guided high-intensity focused ultrasound system for breast cancer ablation. *Eur Radiol*. 2016;26(11):4037-4046. **[Crossref]**
38. Kovatcheva R, Guglielmina JN, Abehsera M, Boulanger L, Laurent N, Poncelet E. Ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound treatment of breast fibroadenoma-a multicenter experience. *J Ther Ultrasound*. 2015;3(1):1. **[Crossref]**
39. Hahn M, Fugunt R, Schoenfish B, et al. High intensity focused ultrasound (HIFU) for the treatment of symptomatic breast fibroadenoma. *Int J Hyperthermia*. 2018;35(1):463-470. **[Crossref]**
40. Schwartzberg B, Lewin J, Abdelatif O, et al. Phase 2 Open-Label Trial Investigating Percutaneous Laser Ablation for Treatment of Early-Stage Breast Cancer: MRI, Pathology, and Outcome Correlations. *Ann Surg Oncol*. 2018;25(10):2958-2964. **[Crossref]**
41. van de Voort EMF, Klem TMAL, Struik GM, Birnie E, Sinke RHJA, Ghandi A. Patient reported cosmetic outcome after vacuum assisted excision of benign breast lesions: a cross-sectional study. *Br J Radiol*. 2020;93(1114):20190994. **[Crossref]**
42. Whitworth P, Hogan A, Ferko N, et al. Reduced Hospital Costs for Ultrasound-guided Vacuum-assisted Excision Compared with Open Surgery in Patients with Benign Breast Masses and High-risk Lesions. *J Breast Imaging*. 2020;2(5):452-461. **[Crossref]**
43. Choi HY, Kim SM, Jang M, et al. Benign Breast Papilloma without Atypia: Outcomes of Surgical Excision versus US-guided Directional Vacuum-assisted Removal or US Follow-up. *Radiology*. 2019;293(1):72-80. **[Crossref]**
44. Li S, Wu J, Chen K, et al. Clinical outcomes of 1,578 Chinese patients with breast benign diseases after ultrasound-guided vacuum-assisted excision: recurrence and the risk factors. *Am J Surg*. 2013;205(1):39-44. **[Crossref]**
45. Salazar JP, Miranda I, de Torres J, et al. Percutaneous ultrasound-guided vacuum-assisted excision of benign breast lesions: A learning curve to assess outcomes. *Br J Radiol*. 2019;92(1094):20180626. **[Crossref]**
46. Wahab TA, Szabó BK, Jumah M, Elfadl D, Behranwala K, Chen I. Efficacy and Safety of Ultrasound Guided Vacuum- Assisted Excision of Fibroadenomas: A Systematic Review. *Open J Radiol*. 2017;7(2):95-102. **[Crossref]**
47. Chen P, Zhou D, Wang C, Ye G, Pan R, Zhu L. Treatment and Outcome of 341 Papillary Breast Lesions. *World J Surg*. 2019;43(10):2477-2482.
48. Niinikoski L, Hukkinen K, Leidenius M, et al. Breast Lesion Excision System in the diagnosis and treatment of intraductal papillomas - feasibility study. *EJSO*. 2018;44(1):59-66. **[Crossref]**
49. Björnström M, Niikoski L, Meretoja TJ, et al. Comparison of vacuum-assisted excision (VAE) and breast lesion excision system (BLES) in the treatment of intraductal papillomas. *EJSO*. 2022;48(1):67-72. **[Crossref]**
50. Mizrakli T, Velidedeoglu M, Yemisen M, et al. Corticosteroid treatment in the management of idiopathic granulomatous mastitis to avoid unnecessary surgery. *Surg Today*. 2015;45(4):457-465. **[Crossref]**
51. Mundell L, Lindemann R, Douglas J. Monitoring long-term oral corticosteroids. *BMJ Open Quality*. 2017;6(2):e000209. **[Crossref]**
52. Alper F, Karadeniz E, Güven F, et al. The evaluation of the efficacy of local steroid administration in idiopathic granulomatous mastitis: The preliminary results. *Breast J*. 2020;26(2):309-311. **[Crossref]**
53. Toktas O, Konca C, Trabulus DC, et al. A Novel First-Line Treatment Alternative for Noncomplicated Idiopathic Granulomatous Mastitis: Combined Intralesional Steroid Injection with Topical Steroid Administration. *Breast Care*. 2021;16(2):181-187. **[Crossref]**
54. Ertürk TF, Çakır Ö, Yaprak Bayrak B, Güneş A, Aydemir S, Utkan NZ. Local Steroid Treatment: An Effective Procedure for Idiopathic Granulomatous Mastitis, Including Complicated Cases. *J Invest Surg*. 2021;1-7. **[Crossref]**
55. <https://www.acr.org/-/media/acr/files/practice-parameters/us-guidedbreast.pdf>
56. Özgen A. Effectiveness of single-session ultrasound-guided percutaneous ethanol sclerotherapy in simple breast cysts. *Diagn Interv Radiol*. 2016;22(3):220-223. **[Crossref]**
57. Ozseker B, Ozcan UA, Rasa K, Cizmeli OM. Treatment of breast abscesses with ultrasound-guided aspiration and irrigation in the emergency setting. *Emerg Radiol*. 2008;15(2):105-108. **[Crossref]**
58. Hook GW, Ikeda DM. Treatment of breast abscesses with US-guided percutaneous needle drainage without indwelling catheter placement. *Radiology*. 1999;213(2):579-582. **[Crossref]**

BÖLÜM 13

RADYOLOJİK-PATOLOJİK KORELASYON VE YÜKSEK RİSKLİ LEZYONLAR

Nilgün GÜLDOĞAN

Radyolojik-Patolojik Korelasyon ve Yüksek Riskli Lezyonlar

Radiological-Pathological Correlation and High Risk Lesions

BÖLÜM HAKKINDA

Perkütan meme biyopsilerinde histolojik sonuçların görüntüleme bulguları için yeterli açıklama sağlamaması durumunda radyolojik-patolojik uyumsuzluk ortaya çıkar. Herhangi bir lezyonun histolojik olarak doğru değerlendirilmesi, yeterli miktarda doku örneğinin doğru yerden elde edilmesine bağlıdır. Biyopside yeterince temsil edilebilmesi için daha büyük çaplı vakumlu biyopsi cihazlarının kullanılması, örnek sayısının arttırılması ve lezyon boyutuna göre örnek sayısının ayarlanması önemlidir. US eşliğinde yapılan işlem sırasında iğnenin lezyonun içerisinden geçip geçmediği ortogonal görüntülerle doğrulanmalı ve kaydedilmelidir. Stereotaksik meme biyopsilerinde, kalsifikasyon içeren bir lezyon hedeflenerek işlem yapılıyorsa, yanlış negatifliği veya radyolojik patolojik uyumsuzluğu ortadan kaldırmak için spesmen radyografisi alınmalıdır. Radyolojik-histolojik korelasyonun beş olası sonucu olabilir: uyumlu malignite, uyumsuz malignite, uyumlu benign, uyumsuz benign ve yüksek riskli (B3) lezyon. Yüksek riskli lezyonlar patolojik heterojenite gösterir ve ilişkili bir malignite riskine sahip olduğu bilinmemektedir. Bu kategori atipik duktal hiperplazi (ADH), düz epitelyal atipiyi (FEA), klasik lobüler neoplaziyi (LN), papiller lezyonları (PL), radyal skar (RS), mukosel benzeri lezyonları ve iyi huylu filloid tümörlerini (PT) içerir.

Anahtar kelimeler: Meme biyopsisi, uyumsuzluk, görüntüleme, patoloji, yüksek riskli lezyonlar

ABOUT the CHAPTER

In percutaneous breast biopsies, radiologic-pathologic discordance occurs when histologic results do not provide an adequate explanation for imaging features. Accurate histological evaluation of any lesion depends on presenting a sufficient amount of tissue samples from the correct location. It is important to use larger diameter vacuum biopsy devices, increase the number of specimens and adjust the number of specimens according to the lesion size so that they are adequately represented in the biopsy. During the US guided procedure, it should be confirmed and recorded with orthogonal images whether the needle passed completely through the lesion or not. In stereotaxic breast biopsies, if the procedure is performed by targeting a lesion containing calcification, specimen radiography must be acquired to eliminate false negativity or radiological pathological incompatibility. Radiological-histological correlation can have five possible outcomes: concordant malignancy, discordant malignancy, concordant benignity, discordant benignity and high-risk (B3) lesion. High-risk lesions show pathological heterogeneity and are known to have an associated risk of malignancy. This category includes atypical ductal hyperplasia (ADH), flat epithelial atypia (FEA), classic lobular neoplasia (LN), papillary lesions (PL), radial scar (RS), mucocoele-like lesions, and benign phyllodes tumors (PT).

Keywords: Breast biopsy, discordance, imaging, pathology, high risk lesions

Giriş

Görüntüleme rehberliğinde yapılan perkütan meme biyopsisi meme lezyonlarının teşhisinin temeli haline gelmiştir. İğne biyopsileri ultrasonografi (US), stereotaksi veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kılavuzluğunda, ince iğne, kalın iğne veya vakum destekli biyopsi (VB) probu kullanılarak gerçekleştirilir. Görüntüleme teknikleri ve biyopsi sistemlerindeki teknolojik gelişmelerle birlikte, hem US hem de stereotaksi kılavuzluğunda biyopsiler oldukça yaygınlaşmıştır. VB, tanısal biyopsilerin yanı sıra eksizyon amacıyla da etkin olarak kullanılabilir.

Biyopsi cihaz ve tekniklerindeki gelişmelere rağmen, iğne biyopsilerinde yanlış negatif tanı elde edilebilir ve bu nedenle meme kanseri tanı ve tedavisi gecikebilir. Yanlış-ne-



Nilgün Güldoğan

Acıbadem Altunizade Hastanesi Meme Kliniği
E-posta: nilguld@hotmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Güldoğan N. Radyolojik-patolojik korelasyon ve yüksek riskli lezyonlar. İçten GE, ed. *Meme Radyolojisi: Tanısal Yaklaşım ve Girişimsel Yöntemler* içinde. İstanbul: İÜC Yayınevi; 2023; 161-168.



CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

gatif tanının en yaygın nedenleri teknik veya örnekleme hataları, radyolojik-patolojik uyumsuzluğu tanınamama ve iyi huylu bir biyopsi sonucu sonrası görüntüleme takibinin yapılmamasıdır. Teknik zorluklar (örneğin, biyopsi sırasında lezyon veya iğnenin yeterince iyi görüntülenememesi, derin yerleşimli lezyonlar, yoğun fibrotik doku) hatalı örneklemeye neden olabilir. Radyolojik-patolojik uyumsuzluk, histolojik sonuçlar görüntüleme özellikleri için yeterli bir açıklama sağlamadığında ve lezyondan yeterli örnekleme yapılmamış olabileceğini gösterdiğinde ortaya çıkar. Bu durumda açık biyopsi yapılabilir veya perkütan biyopsi tekrar edilebilir. Kalın iğne biyopsisi ile uyumlu benign sonuç elde edilen hastalar bile, yanlış negatif sonuç olasılığı göz önünde bulundurularak radyolojik takibe alınmalıdır. Yanlış negatif tanı oranını azaltmak için tekniğin, radyolojik-histolojik korelasyonun ve biyopsi sonrası takip protokollerinin optimizasyonu çok önemlidir. Herhangi bir lezyonun doğru histolojik değerlendirmesi, doğru yerden ve yeterli miktarda doku örneğinin sunulmasına bağlıdır. Daha büyük çaplı vakum biyopsi cihazlarının kullanılması, çıkarılan spesmen sayısının artırılması, spesmen sayısının lezyon boyutuna göre ayarlanması, özellikle büyük lezyonların biyopside yeterince temsil edilecek şekilde örnekleme önemlidir.

US kılavuzluğunda meme biyopsisi, lezyon ve iğnenin ekranda gerçek zamanlı izlenebilmesi nedeniyle stereotaksik biyopsiye göre avantajlıdır. İşlem sırasında iğnenin lezyonun tam içinden geçip geçmediği ortogonal görüntüler ile teyit edilmeli ve kaydedilmelidir. Tek pozda alınan görüntüler aldatıcı olabilir. Özellikle küçük lezyonlarda, iğne lezyonun kenarındayken, içindeymiş gibi görünebilir. Çalışmalar, US kılavuzluğunda kalın iğne biyopsisi (KİB) ile kesin tanı elde etmek için en az 4-5 parça gerektiğini göstermiştir, ancak kalsifikasyonlu lezyonlar daha fazla örnek gerektirebilir. Mikrokalsifikasyonlar için US kılavuzluğunda meme biyopsisi yaparken, spesmen mamografisi elde etmek ve hedeflenen mikrokalsifikasyonların spesimde var olduğundan emin olmak önemlidir. Duyarlılık ve özgüllüğün nispeten düşük olması nedeniyle ince iğne aspirasyon biyopsileri (İİAB) genellikle tanısal biyopsi için ilk seçenek değildir. Yine de, İİAB'nin sitopatolojik eşliğinde yapılması yanlış negatif sonuçları azaltır. Radyolojik patolojik uyumsuzluk biyopsi sırasında hızla değerlendirilebilir; yetersiz veya uyumsuz sonuç alınırsa işlem hemen tekrarlanabilir.

Stereotaksik meme biyopsilerinde, eğer işlem kalsifikasyon içeren bir lezyon hedeflenerek yapılıyorsa yalancı negatifliği veya radyolojik patolojik uyumsuzluğu ortadan kaldırmak için mutlaka spesmen radyografisi alınmalıdır. Spesmen radyografilerinde kalsifikasyon içeren doku örneklerinin patolojik incelemeye ayrı bir şişe içinde gönderilmesi, patolojik tetkikin daha ayrıntılı yapılmasını sağlar. Kalsifikasyonların patoloji raporunda da mutlaka tanımlanması gerekir. Spesmen grafisinde kalsifikasyon görüldüğü halde patoloji raporunda belirtilmemişse, patolojik aranmalı ve polarize ışık ile tekrar incelemesi istenmelidir. Zaman zaman kalsifikasyonlar patolojik tespit veya boyama sırasında dökülebilir; bu nedenle önceden varlıklarının teyit edilmiş olması sonuca güvenip güvenmeme açısından önemlidir. Gerekirse patolojiden spesmenler istenip tekrar görüntü alınabilir. Spesmen grafisinde kalsifikasyon görülmediği halde, patoloji raporunda yeterince kalsifikasyon tanımlanması da biyopsinin yeterli olduğunun göstergesidir.

MRG kılavuzluğunda yapılan biyopsilerde, işlemin doğru ve yeterli olduğunun belirlenmesi diğer biyopsi yöntemlerine göre daha zordur. Öncelikle lezyonun doğru hedeflenmesi, US veya stereotaksik biyopsiye göre daha zordur. Genellikle işlem sırasında hedef lezyonun kontrast tutulumu ve dolayısıyla görünürlüğü azalır. Ayrıca spesmen grafisi elde etmek ve işlemin yeterliliğini bu şekilde değerlendirmek mümkün değildir. Bunu değerlendirmenin tek yolu dolaylı şekilde, işlem sonrasında meydana gelen hematoma lezyon sahasını kapladığının belirlenmesidir. Bu nedenle iğnenin doğru pozisyonda olduğundan ve hedef lezyonun yeterince örneklendiğinden emin olmak için, biyopsiden önce ve sonra elde edilen görüntüler, ilk tanısal MR görüntüleri ile karşılaştırılmalıdır.

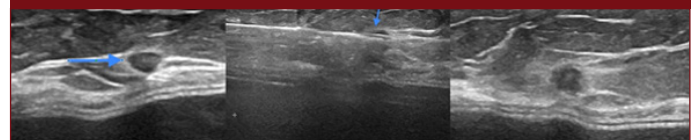
Histolojik bulgular görüntüleme özellikleri için kabul edilebilir bir açıklama sağladığında radyolojik ve histolojik bulgular uyumlu, sağlamadığında uyumsuz olarak kabul edilir. Parikh ve Tickman'a göre radyolojik-histolojik korelasyonun beş olası sonucu olabilir:¹

1) Uyumlu malignite: Radyolojik olarak malignite açısından şüpheli olan bir lezyon (BI-RADS kategori 4 veya 5), biyopside malign olarak teşhis edilir (örneğin, duktal karsinoma in situ tanısı alan pleomorfik mikrokalsifikasyonlar). Radyolog bu sonucu sevk eden hekime iletmelidir ve her ikisi de hastayla temas kurma sorumluluğunu kimin üstleneceği konusunda net olmalıdır. Sonuçlar hakkında bilgilendirildikten sonra hasta bir cerrah veya onkoloğa sevk edilmelidir.

2) Uyumsuz malignite: Bir lezyon radyolojik olarak benign veya olası benign (BI-RADS kategori 2 veya BI-RADS 3 lezyonlar) iken, biyopsi sonucunun malign gelmesidir. Lezyonun görüntüleri, görüntü kalitesi, görüntüleme özellikleri ve değerlendirmede eksik tahmine neden olabilecek gözden kaçan özellikler açısından iyice gözden geçirilmelidir (Resim 1). Olgu yönetimi, uyumlu malignite ile aynı olmalıdır. Ayrıca radyolog yorum veya yazım hatası olasılığını hesaba katarak, tanıyı gözden geçirmesi için patoloğu uyarmalıdır.

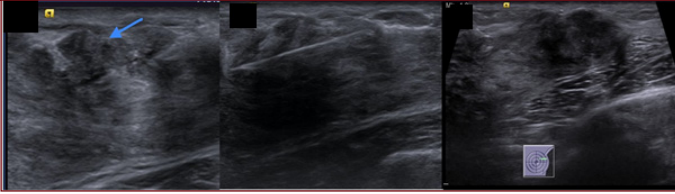
3) Uyumlu benign: Biyopsi öncesi görüntüleme bulgularına dayanarak başlangıçta iyi huylu olduğu düşünülen (BI-RADS kategori 2, 3 veya 4A) bir lezyonun histolojik incelemede benign tanı aldığı durumdur. Benign uyumlu sonuçlar, perkütan meme biyopsilerinin çoğunluğunu oluşturur. Değişik çalışmalarda US kılavuzluğunda yapılan 14 gauge kalın iğne biyopsisi ile uyumlu benign sonuç elde

Resim 1: a) Meme kanseri nedeniyle operasyon öyküsü olan olguda takiplerde sağ memede yeni gelişmiş santrali ekojen olması nedeniyle meme içi lenf nodu düşündürülen milimetrik boyutlu nodüller lezyon (ok) saptandı. Öncelikle malignite düşündürmemekle birlikte biyopsi verifikasyonu önerildi. b) US rehberliğinde kalın iğne biyopsisi (ok) yapıldı. Biyopsi sonucu invaziv meme kanseri geldi. c) Biyopsi sonucunun uyumsuz gelmesi üzerine geriye dönüp US görüntüleri tekrar incelendiğinde lezyonun bazı imajlarda kontur düzensizliği gösterdiği ve aslında malignite şüphesi taşıyan bir lezyon olduğu görüldü.

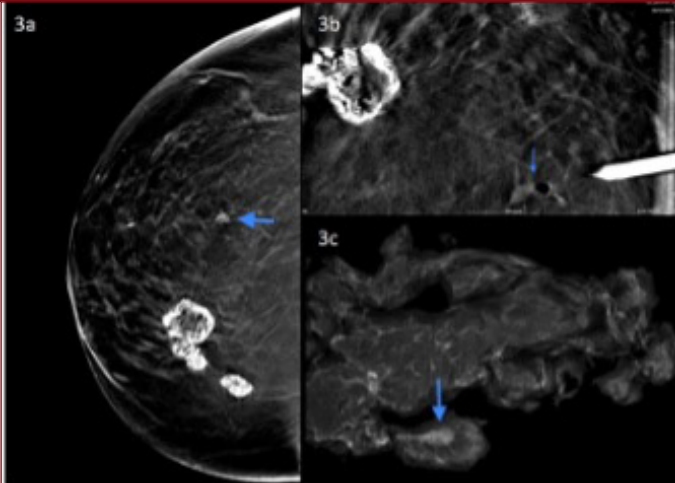


edilen olgularda kaçırılan kanserlerin yüzdesi %0 ile %0,8 arasında değişmektedir.² Yine de yanlış negatif tanı olasılığı nedeniyle bir radyolojik takip protokolü uygulanmalıdır. Takip aralığı kuruma göre değişmekte olup tartışma konusudur. Genellikle biyopsiden 6 ay sonra ve ardından en az 24 ay boyunca yıllık olarak takip görüntüleme önerilmektedir.³ Bazı araştırmacılar takip aralıklarının biyopsi sonuçlarına dayandırılması gerektiğini ve spesifik olmayan sonuçlar (örneğin, fibrokistik değişiklikler, apokrin metaplazi, fibröz meme dokusu) için 6 aylık takip ve spesifik benign tanılar (örn. fibroadenoma, lenf nodu, kist) için yıllık tarama önerilmesi gerektiğini savunmaktadır.^{4,5}

Resim 2: a) Tarama amacıyla yapılan US incelemede sol meme üst dış kadranda belirsiz sınırlı hipoeoik kitle-dışı lezyon (ok) ve minimal distorsiyon saptandı. Lezyon kuşkulu olarak değerlendirilerek KİB yapıldı. b) Biyopsi sırasında alınan görüntüde iğnenin lezyonun içinden ancak periferik kısmından geçtiği görülüyor. Biyopsi sonucunun stromal fibrozis gelmesi üzerine 6 ay sonra kontrolü önerilen olgu 5 ay sonra lezyon bölgesinde ele gelen kitle şikayeti ile başvurdu. c) US incelemede lezyon boyutlarının arttığı ve düzensiz sınırlı kitle formunu aldığı gözlemlendi. Tekrar KİB yapıldı ve patoloji sonucu grad 3 invaziv duktal karsinom olarak raporlandı.



Resim 3: a) Bilateral redüksiyon mamoplastili olguda tarama mamografisinde yeni gelişen fokal yoğunluk (ok) saptandı. b) US karşılığı görülemeyen milimetrik lezyona stereotaksik vakum biyopsi yapıldı. Biyopsi sonrası lezyon içerisinde hava imajı (ok) görülmektedir. Biyopsi sonucunun ADH gelmesi nedeniyle cerrahi eksizyona karar verildi. Cerrahi patoloji raporunda atipi ya da malignite raporlanmaması nedeniyle biyopsiyi yapan radyolog patoloji bölümü ile temasa geçti. Patoloğun biyopsi sırasında işlem yerine yerleştirilen marker'ı görmemiş olduğu, dolayısıyla bu bölgenin yeterince değerlendirilmemiş olduğu anlaşıldı. c) Patoloji bölümünden spesmen geri istendi. Spesmen grafisi çekilerek marker'ın yeri patoloğa gösterildi (ok). Bu bölge tekrar değerlendirildiğinde patolojik tanı ADH olarak raporlandı.



4) Uyumsuz benign: Bu kategorideki bir lezyon, malignite için şüpheli görüntüleme özelliklerine sahiptir (BI-RADS kategori 4 veya 5), ancak perkütan meme biyopsisinde benign patoloji gösterir (Resim 2).

Bazı iyi huylu lezyonlar maligniteyi taklit edebilir (granüler hücreli tümör, sklerozan adenozis, cerrahi sonrası skar, yağ nekrozu, mastit, diabetik mastopati gibi). Ancak lezyonun yeterince örneklenmemiş olabileceği de düşünülmelidir. Bu nedenle öncelikle biyopsi sırasında alınan görüntülerin kontrol edilmesi, biyopsi iğnesinin lezyon ile ilişkisi ve buna göre biyopside doğru ve yeterli örnekleme yapıldığının teyit edilmesi gerekir. Biyopsi sırasında iğnenin yerini gösteren ortogonal görüntülerin kaydedilmesi ve biyopsi performansının belgelenmesi (hedef lezyon içindeki biyopsi iğnesinin US görüntüsü) bu nedenle son derece önemlidir. Tutarız vakalarda, patoloğlar ile iletişime geçerek şüphe derecesi bildirilmeli ve lezyonu tekrar değerlendirmesi istenmelidir (Resim 3).

KİB sonrasında bildirilen radyolojik-patolojik uyumsuz benign lezyon yüzdeleri %2,0 ile %19,2 arasında değişmekte olup bu lezyonların yaklaşık %4-30,9'u sonraki cerrahi eksizyonla kanser tanısı alır.² Radyolojik-histolojik korelasyon yapıldıktan sonra uyumsuz benign lezyonla ilgili endişe varsa, radyolog sevk eden hekimi ve ardından hastayı bilgilendirmelidir. Bu hastalarda biyopsinin tekrar edilmesi veya cerrahi eksizyon önerilmektedir. US kılavuzluğunda vakum biyopsinin radyoloji-patoloji uyumsuzluğu olan meme lezyonları için cerrahi biyopsiye değerli bir alternatif olduğu gösterilmiştir ve rapor edilen malignite saptama oranı %4,6 ile %22,7 arasında değişmektedir.⁶ Radyolog, patoloğ, sevk eden hekim ve hasta arasındaki iletişim yoluyla her vaka için en iyi biyopsi yöntemi seçilmelidir. Tekrar biyopsi yapılamayacak olguların meme MRG ile değerlendirilmesi ve MRG'de şüpheli kontrastlanma olmayan olguların kısa aralıklı takibi (3 ay sonra) de bir seçenek olabilir.

Literatürde stereotaksi eşliğinde yapılan vakum biyopsilerin radyolojik uyumsuzluk oranları %1,2-4,4 ve bu uyumsuz olguların yanlış negatiflik oranları %11,7-53,8 aralıklarında belirtilmektedir.⁷ Genel olarak iğne kalınlığı arttıkça, yanlış negatiflik oranı azalır, ancak yanlış negatiflik açısından fark olmadığını bildiren çalışmalar da vardır. Kalsifikasyon nedeniyle yapılan vakum biyopsilerde spesmen grafisinde en az 3 spesimde en az 5 kalsifikasyon çıkarıldığıının teyit edilmesi önerilmektedir.

Güncel bir çalışmada MRG eşliğinde VB radyolojik patolojik uyumsuzluk oranını %1,9 ve bu olgularda kanser çıkma oranını %36 olarak saptanmıştır.⁸ Uyumsuzluk, tanı ve tedavide gecikmeyi önlemek için yeniden biyopsi veya eksizyon gerektirir.

Lieberman, perkütan biyopsi sonrası meme kanseri tanısının gecikmesi olasılığını en aza indirmek için birkaç adım önermiştir: Buna göre radyolog histolojik sonuçlar alınana kadar biyopsi raporunu sonlandırmamalıdır. Daha sonra rapora, histolojik bulguların radyolojik bulgularla uyumlu veya uyumsuz olduğunu belirten bir not eklemelidir. Uyumsuzluk varsa, radyolog tekrar biyopsi veya cerrahi eksizyon yapılmasını önermelidir.⁹

5) Yüksek riskli lezyonlar

Bu lezyonlar, malign değildirler ancak "risk belirtici" lezyonlar olarak kabul edilirler. Bu lezyonlar için kullanılan diğer tanımla-

malar; premalign lezyonlar, 'sınır' (borderline) lezyonlar ya da B3 lezyonlardır (örneğin, atipik duktal hiperplazi, lobüler neoplazm, radyal sklerozan lezyon, papiller lezyonlar, filloid tümörler, mukosel benzeri lezyonlar). Bu lezyonların birçoğunun meme kanseri gelişimi için yaşam boyu artan bir risk oluşturduğu gösterilmiştir. Sınırdaki (yüksek riskli veya B3 kategorisi) histolojik özellikler gösteren radyolojik olarak malign görünümlü bir lezyon söz konusu ise, yaklaşım uyumsuz benign bir lezyonunla aynı olmalıdır.

Stromal fibrozis, yüksek riskli lezyon sınıflamasına girmemekle birlikte, malignite ile birlikte görülebileceği ve eksizeyondan sonra malignite saptanma oranının %7 olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Biyopsi yapılan meme lezyonlarının %2-9'unu temsil eden nadir olmayan bir patolojik tanıdır. Memede stromal fibrozis, patolojik analizde meme asini ve kanallarının obliterasyonu ile stromanın proliferasyonu ile karakterize benign patolojik bir antitedir. Stromal fibrozis en çok US rehberliğinde yapılan biyopsilerde saptanmaktadır ve genellikle kitlesel veya kitle-dışı solid lezyonlar şeklinde ortaya çıkar. Ayrıca mamografide yapısal bozulma ve kalsifikasyon olarak da görülebilirler. Radyolojik bulgular hem benign hem malign lezyonları taklit edebilir. Bu nedenle bu olgularda örnekleme yeterliliğinin değerlendirilmesi ve radyolojik-patolojik korelasyonun kurulması büyük önem taşımaktadır. Radyolojik patolojik uyum varsa kısa süreli radyolojik takip önerilir.

Yüksek Riskli Lezyonlar

Meme Tarama Patolojisi Ulusal Koordinasyon Grubu ve Avrupa Toplulukları Meme Tarama Patolojisi Çalışma Grubunun (the National Coordinating Group for Breast Screening Pathology and the European Communities Working Group on Breast Screening Pathology) tavsiyelerine göre tüm meme biyopsileri beş kategoride sınıflandırılmalıdır: B1, normal; B2, iyi huylu; B3, belirsiz malign potansiyele sahip lezyon; B4, malignite şüphesi; ve B5, malign.¹¹ B3 grubu, biyolojik ve patolojik heterojenite gösteren veya ilişkili malignite riskinin olduğu bilinen lezyonlardan oluşur. Bu kategori atipik duktal hiperplazi (ADH), düz epitelyal atipi (FEA), klasik lobüler neoplazi (LN), papiller lezyonlar (PL), radyal skar (RS), mukosel benzeri lezyonlar ve benign filloid tümörleri (PT) içerir. Tüm meme biyopsilerinin sadece %5 ile %10'unu oluştururlar.¹²

İğne biyopsisi ile saptanan, malign potansiyeli belirsiz bu lezyonlarda, total rezeksiyon sonrası %9,9-%35,1 arasında değişen oranlarda malignite saptanmaktadır.¹³ Cerrahi sonrası malignite saptanma oranı, radyolojik-uyumsuzluk olması, lezyonun boyutunun büyük olması ve atipinin varlığı ile ilişkilidir.¹⁴ Ayrıca B3 lezyonların ağırlıklı olarak duktal karsinoma in situ (DKİS) ve düşük dereceli invaziv tümörlere dönüştüğünü gösteren çalışmalar da bulunmaktadır.¹³⁻¹⁶

Meme biyopsisinde saptanan B3 lezyonlarına yaklaşım (cerrahi eksizeyon veya takip), tartışma konusudur. 2016 ve 2018 yıllarında yapılan 'B3 lezyonları üzerine Uluslararası Konsensüs Konferansı'nın panelinde,^{17,18} her B3 lezyonun multidisipliner bir toplantıda tartışılması gerektiği belirtilmiştir. Panelde ayrıca, hangi koşullarda izlem yerine açık biyopsi gerektiği tartışılmış ve açık cerrahi için radyolojik-patolojik uyumsuzluk en önemli neden olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca lezyon boyutunun da bu kararda etkili olduğu vurgulanmıştır. Cerrahi eksizeyon ve takip arasındaki seçim, dikkatli bir multidisipliner değerlendirmeden sonra bazı kriterlere dayanarak yapılmalıdır. Bu kriterler arasında BI-RADS

5 kategori, nekroz ve atipi gibi yüksek riskli histolojik özellikler, geniş mikrokalsifikasyon alanı, VB sonrası rezidüel mikrokalsifikasyonlar olması sayılabilir. Geçmişte B3 lezyonlar için sıklıkla cerrahi eksizeyon önerilirken, son on yılda vakum destekli bir cihaz kullanılarak perkütan eksizeyona doğru bir eğilim olmuştur. US kılavuzluğunda bir VB eksizeyonu için lezyon boyutu genellikle 2,5 cm'yi geçmemelidir.

Li ve ark. MRG'nin, yüksek riskli lezyonlarda histolojik eksik tanı (underdiagnosis) riskini tahmin etmede yüksek negatif öngörü değerine sahip olduğunu ve bu nedenle yanlış teşhis ve aşırı tedaviyi azaltabileceğini savunmaktadır.¹⁹ Gelecekte eksik tanı riskinin tahmini için morfolojik bulguların yanısıra yapay zeka ve makine öğrenimi araçlarının kullanılması muhtemeldir, ancak bunun için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Atipik Duktal Hiperplazi (ADH)

ADH, düşük dereceli neoplastik intraduktal proliferasyondur. ADH ve DKİS arasındaki ayırıcı tanı yalnızca boyuta dayalıdır. Avrupa Meme Tarama Patolojisi Çalışma Grubu, biyopsideki bu tür proliferasyonların, DKİS'in çevresini temsil edebileceğinin her zaman akılda tutulması gerektiğini vurgular.²⁰ Görüntü kılavuzluğundaki kalın iğne meme biyopsilerinin yaklaşık %3-4'ünün tanısı ADH'dir.²¹ (Resim 3).

ADH en sık mamografide DKİS'i taklit eden şüpheli kalsifikasyonlar olarak ortaya çıkar ve en sık stereotaksik biyopside teşhis edilir.²¹ Kalsifikasyonlar en sık görülen bulgu olmasına rağmen, hem US, hem de MRG kılavuzluğunda yapılan biyopsilerde ADH ile karşılaşılabılır.

Biyopsi sonucu ADH olan bir lezyona yaklaşımdaki ikilem, bunun daha büyük bir DKİS'in bir parçasını mı temsil ettiği yoksa izole bir lezyon mu olduğu konusundaki belirsizliktir. Lezyon boyutu ve radyolojik özellikleri, kullanılan iğne tipi, biyopsi örneklerindeki ADH odaklarının sayısı, kalsifikasyon ve hücre nekrozu varlığı kararı etkileyen faktörlerdir. Histolojik eksik tanı açısından risk faktörleri arasında, biyopside 2'den fazla ADH odağı ve nekroz varlığı yer alır. Radyolojik-patolojik korelasyon olmaması da önemli risk faktörüdür (örneğin şüpheli kalsifikasyonlar için yapılan vakum biyopside spesimen grafisinde kalsifikasyon olmaması).

ADH da histolojik eksik tanı oranı %2-50 olarak yayınlanmıştır ve bu nedenle B3 lezyonları üzerine Uluslararası Konsensüs Konferansı'nın panelinin önerisi, KİB veya VB ile teşhis edilen ADH içeren bir lezyonun cerrahi olarak çıkartılması yönündedir.¹⁸ NCCN (National Comprehensive Cancer Network) kılavuzları da, kor biyopside ADH tanımlandığında cerrahi eksizeyon önermektedir.²² Ancak bazı çalışmalarda, mamografide saptanan bulgulara yönelik yapılan vakumlu stereotaksik biyopside, eğer lezyon tümüyle çıkarılmışsa, cerrahi eksizeyonda malignite görülmediği bildirilmiştir.²³⁻²⁵ Amerikan Meme Cerrahları Derneği Konsensüs Kılavuzuna²⁶ göre, veriler ADH'li hastaların bazılarının güvenli bir şekilde takip edilebileceğini ve ameliyattan kaçınılabileceğini göstermektedir. ADH'den sonra gelişen invaziv kanserlerin çoğu düşük gradlı kanserler olduğundan, özel durumlarda (özellikle ileri yaşlarda) eksizeyon yerine takip uygun olabilir. Cerrahi yapılan olgularda da takibe devam edilmesi önemlidir; çünkü bu olgularda, eksize edilen ADH lezyonundan uzakta ve ayrıca karşı memede kanser gelişme riski normal popülasyona göre daha yüksektir.

Düz Epitelyal Atipi

Düz epitelyal atipi (Flat Epithelial Atypia-*FEA*), histolojik bir tanıdır ve lümen epitel hücrelerinin, düşük dereceli atipi içeren monomorfik epitel hücre katmanları ile yer değiştirdiği, yapısal karmaşanın olmadığı kolumnar hücre değişiklikleridir. *FEA* terimi, 2003 yılında 'World Health Organization Working Group on the Pathology and Genetics of Tumors of the Breast' tarafından tanımlanmıştır. Bu yeni bir antite değildir. Daha önce atipik kistik lobüller, duktal intraepitelyal neoplazi flat tip, atipili kolumnar hücre değişikliği gibi çeşitli isimlerle bilinen lezyonlar bu isim altında birleştirilmiştir.

En sık görülen radyolojik bulgu mikrokalsifikasyonlardır. Mikrokalsifikasyonlar genellikle amorf, ince pleomorfik, punktat veya kaba heterojen tiptedir.²⁷ Çok az yayında *FEA*'nın US ve MRG bulguları bildirilmiştir.²⁸ *FEA*'nın US bulguları düzensiz şekilli (%67), mikrolobüle kenarlı (%56), hipoeoik veya mikst eko yapısında (%78), paralel yerleşimli (%78) ve posterior akustik özellik göstermeyen (%89) kitleler olarak tarif edilmiştir.²⁸ MRG'de kitlesel olmayan kontrast tutulumundan bahsedilmektedir.²⁷

FEA'nın klinik önemi, ADH, atipik lobüller hiperplazi (ALH) ve lobüller karsinoma in situ klasik tip (LKİS) gibi diğer yüksek dereceli lezyonlarla birlikte görülebilmesidir. Ayrıca, *FEA*'nın düşük dereceli kanserlerin gelişiminde öncü bir lezyon olduğunu düşündürülen bazı moleküler veriler olmasına rağmen, maligniteye dönüşüm henüz kesin olarak kanıtlanmamıştır ve *FEA*'nın uzun vadeli meme kanseri riskini arttırdığı gösterilmemiştir. *FEA* saptanan olgularda cerrahide malignite görülme oranı belirsizliğini korumaktadır. Literatürde kor biyopsi ile teşhis edilen *FEA*'da cerrahi sonrası invaziv veya in situ karsinom saptanma oranının %0-67 aralığında değişkenlik gösterdiğini bildirilmiştir.²⁹ Chan ve ark, biyopsi örneğinde bildirilen tek veya en önemli lezyonun *FEA* olduğu durumda, malignite sıklığının %3 ila %13 arasında olduğunu bildirmiştir.³⁰ Biyopside *FEA* ile birlikte ADH'nin bulunması, cerrahi eksizyonda malignite saptanması açısından en önemli faktör olarak kabul edilmektedir.

Güncel kılavuzlar, biyopsi sonucu saf *FEA* olan vakaların klinik muayene ve görüntüleme ile takibini önermiştir.^{18,26} Bununla birlikte, cerrahi eksizyon öneren çalışmalar da vardır. Sonuç olarak mevcut kılavuzların tavsiyesi, lezyon küçükse ve radyolojik bulgular biyopsi ile tamamen çıkarılmışsa, genelde takip lehinedir. Görüntüleme rezidüel lezyon varsa, VB ile eksizyon yapıldıktan sonra olgu radyolojik izleme alınabilir. Eksizyon, eşzamanlı ADH varlığında endikedir.

Klasik Lobüller Neoplazi

Lobüller neoplazi (LN), terminal duktal lobüllerin adhesiv olmayan hücrelerden oluşan atipik intralobüller proliferasyonudur. Geniş bir spektrumu içerir. Klasik lobüller karsinoma in situ (LKİS) ve atipik lobüller hiperplazi (ALH) lobüller neoplazinin büyük çoğunluğunu temsil eder. ALH/LKİS, hafif-orta derecede nükleer atipi ile karakterizedir ve klasik lobüller neoplazi olarak adlandırılır. LKİS durumunda, bu hücreler bir terminal duktal lobüller ünitede (TDLÜ) asinüsün %50'sinden fazlasını genişletirken, ALH'de asinüslerin %50'den azı etkilenmiştir. Buna karşılık, yüksek dereceli DKİS ile eşdeğer olan pleomorfik LN B5a olarak rapor edilir ve klasik lobüller neoplazi grubuna dahil edilmez.

Klasik LN genellikle meme biyopsisinde rastlantısal bir bulgudur, çünkü genellikle ele gelen kitle oluşturmazlar ve yarısından azı mikrokalsifikasyonlarla ilişkilidir. Meme biyopsisinde LN tanısı alan olgulara cerrahi eksizyon yapıldığında malignite saptama oranı literatürde %0 ile %50 arasında değişkenlik göstermektedir. Patolojik-radyolojik uyumsuzluk olan olgularda, pleomorfik sitoloji veya nekrozlu LN vakalarında ve beraberinde ADH olan olgularda malignite oranı daha yüksektir.³¹ ALH ve LKİS, meme kanserinin risk faktörleri olarak düşünülmektedir. Lobüller veya duktal meme kanseri gelişme riski yılda %1-2 aralığındadır ve kümülatif uzun vadeli oran 15 yılda %20'den fazla ve 35 yılda %35'tir.³² LKİS ve ALH, stereotaksik biyopsilerin sadece %0,5 - 2,9'unda histolojik tek bulgu olarak ortaya çıkar. Aynı biyopside farklı bir benign lezyon varsa ve histolojik-radyolojik uyum sağlanmışsa, tesadüfi bulgu olarak saptanan klasik LKİS ve ALH nedeniyle yapılan cerrahi eksizyonda kanser saptama oranları çok düşüktür.

Güncel kılavuzlar, beraberinde başka bir B3 lezyonunun varlığı, eksize edilmesi gereken başka bir lezyonun varlığı veya histoloji ile görüntüleme arasında herhangi bir uyumsuzluk varlığında klasik LN'nin cerrahi eksizyonunu önermektedir.³³ B3 lezyonları üzerine Uluslararası Konsensüs Konferansı panelinin önerisi şöyledir: klasik LN içeren ve görüntüleme görünen bir lezyon VB ile tümüyle eksize edilmelidir. Bundan sonra, patolojik-radyolojik uyumsuzluk ve rezidüel lezyon yoksa radyolojik takip yeterlidir. Buna karşılık, B5a lezyonları olarak bildirilen LN'nin morfolojik varyantları için (pleomorfik LKİS ve florid LKİS) cerrahi eksizyon uygulanmalıdır.

Papiller Lezyonlar

Intraduktal papiller lezyonlar, üzerini örten epitel ile kanal lümenine uzanan fibrovasküler parmak benzeri çıkıntılardan oluşur. Lezyon içi heterojenite gösterebildikleri için B3 olarak sınıflandırılırlar. Mevcut WHO meme tümörleri sınıflandırmasına göre papiller lezyonlar, (a) papillomlar, (b) atipili papillomlar (ADH veya klasik LN) ve (c) DKİS odakları veya tümüyle in situ karsinom içeren (enkapsüle papiller karsinom) papillomlar ve son olarak (d) B4 veya B5a kategorisine ait solid papiller karsinom olarak sınıflanmaktadır.

Mamografide tek veya birden fazla dilate duktuslar, düzgün sınırlı kitle (çoğunlukla retroareolar yerleşimli) veya bir kalsifikasyon kümesi (%25) olarak kendini gösterir. Küçük intraduktal papiller lezyonlar mamografide görülmeyebilir. US'de keskin sınırlı solid nodüler kitle olarak veya duktus içinde kısmen sıvı ile çevrili intraduktal kitle veya kompleks kist olarak görülebilir. Renkli Doppler US ile vasküler pedikül gösterilebilir.

İyi huylu papillomu olan hastaların yaşam boyu meme kanseri geliştirme riskinin arttığı bilinmektedir, ancak bu durum, papillomun tedavisinden etkilenmez. Çoklu papillomlu (papillomatosis) veya atipik epitelyal proliferasyonlu papillomlu hastalarda kanser riski biraz daha yüksektir. Malignite riski açısından en önemli belirleyici faktör atipi varlığıdır.

Literatürde, KİB ile tanısı konan atipisiz benign papillomlarda cerrahi sonrası %0 ila %20 arasında değişen malignite oranları bildirilmiştir.³⁴ (Resim 4). Bu çalışmalarda, kitle ve kalsifikasyon varlığı, lezyon boyutunun büyük olması, küçük çaplı biyopsi iğnesi ve ileri yaş gibi çeşitli faktörler karsinom riski ile ilişkilidir. Kan-

Resim 4: a) Serviks ca tanısı nedeniyle PET –BT yapılan olguda sol memede metabolik aktivite gösteren nodüler lezyon saptanması üzerine yapılan meme MRG tetkikinde sol meme üst orta bölgede kontrast tutulumu gösteren yaklaşık 1 cm çapında yuvarlak kitle (ok) saptandı. b) US tetkikinde aynı bölgede düzgün sınırlı yuvarlak solid lezyon (ok) görüldü. c) US rehberliğinde KİB (ok) yapıldı. Patoloji sonucu papiller neoplazi gelmesi üzerine cerrahi eksizyon yapıldı. Patolojik incelemede papillom tanısı teyit edilirken, aynı zamanda papillom zemininde ADH ve bitişiğinde tübüler karsinom saptandı.



ser saptama oranındaki geniş aralığın diğer nedeni, çalışmaların yöntemleri arasında farklılıklar olmasıdır (radyoloji-patoloji korelasyonunun olup olmaması, farklı hasta popülasyonları, ilk patolojinin doğruluğu ve radyoloji yorumlarının doğruluğu gibi).

Cerrahi ile kanser saptama oranındaki geniş aralık nedeniyle KİB ile tanı alan benign papillomlu hastaların tedavisi tartışmalıdır. Radyolojik-patolojik olarak uyumlu olduğu belirlenen tru-cut biyopside teşhis edilen benign papillomlar için 6 ay sonra klinik/görüntüleme ile takip önerilebilir. ADH içeren (atipik papillom) veya uyumsuz patolojik ve radyolojik bulguları olan papillomlar için cerrahi eksizyon daha uygun olacaktır. Radyolojik-patolojik uyum/uyumsuzluğun belirlenmesi, her iğne biyopsisinde hayati önem taşır. Histolojik tanının eldeki vakanın spesifik görüntüleme özelliklerine uyup uymadığı sorusuna cevap verilmelidir. Örneğin, mikroskopik bir papillomun histolojik tanısı, görüntülemede saptanan büyük kitle bulgusunu açıklamayacaktır.

Literatürde VB ile eksize edilen ve atipi içermeyen papillomların takibinde en az 2 yıl boyunca malignite gelişimi olmadığını bildiren çalışmalar vardır.^{35,37} B3 lezyonları üzerine Uluslararası Konsensüs Konferansı panelinin önerisi, görüntülemede saptanan bir papiller lezyonun VB ile eksize edilmesi ve sonrasında radyolojik takibi şeklindedir. VB ile tamamen çıkarılamayan daha büyük lezyonlar için açık eksizyon önerilmektedir.

Radyal Skar

Kompleks skleroza lezyon, değişen derecelerde skleroza adenoz, papiller hiperplazi ve epitelyal hiperplaziden oluşan bir grup lezyonu tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Kompleks skleroza lezyonların bir alt grubu, "radyal skleroza lezyon"dur; ayrıca "radyal skar" (RS) olarak da adlandırılır. Bu terimler, temelde benzer görünüme sahip ancak boyutları farklı olan lezyonlar için kullanılır. Radyal skarın boyutu ≤ 10 mm'nin altındayken, daha büyük lezyonlara kompleks skleroza lezyon adı verilir. Histolojik olarak, merkezinde fibroelastozis bulunan, periferik kısmında radyal uzanımlı duktal ve glandüler elemanlar içeren lezyonlardır. Bu lezyonlar epitel proliferasyonu ile ilişkili olabilir. Özellikle periferik alanlarda sıklıkla olağan tip hiperplazi ve zaman zaman atipik hiperplazi, ya da DKİS mevcut olabilir.

Klinik olarak non palpabl lezyonlardır. Mamografide radyolüsen bir merkezden yayılan spiküllere sahip veya yapısal bozulmaya neden olan yıldız şeklinde lezyon olarak görülür. Tomosentez

incelemenin yaygınlaşması ile daha sık ve kolay saptanabilmektedir. İnvaziv karsinomdan radyolojik olarak ayırt etmek güç olabilir.

Geçmişte, bu lezyona tübüler meme karsinomuna eşlik edebileceği veya kanser öncüsü olduğu gerekçesiyle cerrahi eksizyon önerilmekteydi. Günümüzde tek başına RS'nin iyi huylu bir lezyon olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır. Ancak RS atipi (FEA, ADH veya LN gibi) ile ilişkili olduğunda, öneriler tek başına atipi vakalarında tavsiye edilenle aynı olmalıdır. RS lezyonlarında cerrahide malignite saptanma oranı, büyük ölçüde ilişkili atipik epitelyal proliferasyonunun varlığına bağlıdır. Kor biyopside epitelyal atipi görülmeyen olgularda malignite oranı çok düşüktür (≤ 10). Rakha ve ark., kalın iğne biyopsisi ile RS tanısı almış 329 olguda cerrahi sonrası atipi barındırmayan olguların %9'unda malign bir sonuç (DKİS veya invaziv kanser) elde ederken, atipisi olan olguların %39'unda malignite rapor etmişlerdir.³⁸

Atipik lezyonu olmayan olgularda tedavi daha tartışmalıdır. Malignite riskinin lezyonun büyük olması (≥ 10 mm), kalsifikasyon varlığı ve ileri yaş ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Radyolojik-patolojik olarak uyumlu, 2 cm'den küçük, atipi veya LKİS içermeyen ve palpabl olmayan RS'ların radyolojik olarak takip edilmesini öneren gruplar vardır.^{39,40} Atipi veya LKİS ile ilişkili, radyolojik-patolojik uyumsuzluğu olan, yetersiz örneklenmiş (büyük lezyon), palpabl veya US'de kitle şeklinde prezente olan RS'ler için ise cerrahi eksizyon önerilmektedir. Yakın geçmişte yapılmış bazı çalışmalarda VB ile tanı alarak perkütan eksize edilmiş, atipisiz RS olgularında upgrade görülmediği bildirilmekte ve cerrahi eksizyona gerek olmadığı savunulmaktadır.^{41,42}

B3 lezyonları üzerine Uluslararası Konsensüs Konferansı'nın Panelinin önerisi: görüntülemede görünen bir RS ve kompleks skleroza lezyon, VB ile terapötik eksizyona tabi tutulmalıdır. Perkütan eksizyon sonrasında radyolojik takip önerilmiştir. AGO 2019 kılavuzunda görüntüleme bulguları VB ile tamamen eksize edilmişse ve histolojik incelemede atipi bulunmazsa takip önerirken, KİB/VB'yi takiben histolojide atipi olan RS'a terapötik açık cerrahi eksizyon tavsiye edilmektedir.³³

Filloid Tümör

Filloid tümörler (FT) nadirdir ve tüm meme biyopsilerinin yaklaşık %1-2'sini oluşturur. FT'ler, benign, borderline ve malign varyantları olan fibroepitelyal tümörlerdir. Bazı durumlarda, benign selüler fibroadenom ile benign filloid tümörlerin histolojik olarak ayırd edilmesi zor olabilir. Bu nedenle, WHO sınıflandırması, belirsiz vakalarda iyi huylu fibroepitelyal tümör teşhisini (B3 kategorisi olarak sınıflandırılır) önerir. Benign ve borderline filloid tümörler B3 lezyonlardır; malign FT ise B5b lezyondur. B3 formları, özellikle FT'nin benign formları en yaygın olanlarıdır; tüm FT tümörlerinin sadece %20'si borderline veya maligndir. Benign FT'de lokal nüks riski %10-20 civarında iken, bu oran borderline veya malign formlarda %30'a ulaşır.

Kor biyopsi ile saptanan bir FT'e cerrahi eksizyon yapılmalı ve negatif cerrahi sınır elde edilmesine özen gösterilmelidir. Herhangi bir görüntüleme bulgusu olmaksızın VB ile tesadüfen saptanan benign bir FT takip edilebilir. Borderline ve malign FT'lerde negatif cerrahi sınırlar ile eksizyon şarttır.

Memenin Mukosel Benzeri Lezyonu

Memenin mukosel benzeri lezyonu, stromada ekstravaze müsin içeren, sitolojik olarak üniform yassı veya küboidal- kolumnar epitel ile döşeli çok sayıda kistten oluşan iyi huylu bir lezyon olarak tanımlanır. Değişik çalışmalar mukosel benzeri lezyonun, kolumnar hücre lezyonları, ADH, DKİS ile ilişkisini göstermiştir. İntrasitoplazmik veya hücre dışı müsin gösteren malign süreçler arasında, müsinöz karsinom, solid papiller karsinom ve müsin üreten diğer nadir alt tip karsinomlar bulunmaktadır.

Memenin mukosel benzeri lezyonu, boyut olarak geniş bir aralıkta bildirilmiş olsa da (0,5 ve 10 cm), genellikle 2cm'den küçüktürler. Mukosel benzeri lezyonlar en yaygın olarak tarama mamografisinde mikrokalsifikasyonlar olarak ortaya çıkar. Mikrokalsifikasyonlar genellikle sayıca artan pleomorfik mikrokalsifikasyonlar ve eşlik eden ince lineer ve kaba kalsifikasyonlar şeklindedir.⁴³ US'de sıklıkla kalsifiye veya kalsifiye olmayan mural nodüller içeren kistler olarak görülürler.⁴³

Rakha ve ark kendi serilerini literatürle birleştirdiklerinde kor biyopside atipi olmayan mukosel benzeri lezyonu olan 162 hastadan altısında (%4) sonraki eksizyon spesimeninde malignite olduğunu bildirmiş, atipi görülürse bu oranın %21'e yükseldiğini bildirmiştir.⁴⁴ KİB ile mukosel benzeri lezyon saptanan olgularda, özellikle palpabl kitle veya radyolojik olarak şüpheli bulgular varlığında, veya histolojide ADH varsa, malignite riski nedeniyle eksizyonel biyopsi önerilmelidir. Bununla birlikte, KİB ile saptanan saf mukosel benzeri lezyon için, yani ADH, DKİS veya invaziv kanser ile herhangi bir ilişkisi olmayan mukosel benzeri lezyon için, eksizyonun gereksiz olduğu ve vakumlu biyopsilerin tüm radyolojik anormallliği ortadan kaldırması durumunda, radyolojik-patolojik uyum da varsa cerrahi eksizyondan kaçınmanın mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Hasta Onamı: Sözlü bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Informed Consent: Verbal informed consent form was obtained from the patients.

Declaration of Interests: The author declares that she has no competing interests.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Kaynaklar

1. Parikh J, Tickman R. Image-guided tissue sampling: where radiology meets pathology. *Breast J* 2005 ;11(6): 403-9. [Crossref]
2. Park VY, Kim E-K, Moon HJ, Yoon JH, Kim MJ. Evaluating imaging-pathology concordance and discordance after ultrasound-guided breast biopsy. *Ultrasonography* 2018; 37(2): 107-120. [Crossref]
3. Shin S, Schneider HB, Cole FJ Jr, Laronga C. Follow-up recommendations for benign breast biopsies. *Breast J* 2006; 12(5): 413-417. [Crossref]
4. Lee CH, Philpotts LE, Horvath LJ, Tocino I. Follow-up of breast lesions diagnosed as benign with stereotactic core-needle biopsy: frequen-

- cy of mammographic change and false-negative rate. *Radiology* 1999; 212(1): 189-194. [Crossref]
5. Salkowski LR, Fowler AM, Burnside ES, Sisney GA. Utility of 6-month follow-up imaging after a concordant benign breast biopsy result. *Radiology* 2011; 258(2): 380-387. [Crossref]
 6. Sohn YM, Yoon JH, Kim EK, Moon HJ, Kim MJ. Percutaneous ultrasound-guided vacuum-assisted removal versus surgery for breast lesions showing imaging-histology discordance after ultrasound-guided core-needle biopsy. *Korean J Radiol* 2014; 15(6): 697-703. [Crossref]
 7. Heller SL, Jaglan S, Babb JS, Melsaether A, Toth HB, Moy L. Frequency of Discordant Lesions and False-negative Cancers at Stereotactic Vacuum-assisted Biopsy. *Acad Radiol* 2016; 23(8): 994-9. [Crossref]
 8. Lewin AA, Heller SL, Jaglan S, Elias K, Newburg A, Melsaether A, Moy L. Radiologic-Pathologic Discordance and Outcome After MRI-Guided Vacuum-Assisted Biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2017; 208(1): W17-W22. [Crossref]
 9. Liberman L. Clinical management issues in percutaneous core breast biopsy. *Radiol Clin North Am* 2000; 38(4): 791-807. [Crossref]
 10. Malik N, Lad S, Seely JM, Schweitzer ME. Underestimation of malignancy in biopsy-proven cases of stromal fibrosis. *Br J Radiol* 2014; 87(1039): 20140182. [Crossref]
 11. Perry N, Broeders M, de Wolf C, Törnberg S, Holland R, von Karsa L. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth edition-summary document. *Ann Oncol* 2008; 19(4): 614-622. [Crossref]
 12. Lucioni M, Rossi C, Lomoro P, et al. Positive predictive value for malignancy of uncertain malignant potential (B3) breast lesions diagnosed on vacuum-assisted biopsy (VAB): is surgical excision still recommended? *Eur Radiol* 2021; 31(2): 920-927. [Crossref]
 13. Bianchi S, Caini S, Renne G, et al. Positive predictive value for malignancy on surgical excision of breast lesions of uncertain malignant potential (B3) diagnosed by stereotactic vacuum-assisted needle core biopsy (VANCB): a large multi-institutional study in Italy. *Breast* 2011; 20(3): 264-270. [Crossref]
 14. Houssami N, Ciatto S, Ellis I, Ambrogetti D. Underestimation of malignancy of breast core-needle biopsy: concepts and precise overall and category-specific estimates. *Cancer* 2007; 109(3): 487-495. [Crossref]
 15. Renshaw AA, Gould EW. Long term clinical follow-up of atypical ductal hyperplasia and lobular carcinoma in situ in breast core needle biopsies. *Pathology* 2016; 48(1): 25-29. [Crossref]
 16. Strachan C, Horgan K, Millican-Slater RA, Shaaban AM, Sharma N. Outcome of a new patient pathway for managing B3 breast lesions by vacuum-assisted biopsy: time to change current UK practice? *J Clin Pathol* 2016; 69(3): 248-254. [Crossref]
 17. Rageth CJ, O'Flynn EA, Comstock C, et al. First International Consensus Conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast (B3 lesions). *Breast Cancer Res Treat* 2016; 159(2): 203-213. [Crossref]
 18. Rageth CJ, O'Flynn EAM, Pinker K, et al. Second International Consensus Conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast (B3 lesions). *Breast Cancer Res Treat* 2019; 174(2): 279-296. [Crossref]
 19. Li X, Sun K, Chai W, Zhu H, Yan F. Role of breast MRI in predicting histologic upgrade risks in high-risk breast lesions: A review. *Eur J Radiol* 2021; 142: 109855. [Crossref]
 20. Wells CA, Amendoeira I, Bellocq JP, et al. S2: Pathology update. Quality assurance guidelines for pathology. In: Perry N, Broeders M, de Wolf C, Törnberg S, Holland R, von Karsa L (eds) European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth edition/Supplements. European Commission, Office for Official Publications of the European Union, Luxembourg, 2012, pp 73-120.

21. Lewin AA, Mercado CL. Atypical Ductal Hyperplasia and Lobular Neoplasia: Update and Easing of Guidelines. *AJR Am J Roentgenol* 2020; 214(2): 265-275. [\[Crossref\]](#)
22. National Comprehensive Cancer Network website. www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast-screening.pdf. Accessed June 19, 2019
23. Adrales G, Turk P, Wallace T, Bird R, Norton HJ, Greene F. Is surgical excision necessary for atypical ductal hyperplasia of the breast diagnosed by Mammotome? *Am J Surg* 2000; 180(4): 313-315. [\[Crossref\]](#)
24. Liberman L, Smolkin JH, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF, Rosen PP. Calcification retrieval at stereotactic, 11-gauge, directional, vacuum-assisted breast biopsy. *Radiology* 1998; 208(1): 251-260. [\[Crossref\]](#)
25. Philpotts LE, Lee CH, Horvath LJ, Lange RC, Carter D, Tocino I. Underestimation of breast cancer with 11-gauge vacuum suction biopsy. *AJR* 2000; 175(4): 1047-1050. [\[Crossref\]](#)
26. ASBrS position statement. Consensus guideline on concordance assessment of image-guided breast biopsies and management of borderline or high-risk lesions. <https://www.breastsurgeons.org/docs/statements/Consensus-Guideline-on-Concordance-Assessment-of-Image-Guided-Breast-Biopsies.pdf>; November 2, 2016.
27. Grabenstetter A, Brennan S, Salagean ED, Morrow M, Brogi E. Flat epithelial atypia in breast core needle biopsies with radiologic-pathologic concordance: is excision necessary? *Am J Surg Pathol* 2020; 44(2): 182-90. [\[Crossref\]](#)
28. Solorzano S, Mesurrolle B, Omeroglu A, et al. Flat epithelial atypia of the breast: pathological-radiological correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 197(3): 740-6. [\[Crossref\]](#)
29. Ferre R, Kuzmiak CM. Flat epithelial atypia: What the radiologist needs to know in 2021. *Clin Imaging* 2021; 75: 150-156. [\[Crossref\]](#)
30. Chan PMY, Chotai N, Lai ES, Sin PY, Chen J, Lu SQ, et al. Majority of flat epithelial atypia diagnosed on biopsy do not require surgical excision. *Breast* 2018; 37: 13-17. [\[Crossref\]](#)
31. Pinder SE, Shaaban A, Deb R, Desai A, Gandhi A, Lee AHS, Pain S, Wilkinson L, Sharma N. NHS Breast Screening multidisciplinary working group guidelines for the diagnosis and management of breast lesions of uncertain malignant potential on core biopsy (B3 lesions). *Clin Radiol* 2018; 73(8): 682-692. [\[Crossref\]](#)
32. Fisher ER, Land SR, Fisher B, Mamounas E, Gilarski L, Wolmark N. Pathologic findings from the National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project: twelve-year observations concerning lobular carcinoma in situ. *Cancer* 2004; 100(2): 238-244. [\[Crossref\]](#)
33. Ditsch N, Kolberg-Liedtke C, Friedrich M, et al. AGO Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Patients with Early Breast Cancer: Update 2021. *Breast Care (Basel)*. 2021; 16(3): 214-227. [\[Crossref\]](#)
34. Ma Z, Arciero CA, Styblo TM, Wang H, Cohen MA, Li X. Patients with benign papilloma diagnosed on core biopsies and concordant pathology-radiology findings can be followed: experiences from multi-specialty high-risk breast lesion conferences in an academic center. *Breast Cancer Res Treat* 2020; 183(3): 577-584. [\[Crossref\]](#)
35. Kim MJ, Kim SI, Youk JH, et al. The diagnosis of non-malignant papillary lesions of the breast: comparison of ultrasound-guided automated gun biopsy and vacuum-assisted removal. *Clin Radiol* 2011; 66(6): 530-535. [\[Crossref\]](#)
36. Mosier AD, Keylock J, Smith DV. Benign papillomas diagnosed on large-gauge vacuum-assisted core needle biopsy which span ≤ 1.5 cm do not need surgical excision. *Breast J* 2013; 19(6): 611-617. [\[Crossref\]](#)
37. Youk JH, Kim MJ, Son EJ, Kwak JY, Kim EK. US-guided vacuum-assisted percutaneous excision for management of benign papilloma without atypia diagnosed at US-guided 14-gauge core needle biopsy. *Ann Surg Oncol* 2012; 19(3): 922-928. [\[Crossref\]](#)
38. Rakha EA, Lee AH, Jenkins JA, et al. Characterization and outcome of breast needle core biopsy diagnoses of lesions of uncertain malignant potential (B3) in abnormalities detected by mammographic screening. *Int J Canc* 2011; 129(6): 1417e24. [\[Crossref\]](#)
39. Kim EM, Hankins A, Cassity J, McDonald D, White B, Rowberry R, Dutton S, Snyder C. Isolated radial scar diagnosis by core-needle biopsy: Is surgical excision necessary? *Springerplus* 2016; 5: 398. [\[Crossref\]](#)
40. Nakhli F, Lester S, Denison C, Wong SM, Mongiu A, Golshan M. Complex sclerosing lesions and radial sclerosing lesions on core needle biopsy: Low risk of carcinoma on excision in cases with clinical and imaging concordance. *Breast J* 2018; 24(2): 133-138. [\[Crossref\]](#)
41. Ferreira AI, Borges S, Sousa A, et al. Radial scar of the breast: is it possible to avoid surgery? *Eur J Surg Oncol* 2017; 43(7): 1265-1272. [\[Crossref\]](#)
42. Hou Y, Hooda S, Li Z. Surgical excision outcome after radial scar without atypical proliferative lesion on breast core needle biopsy: a single institutional analysis. *Ann Diagn Pathol* 2016; 21: 35-38. [\[Crossref\]](#)
43. Kim JY, Han BK, Choe YH, Ko YH. Benign and malignant mucocoele-like tumors of the breast: mammographic and sonographic appearances. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 185(5): 1310-1316. [\[Crossref\]](#)
44. Rakha EA, Shaaban AM, Haider SA, et al. Outcome of pure mucocoele-like lesions diagnosed on breast core biopsy. *Histopathology* 2013; 62(6): 894e8. [\[Crossref\]](#)

iUC
UNIVERSITY
PRESS