

RADYOLOJİ BAŞUCU SERİSİ

MEME

EDİTÖRLER

Bekir Sıtkı Said ULUSOY
Mehmet Gürdal DEMİRCİ



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Yayınevi A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-365-8	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Radyoloji Başucu Serisi - Meme	47518
Editörler	Baskı ve Cilt
Bekir Sıtkı Said ULUSOY ORCID iD: 0000-0003-0875-6147 Mehmet Gürdal DEMİRCİ ORCID iD: 0000-0002-6802-3415	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	MED019010
	DOI
	10.37609/akya.3537

Kütüphane Kimlik Kartı

Radyoloji Başucu Serisi-Meme / ed. Bekir Sıtkı Said Ulusoy, Mehmet Gürdal Demirci.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.
208 s. : resim, şekil, tablo, grafik. ; 160x235 mm.
Kaynakça ve Dizin var.
ISBN 9786253753658
1. Radyoloji.

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozumu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Yayınevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Meme ve Axilla Anatomisi1 <i>Anıl Tuğçe BAŞDERİCİ</i>
BÖLÜM 2	Meme Kanseri Epidemiyolojisi.....13 <i>Zekai Emre SEVGİLİOĞLU</i>
BÖLÜM 3	Meme Kanseri Taramaları19 <i>Bensu ARPAT</i> <i>Saliha Seda ADANIR</i>
BÖLÜM 4	Konvansiyonel Mamografi.....27 <i>İmren MUTLU</i>
BÖLÜM 5	Tomosentez ve Kontrastlı Mamografi.....51 <i>Nurcihan YAVUZ SAVAŞ</i>
BÖLÜM 6	Meme Ultrasonografisi63 <i>Melis BAYKARA ULUSAN</i> <i>Emine Sevcan ATA</i>
BÖLÜM 7	Memede Manyetik Rezonans Görüntüleme.....87 <i>Büşra SARIAY</i>
BÖLÜM 8	Memede Girişimsel Radyoloji Tanı Yöntemleri103 <i>Ceren KARABİBER DEVECİ</i>
BÖLÜM 9	Benign Meme Lezyonları.....123 <i>Suat Kamil SÜT</i>
BÖLÜM 10	Malign Meme Lezyonları139 <i>Büşra YAVUZ SARSAM</i>
BÖLÜM 11	Meme Kanserinde Cerrahi Sonrası Görüntüleme157 <i>Duygu İmre YETKİN</i>

BÖLÜM 12	Erkek Meme Hastalıkları.....	169
	<i>Yasin Celal GÜNEŞ</i>	
BÖLÜM 13	Gebelik ve Laktasyon Dönemi Meme Hastalıkları.....	183
	<i>Ahmet Burak KARA</i>	
BÖLÜM 14	Meme Radyolojisinde Yapay Zeka	189
	<i>Bekir Sıtkı Said ULUSOY</i>	

YAZARLAR

Dr.Öğr.Üyesi Saliha Seda ADANIR
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anatomi AD.

Asis.Dr. Bensu ARPAT
Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir
Hastanesi, Radyodiyagnostik AD.

Uzm.Dr. Emine Sevcan ATA
Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Radyoloji Kliniği

Öğr.Gör. Anıl Tuğçe BAŞDERİCİ
SANKO Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi AD.

Uzm.Dr. Ceren KARABİBER DEVECİ
Trabzon Of Devlet Hastanesi,
Radyoloji AD.

Uzm.Dr. Yasin Celal GÜNEŞ
Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi,
Radyoloji Kliniği

Uzm.Dr. Ahmet Burak KARA
Gaziantep Şehir Hastanesi,
Radyoloji Kliniği

Dr. İmren MUTLU
Güven Hastanesi

Uzm.Dr. Büşra SARIAY
Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi
Radyoloji Kliniği

Uzm.Dr. Büşra YAVUZ SARSAM
Buldan Göğüs Hastalıkları Hastanesi
Radyoloji Kliniği

Dr.Öğr.Üyesi Nurcihan YAVUZ SAVAŞ
SANKO Üniversitesi Radyodiyagnostik
AD.

Uzm.Dr. Zekai Emre SEVGİLİOğLU
Adıyaman Gölbaşı Devlet Hastanesi

Uzm.Dr. Suat Kamil SÜT
Sincan Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Radyoloji Kliniği

Uzm.Dr. Melis BAYKARA ULUSAN
Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Radyoloji Kliniği

Uzm.Dr. Bekir Sıtkı Said ULUSOY
Gaziantep Şehir Hastanesi,
Radyoloji AD.

Uzm.Dr. Duygu İmre YETKİN
Özel Genesis Hastanesi,
Radyoloji Kliniği

Meme ve Axilla Anatomisi

Anıl Tuğçe BAŞDERİCİ¹

MEME ANATOMİSİ

Her iki cinsiyette de bulunan memeler, kadınlarda daha iyi gelişmiş olup yardımcı üreme organı ve aynı zamanda yenidoğan için bir beslenme kaynağıdır (1, 2). Yetişkin kadınlarda her bir meme; sternum'un her iki yanında, toraks ön duvarının üst bölümünde fascia superficialis'in lamina superficialis'i ile lamina profunda'sı arasında yer alan belirgin yuvarlak çıkıntılardır (1, 3). Memelerin şekil ve büyüklükleri, kişinin; genetik yapısına, ırkına, yaşına, doğum sayısına ve menapoz durumuna bağlı olarak değişiklik gösterir (1). Menstrual dönem, gebelik ve emzirme döneminde memelerde büyüme gözlenirken menapoz döneminde meme boyutları küçülür (4).

Memeler; yarım küre ya da koni şeklinde, çeşitli yönlerde sarkık, armut biçiminde veya ince ve basık olabilir (1). Yetişkin bir kadında memenin görece yuvarlak olan tabanı; genellikle 2. ve 6. kosta arasında, sternum'un dışyan kenarı ile linea axillaris mediana arasında yer alır (1, 5, 6). Memenin; 2/3'lük bölümü m. pectoralis major'un fasyası olan fascia pectoralis'in, 1/3'lük bölümü ise m. serratus anterior'un fasyası üzerinde bulunur (2). Meme ile fascia pectoralis arasındaki spatium retromammaria (bursa) adı verilen gevşek bağ dokusu, memenin fascia pectoralis üzerinde belirli bir derecede hareket etmesine olanak sağlar (1, 5). Memenin üst dışyan kadranı, m. pectoralis major'un dışyan kenarı boyunca aksillaya doğru uzanarak processus axillaris'i (Spence'in aksillar kuyruğu) oluşturur (1, 2, 5). Memenin büyük bir bölümünü oluşturan gövde bölümüne, corpus mammae adı verilir. Corpus mammae'nin merkezinden öne doğru silindirik ya da koni şeklinde uzanan ve meme başı olarak bilinen çıkıntıya papilla mammae denir (4, 7). Papilla mammae'nin seviyesi, memelerin şekil ve boyutuna bağlı olarak değişiklik göstermesine rağmen genellikle 4. interkostal aralıkta yer alır. Yaş ilerledikçe ya da doğum sayısı arttıkça kadın memeleri daha sarkık bir şekil alır ve papilla mammae'ların konumu meme altı kıvrımı seviyesine veya bu seviyenin altına düşer (1). Papilla mammae'ların etrafında

¹ Öğr.Gör., SANKO Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD., anil.alpaslan@sanko.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-3019-833X

cılığıyla plexus venosus vertebralis internus ile bağlantı kurması nedeniyle kanser hücreleri memeden vertebralara, kafatasına ve beyine de metastaz yapabilir (2, 14, 15).

KAYNAKLAR

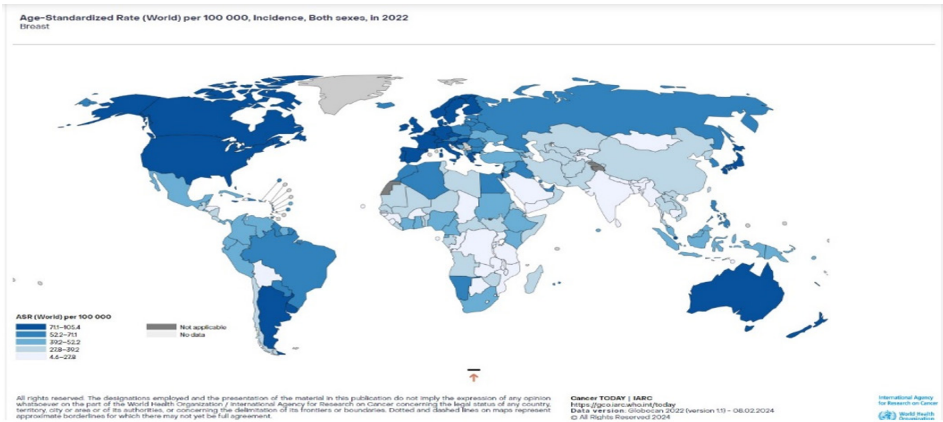
1. Standring S, Anand N, Birch R, Collins P, Crossman AR, Gleeson M, Jawaheer G, Smith A, Spratt JD, Stringer MD, Tubbs RS, Tunstall R, Wein AJ, Wigley CB. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. In: Standring S (ed). 41st ed. New York: Elsevier; 2016. p. 833-948.
2. Agur AMR, Dalley AF. Moore Temel Klinik Anatomisi. In: Gülekon İN, Peker TV (çev. ed). 6. baskı. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2020. s. 117-95.
3. Spratt JS, Tabin GR. Gross Anatomy of the Breast. In: Donegan WL, Spratt JS (eds). Cancer of the Breast. 4th ed. Philadelphia. London: WB Saunders; 1995. p. 22-42.
4. Dere F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. In: Yücel AH (ed). 7. baskı. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2018. s. 76-82.
5. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Kliniğe Yönelik Anatomi. In: Şahinoğlu K (çev. ed). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014. s. 98-731.
6. Macea JR, Fregnani JHTG. Anatomy of the Thoracic Wall, Axilla and Breast. Int J Morphol. 2006; 24(4):691-704.
7. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 2. Cilt. 6. baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. s. 401-4.
8. Osborne MP. Breast development and anatomy. In: Haris JR, Lippman ME, Morrow M, Hellman S (eds). Diseases of the breast. Philadelphia. New York: Lippincott-Raven; 1996. p. 1-14.
9. Cabioğlu N. Memenin Anatomisi ve Fizyolojisi. In: Özmen V (ed). Meme Hastalıkları Kitabı (MHDF). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012. s. 3-16.
10. Radowiecka AF, Wasowicz K. Adrenergic and cholinergic innervation of the mammary gland in the pig. Anat Histol Embryol. 2002; 31(1): 3-7. doi: 10.1046/j.1439-0264.2002.00346.x.
11. Gökmen Gövsa F. Sistematik Anatomi. 2. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2023. s. 152-406.
12. Kopuz C. Göğüs Ön ve Yan Duvarlarının Anatomisi. Journal of Clinical and Analytical Medicine. 2013; 42-51.
13. Sclafani LM, Baron RH. Sentinel Lymph Node Biopsy and Axillary Dissection: Added Morbidity of the Arm, Shoulder and Chest Wall After Mastectomy and Reconstruction. Cancer J 2008; 14(4): 216-22.
14. Haagensen C. Lymphatics of the breast. In: Haagensen C, Feind C, Herter F, Slanetz CJ, JA W (eds). The lymphatics in Cancer. Philadelphia: WB Saunders; 1972. s. 300-98.
15. Koyunoğlu A. Meme Kanserli Hastalarda Memedeki Tümör Lokalizasyonu, Boyutu Ve Aksiller Lenf Nodları Tutulumunun Anatomik Olarak Değerlendirilmesi. 2022, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya (Doç. Dr. Mustafa CANBOLAT).

Meme Kanseri Epidemiyolojisi

Zekai Emre SEVGİLİOĞLU¹

1. GİRİŞ

Tüm dünyada kanseri önleyebilmek ve erken tanı için yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından 2022 yılında yayınlanan Globocan verilerine göre tüm dünyada cinsiyete göre ayırım yapılmadığında en yüksek kanser insidansı akciğer kanseriyken, kadınlarda ise meme kanseri olarak belirtilmektedir(1)(Şekil 1). 2045 yılına kadar tahminlere göre yeni vaka sayılarında artış olacağı öngörülmektedir(1)(Şekil 2). Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan son kanser istatistiklerine göre ilgili yılda Türkiye’de toplam 211.273 kişiye yeni kanser teşhisi konulmuştur(2). Dünyadaki verilere paralel olarak ülkemizde de meme kanseri her 4 kadın kanserinden birisi olarak ilk sırada yer almakta olup insidansı 48,6/100.000’dir. Ülkemizde bir önceki yılın verileri ile karşılaştırıldığında insidansın 0,9/100.000’lik artış, 4 yıl öncesine göre 5,6/100.000’lik artış izlenmektedir(2).



Şekil 1: Her iki cinsiyette toplam meme kanseri insidans (100.000’de oransal olarak ve ülkere göre insidans skalası resimde belirtilmektedir)

¹ Uzm.Dr., Adıyaman Gölbaşı Devlet Hastanesi, drsevgilioglu@gmail.com, ORCID iD:0000-0003-1894-3341

2.9. Alkol

Alkolün vücutta östrojen seviyelerini artırması sebebiyle meme kanseri riskini artırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Uzun süreli ve günlük olarak 5- 10 gram arasında alkol alımı ile %10 risk artışı bildirilmektedir. Alınan alkolün düzeyi daha da arttıkça bu risk daha da artmaktadır(9).

2.10. Beslenme ve Fiziksel Aktivite

Düzenli spor ve fiziksel aktivite yapan ve hayvansal gıdalara nazaran bitkisel ağırlıklı beslenen kadınlarda meme kanseri riskinin azaldığı belirtilmektedir. Çalışmalarda fiziksel aktivitesi olmayan kadınlara oranla, düzgün fiziksel aktiviteye sahip kadınlarda %10-25 meme kanseri riski belirtilmiştir(9).

2.11. Meme Yoğunluğu

Meme yoğunluğu arttıkça meme kanseri riski artmaktadır. Bir meta analizde yoğunluğu düşük olan memeler ile yüksek olan memeler arasında meme kanserinin 4,64 kata varan oranlarda arttığı belirtilmektedir(10).

2.12. Genetik

Meme kanserine ailesel yatkınlık tüm meme kanserlerinin yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Ailesel yatkınlığa sahip bireylerde bu yatkınlığın yaklaşık %20'sini en iyi bilinen meme kanseri ilişki gen mutasyonu BRCA 1 ve 2 açıklar(11). Bu mutasyonlar ailesel olarak aktarılmış ya da sporadik edinilmiş olabilir. Cinsiyet farketmeksizin risk artışına neden olan bu mutasyonlar meme kanseri haricinde diğer organlarda da kanser riskini artırır(12). Özellikle kadınlarda over kanseri riskinde artışa neden olan bu mutasyonlar, bunun yanında prostat ve pankreas kanserlerinde de risk artışına neden olabilir.

3. SONUÇ

Dünyada ve ülkemizdeki meme kanseri insidansındaki artış göz önüne alındığında, gelecekte de konunun önemli bir sağlık problemi olarak önümüzde duracağını göstermektedir. Risk faktörleri yönünden toplumun farkındalığının artırılması ve tarama çalışmalarının yoğunlaştırılarak sürdürülmesi önem kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

1. International Agency for Research on Cancer (IARC) 2022 Globocan (<https://gco.iarc.fr/en>)
2. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Kanser Dairesi Başkanlığı 2018 yılı Türkiye Kanser İstatistikleri (https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/Dokumanlar/Istatistikler/Kanser_Rapor_2018.pdf)
3. Özmen V. Türkiye'de Meme Kanseri: Klinik ve Histopatolojik Özellikler (13.240 Olgunun Analizi). Meme Sağlığı Dergisi/Journal of Breast Health: 2014;10(2).
4. Kato, I., Tominaga, S., & Suzuki, T. (1988). Factors related to late menopause and early menarche as risk

- factors for breast cancer. *Japanese journal of cancer research*, 79(2), 165-172.
5. Britt, K., Ashworth, A., & Smalley, M. (2007). Pregnancy and the risk of breast cancer. *Endocrine-related cancer*, 14(4), 907-933.
 6. Chen, C. L., Weiss, N. S., Newcomb, P., Barlow, W., & White, E. (2002). Hormone replacement therapy in relation to breast cancer. *Jama*, 287(6), 734-741.
 7. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. (1996). Breast cancer and hormonal contraceptives: collaborative reanalysis of individual data on 53 297 women with breast cancer and 100 239 women without breast cancer from 54 epidemiological studies. *The Lancet*, 347(9017), 1713-1727.
 8. Salman, M. C., Gültekin, M., Taşkiran, Ç., & Ayhan, A. (2005). Hormon ve meme. *Türk Jinekolojik Onkoloji Dergisi*, 8(2), 37-53.
 9. Winters, S., Martin, C., Murphy, D., & Shokar, N. K. (2017). Breast cancer epidemiology, prevention, and screening. *Progress in molecular biology and translational science*, 151, 1-32.
 10. McCormack, V. A., & dos Santos Silva, I. (2006). Breast density and parenchymal patterns as markers of breast cancer risk: a meta-analysis. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 15(6), 1159-1169.
 11. Balmana, J., Diez, O., Rubio, I. T., & Cardoso, F. (2011). BRCA in breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Annals of Oncology*, 22, vi31-vi34.
 12. Cavanagh, H., & Rogers, K. M. (2015). The role of BRCA1 and BRCA2 mutations in prostate, pancreatic and stomach cancers. *Hereditary cancer in clinical practice*, 13, 1-7.

Meme Kanseri Taramaları

Bensu ARPAT¹
Saliha Seda ADANIR²

1. GİRİŞ

Meme kanseri, dünya genelinde kadınlarda kanser kaynaklı ölümlerin başında gelir (1-3). Erken tanı hem mortalite hem de morbiditenin azalmasını sağlar. Araştırmalar, mamografi taramasına teşvikin meme kanserine bağlı ölüm oranlarını yaklaşık %20 azaltabileceğini ortaya koymaktadır (4). Bu nedenle, kadınların meme kanseri taraması hakkında bilgilendirilmiş olmaları oldukça önemlidir. Tarama tartışmalarının 40 yaşında başlatılması birkaç nedenden dolayı teşvik edilmektedir: Meme kanseri taraması hakkında toplumsal farkındalık önemlidir ve çoğu kılavuz, en azından kadınların taramanın olası zararları ve faydaları konusunda bilgilendirilmesini önermektedir. Hekimler, kadınların bu fayda ve zararlar hakkındaki klinik kanıtları doğru bir şekilde değerlendirmelerine ve kişisel tercihlerini tarama kararlarına dahil etmelerine yardımcı olmakta önemli bir rol oynarlar. Meme kanserinde tarama, hastalığı erken dönemde saptamak amacıyla kadınlarda düzenli klinik muayene ve görüntüleme yöntemleriyle yapılmaktadır (5). Başlıca tarama yöntemleri ise hastanın kendi kendine yaptığı veya doktor tarafından yapılan meme palpasyonu, mamografi, ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme gibi meme görüntüleme tekniklerinden oluşur (Tablo 1) (2).

Tablo 1. Meme kanserinde tarama yöntemleri avantaj dezavantajlar

Tarama Yöntemi	Avantajları	Dezavantajları
Kendi Kendine Meme Muayenesi	Meme dokusunu tanıma ve erken değişiklikleri fark etme.	Tek başına kanseri saptamada güvenilir değil.
Klinik Meme Muayenesi	Kişinin meme muayenesi konusundaki farkındalığının artması.	Mamografiye ek olarak kanser tespitinde sınırlı ek fayda sağlar.

¹ Asis.Dr., Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Radyodiyagnostik AD., arpatbensu@gmail.com, ORCID iD: 0009-0000-8685-0687

² Dr.Öğr.Üyesi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi AD., seda.adnr93@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-9098-5194

avantaj ve dezavantajlarının bilinmesi kadınların tarama konusunda bilinçli tercihler yapmalarına olanak sağlar. Tarama programlarının kişisel risk faktörlerine göre özelleştirilmesi, özellikle yüksek riske sahip kadınlarda daha etkin sonuçlar doğurabilir. Bu sebeple, her kadının meme kanseri taraması hakkında bilgilendirilmesi ve hekimlerle birlikte uygun tarama planlarını oluşturması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Coughlin SS. Epidemiology of breast cancer in women. *Breast Cancer Metastasis and Drug Resistance: Challenges and Progress*. 2019:9-29.
2. DP B, A S. Breast Cancer Screening: StatPearls Publishing; 2023 [updated 21.07.2023; cited 2024 10.07.2024]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556050/>.
3. Traves KP, Cokenakes SE. Breast cancer treatment. *American family physician*. 2021;104(2):171-8.
4. Cardoso R, Hoffmeister M, Brenner H. Breast cancer screening programmes and self-reported mammography use in European countries. *International Journal of Cancer*. 2023;152(12):2512-27.
5. Cantürk NZ, Çakmak GK. BÖLÜM 22 Meme Kanseri Tarama.
6. Köksal NG. MEME KANSERİNDE TARAMA VE ERKEN TANI. *Doğu Karadeniz Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2022;1(2):50-6.
7. Oeffinger KC, Fontham ETH, Etzioni R, Herzig A, Michaelson JS, Shih Y-CT, et al. Breast Cancer Screening for Women at Average Risk. *JAMA*. 2015;314(15):1599. doi: 10.1001/jama.2015.12783.
8. ÇELİK L, Çubuk R. Meme kanseri riski normal veya artmış kadınlarda tarama. *Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics*. 2017;10(3):185-97.
9. Smith RA, Cokkinides V, Brooks D, Saslow D, Brawley OW. Cancer screening in the United States, 2010: a review of current American Cancer Society guidelines and issues in cancer screening. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2010;60(2):99-119.
10. Welch HG, Prorok PC, O'Malley AJ, Kramer BS. Breast-cancer tumor size, overdiagnosis, and mammography screening effectiveness. *New England Journal of Medicine*. 2016;375(15):1438-47.
11. Bleyer A, Welch HG. Effect of three decades of screening mammography on breast-cancer incidence. *New England Journal of Medicine*. 2012;367(21):1998-2005.
12. 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.
13. Harris R, Yeatts J, Kinsinger L. Breast cancer screening for women ages 50 to 69 years a systematic review of observational evidence. *Preventive Medicine*. 2011;53(3):108-14.
14. de Gelder R, Heijnsdijk EAM, van Ravesteijn NT, Fracheboud J, Draisma G, de Koning HJ. Interpreting Overdiagnosis Estimates in Population-based Mammography Screening. *Epidemiologic Reviews*. 2011;33(1):111-21. doi: 10.1093/epirev/mxr009.
15. Obstetricians ACo, Gynecologists. Breast cancer risk assessment and screening in average-risk women. *Practice bulletin*. 2017(179):2019.1-16.
16. Sood R, Rositch AF, Shakoor D, Ambinder E, Pool K-L, Pollack E, et al. Ultrasound for Breast Cancer Detection Globally: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Global Oncology*. 2019(5):1-17. doi: 10.1200/JGO.19.00127.

Konvansiyonel Mamografi

İmren MUTLU¹

1. MAMOGRAFİ CİHAZI

Mamografi, öncelikle meme kanseri olmak üzere meme hastalıklarının tarama ve tanısında etkinliği kanıtlanmış, X ışını kullanılan primer görüntüleme yöntemidir (1). Mamografi cihazının ilk üretildiği 1966 yılından itibaren, teknolojinin gelişmesiyle cihazlar teknik gelişmeler göstermiş, günümüzde konvansiyonel mamografi yerini büyük ölçüde dijital mamografiye bırakmıştır. Konvansiyonel ve dijital mamografinin ana farkı, imaj reseptörü olarak konvansiyonel mamografide kaset-film, dijital mamografide detektör sistemi kullanılmasıdır. Dijital mamografi görüntüleri DICOM (Dijital Imaging and Communications in Medicine) formatında PACS (Picture Archiving and Communication System)'da arşivlenebilir. Dijital mamografide monitörden okuma (soft copy), geniş dinamik aralığı, post-processing işlemler, arşivleme, tekrar değerlendirme ve aktarım kolaylığı, çekim tekrarlarını engellemekte ve hastanın aldığı radyasyon dozunu düşürmektedir (2).

Mamografi cihazı Şekil 1'de gösterildiği gibi X-ışını tüpü, hedef-filtre, fokal spot, kolimatör, kompresyon plağı, hareketli grid, detektör, AEC sensör ve döner C koldan oluşur (1).

X-ışını tüpü, hedef-filtre kombinasyonları

Mamografide yüksek çözünürlük amacıyla düşük enerji spektrumunda X-ışını demeti kullanılır. X-ışını enerji spektrumunu, hedef-filtre kombinasyonu ve tüpün voltajı (kVp) belirler.

Mamografide diğer radyografik tetkiklerden farklı, anot materyali olarak daha düşük enerji seviyeli Molibden (Mo), filtreleme olarak Rodyum (Rh) ve Molibden (Mo) kombinasyonları kullanılır. Mo, radyografik tetkiklerde kullanılan Tungsten (W)'e göre düşük atom enerjili bir materyal olup, W'den daha düşük enerji seviyelerinde karakteristik radyasyon üretir. Ayrıca mamografide düşük tüp voltajı (25-30 kVp) kullanılır. Mamografide

¹ Dr., Güven Hastanesi, mutluimren4@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3427-2023

KAYNAKLAR

1. Noemi F, Breast Imaging Physics in Mammography (part1), Diagnostic(basel), 2023, 13(20): 3227.
2. ACR–AAPM–SIIM Practice Guideline for Determinants of Image Quality in Digital Mammography, J Digit Imaging (2013) 26:10–25
3. TRD Mamografi Uygulama Rehberi, 2018
4. ACR Practice Parameter for the Performance of Screening and Diagnostic Mammography, Revised 2023
5. R Edward H., Radiation Doses and Cancer Risks from Breast Imaging Studies, Radiology 2010, 257; 247-253
6. R. Edward H., Etta D. P., Alice A., Catherine M., Eric A. B., Martin J. Y., Benjamin H., Suddhasatta A., Constantine G., Comparison of Acquisition Parameters and Breast Dose in Digital Mammography and Screen-Film Mammography in the American College of Radiology Imaging Network Digital Mammographic Imaging Screening Trial , AJR Am J Roentgenol, 2010; 194(2): 362–369.
7. J Law, Brast Dose From Magnification Films in Mammography, Br J Radiology , 2005 ; 78(933):816-820 <https://doi.org/10.1259/bjr/52648102>
8. BI-RADS Mammography Atlas-Reporting System 5th ed American College of Radiology, 2013
9. Wendie A.B., Elizabeth A.R., Sarah M.F., Carrie B.H., Habib R., Screening Algorithms in Dense Breasts: AJR Expert Panel Narrative Review. *Am J Roentgenol* 2021; 216(2): 273-559.
10. Wendie A.B., Jennifer A. H., Breast density and supplemental screening, Society of Breast Imaging, 2017.
11. Chris K. B., Lawrence W. B., Carl J.D., James W. S., The Positive Predictive Value of BI-RADS Microcalcification Descriptors and Final Assessment Categories, *Am J Roentgenol*, 2010; 194:1378-1383

Tomosentez ve Kontrastlı Mamografi

Nurcihan YAVUZ SAVAŞ¹

1. GİRİŞ

Meme kanseri günümüzde kadınlarda görülen en sık kanser tipi olması ve dünya çapında yaygınlığı nedeniyle önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (1, 2). Türkiye’de kadınların %24’üne meme kanseri teşhisi konulduğu bildirilmiştir (1). Meme kanserinde tedavi sonucunu ve sağkalımı etkileyen en önemli yapı taşlarından biri erken teşhistir. Meme kanserinin erken teşhisi için tarama programları önemli rol oynamaktadır (3). Meme kanserinde tarama yöntemi olarak mamografi kullanılmakta olup mamografinin meme kanserine bağlı ölümleri %15-20 oranında azalttığı bildirilmiştir (4, 5).

Mamografi, X ışını kullanılarak yapılan bir meme görüntüleme yöntemidir. 2000’li yıllara kadar film ekran mamografisi yaygın olarak kullanılırken, 2000’li yıllarda dijital mamografi (DM) yaygınlaşmıştır. Dijital mamografi teknolojisindeki gelişmeler sonucunda, günümüzde üç boyutlu değerlendirme imkanı sunan tomosentez ve malign neovaskülarizasyonu ortaya çıkaran kontrastlı mamografinin kullanımı giderek artmaktadır.

Tomosentezin amacı memenin farklı açılardan kesitsel görüntülemesini yaparak memenin üç boyutlu değerlendirilmesine olanak sağlamak, lezyon saptama duyarlılığının artırılması, yalancı pozitiflik ve negatifliğin azaltılarak tanısal doğruluğun artırılmasıdır. Kontrastlı mamografi ise memenin ve varsa kitlenin kanlanma paterninin araştırılması temeline dayanır ve meme MRG’ye benzer duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir.

2. DİJİTAL MEME TOMOSENTEZİ

Günümüzde meme kanseri taramasında kullanılan standart yöntem mamografidir. Bu amaçla çoğu merkezde dijital mamografi kullanılmaktadır (6). Dijital mamografi çekimi diğer grafi yöntemlerinde olduğu gibi iki boyutlu bir görüntülemedir. Bu iki boyutlu görüntülemenin en önemli sınırlılıkları ise yoğun meme dokusu ve bunun neden olduğu kitlelerin tespit edilememesi ya da yoğun dokunun yalancı kitle görünümüne neden olmasıdır (7).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, SANKO Üniversitesi Radyodiyagnostik AD., dr.nurcihanyavuz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3547-4957

En önemli dezavantajları ise iyotlu kontrast madde kullanılması, radyasyon dozunun standart mamografiye kıyasla artmış olması ve aksilla ve toraks duvarının yeterince değerlendirilemeyecek olmasıdır (49, 61, 62).

3.6.Raporlama

American College of Radiology (ACR) nin geliştirmiş olduğu Breast Imaging Reporting And Data System (Bİ RADS) atlasında henüz kontrastlı mamografi için ayrı bir sınıflama bulunmamaktadır. Düşük enerjili görüntülerin mamografi sınıflamasına göre, kontrastlı görüntülerin ise MRG sınıflamasına göre raporlanması önerilmektedir (26).

4.SONUÇ

Meme kanseri, kadınlar arasında en yaygın görülen kanser türüdür ve erken teşhis hayati önem taşır. Meme kanserinin erken teşhisi için mamografi önemli bir tarama yöntemidir ve bu yöntem, meme kanserine bağlı ölümleri %15-20 oranında azaltır. Dijital mamografi (DM) teknolojisindeki gelişmelerle birlikte dijital meme tomosentezi (DMT) ve kontrastlı mamografi gibi ileri teknikler kullanımı artmaktadır. DMT, meme dokusunun kesitsel görüntülenmesi sayesinde yalancı pozitiflik ve negatiflikleri azaltır, geri çağırma oranlarını düşürür. Kontrastlı mamografi ise memedeki kanlanma paternlerini araştırarak, meme MRG'ye benzer duyarlılık ve özgüllükle tanı koyma imkanı sunar. Ancak, bu yöntemlerin dezavantajları arasında artan radyasyon dozu ve iyotlu kontrast madde kullanımı bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Kashyap D, Pal D, Sharma R, Garg VK, Goel N, Koundal D, et al. Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. *Biomed Res Int.* 2022;2022:9605439.
2. World Health Organization International Agency for Research of Cancer. Globocan. Cancer Today. 2020. (29/08/2024 tarihinde https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-%20pie?v=2020&mode=cancer&mode_population=countr%20ies&population=900&populations=900&key=total&se%20x=0&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&%20population_group=0&ages_group%5B%5D=3&ages_%20group%5B%5D=17&nb_items=7&group_cancer=1&include_%20nmsc=1&include_nmsc_other=12%2F1_pie%3D0&donut=0 adresinden ulaşılmıştır).
3. Khrouf S, Letaief Ksontini F, Ayadi M, Belhaj Ali Rais H, Mezlini A. Breast cancer screening: a dividing controversy. *Tunis Med.* 2020;98(1):22-34.
4. Løberg M, Lousdal ML, Bretthauer M, Kalager M. Benefits and harms of mammography screening. *Breast Cancer Res.* 2015;17(1):63.
5. Pace LE, Keating NL. A systematic assessment of benefits and risks to guide breast cancer screening decisions. *Jama.* 2014;311(13):1327-35.
6. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Kanser Daire Başkanlığı. "Ekim" Meme Kanseri Farkındalık Ayı. (25/08/2024 tarihinde <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/haberler-kanser/ekim-meme-kanseri-farkindalik-ayi.html> adresinden ulaşılmıştır).
7. Vedantham S, Karellas A, Vijayaraghavan GR, Kopans DB. Digital Breast Tomosynthesis: State of the Art. *Radiology.* 2015;277(3):663-84.
8. Mandoul C, Verheyden C, Millet I, Orliac C, Pages E, Thomassin I, et al. Breast tomosynthesis: What do we know and where do we stand? *Diagn Interv Imaging.* 2019;100(10):537-51.
9. Chong A, Weinstein SP, McDonald ES, Conant EF. Digital Breast Tomosynthesis: Concepts and Clinical Practice. *Radiology.* 2019;292(1):1-14.

10. Seeram E. Digital Tomosynthesis. In: Seeram E, editor. *Digital Radiography: Physical Principles and Quality Control*. Singapore: Springer Singapore; 2019. p. 125-38.
11. Jousi MO, Erkkilä J, Varjonen M, Soiva M, Hukkinen K, Blanco Sequeiros R. A new breast tomosynthesis imaging method: Continuous Sync-and-Shoot - technical feasibility and initial experience. *Acta Radiol Open*. 2019;8(3):2058460119836255.
12. Tirada N, Li G, Dreizin D, Robinson L, Khorjekar G, Dromi S, et al. Digital Breast Tomosynthesis: Physics, Artifacts, and Quality Control Considerations. *Radiographics*. 2019;39(2):413-26.
13. Sechopoulos I. A review of breast tomosynthesis. Part I. The image acquisition process. *Med Phys*. 2013;40(1):014301.
14. Kulkarni S, Freitas V, Muradali D. Digital Breast Tomosynthesis: Potential Benefits in Routine Clinical Practice. *Can Assoc Radiol J*. 2022;73(1):107-20.
15. Skaane P, Bandos AI, Gullien R, Eben EB, Ekseth U, Haakenaasen U, et al. Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology*. 2013;267(1):47-56.
16. Houssami N, Macaskill P, Bernardi D, Caumo F, Pellegrini M, Brunelli S, et al. Breast screening using 2D-mammography or integrating digital breast tomosynthesis (3D-mammography) for single-reading or double-reading--evidence to guide future screening strategies. *Eur J Cancer*. 2014;50(10):1799-807.
17. Fontaine M, Tourasse C, Pages E, Laurent N, Laffargue G, Millet I, et al. Local Tumor Staging of Breast Cancer: Digital Mammography versus Digital Mammography Plus Tomosynthesis. *Radiology*. 2019;291(3):594-603.
18. Caumo F, Bernardi D, Ciatto S, Macaskill P, Pellegrini M, Brunelli S, et al. Incremental effect from integrating 3D-mammography (tomosynthesis) with 2D-mammography: Increased breast cancer detection evident for screening centres in a population-based trial. *The Breast*. 2014;23(1):76-80.
19. 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.
20. Zuckerman SP, Conant EF, Keller BM, Maidment AD, Barufaldi B, Weinstein SP, et al. Implementation of Synthesized Two-dimensional Mammography in a Population-based Digital Breast Tomosynthesis Screening Program. *Radiology*. 2016;281(3):730-6.
21. Houssami N. Evidence on Synthesized Two-dimensional Mammography Versus Digital Mammography When Using Tomosynthesis (Three-dimensional Mammography) for Population Breast Cancer Screening. *Clin Breast Cancer*. 2018;18(4):255-60.e1.
22. Skaane P, Bandos AI, Eben EB, Jebens IN, Krager M, Haakenaasen U, et al. Two-view digital breast tomosynthesis screening with synthetically reconstructed projection images: comparison with digital breast tomosynthesis with full-field digital mammographic images. *Radiology*. 2014;271(3):655-63.
23. Zuckerman SP, Maidment ADA, Weinstein SP, McDonald ES, Conant EF. Imaging With Synthesized 2D Mammography: Differences, Advantages, and Pitfalls Compared With Digital Mammography. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;209(1):222-9.
24. Zuckerman SP, Sprague BL, Weaver DL, Herschorn SD, Conant EF. Survey Results Regarding Uptake and Impact of Synthetic Digital Mammography With Tomosynthesis in the Screening Setting. *J Am Coll Radiol*. 2020;17(1 Pt A):31-7.
25. Hooley RJ, Durand MA, Philpotts LE. Advances in Digital Breast Tomosynthesis. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(2):256-66.
26. Lee CH, Destounis SV, Friedewald SM, Newell MS. Digital Breast Tomosynthesis (DBT) Guidance. *Am Coll Radiol [Internet]*. 2013;15.
27. Jochelson MS, Dershaw DD, Sung JS, Heerd AS, Thornton C, Moskowitz CS, et al. Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma. *Radiology*. 2013;266(3):743-51.
28. Lee-Felker SA, Tekchandani L, Thomas M, Gupta E, Andrews-Tang D, Roth A, et al. Newly Diagnosed Breast Cancer: Comparison of Contrast-enhanced Spectral Mammography and Breast MR Imaging in the Evaluation of Extent of Disease. *Radiology*. 2017;285(2):389-400.
29. Patel BK, Gray RJ, Pockaj BA. Potential Cost Savings of Contrast-Enhanced Digital Mammography. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(6):W231-w7.
30. Ackerman LV, Watt AC, Shetty P, Flynn MJ, Burke M, Kambouris A, et al. Breast lesions examined by digital angiography. Work in progress. *Radiology*. 1985;155(1):65-8.
31. Watt AC, Ackerman LV, Shetty PC, Burke M, Flynn M, Grodsinsky C, et al. Differentiation between benign and malignant disease of the breast using digital subtraction angiography of the breast. *Cancer*.

- 1985;56(6):1287-92.
32. Jong RA, Yaffe MJ, Skarpathiotakis M, Shumak RS, Danjoux NM, Gunesevara A, et al. Contrast-enhanced digital mammography: initial clinical experience. *Radiology*. 2003;228(3):842-50.
 33. Sogani J, Mango VL, Keating D, Sung JS, Jochelson MS. Contrast-enhanced mammography: past, present, and future. *Clin Imaging*. 2021;69:269-79.
 34. Lewin JM, Isaacs PK, Vance V, Larke FJ. Dual-energy contrast-enhanced digital subtraction mammography: feasibility. *Radiology*. 2003;229(1):261-8.
 35. Francescone MA, Jochelson MS, Dershaw DD, Sung JS, Hughes MC, Zheng J, 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):1350-5.
 36. Lalji UC, Jeukens CR, Houben I, Nelemans PJ, van Engen RE, van Wylick E, et al. Evaluation of low-energy contrast-enhanced spectral mammography images by comparing them to full-field digital mammography using EUREF image quality criteria. *Eur Radiol*. 2015;25(10):2813-20.
 37. Oktay A. *Meme hastalıklarında görüntüleme*. Ankara: Dünya Tıp Kitabevi; 2020.
 38. Giannotti E, Van Nijnatten TJA, Chen Y, Bicchierai G, Nori J, De Benedetto D, et al. The role of contrast-enhanced mammography in the preoperative evaluation of invasive lobular carcinoma of the breast. *Clin Radiol*. 2024;79(6):e799-e806.
 39. Zhu X, Huang J-m, Zhang K, Xia L-j, Feng L, Yang P, et al. Diagnostic Value of Contrast-Enhanced Spectral Mammography for Screening Breast Cancer: Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Breast Cancer*. 2018;18(5):e985-e95.
 40. Xiang W, Rao H, Zhou L. A meta-analysis of contrast-enhanced spectral mammography versus MRI in the diagnosis of breast cancer. *Thorac Cancer*. 2020;11(6):1423-32.
 41. Pötsch N, Vatteroni G, Clauser P, Helbich TH, Baltzer PAT. Contrast-enhanced Mammography versus Contrast-enhanced Breast MRI: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology*. 2022;305(1):94-103.
 42. Neeter LMFH, Robbe MMQ, Van Nijnatten TJA, Jochelson MS, Raat HPJ, Wildberger JE, et al. Comparing the Diagnostic Performance of Contrast-Enhanced Mammography and Breast MRI: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Cancer*. 2023;14(1):174-82.
 43. Luczynska E, Heinze-Paluchowska S, Hendrick E, Dyczek S, Rys J, Herman K, et al. Comparison between breast MRI and contrast-enhanced spectral mammography. *Med Sci Monit*. 2015;21:1358-67.
 44. Lobbes MBI, Heuts EM, Moosdorff M, van Nijnatten TJA. Contrast enhanced mammography (CEM) versus magnetic resonance imaging (MRI) for staging of breast cancer: The pro CEM perspective. *Eur J Radiol*. 2021;142:109883.
 45. Barra FR, Sobrinho AB, Barra RR, Magalhaes MT, Aguiar LR, de Albuquerque GFL, et al. Contrast-Enhanced Mammography (CEM) for Detecting Residual Disease after Neoadjuvant Chemotherapy: A Comparison with Breast Magnetic Resonance Imaging (MRI). *Biomed Res Int*. 2018;2018:8531916.
 46. Patel BK, Hilal T, Covington M, Zhang N, Kosiorek HE, Lobbes M, et al. Contrast-Enhanced Spectral Mammography is Comparable to MRI in the Assessment of Residual Breast Cancer Following Neoadjuvant Systemic Therapy. *Ann Surg Oncol*. 2018;25(5):1350-6.
 47. Dromain C, Thibault F, Muller S, Rimareix F, Delalogue S, Tardivon A, et al. Dual-energy contrast-enhanced digital mammography: initial clinical results. *European Radiology*. 2011;21(3):565-74.
 48. Tardivel AM, Balleyguier C, Dunant A, Delalogue S, Mazouni C, Mathieu MC, et al. Added Value of Contrast-Enhanced Spectral Mammography in Postscreening Assessment. *Breast J*. 2016;22(5):520-8.
 49. Lalji UC, Houben IP, Prevos R, Gommers S, van Goethem M, Vanwetswinkel S, et al. Contrast-enhanced spectral mammography in recalls from the Dutch breast cancer screening program: validation of results in a large multireader, multicase study. *Eur Radiol*. 2016;26(12):4371-9.
 50. Zuley ML, Bandos AI, Abrams GS, Ganott MA, Gizienski TA, Hakim CM, et al. Contrast Enhanced Digital Mammography (CEDM) Helps to Safely Reduce Benign Breast Biopsies for Low to Moderately Suspicious Soft Tissue Lesions. *Acad Radiol*. 2020;27(7):969-76.
 51. Cheung YC, Juan YH, Lin YC, Lo YF, Tsai HP, Ueng SH, et al. Dual-Energy Contrast-Enhanced Spectral Mammography: Enhancement Analysis on BI-RADS 4 Non-Mass Microcalcifications in Screened Women. *PLoS One*. 2016;11(9):e0162740.
 52. Houben IP, Vanwetswinkel S, Kalia V, Thywissen T, Nelemans PJ, Heuts EM, et al. Contrast-enhanced spectral mammography in the evaluation of breast suspicious calcifications: diagnostic accuracy and impact on surgical management. *Acta Radiol*. 2019;60(9):1110-7.
 53. Amir T, Pinker K, Sevilimedu V, Hughes M, Keating DT, Sung JS, et al. Contrast-Enhanced Mammography for Women with Palpable Breast Abnormalities. *Academic Radiology*. 2024;31(4):1231-8.
 54. Sorin V, Faermann R, Yagil Y, Shalmon A, Gotlieb M, Halshtok-Neiman O, et al. Contrast-enhanced spect-

- ral mammography (CESM) in women presenting with palpable breast findings. *Clin Imaging*. 2020;61:99-105.
55. Bernardi D, Vatteroni G, Acquaviva A, Valentini M, Sabatino V, Bolengo I, et al. Contrast-Enhanced Mammography Versus MRI in the Evaluation of Neoadjuvant Therapy Response in Patients With Breast Cancer: A Prospective Study. *AJR Am J Roentgenol*. 2022;219(6):884-94.
 56. Helal MH, Mansour SM, Ahmed HA, Abdel Ghany AF, Kamel OF, Elkholy NG. The role of contrast-enhanced spectral mammography in the evaluation of the postoperative breast cancer. *Clin Radiol*. 2019;74(10):771-81.
 57. Kuhl C, Weigel S, Schrading S, Arand B, Bieling H, König R, et al. Prospective multicenter cohort study to refine management recommendations for women at elevated familial risk of breast cancer: the EVA trial. *J Clin Oncol*. 2010;28(9):1450-7.
 58. Sung JS, Lebron L, Keating D, D'Alessio D, Comstock CE, Lee CH, et al. Performance of Dual-Energy Contrast-enhanced Digital Mammography for Screening Women at Increased Risk of Breast Cancer. *Radiology*. 2019;293(1):81-8.
 59. Rudnicki W, Piegza T, Rozum-Liszewska N, Gorski M, Popiela TJ, Basta P, et al. The effectiveness of contrast-enhanced spectral mammography and magnetic resonance imaging in dense breasts. *Pol J Radiol*. 2021;86:e159-e64.
 60. Lewin JM, Patel BK, Tanna A. Contrast-Enhanced Mammography: A Scientific Review. *Journal of Breast Imaging*. 2020;2(1):7-15.
 61. Zanardo M, Cozzi A, Trimboli RM, Labaj O, Monti CB, Schiaffino S, et al. Technique, protocols and adverse reactions for contrast-enhanced spectral mammography (CESM): a systematic review. *Insights Imaging*. 2019;10(1):76.
 62. James JR, Pavlicek W, Hanson JA, Boltz TF, Patel BK. Breast Radiation Dose With CESM Compared With 2D FFDM and 3D Tomosynthesis Mammography. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(2):362-72.

Meme Ultrasonografisi

Melis BAYKARA ULUSAN¹
Emine Sevcan ATA²

1. MEME ANATOMİSİNİN ULTRASONOGRAFİK DEĞERLENDİRMESİ

Meme ultrasonografisi, meme dokusunun detaylı bir şekilde görüntülenmesini sağlar ve klinik olarak önemli bilgiler sunar. Ultrasonografi, kitlelerin değerlendirilmesi ve biyopsi rehberliği gibi çeşitli amaçlar için kullanılır. Ancak doğru bir değerlendirme yapabilmek için meme anatomisinin temel bilgilerinin iyi anlaşılması gerekir.

Kadınlarda her iki meme genellikle simetrik olarak toraks ön duvarında, üstte ve altta II-VI. kostalar ile medialde sternum ve lateralde ön aksiller çizgi arasında yer alır. “Spence’in kuyruğu” adı verilen meme kuyruk bölümü koltukaltına dek uzanmaktadır.

Meme dokusu; glandüler doku (meme bezleri), vasküler yapılar, sinirler ve bağ dokusu içeren bir dizi yapıdan oluşur. Her meme, her biri ayrı laktiferöz kanal ile meme başına açılan 15-20 lobtan oluşmaktadır. Anatomik olarak her lob 20-40 lobülden, her lobül 10-100 alveolden meydana gelir (4).

Memenin fonksiyonel birimi olan terminal duktalobüller ünite (TDLU), bir lobül ve onun terminal kanalından oluşur. Memedeki TDLU’ların sayısı hastadan hastaya, yaşa ve hormonal etkilere göre değişir. Yaşamın belirli zamanları, her adet döngüsünün postovuluar fazında, hamilelik ve emzirme sırasında ve ergenliğin sonlarında ve 20’li yaşların başlarında TDLU’ların hızlı proliferasyonu ile karakterize edilir. Çoğu meme patolojisi TDLU’larda ortaya çıkar. Çoğu duktal karsinomun, terminal kanalın lobül ile birleştiği yerin yakınından kanalın içerisinden ortaya çıktığı ve daha sonra yayıldığı düşünülmektedir (4).

Meme başı (papilla) genellikle dördüncü interkostal aralıkta ve orta klaviküler hatta bulunur. Meme başı laktiferöz kanalların açıldığı memenin tepesindeki çıkıntıdır. Meme başını çevreleyen pigmentli alana ise “areola” denmektedir. Areolada yağ ve ter bezleri ile

¹ Uzm.Dr., M. Baykara Ulsan, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü, melisbulusan@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4728-1802

² Uzm.Dr., E. S. Ata, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü, e.s.ata@hotmail.com, ORCID iD: 0009-0006-2596-8634

KAYNAKLAR

1. Kremkau FW. *Sonography principles and instruments*. 8th ed. Elsevier-Saunders, St Louis, MO; 2011.
2. Stafford RJ, Whitman GJ. Ultrasound physics and technology in breast imaging. *Ultrasound Clinics*; 2011; 6(3): 299-312. doi:10.1016/j.cult.2011.02.001
3. Brkljačić B, Ivanac G. Ultrasonography of the breast. *Ultrasound Clin*; 2014; 9:391-427. doi: 10.1016/j.cult.2014.03.003
4. Stavros AT, Rapp CL, Parker SH. *Breast Ultrasound*. 1st ed. Lippincott, Philadelphia; 2004. p. 56-109.
5. Malherbe K, Tafti D. *Breast ultrasound*. 1st ed. StatPearls Publishing, Treasure Island, FL; 2023.
6. Stavros AT, Rapp CL, Parker SH. *Breast Ultrasound*. 1st ed. Lippincott, Philadelphia; 2004. p. 16-56.
7. Ikeda DM, Miyake KK. *Breast Imaging : The requisites*. 3rd ed. Elsevier, St. Louis, Missouri; 2017.
8. Joe BN, Lee AY. *Breast Imaging, The Core Requisites*. 4th ed. Elsevier, Netherlands; 2022.
9. Tot T, Tabar L, Dean PB. *Practical breast pathology*. 2nd ed. Thieme, New York; 2014.
10. American College of Radiology; D'Orsi, C.J.; Sickles, E.A.; Mendelson, E.B.; Morris, E.A. *ACR BI-RADS Atlas: Breast Imaging Reporting and Data System; mammography, ultrasound, magnetic resonance imaging, follow-up and outcome monitoring, data dictionary 2013*; ACR, American College of Radiology: Reston, VA, USA, 2013.
11. Fuchsjäger M, Morris E, Helbich T. *Breast Imaging Diagnosis and Intervention Book*. 1st ed. Springer Cham; 2022.
12. Stavros AT, Thichman D, Rapp CL, et al. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology*; 1995;196(1):123-134. doi:10.1148/radiology.196.1.7784555
13. Mullen R, Thompson JM, Moussa O, et al. Shear-wave elastography contributes to accurate tumour size estimation when assessing small breast cancers. *Clin Radiol*; 2014;69(12):1259-1263. doi:10.1016/j.crad.2014.08.002
14. Shi XQ, Li J, Qian L, et al. Correlation between elastic parameters and collagen fibre features in breast lesions. *Clin Radiol*; 2018;73(6):595.e1-595.e7. doi:10.1016/j.crad.2018.01.019
15. Luo J, Cao Y, Nian W, et al. Benefit of Shear-wave Elastography in the differential diagnosis of breast lesion: a diagnostic meta-analysis. *Med Ultrason*; 2018;1(1):43-49. doi:10.11152/mu-1209
16. Barr RG, DeVita R, Destounis S, et al. Agreement between an automated volume breast scanner and handheld ultrasound for diagnostic breast examinations. *J Ultrasound Med*; 2017; 36(10):2087-2092. doi: 10.1002/jum.14248

Memede Manyetik Rezonans Görüntüleme

Büşra SARIAY¹

GİRİŞ

Meme görüntüleme altın standart mamografi (MG) ve en önemli destekleyici yöntem ultrasonografi (US) olmasına karşın, magnetik rezonans görüntüleme (MRG) meme görüntüleme yıllar içerisinde vazgeçilmez bir yöntem haline gelmektedir. Meme MRG, meme kitlelerini tespit etmede en duyarlı yöntemdir (1). Başlıca endikasyonları; bilinen meme kanseri olgularında preoperatif evreleme, cerrahi sonrası sınırların değerlendirilmesi, meme koruyucu cerrahi (MKC) sonrası rezidü/nüks değerlendirmesi, primeri bilinmeyen kanser, yüksek riskli kadınlarda meme kanseri taraması, meme kanseri olan olgularda neoadjuvan kemoterapi yanıtının değerlendirilmesidir (2).

Bu tekniği ilk olarak Heywang ve arkadaşları (3) ile Kaiser ve Zeitler (4), 1980'lerde birbirinden bağımsız olarak literatüre sunmuşlardır. Kontrast madde ile güçlendirilmiş MRG ile intravenöz kontrast ajan (gadolinium şelat) kullanılarak neoanjiogenezle çoğalan ve geçirgen hale gelen damarlar sayesinde kontrast madde dokuda hızlıca ekstravaze olur ve bu şekilde görüntü oluşumu sağlanır (5, 6). Meme MRG tekniğindeki gelişmelere rağmen bu prensip, meme görüntülemenin temelini oluşturur. Bununla birlikte klinikte çoğu görüntüleme protokolü multiparametrik yapıdadır (7).

Bu bölümde meme MRG'nin başlıca endikasyonlarından, görüntüleme protokolünden ve kabaca görüntülerin nasıl yorumlanacağından bahsedilecektir.

MEME MRG ENDİKASYONLARI

Meme Kanseri Evrelemesi

Meme kanserinin tedavisinde 70'li yıllardan itibaren mastektominin yerini MKC (meme koruyucu cerrahi) almaktadır. Yapılan çalışmalarda, mastektomi ile MKC arasında, sağ kalım açısından fark olmadığı gösterilmektedir. Lokal nüks oranlarının da negatif cerrahi

¹ Uzm.Dr., Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi Radyoloji Kliniği, dr.bsrsariay@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7519-6261

KAYNAKLAR

1. Lehman CD. Role of MRI in screening women at high risk for breast cancer. *J Magn Reson Imaging* 2006; 24: 964-70.
2. 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.
3. Heywang SH, Hahn D, Schmidt H, et al. MR imaging of the breast using gadolinium-DTPA. *J Comput Assist Tomogr* 1986;10(2):199-204.
4. 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.
5. 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.
6. Carmeliet P, Jain RK. Angiogenesis in cancer and other diseases. *Nature* 2000;407(6801):249-257.
7. Rahbar H, Partridge SC. Multiparametric MR imaging of breast cancer. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2016;24(1):223-238.
8. Fisher B, Anderson S, Bryant J, Margolese RG, Deutsch M, Fisher ER, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med* 2002; 347: 1233-41.
9. Buchanan CL, Morris EA, Dorn PL, Borgen PI, Van Zee KJ. Utility of breast magnetic resonance imaging in patients with occult primary breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2005; 12: 1045-53.
10. Turnbull L, Brown S, Harvey I, et al. Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial: a randomised controlled trial. *Lancet* 2010; 375: 563-71.
11. Houssami N, Ciatto S, Macaskill P, Lord SJ, Warren RM, Dixon JM, et al. Accuracy and surgical impact of magnetic resonance imaging in breast cancer staging: systematic review and meta-analysis in detection of multifocal and multicentric cancer. *J Clin Oncol* 2008; 26: 3248-58.
12. de Bock GH, van der Hage JA, Putter H, Bonnema J, Bartelink H, van de Velde CJ. Isolated loco-regional recurrence of breast cancer is more common in young patients and following breast conserving therapy: long-term results of European Organisation for Research and Treatment of Cancer studies. *Eur J Cancer* 2006; 42: 351-6.
13. Bartelink H, Horiot JC, Poortmans P, Struikmans H, Van den Bogaert W, Barillot I, et al. Recurrence rates after treatment of breast cancer with standard radiotherapy with or without additional radiation. *N Engl J Med* 2001; 345: 1378-87.
14. Preda L, Villa G, Rizzo S, Bazzi L, Origgi D, Cassano E, 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: R53.
15. Belli P, Pastore G, Romani M, Terribile D, Canadè A, Costantini M. Role of magnetic resonance imaging in the diagnosis of recurrence after breast conserving therapy. *Rays* 2002; 27: 241-57.
16. Londero V, Bazzocchi M, Del Frate C, Puglisi F, Di Loreto C, Francescutti G, et al. Locally advanced breast cancer: comparison of mammography, sonography and MR imaging in evaluation of residual disease in women receiving neoadjuvant chemotherapy. *Eur Radiol* 2004; 14: 1371-9.
17. Pickles MD, Lowry M, Manton DJ, Gibbs P, Turnbull LW. Role of dynamic contrast enhanced MRI in monitoring early response of locally advanced breast cancer to neoadjuvant chemotherapy. *Breast Cancer Res Treat* 2005; 91: 1-10.
18. Belli P, Costantini M, Malaspina C, Magistrelli A, Latorre G, Bonomo L. MRI accuracy in residual disease evaluation in breast cancer patients treated with neoadjuvant chemotherapy. *Clin Radiol* 2006; 61: 946-53.
19. Cao MD, Giskeodegård GF, Bathen TF, Sitter B, Bofin A, Lønning PE, et al. Prognostic value of metabolic response in breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy. *BMC Cancer* 2012; 12: 39.
20. Richard R, Thomassin I, Chapellier M, Scemama A, de Cremoux P, Varna M, et al. Diffusion-weighted MRI in pretreatment prediction of response to neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer. *Eur Radiol* 2013; 23: 2420-31.
21. Julius T, Kemp SE, Kneeshaw PJ, Chaturvedi A, Drew PJ, Turnbull LW. MRI and conservative treatment of locally advanced breast cancer. *Eur J Surg Oncol* 2005; 31: 1129-34.
22. Arpino G, Laucirica R, Elledge RM. Premalignant and InSitu Breast Disease: Biology and clinical implications. *Annals of Internal Medicine*. 2005;143(6):446.
23. Monticciolo DL et al. Breast Cancer Screening for Average-Risk Women: Recommendations From the ACR Commission on Breast Imaging. *J AmCollRadiol*. 2017;14(9):1137-43.
24. Obdeijn IM, Winter-Warnars GA, Mann RM, Hoening MJ, Hunink MG, Tilanus Linthorst MM. Should we screen BRCA1 mutation carriers only with MRI ? A multicenter study. *Breast Cancer Res Treat* 2014;144(3):577-582.

25. 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):408-414.
26. DeMartini W, Lehman C. A review of current evidence-based clinical applications for breast magnetic resonance imaging. *Top Magn Reson Imaging* 2008; 19: 143-50.
27. Mann, R.M., Balleyguier, C., Baltzer, P.A. *et al.* Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Eur Radiol* 25, 3669–3678 (2015).
28. Sardanelli, F *et al.* (2010). Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. *European journal of cancer*, 46(8), 1296-1316.
29. 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: 234-47.
30. Ellis RL. Optimal timing of breast MRI examinations for premenopausal women who do not have a normal menstrual cycle. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 1738-40.
31. Teifke A, Hlawatsch A, Beier T, Werner Vomweg T, Schadmand S, Schmidt M, *et al.* Undetected malignancies of the breast: dynamic contrast-enhanced MR imaging at 1.0 T. *Radiology* 2002; 224: 881-8.
32. Shimauchi A, Jansen SA, Abe H, Jaskowiak N, Schmidt RA, Newstead GM. Breast cancers not detected at MRI: review of false-negative lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194: 1674-9.
33. D.A. Spak, J.S. Plaxco, L. Santiago, M.J. Dryden, B.E. Dogan. BIRADS Fifth Edition: A Summary of Changes. *Diagnostic and Interventional Imaging* 2017; 98, 3: 179-190.
34. Giess CS, Raza S, Birdwell RL. Patterns of non-masslike enhancement at screening breast MR imaging of high-risk premenopausal women. *Radiographics* 2013; 33: 1343-60.
35. 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.
36. Kuhl C. The Current Status of Breast MR Imaging Part 2. Clinical Applications. *Radiology* 2007; 244:, 672-690.

Memede Girişimsel Radyoloji Tanı Yöntemleri

Ceren KARABİBER DEVECİ¹

GİRİŞ

Meme kanseri tüm dünyada kadınlarda en sık görülen kanser olup tüm kanserlerin yaklaşık %24'ünü oluşturmaktadır. Erken evre meme kanserlerinin 5 yıllık sağ kalımları yaklaşık %100 iken; ileri evre kanser hastalarında ise bu oran %20-30'dur. Bu nedenle meme kanserinin erken tanı ve tedavisi hastalar için çok önemlidir. Memede kitle veya kalsifikasyon olarak saptanan lezyonların en etkin ve doğru tanı metodu ise histolojik doğrulamadır. Görüntüleme eşliğinde yapılan meme biyopsileri, dokudan örnekleme yapmak için en sık kullanılan tekniklerdir. Görüntüleme eşliğinde yapılan biyopsiler, kör biyopsilere kıyasla daha doğru doku örneklemesini sağlamak ve biyopsi tekrarını azaltmaktadır.

Mamografide saptanan mikrokalsifikasyonlar meme kanseri açısından anlamlı göstergelerden biri olduğu gibi bazen de okült meme kanserinin tek bulgusu olabilir. Buna ek olarak duktal karsinoma in situ lerin %90'ı mikrokalsifikasyonlar aracılığıyla tespit edilmektedir. Mikrokalsifikasyonların doğru şekilde uygun yöntemlerle histopatolojik örneklemelemlerinin yapılması büyük önem taşımaktadır (1,2).

MEME BİYOPSİSİNDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Görüntüleme eşliğinde meme biyopsilerinde kullanılan teknik ve ekipman diğer biyopsilerden farklılık göstermektedir. Görüntüleme çoğunlukla BI-RADS 4 (malignite açısından kuşkulu) ve BI-RADS 5 (malignite olasılığı yüksek) ve bazen BI-RADS 3 (yüksek olasılıkla benign) olarak tanımlanan lezyonların biyopsi endikasyonu vardır. Senkron meme kanseri bulunan bir hastada eş zamanlı görüntülenen BIRADS 3 lezyonun doğrulanması için gerekebilir. Ayrıca organ transplantasyonu bekleyen veya gebe kalmayı planlayan hastalarda da BI-RADS 3 lezyonlara biyopsi yapılabilir.

¹ Uzm.Dr., Trabzon Of Devlet Hastanesi, Radyoloji AD., cerenkarabiber@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-7283-646X

bu metodlarla kullanılan görüntüleme yöntemlerine, görüntüleme yöntemlerinin fizik kurallarına bağlı oluşabilecek artefaktlara aşına olması gerekmektedir. Ayrıca işlem sonrası oluşabilecek komplikasyonlar ve komplikasyonların yönetimi ile yeterli bilgiye sahip olunmalıdır.

Tanısal biyopsi sonuçları radyolojik görüntüleme yöntemleriyle karşılaştırılmalı; radyoloji-patoloji korelasyonu yapılmalıdır. Diskordans durumunda biyopsi aynı veya başka bir görüntüleme yöntemi ya da teknikle tekrarlanmalı ya da yeni strateji geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Wu J, Kong R, Tian S, Li H, Liu J shuo, Xu Z, vd. Advances in Ultrasound-Guided Vacuum-Assisted Biopsy of Breast Microcalcifications. C. 47, Ultrasound in Medicine and Biology. Elsevier Inc.; 2021. s. 1172-81.
2. Dhamija E, Singh R, Mishra S, Hari S. Image-Guided Breast Interventions: Biopsy and beyond. C. 31, Indian Journal of Radiology and Imaging. Georg Thieme Verlag; 2021. s. 391-9.
3. Chakrabarathi S. Stereotactic breast biopsy: A review & applicability in the Indian context. C. 154, Indian Journal of Medical Research. Wolters Kluwer Medknow Publications; 2021. s. 237-47.
4. Thomassin-Naggara I, Cornelis F, Kermarrec E. Breast interventional imaging. C. 48, Presse Medicale. Elsevier Masson SAS; 2019. s. 1169-74.
5. Sun EX, Shi J, Mandell JC. Core Radiology. 2. bs. Sun EX, Shi J, Mandell JC, editörler. C. 1. Cambridge University Press; 2021. 439-443 s.
6. Versaggi SL, De Leucio A. Stereotactic and Needle Breast Biopsy. 2024.
7. Choudhery S, Anderson T, Valencia E. Digital breast tomosynthesis (DBT)-guided biopsy of calcifications: pearls and pitfalls. C. 72, Clinical Imaging. Elsevier Inc.; 2021. s. 83-90.
8. Takahama N, Tozaki M, Ohgiya Y. Current status of MRI-guided vacuum-assisted breast biopsy in Japan. Breast Cancer. 01 Kasım 2021;28(6):1188-94.
9. Hahn M, Preibsch H. Interventional techniques for the breast. C. 61, Radiologe. Springer Medizin; 2021. s. 159-65.
10. Adrada BE, Guirguis MS, Hoang T, Spak DA, Rauch GM, Moseley TW. MRI-guided Breast Biopsy Case-based Review: Essential Techniques and Approaches to Challenging Cases. Radiographics. 01 Mart 2022;42(2):E46-7.
11. Casaubon JT, Tomlinson-Hansen SE, Regan JP. Fine Needle Aspiration of Breast Masses. 2024.
12. Silva E, Meschter S, Tan MP. Breast biopsy techniques in a global setting—clinical practice review. Translational Breast Cancer Research. Nisan 2023;4:14-14.
13. Gruber I, Oberlechner E, Heck K, Hoopmann U, Böer B, Fugunt R, vd. Percutaneous ultrasound-guided core needle biopsy: Comparison of 16-gauge versus 14-gauge needle and the effect of coaxial guidance in 1065 breast biopsies - A prospective randomized clinical noninferiority trial. Ultraschall in der Medizin. 01 Ekim 2020;41(5):534-43.
14. Bhatt AA, Whaley DH, Lee CU. Ultrasound-Guided Breast Biopsies: Basic and New Techniques. C. 40, Journal of Ultrasound in Medicine. John Wiley and Sons Ltd; 2021. s. 1427-43.
15. Park HL, Hong J. Vacuum-assisted breast biopsy for breast cancer. Gland Surg [Internet]. Mayıs 2014;3(2):120-7. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25083505>
16. Hoorntje LE, Peeters PHM, Mali WPTM, Borel Rinkes IHM. Vacuum-assisted breast biopsy: A critical review. C. 39, European Journal of Cancer. Elsevier Ltd; 2003. s. 1676-83.
17. Choi WJ, Kim HH. Mammography-Guided Interventional Procedure. C. 84, Journal of the Korean Society of Radiology. Korean Radiological Society; 2023. s. 320-31.

Benign Meme Lezyonları

Suat Kamil SÜT¹

1. FİBROKİSTİK DEĞİŞİKLİKLER

Memenin fibrokistik hastalığı, dünya genelinde en sık görülen iyi huylu meme lezyonlarıdır. 30 ile 50 yaşları arasında görülme sıklığı pik yaparlar (3). Fibrokistik değişiklikler memenin terminal duktal lobuler ünitesinin (TDLU) sıvı ile dolup genişlemesine bağlı olarak gelişirler (4). Asemptomatik ve insidental olarak tespit edilebildiği gibi şişlik, ağrı, meme başı akıntısı gibi şikayetlerle ortaya çıkabilirler (5).

Fibrokistik değişiklikler, histopatolojik olarak nonproliferatif (basit kist, papiller apokrin metaplazi), atipisiz proliferatif (olağan duktal hiperplazi, kolumnar hücre hiperplazi, sklerozan adenozis, radyal skar) ve atipili proliferatif (Düz epitelyal atipi, atipik duktal hiperplazi, atipik lobuler hiperplazi) şeklinde sınıflandırılırlar (6). Hastalar için ağrı ve ele gelen kitle endişe verici olmasına rağmen ağrı meme malignitelerinde nadir olarak görülür. Fibrokistik değişiklikler tek başına malignite için risk faktörü değildir. Basit kistler, nonproliferatif iyi huylu lezyonlar iken, atipili proliferatif olanlar malignite potansiyeline sahiptir. Bu açıdan meme kistlerinin uygun tanısı, tedavisi ve yönetimi önemlidir(5).

Mamografi lezyonları saptamada ve mikrokalsifikasyon odaklarını göstermede yararlı olmasına rağmen kistleri göstermede referans görüntüleme yöntemi ultrasondur (7). Ultrasonda, kistik meme lezyonları Amerikan Radyoloji Koleji'nin Meme Görüntüleme Raporlama ve Veri Sistemi'ne (ACR BIRADS sözlüğü) göre basit, karmaşık veya kompleks olarak sınıflandırılır (8).

Ultrasonda basit kistler ince fark edilemeyen dış kapsülü bulunan, posterior akustik güçlenme ve ince akustik kenar gölgeleri gösteren, düzgün sınırlı, yuvarlak veya oval şekilli lezyonlar olarak tanımlanır (9). Proteinöz içerik bulundurması durumunda komplike kist, içerisinde solid komponent bulundurması veya malignite riski bulunduran kist içi büyüme durumunda kompleks kist olarak adlandırılırlar. Fakat bu tanımlamalar lezyonların iyi huylu veya kötü huylu olduğunun durumunu tam olarak yansıtmaz. Bu nedenle lezyonların tanımı BIRADS şemasına göre yapılmalıdır (7).

¹ Uzm.Dr., S. K. SÜT, Sincan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, sut_kml@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3790-4965

KAYNAKLAR

1. Stachs A, Stubert J, Reimer T et al. Benign Breast Disease in Women. *Dtsch Arztebl Int.* 2019;116(33-34): 565-574. doi: 10.3238/arztebl.2019.0565.
2. Klassen CL, Hines SL, Ghosh K. Common benign breast concerns for the primary care physician. *Cleve Clin J Med.* 2019;86(1): 57-65. doi: 10.3949/ccjm.86a.17100.
3. Malherbe K, Khan M, Fatima S. Fibrocystic Breast Disease. 2023. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
4. Kour A, Sharma S, Sambyal V, et al. S. Risk Factor Analysis for Breast Cancer in Premenopausal and Postmenopausal Women of Punjab, India. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2019;20(11): 3299-3304. doi: 10.31557/APJCP.2019.20.11.3299.
5. Kowalski A, Okoye E. Breast Cyst. 2023 Sep 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
6. Dyrstad SW, Yan Y, Fowler AM et al. Breast cancer risk associated with benign breast disease: systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat.* 2015;149(3): 569-575. doi: 10.1007/s10549-014-3254-6.
7. Ciurea AI, Iacoban CG, Herța HA, et al. Breast cystic lesions: Not so simple after all? An ultrasonographic tactical approach. *Med Ultrason.* 2018;1(1): 95-99. doi: 10.11152/mu-1163.
8. Rao AA, Feneis J, Lalonde C et al. A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS Fifth Edition. *Radiographics.* 2016;36(3): 623-639. doi: 10.1148/rg.2016150178.
9. Stavros AT (ed). *Breast Ultrasound.* Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
10. Stefan E, Sebeni M, Damian OP, et al. Mammography and ultrasonography in postoperative evaluation of the breast. *European Congress of Radiology 2013/C-1427.* doi:10.1594/ecr2013/C-1427.
11. Athanasiou A, Aubert E, Vincent Salomon A, et al. Complex cystic breast masses in ultrasound examination. *Diagn Interv Imaging.* 2014;95(2): 169-179. doi: 10.1016/j.diii.2013.12.008.
12. Baker JA, Soo MS, Rosen EL. Artifacts and pitfalls in sonographic imaging of the breast. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(5): 1261-1266. doi: 10.2214/ajr.176.5.1761261.
13. Sinn HP, Elsawaf Z, Helmchen B, et al. Early Breast Cancer Precursor Lesions: Lessons Learned from Molecular and Clinical Studies. *Breast Care (Basel).* 2010;5(4): 218-226. doi: 10.1159/000319624.
14. Cohen MA, Newell MS. Radial Scars of the Breast Encountered at Core Biopsy: Review of Histologic, Imaging, and Management Considerations. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;209(5): 1168-1177. doi: 10.2214/AJR.17.18156.
15. Farshid G, Buckley E. Meta-analysis of upgrade rates in 3163 radial scars excised after needle core biopsy diagnosis. *Breast Cancer Res Treat.* 2019;174(1): 165-177. doi: 10.1007/s10549-018-5040-3.
16. Calhoun BC, Collins LC. Recommendations for excision following core needle biopsy of the breast: a contemporary evaluation of the literature. *Histopathology.* 2016;68(1): 138-151. doi: 10.1111/his.12852.
17. Tot T, Tabár L. The role of radiological-pathological correlation in diagnosing early breast cancer: the pathologist's perspective. *Virchows Arch.* 2011 Feb;458(2): 125-31. doi: 10.1007/s00428-010-1005-6.
18. Racz JM, Carter JM, Degnim AC. Challenging Atypical Breast Lesions Including Flat Epithelial Atypia, Radial Scar, and Intraductal Papilloma. *Ann Surg Oncol.* 2017;24(10): 2842-2847. doi: 10.1245/s10434-017-5980-6.
19. Hartmann LC, Sellers TA, Frost MH, et al. Benign breast disease and the risk of breast cancer. *N Engl J Med.* 2005;353(3): 229-237. doi: 10.1056/NEJMoa044383.
20. Alsharif S, Aldis A, Subahi A, et al. Breast MRI Does Not Help Differentiating Radial Scar With and Without Associated Atypia or Malignancy. *Can Assoc Radiol J.* 2021;72(4): 759-766. doi: 10.1177/0846537120930360.
21. El-Wakeel H, Umpleby HC. Systematic review of fibroadenoma as a risk factor for breast cancer. *Breast.* 2003;12(5): 302-307. doi: 10.1016/s0960-9776(03)00123-1.
22. Krings G, Bean GR, Chen YY. Fibroepithelial lesions; The WHO spectrum. *Semin Diagn Pathol.* 2017;34(5): 438-452. doi: 10.1053/j.semmp.2017.05.006.
23. Heywang-Köbrunner Sylvia H. *Thieme Verlag.* Stuttgart: 2015. SI: Bildgebende Mammadiagnostik; pp. 292-308.
24. Tan BY, Acs G, Apple SK, et al. Phyllodes tumours of the breast: a consensus review. *Histopathology.* 2016;68(1): 5-21. doi: 10.1111/his.12876.
25. Tomkovich KR. Interventional radiology in the diagnosis and treatment of diseases of the breast: a historical review and future perspective based on currently available techniques. *AJR Am J Roentgenol.* 2014;203(4): 725-733. doi: 10.2214/AJR.14.12994.
26. Zhang M, Arjmandi FK, Porembka JH et al. Imaging and Management of Fibroepithelial Lesions of the Breast: Radiologic-Pathologic Correlation. *Radiographics.* 2023;43(11): e230051. doi: 10.1148/rg.230051.
27. Lee SJ, Trikha S, Moy L, et al. ACR Appropriateness Criteria® Evaluation of Nipple Discharge. *J Am Coll*

- Radiol. 2017;14(5S): S138-S153. doi: 10.1016/j.jacr.2017.01.030.
28. Dupont SC, Boughey JC, Jimenez RE, et al. Frequency of diagnosis of cancer or high-risk lesion at operation for pathologic nipple discharge. *Surgery*. 2015;158(4): 988-994. doi: 10.1016/j.surg.2015.05.020.
 29. Langer F, Hille-Betz U, Kreipe HH. Papilläre Läsionen der Mamma [Papillary lesions of the breast]. *Pathologie*. 2014;35(1): 36-44. doi: 10.1007/s00292-013-1839-1.
 30. Eiada R, Chong J, Kulkarni S, et al. Papillary lesions of the breast: MRI, ultrasound, and mammographic appearances. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;198(2):264-271. doi: 10.2214/AJR.11.7922.
 31. Mulligan AM, O'Malley FP. Papillary lesions of the breast: a review. *Adv Anat Pathol*. 2007;14(2): 108-119. doi: 10.1097/PAP.0b013e318032508d.
 32. Wen X, Cheng W. Nonmalignant breast papillary lesions at core-needle biopsy: a meta-analysis of underestimation and influencing factors. *Ann Surg Oncol*. 2013;20(1): 94-101. doi: 10.1245/s10434-012-2590-1.
 33. 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;174:279-296. doi: 10.1007/s10549-018-05071-1.
 34. Eiada R, Chong J, Kulkarni S, et al. Papillary lesions of the breast: MRI, ultrasound, and mammographic appearances. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;198(2): 264-271. doi: 10.2214/AJR.11.7922.
 35. Peters F. Die nonpuerperale Mastitis. *Gynäkologe*. 2001;34:930-939.
 36. World Health Organisation. WHO. Geneva: 2000. Mastitis: causes and management.
 37. Angelopoulou A, Field D, Ryan CA, Stanton C, Hill C, Ross RP. The microbiology and treatment of human mastitis. *Med Microbiol Immunol*. 2018;207:83-94.
 38. Rashid T, Sae-Kho TM, Heuvelhorst KL, et al. Breast imaging of infectious disease. *Br J Radiol*. 2023;96(1143): 20220649. doi: 10.1259/bjr.20220649.
 39. Boakes E, Woods A, Johnson N, Kadoglou N. Breast Infection: a review of diagnosis and management practices. *Eur J Breast Health*. 2018;14:136-143.
 40. Dixon JM, Ravisekar O, Chetty U, et al. Periductal mastitis and duct ectasia: different conditions with different aetiologies. *Br J Surg*. 1996;83:820-822.
 41. Lam E, Chan T, Wiseman SM. Breast abscess: evidence based management recommendations. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2014;12:753-762.
 42. Freeman CM, Xia BT, Wilson GC, et al. Idiopathic granulomatous mastitis: A diagnostic and therapeutic challenge. *Am J Surg*. 2017;214:701-706.
 43. Johnstone KJ, Robson J, Cherian SG, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis associated with *Corynebacterium* including *Corynebacterium kroppenstedtii*. *Pathology*. 2017;49:405-412.
 44. Barreto DS, Sedgwick EL, Nagi CS, et al. Granulomatous mastitis: etiology, imaging, pathology, treatment, and clinical findings. *Breast Cancer Res Treat*. 2018;171:527-534.

Malign Meme Lezyonları

Büşra YAVUZ SARSAM ¹

1.GİRİŞ

İnvaziv meme karsinomu kadınlarda görülen en sık kanser tipidir. Malign meme lezyonları, 40 yaş sonrası tarama mamografisinin yaygınlaşması ile daha erken evrede saptandığından son elli yılda 5 yıllık sağ kalım oranlarında %75'ten %90'lara varan artış sağlanmıştır. ¹

İnvaziv ve noninvaziv karsinomlar malign meme lezyonlarına karşılık gelen histolojik alt tiplerdir. Noninvaziv karsinomlar genellikle klinik olarak asemptomatik olup tarama mamografilerinde ortaya çıkmaktadır. Daha az oranda ise palpabl kitle, meme başı değişiklikleri ile bulgu vermektedir. İnvaziv meme karsinomlarının büyük bir kısmı ise palpabl kitle, ağrı, meme başında akıntı, ülser, çekilme ya da meme cildinde portakal kabuğu görünümü nedeniyle semptomatiktir. Küçük bir hasta grubunda ise kilo kaybı, sırt ağrısı gibi meme dışı bulgular mevcuttur. Palpabl kitle hastalar tarafından saptanan en sık semptom iken; kitle dışındaki bulguların varlığında tanıda gecikmelerin yaşandığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır. ² Yaşamları boyunca kadınların yaklaşık yarısı herhangi bir meme semptomu ile hastaneye başvurursa da bu hastaların yalnızca %5-10'unda invaziv meme karsinomu saptanmaktadır. ³

Meme semptomu ile başvuran bir olguda fizik muayene sonrası ilk görüntüleme yöntemi 40 yaş ve üzeri hastalarda mamografi (MG) iken; gereken hastalarda tanıya yönelik olarak ultrasonografi (US), tomosentez ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkikleri yapılabilir. 40 yaşından küçük hastalarda ise ilk görüntüleme yöntemi genellikle ultrasonografidir ve seçilmiş hasta grubunda mamografi ve MRG tetkiklerinin yapılması gerekebilir.

¹ Uzm.Dr., Buldan Göğüs Hastalıkları Hastanesi Radyoloji Bölümü, drbusrayavuz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0818-7426

KAYNAKLAR

1. Howlader N, Noone A, Krapcho M, et al. SEER cancer statistics review, 1975-2009 (vintage 2009 populations), National Cancer Institute. Bethesda, MD. 2012.
2. Koo MM, von Wagner C, Abel GA, McPhail S, Rubin GP, Lyrtzopoulos G. Typical and atypical presenting symptoms of breast cancer and their associations with diagnostic intervals: Evidence from a national audit of cancer diagnosis. *Cancer epidemiology*. 2017;48:140-146.
3. Oktay A. *Meme Hastalıklarında Görüntüleme*. Meme Hastalıklarında Görüntüleme. Dünya Tıp Kitabevi; 2020.
4. BONNIE N, JOE L, AMIE Y. *BREAST IMAGING: The Core Requisites*. ELSEVIER-HEALTH SCIENCE; 2022.
5. De Paredes ES. *Atlas of mammography*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
6. An YY, Kim SH, Cha ES, et al. Diffuse infiltrative lesion of the breast: clinical and radiologic features. *Korean Journal of Radiology*. 2011;12(1):113-121.
7. (ACR) ACoR. Breast Imaging Reporting & Data System (BI-RADS®). Accessed August 04, 2024. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/Bi-Rads>
8. Cindil E, Gültekin S. Meme Elastografisi. *Türk Radyoloji Seminerleri*. 2019;7(1)
9. Tot T, Tabár L, Dean PB. *Practical breast pathology*. Georg Thieme Verlag; 2014.
10. Balcı P. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Endikasyonları ve Yorumu Zor Olan Bulgular. *Türk Radyoloji Semin*. 2014;2:252-267.
11. 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.
12. Kuhl CK. Current status of breast MR imaging part 2. Clinical applications. *Radiology*. 2007;244(3):672-691.
13. Fu F, Gilmore RC, Jacobs LK. Ductal carcinoma in situ. *Surgical Clinics*. 2018;98(4):725-745.
14. László Tabár PBD, Tibor Tot. *Teaching Atlas of Mammography-3rd Revision*. Thieme; 2001.
15. Badve SS, Gökmen-Polar Y. Ductal carcinoma in situ of breast: update 2019. *Pathology*. 2019;51(6):563-569.
16. Sanati S. Morphologic and molecular features of breast ductal carcinoma in situ. *The American journal of pathology*. 2019;189(5):946-955.
17. Grimm LJ, Rahbar H, Abdelmalak M, Hall AH, Ryser MD. Ductal carcinoma in situ: state-of-the-art review. *Radiology*. 2022;302(2):246-255.
18. King TA, Pilewskie M, Muhsen S, et al. Lobular carcinoma in situ: a 29-year longitudinal experience evaluating clinicopathologic features and breast cancer risk. *Journal of clinical oncology*. 2015;33(33):3945-3952.
19. Wang J, Li B, Luo M, et al. Progression from ductal carcinoma in situ to invasive breast cancer: molecular features and clinical significance. *Signal Transduction and Targeted Therapy*. 2024;9(1):83.
20. Gupta K, Kumaresan M, Venkatesan B, Chandra T, Patil A, Menon M. Sonographic features of invasive ductal breast carcinomas predictive of malignancy grade. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 2018;28(01):123-131.
21. Batra H, Mouabbi JA, Ding Q, Sahin AA, Raso MG. Lobular carcinoma of the breast: A comprehensive review with translational insights. *Cancers*. 2023;15(22):5491.
22. Mamouch F, Berrada N, Aoullay Z, El Khanoussi B, Errihani H. Inflammatory breast cancer: a literature review. *World journal of oncology*. 2018;9(5-6):129.
23. Lim HS, Jeong SJ, Lee JS, et al. Paget disease of the breast: mammographic, US, and MR imaging findings with pathologic correlation. *Radiographics*. 2011;31(7):1973-1987.
24. Lee JS, Chang J, Hagemann IS, Bennett DL. Malignant phyllodes tumor: imaging features with histopathologic correlation. *Journal of Breast Imaging*. 2021;3(6):703-711.
25. Fragomeni SM, Sciallis A, Jeruss JS. Molecular subtypes and local-regional control of breast cancer. *Surgical Oncology Clinics*. 2018;27(1):95-120.
26. Dunnwald LK, Rossing MA, Li CI. Hormone receptor status, tumor characteristics, and prognosis: a prospective cohort of breast cancer patients. *Breast cancer research*. 2007;9:1-10.
27. Szep M, Pintican R, Boca B, et al. Multiparametric MRI features of breast cancer molecular subtypes. *Medicina*. 2022;58(12):1716.
28. Wang Y, Ikeda DM, Narasimhan B, et al. Estrogen receptor-negative invasive breast cancer: imaging features of tumors with and without human epidermal growth factor receptor type 2 overexpression. *Radiology*. 2008;246(2):367-375.
29. Dogan BE, Gonzalez-Angulo AM, Gilcrease M, Dryden MJ, Yang WT. Multimodality imaging of triple receptor-negative tumors with mammography, ultrasound, and MRI. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(4):1160-1166.
30. Ko ES, Lee BH, Kim H-A, Noh W-C, Kim MS, Lee S-A. Triple-negative breast cancer: correlation between imaging and pathological findings. *European radiology*. 2010;20:1111-1117.
31. Trop I, LeBlanc SM, David J, et al. Molecular classification of infiltrating breast cancer: toward personalized therapy. *Radiographics*. 2014;34(5):1178-1195.

Meme Kanserinde Cerrahi Sonrası Görüntüleme

Duygu İmre YETKİN¹

1. GİRİŞ

Meme kanseri Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2021'deki verilerine göre dünyada totalde en sık görülen kanser türüdür. 2022 yılında İngiltere'de kanser araştırmalarına göre her yıl 55.000 yeni vaka ve tanı alan kanserlerin %15'ini meme kanserinin oluşturduğu bildirilmiştir. Hastaların %80'i 50 yaş üstü kadın popülasyonundan oluşmakta ve 2021 DSÖ verilerine göre 2020 yılında meme kanserinden ölenlerin sayısı 685.000 olup en sık kanser ölümlerinin nedeni olarak bildirilmiştir.

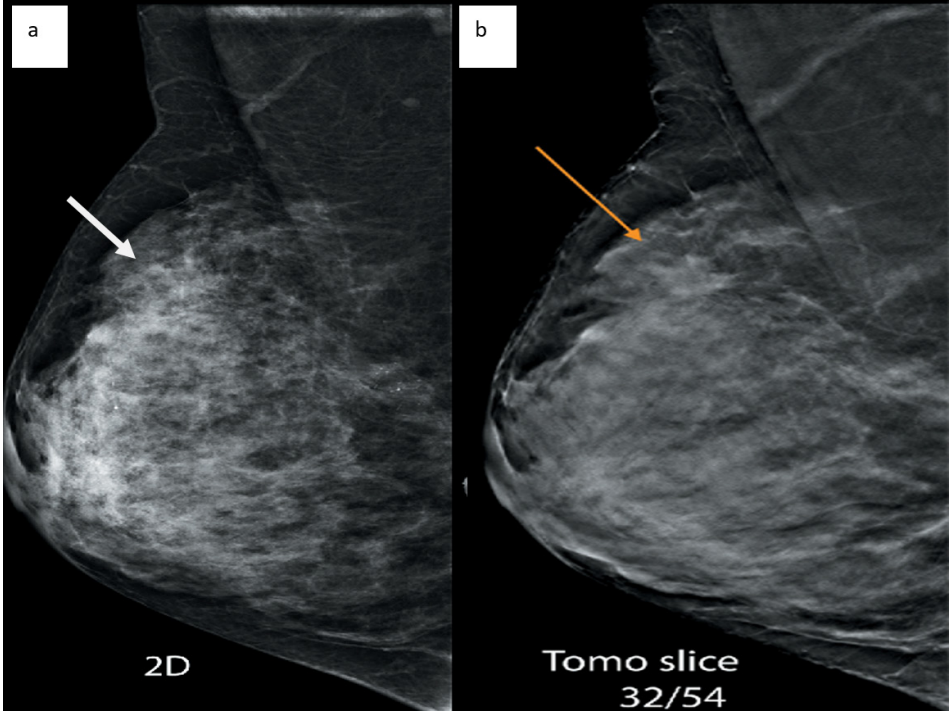
Meme kanserinin lokal tedavisinde cerrahi ve radyoterapi, sistemik tedavide ise kemoterapi, hormonoterapi, hedefe yönelik ajanlar kullanılmaktadır.

Lumpektomi, kuadranektomi, modifiye radikal mastektomi gibi klasik prosedürlerin yanı sıra son yıllarda cilt koruyucu mastektomi, meme başı, areola koruyucu mastektomi, otolog serbest flepler, otolog yağ greftleri gibi yeni teknikler mevcuttur. Cilt koruyucu ve meme koruyucu mastektomiler daha iyi kozmetik sonuçlar sağlamakta, uygun seçilmiş hastalarda meme kanseri rekürrens oranının modifiye radikal mastektomi ile benzer şekilde her yıl %1-%2 arasında olduğu bildirilmiştir (1-3). Bu nedenle tarifli yöntemler yaygınlaşmakta ve günlük pratikte bu cerrahiler ve sonrası görüntüleme bulgularının bilinmesini elzem kılmaktadır.

2022 ACR uygunluk kriterlerine göre cerrahi sonrası sınır pozitifliği olan asemptomatik hastalarda tomosentez, mamografi, kontrastlı ve kontrastsız MRG uygun başlangıç tanı yöntemi iken, cerrahi sınır negatif olan asemptomatik hastalarda ise tanısız ve tarama amaçlı mamografi ve tomosentez uygun yöntemlerdir.

Meme kanserinde cerrahi ve radyoterapi memenin nativ yapısını değiştirmektedir. Bu değişikliklerin bilinmesi ve nüks bulgularından ayırt edilmesi olası nükslerin erken tanı ve tedavisinde önemli rol oynamakta, böylece morbidite ve mortalite azaltılabilmektedir.

¹ Uzm.Dr., Özel Genesis Hastanesi, Radyoloji Kliniği, duyguimre0831@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4988-4738



Resim 16. Dense sağ meme üst yarıda biyopsi ile kanıtlanmış DKIS ve invaziv duktal karsinom olgusunda a. Sağ MLO mamografide belirgin patolojik görünüm saptanmaz iken (beyaz ok), b. Tomosentez görüntüsünde üst yarıdaki parankimal ditorsiyon belirgin hale gelmiştir (turuncu ok) (17)

SONUÇ

Meme kanserinde post operatif görüntüleme bulgularının iyi bilinmesi, olası nükslerin erken saptanmasında ve tedavisinde oldukça önemli yer tutmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al, eds. SEER cancer statistics review, 1975–2009 (vintage 2009 populations) [database online]. Bethesda, Md: National Cancer Institute, 2012.
2. Warren Peled A, Foster RD, Stover AC, et al. Outcomes after total skin-sparing mastectomy and immediate reconstruction in 657 breasts. *Ann Surg Oncol* 2012;19(11):3402–3409.
3. Meretoja TJ, Rasia S, von Smitten KA, Asko-Seljavaara SL, Kuokkanen HO, Jahkola TA. Late results of skin-sparing mastectomy followed by immediate breast reconstruction. *Br J Surg* 2007;94(10): 1220–1225.
4. Blair S, McElroy M, Middleton MS et al. The efficacy of breast MRI in predicting breast conservation therapy. *J Surg Oncol* 2006; 94: 220.
5. Frei KA, Kinkel K, Bonel HM et al. MR imaging of the breast in patients with positive margins after lumpectomy: influence of the time interval between lumpectomy and MR imaging. *Am J Radiol* 2000; 175:1577.
6. Devon RK, Rosen MA, Miles C et al. Breast reconstruction with a transverse rectus abdominis myocutaneous flap: spectrum of normal and abnormal MR imaging findings. *Radiographics* 2004; 24: 1287.
7. Sung J, Lee C, Morris EA et al. Screening breast MRI in women with a history of prior breast irradiation.

- Radiological Society of North America Scientific Assembly and Annual Meeting Program RSNA, 2009:293.
8. Bone B, Aspelin P, Isberg B et al. Contrast-enhanced MR imaging of the breast in patients with breast implants after cancer surgery. *Acta Radiol* 1995; 36:111.
 9. Muller RD, Barkhausen J, Sauerwein W et al. Assessment of local recurrence after breast-conserving therapy with MRI. *J Comput Assist Tomogr* 1998; 22:408.
 10. Muir T, Ebrahim L, Wylie E, Taylor D. Review and audit of the post-surgical MRI breast: Pictorial essay. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2019;63(2):163-169. doi: 10.1111/1754-9485.12852.
 11. Padhani AR, Yarnold JR, Regan J et al. Magnetic resonance imaging of induration in the irradiated breast. *Radiother Oncol* 2001; 64: 157–62.
 12. Li J, Dershaw DD, Lee CF et al. Breast MRI after conservation therapy: usual findings in routine follow-up examination. *Am J Radiol* 2010; 195:799.
 13. Ramani SK, Rastogi A, Mahajan A, Nair N, Shet T, Thakur MH. Imaging of the treated breast post breast conservation surgery/oncoplasty: Pictorial review. *World J Radiol*. 2017;9(8):321-329. doi: 10.4329/wjr.v9.i8.321.
 14. Kim HJ, Kwak JY, Choi JW, et al. Impact of US surveillance on detection of clinically occult locoregional recurrence after mastectomy for breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2010;17:2670–6.
 15. Suh YJ, Kim MJ, Kim EK, et al. Value of ultrasound for postoperative surveillance of Asian patients with history of breast cancer surgery: a single-center study. *Ann Surg Oncol* 2013;20:3461–8.
 16. Kang B, Park HY, Jung JH, Kim WW, Chung JH, Lee J. Ultrasonographic Findings of Post-Operative Changes after Breast Cancer Surgery. *J Surg Ultrasound*. 2021;8(2):32-36.
 17. Andrew P Smith. *The Principles of Contrast Mamography*. 2014.

Erkek Meme Hastalıkları

Yasin Celal GÜNEŞ¹

1. ERKEK MEME ANATOMİSİ VE EMBRİYOLOJİSİ

Erkekler ve kadınlarda meme gelişimi ergenliğe kadar aynı köken ve gelişim sıralamasına sahiptir. Meme gelişimi genetik ve hormonal faktörlerin etkisi altında gebeliğin 4.haftadan itibaren ektodermden köken alarak başlamaktadır. Süt hattı adı verilen bu ektodermal kalınlaşmalar ise gebeliğin 5. haftasında meme tomurcuklarına dönüşmektedir (1). Bu birincil meme tomurcukları ise 7 haftalık bir süreç içinde ikincil meme tomurcukları, meme lobülleri ve memeyi oluşturan diğer yapıların gelişimini sağlanmaktadır (1). Ergenliğe kadar her iki cinsiyette meme gelişimi aynı paternini göstermekte iken ergenlikte kız çocuklarında izlenen östrojen piki nedeniyle glandüler doku çoğalmaktadır (2). Erkek çocuklarda testosteronun östrojene kıyasla yaklaşık 10 kat daha fazla artışı erkeklerde glandüler doku gelişimini baskılamaktadır. Hızlı ergenlik döneminde, erkekler kanal ve stromanın geçici proliferasyonu sonunda kanalların atrofisine ve memenin involüsyonuna yol açmaktadır (2, 3).

Normal yetişkin erkek memesinde deri, subkutan yağ, atrofik kanallar ve stromal elemanlar izlenirken, Cooper ligamenti bulunmamaktadır Meme lobüllerinin gelişimi sağlayan temel hormonlar östrojen ve progesteron olduğu için erkeklerde lobül gelişimi oldukça nadirdir (Şekil 1) (4). Bu nedenle, invaziv lobüler karsinom ve lobüler karsinoma in situ, fibroadenoma gibi patolojilere erkeklerde son derece az rastlanmaktadır.

¹ Uzm.Dr., Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi, Radyoloji Kliniği, gunesyasincelal@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7631-854X

6.1.5. Sekonder Metastatik Tutulum

Erkeklerde primer meme kanserleri dışında nadiren sistemik hastalıkların memeye metastazı da izlenebilmektedir. En sık memeye metastaz yapan kanser tipi ise melanomlardır (40). Melanomlar dışında akciğer kanseri, prostat kanseri gibi kanser tipleri de memeye metastaz yapabilmektedir (41).

KAYNAKLAR

1. Skandalakis JE. Embryology and anatomy of the breast. In: Melvin A. Shiffman (ed.) *Breast Augmentation: Principles and Practice*: 1st ed. Heidelberg: Springer Berlin; 2009. p. 3-24.
2. Javed A, Lteif A, editors. Development of the human breast. *Seminars in Plastic Surgery*; 2013;27(1), 36–41. doi: 10.1055/s-0033-1343989
3. Tan PH, Sahin AA. Male Breast Lesions. *Atlas of Differential Diagnosis in Breast Pathology*. New York: Springer New York; 2017:575-93.
4. Charlot M, Béatrix O, Chateau F, et al. Pathologies of the male breast. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2013;94(1):26-37. doi: 10.1016/j.diii.2012.10.011
5. Caouette-Laberge L, Borsuk D, editors. Congenital anomalies of the breast. *Seminars in Plastic Surgery*; 2013;27(1), 36–41. doi: 10.1055/s-0033-1343995
6. Moir CR, Johnson CH, editors. Poland's syndrome *Seminars in Pediatric Surgery*, 17(3), 161–166. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2008.03.005
7. Iuanow E, Kettler M, Slanetz PJ. Spectrum of disease in the male breast. *American Journal of Roentgenology*. 2011;196(3):W247-W59. doi: 10.2214/AJR.09.3994
8. Braunstein GD. Gynecomastia. *The New England Journal of Medicine*,. 2007;357(12):1229-37. doi:10.1056/NEJMcp070677
9. Fagerlund A, Lewin R, Rufolo G, et al. Gynecomastia: a systematic review. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery* 2015;49(6):311-8. doi: 10.3109/2000656X.2015.1053398
10. Yazici M, Sahin M, Bolu E, et al. Evaluation of breast enlargement in young males and factors associated with gynecomastia and pseudogynecomastia. *Irish Journal of Medical Science*,. 2010;179:575-83. doi: 10.1007/s11845-009-0345-1
11. Karabekmez LG, Yağdıran B, Çetin M, et al. Ultrasonographic findings in young men with breast masses: Changes in adolescence and young adulthood. *Northwestern Medical Journal*. 2023;3(2):88-95. doi: 10.54307/NWMJ.2023.30085
12. Chesebro AL, Rives AF, Shaffer K. Male breast disease: what the radiologist needs to know, *Current Problems in Diagnostic Radiology*. 2019;48(5):482-93. doi: 10.1067/j.cpradiol.2018.07.003
13. Önder Ö, Azizova A, Durhan G, et al. Imaging findings and classification of the common and uncommon male breast diseases. *Insights Into Imaging*. 2020;11:1-17. doi: 10.1186/s13244-019-0834-3
14. Lattin Jr GE, Jesinger RA, Mattu R, et al. From the radiologic pathology archives: diseases of the male breast: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2013;33(2):461-89. doi: 10.1148/rp.332125208
15. Noel J-C, Van Geertruyden J, Engohan-Aloghe C. Angiolipoma of the breast in a male: a case report and review of the literature. *International Journal of Surgical Pathology*. 2011;19(6):813-6. doi:10.1177/1066896909350467
16. Paliotta A, Sapienza P, D'ermo G, et al. Epidermal inclusion cyst of the breast: a literature review. *Oncology Letters*, 2016;11(1):657-60. doi: 10.3892/ol.2015.3968
17. Nguyen C, Kettler MD, Swirsky ME, et al. Male breast disease: pictorial review with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2013;33(3):763-79. doi: 10.1148/rp.333125137
18. Paliogiannis P, Cossu A, Palmieri G, et al. Breast nodular fasciitis: a comprehensive review. *Breast Care*. 2016;11(4):270-4.
19. Son YM, Nahm JH, Moon HJ, et al. Imaging findings for malignancy-mimicking nodular fasciitis of the breast and a review of previous imaging studies. *Acta Radiologica Short Reports*. 2013;2(8):2047981613512830. doi: 10.1177/2047981613512830
20. Gotthardt M, Arens A, van der Heijden E, et al. Nodular Fasciitis on F-18 FDG PET. *Clinical Nuclear Medicine*. 2010;35(10):830-1. doi: 10.1097/RLU.0b013e3181ef0b6c
21. Kessler E, Wolloch Y. Granulomatous mastitis: a lesion clinically simulating carcinoma. *American Journal of Clinical Pathology*. 1972;58(6):642-6. doi: 10.1093/ajcp/58.6.642

22. Oztekin PS, Durhan G, Kosar PN, et al. Imaging findings in patients with granulomatous mastitis. *Iranian Journal of Radiology*. 2016;13(3). doi: 10.5812/iranradiol.33900
23. Serrano LF, Rojas-Rojas MM, Machado FA. Zuska's breast disease: breast imaging findings and histopathologic overview. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 2020;30(03):327-33. doi: 10.4103/ijri.IJRI_207_20
24. Johnson SP, Kaoutzanis C, Schaub GA. Male Zuska's disease. *BMJ Case Reports*. 2014;2014:bcr2013201922. doi: 10.1136/bcr-2013-201922
25. Bitencourt AG, Ferreira EV, Bastos DC, et al. Intramammary lymph nodes: normal and abnormal multimodality imaging features. *The British Journal of Radiology*. 2019;92(1103):20190517. doi: 10.1259/bjr.20190517
26. Jaffer S, Bleiweiss IJ, Nagi C. Incidental intraductal papillomas (< 2 mm) of the breast diagnosed on needle core biopsy do not need to be excised. *The Breast Journal*. 2013;19(2):130-3. doi: 10.1111/tbj.12073
27. Vagios I, Nonni A, Liakea A, et al. Intraductal papilloma of the male breast: a case report and review of the literature. *Journal of Surgical Case Reports*. 2019;2019(2):rjz023. doi: 10.1093/jscr/rjz023
28. Salvador R, Lirola J, Dominguez R, et al. Pseudo-angiomatous stromal hyperplasia presenting as a breast mass: imaging findings in three patients. *The Breast*. 2004;13(5):431-5. doi: 10.1016/j.breast.2003.10.011
29. Alikhassi A, Skarpathiotakis M, Lu F-I, et al. Pseudoangiomatous stromal hyperplasia of the breast, imaging and clinical perspective: A review. *Breast Disease*. 2023;42(1):147-53. doi: 10.3233/BD-220072
30. Mesurolle B, Sygal V, Lalonde L, et al. Sonographic and mammographic appearances of breast hemangioma. *American Journal of Roentgenology*. 2008;191(1):W17-W22. doi: 10.2214/AJR.07.3153
31. Patel PB, Carter GJ, Berg WA. Diabetic Fibrous Mastopathy: Imaging Features With Histopathologic Correlation. *Journal of Breast Imaging*. 2023;5(5):585-90. doi: 10.1093/jbi/wbad033
32. Shetty MK, Watson AB. Mondor's disease of the breast: sonographic and mammographic findings. *American Journal of Roentgenology*. 2001;177(4):893-6. doi: 10.2214/ajr.177.4.1770893
33. Amano M, Shimizu T. Mondor's Disease: A Review of the Literature. *Internal Medicine (Tokyo, Japan)*. 2018;57(18):2607-12. doi: 10.2169/internalmedicine.0495-17
34. Brinton LA, Richesson DA, Gierach GL, et al. Prospective evaluation of risk factors for male breast cancer. *Journal of the National Cancer Institute*. 2008;100(20):1477-81. doi: 10.1093/jnci/djn329
35. Ottini L, Palli D, Rizzo S, et al. Male breast cancer. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2010;73(2):141-55. doi: 10.1016/j.critrevonc.2009.04.003
36. Pal SK, Lau SK, Kruper L, et al. Papillary carcinoma of the breast: an overview. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2010;122(3):637-45. doi: 10.1007/s10549-010-0961-5
37. Kinoshita H, Kashiwagi S, Teraoka H, et al. Intracystic papillary carcinoma of the male breast: a case report. *World Journal of Surgical Oncology*. 2018;16(1):15. doi: 10.1186/s12957-018-1318-5
38. Paramo JC, Wilson C, Velarde D, Giraldo J, et al. Pure mucinous carcinoma of the breast: is axillary staging necessary? *Annals of Surgical Oncology*. 2002;9(2):161-4. doi: 10.1007/BF02557368
39. Erhan Y, Zekioglu O, Erhan Y. Invasive lobular carcinoma of the male breast. *Canadian Journal of Surgery*. 2006;49(5):365-6.
40. Chandrasekharan S, Fasanya C, Macneill FA. Invasive lobular carcinoma of the male breast: do we need to think of Klinefelter's syndrome? *Breast*. 2001;10(2):176-8. doi: 10.1054/brst.2000.0178
41. Al Samarace A, Khout H, Barakat T, et al. Breast metastasis from a melanoma. *Ochsner journal*. 2012;12(2):149-51.

Gebelik ve Laktasyon Dönemi Meme Hastalıkları

Ahmet Burak KARA¹

GİRİŞ

Gebelik ve laktasyon döneminde gerçekleşen fizyolojik değişiklikler meme görüntüleme- de radyologların işini zorlaştırmaktadır. Gebelik ve laktasyon döneminde atlanarak tanı ve tedavide gecikilen meme kanserlerinde artmış mortalite ve morbidite kaçınılmaz ol- maktadır. Meme kanseri laktasyon gebelik ve laktasyon dönemindeki hastalarda en sık tanı konulan kanser türüdür.

Bu bölümde gebelik ve laktasyon döneminde görülebilecek fizyolojik değişiklikler anla- tilacak ve sık karşılaşılan benign ve malign lezyonlar tartışılacaktır.

GEBELİK VE LAKTASYON DÖNEMİNDEKİ FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Gebelik ve laktasyon dönemindeki hormonal değişiklikler meme dansitesini ve boyutları- nı artırmaktadır. Gebeliğin ilk trimesterinde kanda artmış östrojen miktarı terminal duk- tal lobüler yapıları hızlıca geliştirir, stromal vaskülarite artarken lobüller genişler, fibrofatty stromal yapılar ise azalır. İkinci ve üçüncü trimesterlerde ise progesteron hakimiyeti ile lobüler gelişme devam eder ve luminal epitel hücreler kolostrum üretmek üzere özelleşir. Postpartum dönemde ise östrojen ve progesteron düzeyleri düşer, prolaktin üzerindeki inhibisyon kalkar ve bu durum yoğun süt üretimi ile sonuçlanır. Duktal yapılarda süte ait görünüm- ler tanınmalı ve patolojik olarak değerlendirilmemelidir.

1. GEBELİK VE LAKTASYONDA GÖRÜNTÜLEME MODALİTELERİ

1.1. Ultrason

İyonizan radyasyon içermeyen bir tetkik olan ultrason gebelik ve laktasyon döneminde güvenli ve etkin bir yöntemdir. Tarama yöntemi olarak rutin kullanılması yanlış pozitiflik

¹ Uzm.Dr., Gaziantep Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, ahmetburakkara@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7247-6022

tanı konulabilir, radyolojik tetkikler tanıya katkı sağlamaz. Ancak eritem ve hassasiyetin belli bir bölgeye odaklandığı, palpasyonla fluktuasyon tespit edilen hastalarda US inceleme önerilir. Ayrıca antibiyoterapiye yeterli yanıt alınamamış uzun süreli mastit durumlarında US inceleme fayda sağlayabilir.

Mastitin sonografik bulguları arasında ciltte kalınlaşma ve cilt altı ödem izlenir. Lineer sıvı koleksiyonları izlenebilir. Glandüler dokularda ekojenite artışları eşlik edebilir.

Fokal mastitlerde ise bu bulgular belli bir alanda gözlenir. Maligniteler ile karışabilir. Medikal tedavi ile rezorbe olduğunun görülmesi ile benign bir durum olduğuna emin olabilir. Kitleli lezyon klinik şüphesinde ise US eşliğinde kalın iğne biyopsisi yapılabilir.

Apse formasyonu izlenen hastalarda erken dönemde US eşliğinde iğne ile aspirasyon yapılmalıdır. Gerekirse tekrarlayan aspirasyonlar ve antibiyotik tedavisi temel tedavi modelidir. Bu durumda da uzun süreli iyileşmeyen lezyonlarda malignite şüphesi olabilir. Gereklik halinde kalın iğne biyopsisi yapılabilir.

3.GEBELİK İLİŞKİLİ MEME KANSERİ

Gebelik döneminde teşhis edilen meme kanseri sıklığı zamanla artış göstermektedir. Gebelik yaşının toplumda artması bu konuda suçlanmaktadır. Meme kanseri gebelik döneminde teşhis edilen en sık kanser türüdür.

Gebelik ilişkili meme kanseri radyolojik özellikleri açısından gebelik dönemi dışında izlenen meme kanseri vakalarından farklı özellik göstermez.

US incelemede düzensiz sınırlı, hipoeoik, heterojen lezyonlar malignite açısından şüpheli olarak değerlendirmelidir. Ancak her meme kanserinde tüm malign özelliklerin olması beklenmemelidir. Özellikle aile öyküsü olan hastalarda biyopsi kararı daha kolay verilebilir. Bu konuda ayrıntılı bilgi için güncel ACR BI-RADS kılavuzu incelenebilir.

KAYNAKLAR

1. Peterson, M. S., Gegios, A. R., Elezaby, M. A., Salkowski, L. R., Woods, R. W., Narayan, A. K., ... & Fowler, A. M. (2023). Breast imaging and intervention during pregnancy and lactation. *Radiographics*, 43(10), e230014.
2. Sumkin, J. H., Perrone, A. M., Harris, K. M., Nath, M. E., Amortegui, A. J., & Weinstein, B. J. (1998). Lactating adenoma: US features and literature review. *Radiology*, 206(1), 271-274.
3. Yang, W. T., Suen, M., & Metreweli, C. (1997). Lactating adenoma of the breast: antepartum and postpartum sonographic and color Doppler imaging appearances with histopathologic correlation. *Journal of ultrasound in medicine*, 16(2), 145-147.
4. Sabate, J. M., Clotet, M., Torrubia, S., Gomez, A., Guerrero, R., de Las Heras, P., & Lerma, E. (2007). Radiologic evaluation of breast disorders related to pregnancy and lactation. *Radiographics*, 27(suppl_1), S101-S124.
5. Son, E. J., Oh, K. K., & Kim, E. K. (2006). Pregnancy-associated breast disease: radiologic features and diagnostic dilemmas. *Yonsei medical journal*, 47(1), 34-42.
6. Hook, G. W., & Ikeda, D. M. (1999). Treatment of breast abscesses with US-guided percutaneous needle drainage without indwelling catheter placement. *Radiology*, 213(2), 579-582.

7. Christensen, A. F., Al-Suliman, N., Nielsen, K. R., Vejborg, I., Severinsen, N., Christensen, H., & Nielsen, M. B. (2005). Ultrasound-guided drainage of breast abscesses: results in 151 patients. *The British journal of radiology*, 78(927), 186-188.
8. Trop, I., Dugas, A., David, J., El Khoury, M., Boileau, J. F., Larouche, N., & Lalonde, L. (2011). Breast abscesses: evidence-based algorithms for diagnosis, management, and follow-up. *Radiographics*, 31(6), 1683-1699.
9. Fornage, B. D., Lorigan, J. G., & Andry, E. (1989). Fibroadenoma of the breast: sonographic appearance. *Radiology*, 172(3), 671-675.
10. Woo, J. C., Yu, T., & Hurd, T. C. (2003). Breast cancer in pregnancy: a literature review. *Archives of Surgery*, 138(1), 91-98.

Meme Radyolojisinde Yapay Zeka

Bekir Sıtkı Said ULUSOY¹

1. GİRİŞ

Meme kanseri kadınlarda cilt kanserinden sonra ikinci en sık görülen kanser türüdür. Kadınlarda kanserden kaynaklı ölümlerde akciğerden sonra ikinci sırada gelmektedir. Her yıl kadınlarda yeni tanı kanserlerin üçte birini oluşturmaktadır (1).

Bu nedenle meme kanserini tespit etmede radyoloji kritik öneme sahiptir. Mamografi, ultrason, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve nükleer tıpta kullanılan pozitron emisyon tomografisi bu amaçla kullanılan modalitelerdir.

Bu kadar önemli bir hastalığın erken tanı ve tedavisi hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle tarama programlarına önemli iş düşmektedir. Bir halk sağlığı problemi olan tarama yöntemleri kolay uygulanabilir, ucuz ve hızlı olmak zorundadır. Sensivitesi ve spesifitesi yüksek, uluslararası standartlara sahip cihazlarda yapılmalıdır.

Meme kanserini taramada kadının kendini muayenesi, doktor muayenesi ve aralıklı radyolojik görüntüleme kullanılmaktadır. Milyonlarca kadının düzenli olarak her yıl doktora gitmesi gerçekçi değildir. Hem maliyet hem sağlık hizmetleri kapasitesi bunu mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle devletler mobil ya da yerleşik mamografi cihazları kurarak ikinci basamak hastanelerinin yükünü almaya çalışmaktadır.

Özellikle 40 yaş üstü her kadını tarama programına alan bu hedefte her yıl milyonlarca kadına mamografi çekilmektedir.

2. YAPAY ZEKA NEDİR?

Yapay zeka insan beyninin bilişsel kabiliyetinin makinalara yansıtılmasıdır. Belli algoritmaları kullanarak akıllı bir şekilde gerçekleştirir. Makine öğrenmesi (ML) ve derin öğrenme (DL) adında iki alt grubu bulunmaktadır (Resim 1).

¹ Uzm.Dr., Gaziantep Şehir Hastanesi Radyoloji AD., bsaidulusoy@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0003-0875-6147

ve devlet projeleri bulunmaktadır. Bunlardan en dikkat çekici olanı KETEM ile entegre olmayı başaran dijital dönüşüm ofisinin Sayısal Göz projesidir. Mamografide yapay zekayı tarama programına entegre ederek özellikle triaj yaparak kanserli vakaları önceliklendirme amaçlanmaktadır. Her ne kadar süreç umut vadetse de insan faktörünün önemi yadsınamaz.

SONUÇ

Yapay zeka derin öğrenme kabiliyetinin gelişmesi sağlıkta kullanılmasının önünü açmıştır. Gelecekte yalın kullanımından çok radyoloğa yardımcı yazılımlar olacağı açıktır. Bu sayede mamografi gibi çoklu çekilen görüntülemelerde doğruluk ve duyarlılık oranını artırmak ve okuma süresinin kısaltması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Meme kanseri istatistik. (20.06.2024 tarihinde <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/about/how-common-is-breast-cancer.html> adresinden ulaşılmıştır).
2. Fergus, P., Chalmers, C. Introduction to Deep Learning. In: Applied Deep Learning. Computational Intelligence Methods and Applications. Springer, Cham; 2022.p.141-171
3. Lehman CD, Wellman RD, Buist DS, et al. Diagnostic Accuracy of Digital Screening Mammography With and Without Computer-Aided Detection. JAMA Intern Med. 2015;175(11):1828-1837. doi:10.1001/jama-internmed.2015.5231.
4. Kohli A, Jha S. Why CAD Failed in Mammography. J Am Coll Radiol. 2018;15(3 Pt B):535-537. doi:10.1016/j.jacr.2017.12.029.
5. Muralidhar GS, Haygood TM, Stephens TW, Whitman GJ, Bovik AC, Markey MK. Computer-aided detection of breast cancer - have all bases been covered?. Breast Cancer (Auckl). 2008;2:5-9. doi:10.4137/bcbr.s785.
6. U.S. Food and Drug Administration. M1000 ImageChecker: Premarket Approval. 2022.(19.06.2024 tarihinde <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfpma/pma.cfm?id=P970058> adresinden ulaşılmıştır).
7. Geras KJ, Mann RM, Moy L. Artificial Intelligence for Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: Current Concepts and Future Perspectives. Radiology. 2019;293(2):246-259. doi:10.1148/radiol.2019182627.
8. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44-56. doi:10.1038/s41591-018-0300-7.
9. Syed AH, Khan T. Evolution of research trends in artificial intelligence for breast cancer diagnosis and prognosis over the past two decades: A bibliometric analysis [published correction appears in Front Oncol. 2023 Jan 05;12:1061324. doi: 10.3389/fonc.2022.1061324].
10. Çelik L. Meme Görüntülemeye Yapay Zeka. In: Oktay A (ed) Meme hastalıklarında Görüntüleme. Ankara. Dünya Tıp Kitapevi; 2020.p 439-441.
11. Taylor CR, Monga N, Johnson C, Hawley JR, Patel M. Artificial Intelligence Applications in Breast Imaging: Current Status and Future Directions. Diagnostics (Basel). 2023;13(12):2041. Published 2023 Jun 13. doi:10.3390/diagnostics13122041.
12. von Euler-Chelpin M, Lillholm M, Vejborg I, Nielsen M, Lyng E. Sensitivity of screening mammography by density and texture: a cohort study from a population-based screening program in Denmark. Breast Cancer Res. 2019;21(1):111. Published 2019 Oct 17. doi:10.1186/s13058-019-1203-3.
13. Heinze F, Czwilka J, Heinig M, Langner I, Haug U. German mammography screening program: program sensitivity between 2010 and 2016 estimated based on German health claims data. BMC Cancer. 2023;23(1):852. Published 2023 Sep 11. doi:10.1186/s12885-023-11378-0
14. Memele Yapay Zeka (20.06.2024 tarihinde <https://www.acrdsi.org/DSIBlog/2021/06/09/17/12/DSI-AI-Survey-Results> adresinden alınmıştır).
15. Lång K, Josefsson V, Larsson AM, et al. Artificial intelligence-supported screen reading versus standard double reading in the Mammography Screening with Artificial Intelligence trial (MASAI): a clinical safety

- analysis of a randomised, controlled, non-inferiority, single-blinded, screening accuracy study. *Lancet Oncol.* 2023;24(8):936-944. doi:10.1016/S1470-2045(23)00298-X.
16. Leibig C, Brehmer M, Bunk S, Byng D, Pinker K, Umutlu L. Combining the strengths of radiologists and AI for breast cancer screening: a retrospective analysis. *Lancet Digit Health.* 2022;4(7):e507-e519. doi:10.1016/S2589-7500(22)00070-X.
 17. McKinney SM, Sieniek M, Godbole V, et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening [published correction appears in *Nature.* 2020 Oct;586(7829):E19. doi: 10.1038/s41586-020-2679-9]. *Nature.* 2020;577(7788):89-94. doi:10.1038/s41586-019-1799-6.
 18. Kim K, Song MK, Kim EK, Yoon JH. Clinical application of S-Detect to breast masses on ultrasonography: a study evaluating the diagnostic performance and agreement with a dedicated breast radiologist. *Ultrasonography.* 2017;36(1):3-9. doi:10.14366/usg.16012.
 19. Brunetti N, Calabrese M, Martinoli C, Tagliafico AS. Artificial Intelligence in Breast Ultrasound: From Diagnosis to Prognosis-A Rapid Review. *Diagnostics (Basel).* 2022;13(1):58. Published 2022 Dec 26. doi:10.3390/diagnostics13010058.
 20. Ciritis A, Rossi C, Eberhard M, Marcon M, Becker AS, Boss A. Automatic classification of ultrasound breast lesions using a deep convolutional neural network mimicking human decision-making. *Eur Radiol.* 2019;29(10):5458-5468. doi:10.1007/s00330-019-06118-7.
 21. Becker AS, Mueller M, Stoffel E, Marcon M, Ghafoor S, Boss A. Classification of breast cancer in ultrasound imaging using a generic deep learning analysis software: a pilot study. *Br J Radiol.* 2018;91(1083):20170576. doi:10.1259/bjr.20170576.
 22. Cruz-Bernal A, Flores-Barranco MM, Almanza-Ojeda DL, Ledesma S, Ibarra-Manzano MA. Analysis of the Cluster Prominence Feature for Detecting Calcifications in Mammograms. *J Healthc Eng.* 2018;2018:2849567. Published 2018 Dec 30. doi:10.1155/2018/2849567.
 23. Zhou J, Zhang Y, Chang KT, et al. Diagnosis of Benign and Malignant Breast Lesions on DCE-MRI by Using Radiomics and Deep Learning With Consideration of Peritumor Tissue. *J Magn Reson Imaging.* 2020;51(3):798-809. doi:10.1002/jmri.26981.
 24. Potnis KC, Ross JS, Aneja S, Gross CP, Richman IB. Artificial Intelligence in Breast Cancer Screening: Evaluation of FDA Device Regulation and Future Recommendations. *JAMA Intern Med.* 2022;182(12):1306-1312. doi:10.1001/jamainternmed.2022.4969.
 25. Mamografide malign kitle işaretleme (20.06.2024 tarihinde <https://www.lunit.io/en/products/mmg> adresinden ulaşılmıştır).