



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANA BİLİM DALI

SOLİD MEME LEZYONLARININ KARAKTERİZASYONUNDA
ULTRASON ELASTOGRAFİNİN TANISAL DEĞERİ

Dr. Mehmet Fatih TÜRKER
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Feramuz Demir APAYDIN

Mersin - 2016



**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**SOLİD MEME LEZYONLARININ KARAKTERİZASYONUNDA
ULTRASON ELASTOGRAFİNİN TANISAL DEĞERİ**

**Dr. Mehmet Fatih TÜRKER
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Feramuz Demir APAYDIN**

Mersin - 2016

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında bana yol gösterip, bilgi ve deneyimlerini aktaran, desteğini hiç eksik etmeyen Prof. Dr. F. Demir APAYDIN'a, uzmanlık eğitimim süresince büyük katkıları ve emekleri olan Prof. Dr. Meltem NASS DUCE, Prof. Dr. Altan YILDIZ, Doç. Dr. Engin KARA, Doç. Dr. Taylan KARA, Yrd. Doç. Dr. Anıl ÖZGÜR, Yrd. Doç. Dr. Kaan ESEN'e;

Tez çalışmamda desteklerini hiç eksik etmeyen bölüm arkadaşlarım ve tüm radyoloji bölümü personeline;

Tezin istatistiksel analizlerini sabır ve sakinlikle yapan, hayatım boyunca da yanımda olup her konuda bana yardımcı olan sevgili eşim Ece TÜRKER'e ve yaşamım boyunca fedakârlıklarını esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Dr. Mehmet Fatih TÜRKER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	5
ABSTRACT	6
GİRİŞ ve AMAÇ	7
GENEL BİLGİLER	8
Memenin Embriyoloji ve Histolojisi	8
Memenin Anatomisi	9
Memenin Ultrasonografik Anatomisi	14
Memenin Lezyonları	15
Benin Lezyonlar	15
Benin Meme Lezyonlarının Patolojik Sınıflandırılması	20
Malin Lezyonlar	21
Meme Kanserinin Evrelemesi	25
Memenin Görüntüleme Yöntemleri	27
Sonoelastografi Teknikleri	34
Görüntüleme Kılavuzluğunda Meme Biyopsileri	38
BI-RADS Sınıflaması	39
GEREÇ-YÖNTEM	43
BULGULAR	47
OLGU ÖRNEKLERİ	54
TARTIŞMA	57
SONUÇ VE ÖNERİLER	62
KAYNAKLAR	63
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	77
ŞEKİLLER DİZİNİ	78
TABLolar DİZİNİ	79
RESİMLER DİZİNİ	80
EK-1	81

ÖZET

Meme lezyonlarının değerlendirilmesinde B-mod ultrasonografinin (US) duyarlılık ve özgüllüğünü arttırmak için, son yıllarda üzerinde çalışılan yöntemlerden biri US elastografidir. Bu çalışmada, solid meme lezyonlarının karakterizasyonunda US elastografinin tanıya katkısı araştırılmıştır.

Memesinde solid lezyon saptanan ve biyopsi kararı alınan, yaşları 19-80 arasında değişen, 1'i erkek 74'ü kadın toplam 75 hasta çalışmaya dahil edildi. Toplam 75 lezyon, aynı seansta B-mod US ve US elastografi ile değerlendirildi. Lezyonlar, B-mod US ile "Meme Görüntüleme Raporlama ve Veri Sistemi" (Breast Imaging Reporting and Data System - BIRADS) kapsamında sınıflandırıldı. Sonrasında lezyonlar, US elastografi yöntemi ile, Tsukuba skorlama sistemine göre 5 farklı skorla değerlendirildi ve ayrıca lezyonların "strain ratio" değeri hesaplandı. B-mod US ve US elastografiden hemen sonra lezyonlara biyopsi yapıldı. BI-RADS sonuçları, Tsukuba sistemi skorları ve "strain ratio" değerleri histopatolojik sonuçlarla karşılaştırıldı.

Histopatolojik değerlendirmede lezyonların 47'si (%62,66) benin, 28'i (%37,33) malin olarak raporlandı. Tsukuba skorlama yöntemiyle, benin ve malin lezyonların ortalama skorları sırasıyla 2,31 ve 3,96 idi. "Strain ratio" ortalaması, malin lezyonlarda $4,97 \pm 2,94$ (0,96-13,20), benin lezyonlarda $2,27 \pm 1,41$ (0,5-5,84) olarak hesaplandı. Malin lezyonların ortalama "strain ratio" değerleri benin lezyonlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti ($p < 0,05$). Duyarlılığı en yüksek yöntem %89,3 ile BI-RADS, özgüllüğü en yüksek yöntem ise %93,6 ile Tsukuba skorlama yöntemi idi. B-mod US'nin yanıldığı 8 hastanın 6'sında (%75) elastografik inceleme sonucu değiştirdi.

US elastografi, solid meme lezyonlarının karakterizasyonunda B-mod US'yi tamamlayıcı bir tetkik olarak doğru tanıya katkı sağlayıp, gereksiz biyopsi sayısını azaltabilir.

Anahtar Kelimeler: BI-RADS, elastografi, solid meme lezyonları, ultrason

ABSTRACT

Ultrasound (US) elastography is one of the recent methods to improve the sensitivity and specificity of B-mode US in the evaluation of breast lesions. In this study, the contribution of US elastography in the characterization of solid breast masses was investigated.

Seventy five patients (1 male and 74 female aged between 19 and 80 years) were enrolled in this study. A total of 75 solid breast lesions, for which biopsy was decided, were evaluated by B-mode US and US elastography at the same session. By B-mode US, the lesions were classified according to BI-RADS (Breast imaging reporting and data system); Tsukuba elasticity score of the lesions were determined and strain ratio was calculated for all lesions. After then, the lesions underwent core biopsy. BIRADS results, Tsukuba elasticity scores and strain ratio were compared with histopathological results.

Of 75 lesions, 47 were benign (62.66%) and 28 were malignant (37.33%). According to Tsukuba scoring method, the mean score of benign and malignant lesions were 2.31 and 3.96, respectively. The mean strain ratio was calculated $4,97 \pm 2,94$ (0,96-13,20) in malignant lesions and $2,27 \pm 1,41$ (0,5-5,84) in benign lesions. In statistical analysis, mean strain ratio of the malignant lesions was significantly higher than the benign lesions ($p < 0,05$). BI-RADS classification had the highest sensitivity (89.3%), Tsukuba scoring method had the highest specificity (93.6%). Elastographic assessment altered the result in 6 of 8 patients (75%) that B-mode US was mistaken.

The combination of B-mode US and US elastography can significantly improve the accuracy in the diagnosis and characterization of breast lesions and in that way, can reduce the unnecessary biopsy rate.

Keywords: BI-RADS, elastography, solid breast lesions, ultrasound

GİRİŞ ve AMAÇ

Meme kanseri, gerek dünyada gerek Türkiye’de kadınlarda en sık görülen malin neoplazi olup, kadınlarda saptanan tüm kanserlerin yaklaşık %30’unu ve kansere bağlı ölümlerin yaklaşık %20’sini oluşturmaktadır^{1,2}. Gelişmiş ülkelerde yüksek olan insidans az gelişmiş ülkelerde de giderek artmaktadır. Kansere bağlı ölümlerin Avrupa’da en sık, Amerika Birleşik Devletleri’nde ikinci en sık nedeni meme kanseridir³. Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinde her 8 kadından birinin hayatı boyunca meme kanserine yakalanma riski vardır^{4,5}. Türkiye’de de kadınlarda en sık görülen kanser türü olup insidansı 7.3/100000’dir⁶. Kadınlara kıyasla 100 kat daha az olmakla birlikte erkeklerde de görülebilmektedir⁷. Tarama yöntemleri, bu önemli hastalığın erken tanısını sağlayabilmekte, uygun tedavi ile sağkalım anlamında iyi sonuçlar alınabilmektedir⁸.

Mamografi ve ultrasonografi (US), palpe edilebilir veya edilemeyen meme lezyonlarını ortaya koymada sık kullanılan ve değerli görüntüleme yöntemleri olsa da, solid lezyonların benin-malin olarak ayrımında yaşanabilen kafa karışıklığına bağlı gereksiz biyopsilerin sayısı artabilmektedir. Bu durum, benin-malin ayrımına katkı sağlayacak non-invaziv görüntüleme yöntemlerinin geliştirilmesine zemin hazırlamaktadır. Bu yöntemlerden biri olan US elastografi, gerek meme, gerek pek çok organda, hem benin-malin lezyon ayrımında, hem de farklı klinik endikasyonlarla, giderek daha fazla kullanılmaktadır. Elastografi, lezyonun sertliğini yansıtan, aynı zamanda kompresyona tabi tutulan dokuların gerginlik haritasını oluşturan ve bu bilgileri hem kalitatif hem kantitatif olarak ortaya koyan bir US tekniğidir^{9,10}. Malin lezyonlar normal dokuya ve benin lezyonlara göre basınç altında daha az deforme olur. Bu prensipten yola çıkılarak oluşturulan elastisite haritaları ve skorları, gerek normal-anormal doku, gerekse benin-malin lezyon ayrımında yüz güldürücü sonuçlar vermektedir. Yapılan çalışmalar, US elastografinin, 1 cm’den küçük meme kanserlerinin saptanmasını belirgin derecede kolaylaştırdığını, malin-benin lezyon ayrımında US’nin özgüllüğünü artırdığını ve özellikle BIRADS (Breast Imaging-Reporting and Data System) 4 olarak tanımlanan lezyonlarda tanıya katkı sağlayarak, gereksiz biyopsi sayısını azalttığını göstermektedir^{11,12,13}.

Bu çalışmada amaç, biyopsi gerektiren solid meme lezyonlarında histopatolojik sonuç ile konvansiyonel US – US elastografi bulgularını karşılaştırarak, US elastografinin lezyon karakterizasyonuna katkısını belirlemektir.

GENEL BİLGİLER

Memeler her iki cinsiyette, embriyonel hayatın 2. ayında gövdenin yan tarafında oluşmaya başlayan, yüzeysel fasyanın iki yaprağı arasında yerleşmiş, süt üretimi gibi özel bir görevi olan bir çift modifiye apokrin ter bezidir. Meme siklik hormonal değişikliklerden sürekli etkilenen dinamik bir organ olup; şekil, büyüklük ve durumu kadının hayatı boyunca sürekli bir değişim içerisindedir. Irk ve yaş faktörleri yanında; doğum, menstruasyon, gebelik, laktasyon ve menopoza gibi çeşitli fizyolojik durumlara bağlı da memelerde değişiklik gözlenir^{14,15,16}.

Memenin Embriyoloji ve Histolojisi

Embriyonik dönemin 5-6. haftasında, embriyonun alt ve üst ekstremiteler tomurcukları arasında, her iki yanda aksilladan inguinal bölgeye kadar vertikal olarak uzanan ve süt çizgisi adı verilen ektodermal kalınlaşma-kabarıklık meydana gelir^{17,18}. Bu çizgi gelişim sırasında büyük oranda silinse de, pektoral bölgelere rastlayan alanlarda devam eder ve meme dokusunun gelişimini sağlar. Diğer alanlarda süt çizgisinin silinememesi, en sık aksillada olmak üzere aksesuar meme dokularının oluşmasına neden olur¹⁹. Pektoral bölgedeki ektodermal kalınlaşma başlangıçta disk şeklindeyken sonra küre şeklini alır ve lobülленir. Beşinci aydan itibaren 15-20 adet solid kordon, dermisin yağ dokusundan içeriye doğru büyür. Primitif süt kanalları tüm fetal yaşam boyunca büyümeye ve dallanmaya devam eder. Üçüncü trimester döneminde seks hormonları fetal dolaşıma girerek epitelyal dokuların kanalize olmasını sağlar. Bunlar memenin ana duktal sistemini oluşturur. Böylece doğumda sayıları 15-20'yi bulan meme duktusları gelişmiş olur. Fetus gelişiminin 32-40. haftalarında meme dokusunda lobüloalveolar yapılar ortaya çıkar. Meme glandı kitlesinde artış olurken meme başı areolar kompleks gelişir ve pigmente olur. Başlangıçta kabarık olan primordium yassılaştır ve kornifiye olur (keratinleşir), ardından duktusların açıldığı çöküntü gelişir. Daha sonra bu çökük bölge kabarıklaşır meme başını oluşturur²⁰.

Meme başı sinir uçlarından zengin olup aynı zamanda yağ ve ter bezlerini de bulundurur. Ancak kıl follikülü bulunmaz. Areola 15-60 mm çapındadır ve daha koyu

pigmentedir. Areolanın komşuluğunda periferik yakın yerleşmiş Montgomery bezlerinin açıldığı Morgagni tüberkülleri bulunur. Montgomery bezleri süt salgılayabilen sebace bezlerdir. Süt bezlerinin histolojik yapısı cinsiyete, yaşa, fizyolojik duruma göre değişiklik gösterir^{20,21}. Puberteden önce, süt bezleri laktiferöz sinüslerden ve bu sinüslerin birkaç dalından (laktiferöz duktus) oluşur. Pubertede hem meme hem genital organların maturasyonu başlar. Dişilerde süt bezlerinin gelişimi sekonder cinsiyet karakterlerinden birini oluşturur. Puberte sonrası her menstruel siklusta, gebelikte ve laktasyonda değişiklikler gözlenir. Meme gelişimi ve fonksiyonunda etkili olan hormonlar östrojen, progesteron, prolaktin, oksitosin, tiroid hormonları, kortizol ve büyüme hormonudur. Menopozu takiben seks hormonlarının azalması ile glandlarda ve duktuslarda atrofik değişimler meydana gelir ve meme dokusunun büyük bir kısmında yağ involüsyonu gelişir. Bütün bu dönemlerde memenin makro ve mikroanatomi farklı özellikler gösterir. Erkeklerde ise memeler, hayat boyunca gelişmeyerek rudimente durumlarını korurlar^{19,22,23}.

Memenin Anatomisi

Meme erişkin bir kadında göğüs ön duvarında pektoral fasyanın yüzeysel ve derin tabakaları içinde yer alır. Yukarıdan aşağıya 2. ve 7. kaburgalar arasında, medialde sternumun kenarından, lateralde ön ve orta aksiller çizgiye kadar uzanır²⁴. Meme dokusunun koltuk altına doğru olan uzantısı 'Spence'in aksiller kuyruğu' olarak bilinir. Memede gelişen fizyolojik olayların tümü burada da kendini gösterir. Memenin santral bölgedeki kalınlığı ortalama 5-7 cm olup çapı yaklaşık 10-12 cm'dir. Normal bir memenin ağırlığı 150-200 gr iken laktasyondaki ağırlığı 400-500 gr'ı bulur²⁵.

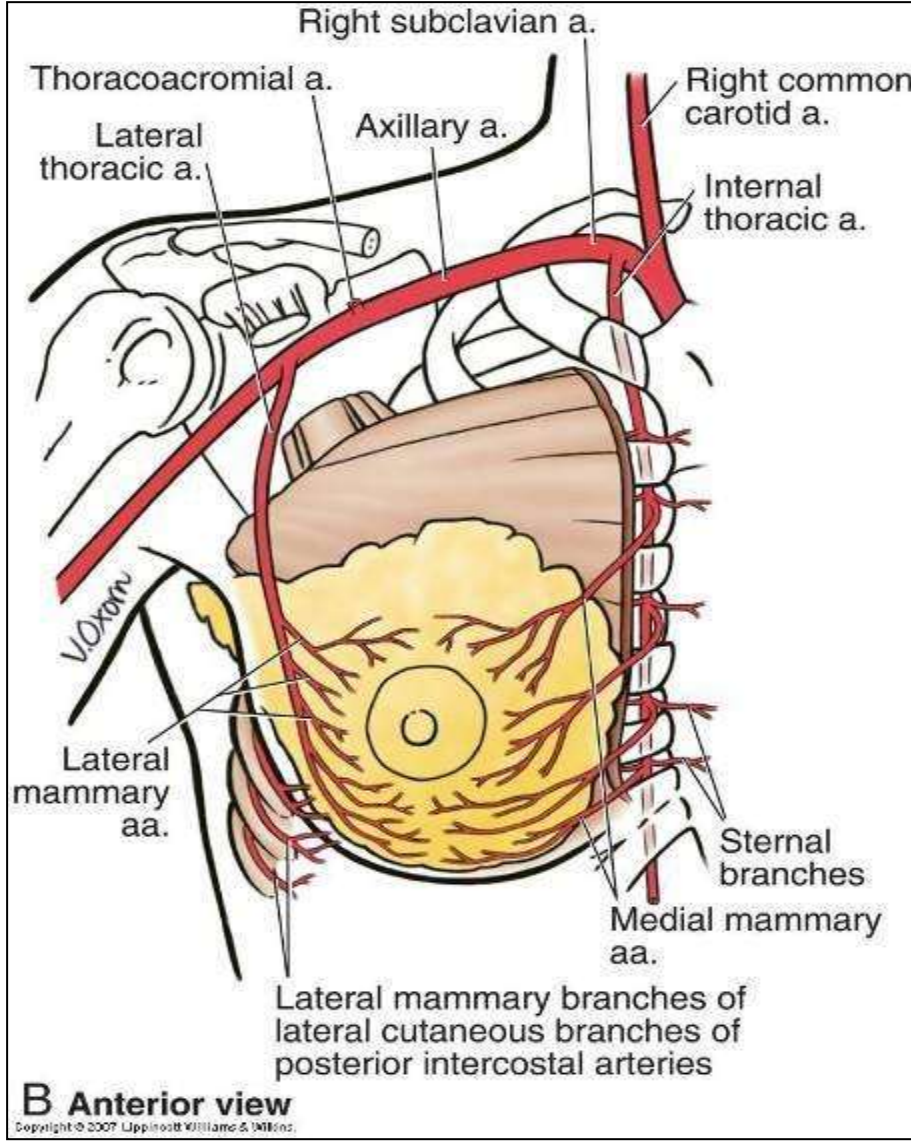
Memenin orta bölümüne rastlayan kısımda meme başı ve areola bulunmaktadır. Bu bölge yoğun pigment birikiminden dolayı, meme derisine göre daha koyu renktedir. Gebelikte östrojen seviyesinin artması sonucu areolanın rengi daha da koyulaşır²⁶. Memede, meme dokusundan çevreye doğru uzanan ve Cooper ligamanı olarak bilinen fibröz çıkıntılar mevcuttur. İlk defa Sir Astley Cooper tarafından tanımlanmış bu ligamanlar yüzeysel fasyanın yüzeysel tabakası ve deriye, derinde de yüzeysel fasyanın derin tabakasına ve pektoral fasyaya yapışıktır²⁷. Meme kanserinde hastalık ilerledikçe bu fibröz bantlar kısalmakta ve meme derisinde retraksiyon görünümü ortaya çıkmaktadır. Bu durum meme kanserinin önemli bir fizik muayene bulgusudur²⁸.

Memede süt kanalları sistemi asinslerin birleşerek terminal duktus adı verilen bir kanala açılmasıyla başlar. Terminal duktusun, biri lobül içinde (intralobüler segment) ve diğeri lobül dışında (ekstralobler segment) olmak üzere iki bölümü vardır²⁹. Birkaç lobln terminal duktuslarının birleşmesi ile laktifer duktus oluşur. Bu duktuslar birbirlerine yaklaşarak meme başına doğru ilerler ve meme başının altında laktifer sinüs olarak isimlendirilen bir genişleme gösterir. Laktifer sinüs ampulla adı verilen çok katlı yassı epitel ile örtülü son kısım ile meme başından dışarı açılır. Aktif olmayan bir memede ampulla dökülmüş epitelium hücrelerinin artıklarıyla doludur ve bunlar duktus ağızlarını bir tıkaç gibi kapatır. Her bir lobu drene eden laktifer duktusların çapı 2-4 mm, subareolar bölgedeki laktifer sinüslerin çapı ise 5-8 mm'dir³⁰.

Memenin Kanlanması

Memenin arteriyel kanlanmasına katkıda bulunan pek çok arter bulunmaktadır. Beslenmeyi sağlayan ana damarlar ve bunların dalları şöyle sıralanabilir^{24,27,31} (şekil 1):

1. İnternal mamaryan arterin n perforan dalları → Subklavyan arterin yan dalı
2. Lateral torasik arter (Eksternal meme arteri) → Aksiller arterin dalı
3. Torakoakromial arterin pektoral dalı → Aksiller arterin dalı
4. Supreme torasik arter → Aksiller arterin dalı
5. Posterior interkostal arterlerin lateral dalları
6. Subskapuler arter → Aksiller arterin en büyük dalı
7. Torakodorsal arter



Şekil 1: Memenin Arteriyel Dolaşımı

Memenin medial ve santral kısımlarını oluşturan yaklaşık %60'lık bölümü internal mamaryan arterin ön perforan dalları ile beslenir³². Aksiller arterin ikinci kısmından çıkan lateral torasik arter özellikle üst ve dış kadranlar üzerinden memenin yaklaşık %30'unu besler³³. Aksiller arterin en büyük dalı olan subskapuler arter, lateral göğüs duvarında aşağı doğru ilerlerken torakodorsal arter adını alır. Bu arter memenin kanlanmasında önemli rol oynamaz; ancak aksiller diseksiyon sırasında bu artere dikkat edilmeli ve özellikle rekonstrüksiyon, latissimus dorsi flebi düşünülen hastalarda arter özenle korunmalıdır.

Memenin venleri de arterlerin dağılımına uymakta ve onlarla paralel seyretmektedir. Meme venlerinin dağılımı metastatik kanser embolilerinin yolculuğunu ve metastaz hedeflerini belirler^{28,30}. Bu seyir şöyle özetlenebilir:

1. İnternal mamaryan ven - İnnominat ven - Vena kava superior (VKS) - Akciğer kapiller ağı
2. Aksiller ven - İnnominat ven - VKS - Akciğer kapiller ağı
3. İnterkostal venler - Azigos venleri – VKS - Akciğer kapiller ağı
4. İnterkostal venler - Vertebral venöz pleksuslar

Batson teorisine göre kaydedilen bu son ilişki sonucunda, içinde kapakçık olmayan sistemde basıncın da düşük olması nedeniyle retrograd kan akımı kolayca oluşur. Böylece meme kanserindeki metastatik hücreler vertebralara kan yoluyla retrograd olarak yayılır ve vertebra metastazları gelişir³⁴.

Memenin Sinirleri

Memenin innervasyonu genelde 4, 5 ve 6. interkostal sinirlerin anterior ve lateral kutanöz dalları ile sağlanır. 4. interkostal sinir dalları ise meme başını innerve eder^{30,35}. Ayrıca 2 ve 3. interkostal sinirlerin lateral ve anterior kutanöz dalları ile C3 ve C4'ten gelen supraklavikuler sinirler de meme innervasyonuna katkı sağlar. Serratus anterior kasını innerve eden Nervus torasikus longus (Charles Bell siniri), aksiller diseksiyon esnasında korunmalıdır. Kesilmesi serratus anterior kasının felcine ve 'Skapula Alata' durumunun ortaya çıkmasına neden olur²⁸.

Memenin duysal sinir lifleri taktil ve termal bilgiyi sinir sistemine iletir. Memenin kutanöz duyarlılığı kadınlar arasında farklılıklar göstermekle beraber meme başının üstünde alt kısmına göre daha fazladır. Memeyi innerve eden eferent sinir lifleri primer olarak postganglionik sempatik sinirlerdir ve cilt ve cilt altı dokulardaki kan damarlarındaki düz kası innerve etmektedir. Sempatik sinir lifleri ise meme başı ereksiyonunu sağlayan meme başının sirküler düz kasları ile laktifer duktusları çevreleyen düz kası ve erektrör pili kaslarını innerve etmektedir³⁰.

Memenin Lenfatik Drenajı

Memenin lenfatik drenajı; yüzeysel lenfatikler (deri lenfatikleri) ve derin lenfatikler (parankimal lenfatikler) adı altında iki grup halinde incelenebilir.

Memenin yüzeysel lenfatikleri, meme glandının üzerindeki derinin lenfatikleridir. Meme embriyolojik olarak ektodermden köken aldığı için lenfatik yapısı diğer

bölgelerdeki derinin lenfatik yapısına uymaktadır. Bu bölgede başlıca 2 adet lenf ağı vardır.

a. Subepitelyal veya papiller pleksus

b. Subdermal lenfatik pleksus

Subdermal pleksusta kapak yapısı mevcuttur ve akım tek yönlüdür. Subepitelyal pleksusta ise kapak yoktur ve lenf akımı herhangi bir yöne olabilir. Areola altında subareolar pleksus (Sappey pleksusu) mevcuttur. Memenin yüzeysel lenfatikleri derin lenfatikler vasıtasıyla aksiller lenf nodüllerine drene olur³⁶.

Memenin derin lenfatikleri ise, laktifer duktusların lenf damarlarının (periduktal lenfatikler) meme lobüllerinin civarında ince bir ağ yapısı oluşturmasıyla ortaya çıkar. Bu ağdan çıkan birçok toplayıcı lenfatik trunkus mevcuttur. Halsel, lenfanjiyografi ile meme içindeki lenfatiklerin sentrifugal olarak areolar bölgeden aksillaya doğru seyrettiğini göstermiştir. Günümüzde memenin lenfatik akımının, subkutanöz ve intermammaryan damarlardan sentrifugal olarak aksiller ve internal meme lenf nodüllerine doğru olduğu kabul edilmektedir³⁶. Hultbarn ve arkadaşları meme içine radyoaktif altın (Au-198) enjeksiyonundan sonra lenf nodüllerinde radyoaktivite oranını tayin etmişler ve memedeki lenfatik akımın yaklaşık %97'sinin aksiller nodüllere ve %3'ünün internal meme zincirine olduğu sonucuna varmışlardır³⁷.

Aksiller lenf nodülleri, memeden gelen lenf akımının en önemli çıkış bölgesidir. Sayıları 20-40 arasında değişir³⁸. Aksiller lenfatik sistem bir bütün olmasına karşın tarifi kolaylaştırmak ve meme kanserinin yayılma derecesini belirlemek amacıyla altı farklı grup tanımlanmıştır³⁹:

1. Eksternal lenf nodülleri (anterior ya da pektoral grup)
2. Skapuler lenf nodülleri (posterior veya subskapuler grup)
3. Santral lenf nodülleri
4. İnterpektoral (Rotter grubu) lenf nodülleri
5. Aksiller ven lenf nodülleri (lateral grup)
6. Subklavikuler lenf nodülleri (apikal grup)

İnternal mamaryan lenfatik akım kaynağını, preperikardiyal lenf nodüllerinden alır. Preperikardiyal lenf nodüllerine; ligamentum falsiform yoluyla karaciğerden, diyafragmanın ön kısmından, rektus kılıfından ve memenin alt iç kadranından lenf sıvısı gelmektedir³⁸. Mamarya interna lenf yolları sternumun her iki yanında seyrederek yukarı doğru çıkarlar. Meme glandının iç kısmından ve derin yüzünden

gelen lenfatikler, mamarya interna lenf yollarına giderler. İntramamaryan lenf yolları pektoral fasya üzerinde bulunurlar ve fasyayı delerek pektoralis major kasına girerler. Perforan damarların dalları ile birlikte seyrederek interkostal aralıkların medial ve iç kısmında mamarya interna lenf nodüllerine ulaşırlar³⁸.

Aksilla

Aksilla bir piramide benzetilebilir. Bu piramidin tepesinde servikoaksiller kanal denilen bir açıklık vardır. Boyundan gelerek kola giden damarlar ve sinirler bu kanaldan geçerler. Piramidin tabanını derinin hemen altında bulunan aksiller fasya oluşturur²⁴. Aksillanın ön duvarını pektoralis major ve minor kasları ve bunların fasyaları yapar. Pektoralis minor kası kuvvetli bir fasya tabakası ile çevrelenmiştir. Kostokorokoid fasya olarak bilinen bu yapı aksillanın tam diseksiyonu için kesilmelidir²⁴. Aksillanın medial duvarı; kaburgalar, interkostal kaslar ve serratus anterior kası tarafından oluşturulur. Latissimus dorsi kası aksillanın arka duvarının bir kısmını oluşturmaktadır. Bu kasın ön sınırı mastektomide lateral cerrahi sınırı göstermektedir²⁴.

Aksillada üst ekstremitenin büyük damar ve sinirleri bulunur. Damar ve sinirler anatomik olarak bir arada bulunurlar ve aksiller kılıf olarak bilinen bir fasya ile sarılmışlardır. Bu demetin içinde aksiller arter ve ven ile brakiyal pleksus bulunur.

Aksiller ven cerrahi açıdan çok önemli bir anatomik yapıdır. Aksiller diseksiyon sırasında aksiller veni çevreleyen fibröz kılıfın ve lenf nodüllerinin birlikte çıkarılması önemli bir teknik ayrıntıdır²⁴.

Latissimus dorsi kasını innerve eden torakodorsal sinir ve serratus anterior kasını innerve eden uzun torasik sinir aksillada brakial pleksustan ayrılırlar. Uzun torasik sinir aksillanın apeksindeki damar-sinir demetinin arka tarafından brakiyal pleksustan ayrılır ve toraks duvarı boyunca aşağıya doğru seyreder. Aksiller diseksiyon sırasında bu sinirin korunmasına özen gösterilmeli, sinir hasarı sonucu skapula alata deformitesinin ortaya çıkacağı hatırlanmalıdır²⁴.

Memenin Ultrasonografik Anatomisi

Ultrasonografik incelemede meme, yüzeyden derine doğru cilt, cilt altı yağ dokusu, glandüler ve fibröz tabaka, retroglandüler yağ tabakası, kas fasyası ve kas tabakalarından oluşmaktadır.

Cilt hiperekoiktir; meme başına yaklaştıkça kalınlığı artar. Normal memede cilt kalınlığı 2-3 mm'yi geçmez. Cilt altı yağ tabakası ovoid konfigürasyonlu hipoekoik bir bant şeklindedir. Çevresindeki glanduler dokuya göre daha hipoekoiktir. Santralinde ise bağ dokusunun oluşturduğu ekojen bir nidus görülür. Kalınlığı, hastanın yaşına göre değişiklik gösterir. Genç kadınlarda ve dens memelerde cilt altı yağ tabakası görülemeyecek kadar incedir.

Memenin fibroglandüler dokusu, genellikle homojen ekojenitede bir patern gösterir. Ancak yağ involusyonu arttıkça hipoekoik alanlar artar. Glandüler yapı, memenin büyük bir bölümünü kaplar. Üst dış kadranda ve aksiller bölgede daha fazladır. Bağ dokusu ile birlikte heterojen hiperekoik olarak izlenir. Retroglandüler yağ tabakası ve kas tabakası hipoekoik olarak görülür. Görüntü alanına giren kostalar hipoekoik olup, posterior kesimlerinde akustik gölge bulunur. Memenin süt kanalları, meme başına doğru konverjans göstererek genişleyen, 1-8 mm çapında anekoik tübüler yapılar olarak görülür. Meme başı, posteriorunda akustik gölgelenme bulunan orta derecede ekojen yapı olarak izlenir^{11,13,40,41}.

Memenin Lezyonları

Benin Lezyonlar

Fibroadenom

Fibroadenom memenin en sık görülen solid ve benin lezyonudur. 20-30 yaşları arasında daha sık görülür; 50 yaş üzerindeki kadınlarda tüm meme lezyonlarının %1,4'ünü oluşturur⁴². Gerçek bir tümör değildir. Etyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte normal lobüllerin hiperplazisi ve distorsiyonu sonucu oluştuğu düşünülmektedir⁴³.

Mamografide, iyi sınırlı, oval, yuvarlak ya da lobüle şekilli dansite olarak izlenir. Çevre dokulardan keskin sınırlarla ayrılması karakteristiktir. Fibroadenom kalsifikasyonları genellikle kaba, patlamış mısır benzeri ya da 2 mm'den büyük biçimsiz dağınık serpintiler şeklinde göze çarpar. Çok nadir de olsa pleomorfik, lineer ya da granuler tarzda mikrokalsifikasyonlar da görülebilir. US'de, genellikle transvers boyut ön-arka boyuttan büyüktür⁴⁴. Genellikle homojen içyapı özelliğindedir; büyük lezyonlarda nekrotik alanlara bağlı heterojen görünüm hâkim olur. Kitlenin arkasında hafif akustik güçlenme izlenebilmektedir. İleri yaş hastalarda, hyalen matriks miktarı ya da kalsifikasyon derecesi fazla olan lezyonlarda kollajenin ses dalgalarını absorbe

etmesi nedeniyle akustik gölgelenme daha sıktır. Bu olgularda malinite olasılığını dışlamak zordur⁴⁵.

Intraduktal Papillom

Intraduktal papillom (İP), meme kanallarının epitelinden kaynaklanan benin neoplazik lezyondur. Çoğunlukla asemptomatiktir; ancak İP varlığı, duktus içinde bir enflamatuar reaksiyonu tetiklerse meme başı akıntısı görülebilir. Eğer hastada spontan meme başı akıntısı yakınması yoksa, küçük papillomlar (< 1cm) sıklıkla rastlantısal olarak saptanır. İP, galaktografide dolum defekti olarak; US'de dilate duktuslar ile ilişkili bir veya birkaç solid kitle olarak izlenir. Sıklıkla segmental duktal dilatasyon lezyonunun hem santralinde hem periferinde görülebilir ve bu bulgu da US'de saptanır⁴⁶. İP, genellikle duktal karsinoma in situ (DKİS), nadiren invaziv papiller kanserle ilişkili olabilir.

Kist

Kadınlarda en sık rastlanan meme lezyonudur. Terminal duktal lobüler ünitiden kaynaklanan, sıvı ile dolu yuvarlak veya oval kitledir. En sık 35-50 yaş arasında görülür⁴⁷. Soliter veya multipl olabilir. Östrojen stimülasyonu ile proliferasyona uğrayabilir. Klinik olarak sıklıkla asemptomatik olup mamografi veya meme US sırasında insidental olarak saptanır. Nadiren, özellikle premenstrüel dönemde, ağrıya neden olabilir. Klinik muayene sırasında büyük olan kistler palpasyonla hissedilir ve kitle kuşkusu oluşturabilir.

US, kist tanısı koymada ilk tercih edilecek yöntem olmalıdır⁴⁸. US'de meme kistleri basit, komplike veya kompleks olarak tanımlanırlar. Basit kist, duvarı net seçilemeyen, anekoik, iyi sınırlı kitledir. Basit kistin tüm kriterleri varsa benin olarak tanımlanır ve girişim gerektirmez. Ağrılı kistlere semptom gidermek için aspirasyon yapılabilir. Komplike kist, düşük dereceli internal ekolar veya kist içerisinde debris içerir ve bu bir tabaka olarak görülebilir. Bazı komplike kistler, içerdikleri homojen internal ekolar nedeniyle iyi sınırlı solid kitleye benzeyebilirler. Komplike kistin malinite riski %2'den azdır ve kısa aralıklı görüntüleme veya aspirasyon ile izlenebilir. Kompleks kistte, kalın duvar, kalın septa veya solid komponent vardır⁴⁹.

Meme kisti manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sık izlenir ve çoğunlukla tanısal ikilem oluşturmaz. Basit kist, T2A incelemelerde üniform hiperintens, T1A incelemelerde hipointens izlenir. Kist içi protein veya kanama varlığı, T1A

görüntülerde sinyal artışı ve T2A görüntülerde sinyal azalmasına neden olur; sıvı-debri, sıvı-sıvı seviyeleri görülebilir. Bütün kistler ince-düzgün bir duvara sahip olmalıdır. Kontrastlı incelemede kist duvarları kontrast tutabilir⁵⁰.

Adenom

Histolojik olarak nadir stromal komponent içeren, benin epitelyal komponentten oluşan bu lezyon daha çok genç kadınlarda ve oldukça nadir olarak görülür⁵¹. Klinik muayenede, ağrısız, iyi sınırlı, mobil kitledir. Mamografide, homojen dansitede, iyi sınırlı, yuvarlak, oval veya lobüle şekilli lezyon olarak izlenir. Mikrokalsifikasyon içerebilir. Halo bulgusu izlenebilir. US'de, homojen internal eko paternindedir. Orta derecede posterior akustik güçlenme veya akustik gölgelenme izlenebilir⁵².

Adenozis

Tek veya çok sıralı birbirine bitişik epitel hücreleri ile döşeli, kümelenmiş glandlar veya çoğunlukla sırt sırta proliferatif duktuslar ile karakterize lezyondur. Mamografide benin kalsifikasyonlar izlenir. Künt duktal adenozis, sklerozan adenozis, mikroglanduler adenozis ve radyal skar gibi formları mevcuttur.

Künt duktal adenozis en sık görülen tip olup lobul ile devam etmeyen aniden kesintiye uğrayan küçük duktusların proliferasyonu ile karakterizedir. Mikroglanduler adenozis, fibroz ve adipoz doku içinde lobuler bir dizilim olmaksızın rastgele yerleşen küçük glandların proliferasyonudur. Benin lezyon olmasına rağmen diğer tiplerle kıyaslandığında malinite gelişme sıklığı daha fazladır. Adenozise hemen her zaman belirgin stromal fibrozis eşlik eder ve çoğalmış epitele bası yaparak şekil bozukluğuna yol açar; buna sklerozan adenozis adı verilir. Sklerozan adenozis genellikle diğer benin meme hastalıklarıyla birlikte görülür. Kansere karışabilir, ancak kansere ilerleme riski oldukça düşüktür^{53,54}.

Filloid Tümör

Filloid tümör periduktal stromal dokudan kaynaklanan meme tümörüdür. Tüm meme tümörlerinin %0,3'ünü oluşturur. Üçüncü ve beşinci dekadlar arasında pik yapar. Hastalar sıklıkla ele gelen kitle ile başvururlar ve bu kitle hızlı boyutsal artış gösterir. Fizik muayenede düzgün ya da irregüler konturlu, 10 cm'nin üzerine ulaşan boyutlarda kitle palpe edilir. Filloid tümör geniş bir neoplastik dağılım gösterir (benin-

borderline-malin). Benin filloid tümörü, borderline veya malin olandan ayıracak hiçbir güvenli klinik bulgu ve görüntüleme bulgusu yoktur. Sınıflama, mitotik indeks gibi histopatolojik analiz özellikleri gerektirir. Histopatolojik olarak fibroadenoma benzer fakat genellikle daha büyük kitle olarak ortaya çıkar. Filloid tümör, histopatolojik olarak benin olsa bile eksizyonu takiben tekrarlama eğilimindedir⁵⁵. Mamografide iyi sınırlı, lobüle konturlu, yüksek dansitede kitle olarak görülür. Nadiren mikro ya da makrokalsifikasyon görülebilir. US'de kistik ve solid alanlar içeren, yuvarlak veya oval konfigürasyonlu, düzgün sınırlı mikst tümör olarak izlenir⁵⁵. MRG'de, T1A incelemelerde parankim ile izointens özelliktedir; ancak tümör içi kistik ya da nekrotik komponentler hipointens izlenir. T2A incelemelerde parankime göre izo veya hiperintensdir. Bazı tümörlerde düşük sinyal intensiteli internal septasyon bulunur. Büyük tümörlerde solid papiller çıkıntılarının kistik alanlara doğru oluşturduğu tipik yapraksı patern görülebilir⁵⁶.

Hamartom

Nadir görülen benin meme lezyonudur. Benin meme tümörlerinin %0,7'sini oluşturur ve mamografide 1-16/10000 oranında izlenir. Boyutları 1 cm ile 20 cm arasında değişebilir. Histopatolojik olarak, miktarlarda adipoz ve fibröz doku, benin epitelyal elementler ve düz kas fibrilleri içerir. Meme hamartomu, dominant dokunun oranına göre histopatolojik olarak müsküler, kondroid, fibröz, fibroadenomatöz, adenolipomatöz olarak sınıflandırılmıştır. Genellikle orta yaş grubu kadınlarda görülen ağrısız, hareketli, yavaş büyüyen lezyon olup orta sertlikte veya yumuşak kıvamda, iyi sınırlı kitle olarak palpe edilir. Mamografide, değişik oranlarda yağ, adenomatöz ve fibröz elementler içeren parlak, keskin sınırlı lezyon olarak görülür. Hamartomun mamografik görüntüsü çoğunlukla tanı koydurucudur. US'de, yağ ve ekojen fibröz komponentler ile birlikte heterojen internal ekolu, çevre dokulardan rahat ayırt edilebilen, iyi sınırlı lezyon olarak izlenir. MRG'de, internal yağ intensitesinde, hipointens halka içeren, heterojen iç yapı karakteristik bulgudur. Kontrastlı incelemede, hamartomun parankimal elemanları malin bir lezyondan çok daha az olarak kontrast tutulumu gösterebilir^{57,58,59,60}.

Lipom

Yağ dokusundan oluşmuş sıklıkla ince bir kapsül içeren nadir görülen benin lezyondur. Palpasyonda, düzgün konturlu, yumuşak ve mobildir. Tanıda en önemli

yöntem mamografidir. Yağ dansitesinde, iç yapısında septa bulunan lezyon görülmesi radyolojik tanı için tipiktir. Böyle bir lezyon görüldüğünde US ve MRG ile ileri inceleme gerekli değildir⁶¹.

Yağ Nekrozu ve Yağ Kisti

Meme stromasının lezyonudur. Genellikle travma sonrası gelişir. Operasyon geçirmiş veya radyoterapi almış memelerde de görülmektedir. Yağ nekrozu daha çok şişman ve meme yapısı sarkık olan hastalarda görülür. Böyle durumlarda hücrelerden lipid salınımı sonucu gelişen yağ içeren bir kavite ve etrafında fibröz doku oluşur. Hastalar daha çok ağrısız, yüzeysel yerleşimli kitle ile başvurur. En sık subareolar ve periareolar alanda görülmekle birlikte herhangi bir meme bölgesinde de gelişebilir. Ortalama çap 2 cm'dir⁶².

Yağ nekrozunun mamografik görünümü çeşitlilik gösterir: düzgün sınırlı yağ kistinden düzensiz sınırlı kitleye kadar değişiklik gösteren formları vardır. Yağ kistlerinin kapsülü yumurta kabuğu şeklinde kalsifikasyonlar içerir. Yağ nekrozunun neden olduğu düzensiz sınırlı lezyon ciltte kalınlaşma, çekilme ve parankimal distorsiyona neden olarak meme kanserini taklit edebilir. Bu, özellikle cerrahi veya radyoterapi uygulanan hastalarda önemli bir sorundur^{62,63}. Yağ nekrozu US'de düzensiz sınırlı, arkada akustik gölge ve şiddetlenme gösteren, heterojen yapıda, yağ ile benzer ekojenitede küçük fokal lezyon şeklinde görülür^{62,63}. Yağ nekrozunun farklı meme MRG bulguları tanımlanmıştır. Halkasal tarzda kontrast tutan klasik yağ kisti benin MRG bulgularından biridir. Yağ nekrozu aynı zamanda düzensiz veya halkasal tarzda kontrast tutan fokal bir kitle şeklinde de görülebilir^{63,64}.

Galaktosel

Uniloküle veya multiloküle süt dolu retansiyon kistidir. Yenidoğan ve infantlarda anneden geçen hormonlara bağlı görülmekle birlikte daha çok gebelik dönemi ve laktasyondaki kadınlarda gelişir. Mamografide dens meme dokusu içinde gizlenebilir. Ayrıca, oval ya da yuvarlak şekilli basit kist benzeri lezyon olarak da görülebilir. Galaktosel için tipik bulgu, 90° lateral mamografide yağ-sıvı seviyesinin izlenmesidir. US'de galaktoselin süt içeriğine bağlı olarak iç yapısı anekoik ya da hipoeoik olarak gözlenir. Posterior akustik güçlenme çoğu kez vardır⁶⁵.

Benin Fibrozisler

Diyabetik mastopati ve fibrozis nadir bir durumdur. İnsülin bağımlı diyabetik hastalarda veya diğer otoimmün hastalıklarda görülebilir. 40 yaş altında daha çok görülür. Klinik olarak memede kitle şikâyetiyle gelen hastaların mamografisinde asimetrik dansite izlenir. Bu haliyle, neoplazilerden ayırım zor olabilir. US'de yoğun posterior akustik gölge oluşturan, düzensiz sınırlı lezyon olarak izlenir⁶⁶.

Memenin fokal fibröz hastalığı, genç kadınlarda izlenen bir durumdur. Çevre meme parankiminde bölgesel atrofinin eşlik ettiği, meme stromasının fokal, kendini sınırlayan fibröz proliferatif hastalığıdır. Büyükçe lezyonlar 1-3 cm çapa ulaşabilir. Meme biyopsi materyalinde insidental olarak izlenme olasılığı %4-8'dir. Mamografide, sınırlı nodüler lezyon ya da düzensiz sınırlı dansite şeklinde izlenir. US'de yoğun posterior akustik gölgelenmeye yol açan bu lezyonlar MRG'de kontrast madde ile sinyal artışı göstermemesi ile kanserden ayırt edilebilir. Kesin tanı için biyopsi gerekir⁶⁶.

Intramamaryan Lenf Nodu

Mamografide, meme parankimi ve bağ dokusu içerisinde lenf nodlarının görülme insidansı yüksektir. Asemptomatik olgularda intramamaryan lenf nodunun izlenmesi normal olarak kabul edilir. Malinite bulunan olgularda ise, lenf nodu konturlarının silinmesi, hilusunun izlenememesi, lenf nodu dansitesindeki artış, malin tutulum açısından anlamlı olarak değerlendirilir. Ancak mikroskopik tutulum, görüntüleme yöntemleriyle tespit edilemez. US'de küçük boyutlu lenf nodları saptanamaz; ancak, yeterince büyük boyutlu olanlar hipoekoik, düzgün sınırlı, tipik olarak hilusu hiperekoik, yer kaplayan lezyon olarak göze çarpar⁶⁷.

Benin Meme Lezyonlarının Patolojik Sınıflandırılması

Non proliferatif meme lezyonları

- Kist ve apokrin metaplazi
- Duktal ektazi
- Hafif derece duktal epitelyal hiperplazi
- Kalsifikasyonlar
- Fibroadenom ve ilişkili lezyonlar

Bu lezyonlar benin meme lezyonlarının yaklaşık %70'ini oluşturur ve kanser riski taşımaz^{68,69}.

Atipisiz proliferatif meme lezyonları

- Sklerozan adenozis
- Radyal ve kompleks sklerozan lezyonlar
- Ağır duktal epitelyal hiperplazi
- İntraduktal papillom

Ağır duktal epitelyal hiperplazi kanser riskini 1,5-2 kat artırmaktadır.

Atipik proliferatif meme lezyonları

- Atipik lobüler hiperplazi
- Atipik duktal hiperplazi

Bu lezyonlarda kanser gelişme riski 4-5 kat artmaktadır⁷⁰.

Malin Lezyonlar

Lobüler Karsinoma İn Situ (LKİS)

LKİS küçük duktus ve lobüllerin hastalığı olarak tanımlanır. Genellikle farklı nedenlerle uygulanan biyopsiler veya cerrahi sonucu tanı alır. Tüm kanserlerin %1-6'sını, noninvaziv kanserlerin %30'unu oluşturur. Ortalama görülme yaşı 45 olup daha çok menopoz öncesi dönemde rastlanır. %30 oranında iki taraflı, %50'nin üzerinde birden fazla odakta görülür^{62,71,72}. Klinik olarak bulgu vermez, kitle oluşturmaz. Mamografide, asimetrik opasite şeklinde bulgu verir. US'de tanımlanamaz^{62,72}. MRG'de özgül bir bulgu vermemekle birlikte benin proliferatif lezyon şeklinde izlenir^{62,72}.

Duktal Karsinoma İn Situ (DKİS)

DKİS, invaziv kanserlerden farklı olarak bazal membrana invazyon olmaksızın duktal epitel hücrelerinin malin proliferasyonu ile ortaya çıkar. İnvaziv kanserin öncüsü-invaziv kanserle ilişkili olabilir veya invaziv kanser olmaksızın izlenir⁷³. Zaman zaman bir kitle şeklinde ortaya çıkabilmesine rağmen sıklıkla asemptomatiktir ve mamografide saptanan kalsifikasyonlarla kendini gösterir. Tarama mamografisinin yaygınlaşmasıyla DKİS olgularının tanısında artış sağlanmıştır⁷⁴. En sık olarak 40-60 yaşlar arasında izlenir. Tüm meme kanserlerinin %0,8-5'ini oluşturur. Histopatolojik olarak mikroskopik yapıya göre komedo ve non-komedo olmak üzere başlıca iki ana gruba ayrılır. Komedo tip en malin tip olup, daha çok solid komponentten oluşur ve belirgin nekroz, kalsifikasyon alanları gösterir. İnvaziv tümörde olduğu gibi anjiyogenezi uyarabilir. Non-komedo DKİS ise solid, kribriform, mikropapiller ve

papiller olmak üzere dört gruba ayrılır⁷⁵. Mamografide en önemli bulgu, intraduktal hücrelerin nekrozuna sekonder oluşmuş mikrokalsifikasyon varlığıdır. Ancak bazı olgularda mikrokalsifikasyon olmaksızın da DKİS izlenebilir. Genellikle irregüler ya da spiküler konturlu, nadiren düzgün konturlu lezyon şeklinde gözlenir. Mamografide saptanan her mikrokalsifikasyon DKİS anlamına gelmez. Ancak, “V” veya “Y” şeklinde, bir duktus boyunca uzanan ve dallanma gösteren ince lineer mikrokalsifikasyonlar DKİS’i hatırlatmalıdır (%50-72). Meme US’de mikrokalsifikasyon gösterilemez ancak solid lezyon varsa ortaya konabilir⁷⁵. DKİS’in MRG bulguları çeşitlidir. İnvaziv duktal kansere göre okült kalmaya meyillidir. Meme MRG ile invaziv kanserlerin çoğunluğu saptanırken, DKİS’li olguların %5 ile %60’ında yanlış negatif görüntü ortaya çıkabilir. MRG’de, intraduktal yayılıma bağlı olarak lineer veya dallanan kontrastlanma paterni beklenir. Bu patern, invaziv duktal kanserle birlikte olsun ya da olmasın DKİS’de sıklıkla vardır. Daha yaygın olarak DKİS, kümeleşmiş görünümüyle beraber bölgesel kontrastlanma gösterir. Yüksek grade DKİS odakları, maliniteyi düşündüren kontrast dinamikleri göstermeye eğilimliken (plato veya hızlı yıkanma), bir çok DKİS beninite düşündüren progresif kontrastlanma paterni gösterir. Bu nedenle, spesifik kontrastlanma paterni olmaksızın, özellikle duktal veya segmental yayılım gösteren bölgesel kontrastlanma paternlerinde DKİS akla gelmeli ve dışlanmalıdır⁷⁶.

İnvaziv Duktal Kanser (İDK)

Kadınlarda invaziv kanserlerin %90’ından fazlası duktuslardan köken alır. İDK’ların yaklaşık %85-%90’ı başka alt türü belirtilmeden (İDK-NOS) invaziv duktal kanser olarak sınıflandırılır. Bununla birlikte invaziv duktal kanserler seyrek görülen farklı histolojik tipte birkaç kategori içerir ki, bunlar; meduller, müsinöz (kolloid) ve tubuler kanserlerdir. Bu tip kanserler DKİS ile birlikte fakat ender olarak LKİS ile de birlikte olabilir. Duktal kanserlerin çoğu normal meme yağ dokusunun yerini alan desmoplastik reaksiyon oluşturur. Bu özellik mamografiye yoğunluk artışı olarak yansır ve İDK daha çok fokal bir kitle veya yapısal bozulma alanı olarak ortaya çıkar⁷⁷. Spiküler kenar İDK’nın klasik mamografi görüntüsüdür; ancak düzgün sınırlı, lobule konturlu bir kitle olarak da ortaya çıkabilir. US’de düzensiz ve belirsiz konturlu, heterojen ve düşük ekolu kitle şeklinde izlenir. Arkada akustik gölgelenme vardır^{78,79,80}. Meme MRG’de genellikle spiküler ya da düzensiz sınırlı fokal kontrast tutan kitle olarak görülür^{81,82}. Halkasal kontrast tutulumu gibi bazı kontrast tutulum

parametreleri yüksek olasılıkla maliniteyi düşündürür ve sıklıkla İDK'da görülür. İDK, daha sık olarak “wash-out” veya plato kontrast tutulum şekli gösterirken, giderek artan tarzda kontrast tutulumu da maliniteyi dışlamaz ve bu şekilde kontrast tutan lezyonun yapısal özellikleri şüpheliyse histolojik örnekleme gerekir^{81,82}.

İnvaziv Lobüler Kanser

Tüm meme kanserleri arasında ikinci sıklıkta görülür. Genellikle multisentrik ya da bilateral olarak izlenir. Sıklıkla diffüz olarak ya da yapısal distorsiyon oluşturarak büyür. Histolojik olarak LKİS alanları içerebilir. Genellikle mikrokalsifikasyon içermez; ancak nadiren LKİS alanları komşuluğunda bulunan DKİS alanlarında mikrokalsifikasyon bulunabilir. Genellikle kitle oluşturmadığı ve fibrozis ile birliktelik göstermediği için mamografide görülmez. Difüz büyüme paterni gösteren ve olguların çoğunluğunu oluşturan bu grup lezyonlar US ile de saptanamaz⁸³. İnvaziv lobüler kanser orta derecede bir prognoza sahip olup, 5 yıllık sağ kalım oranı yaklaşık %70-80'dir⁸⁴.

Medüller Kanser

Medüller kanser, belirli makroskopik ve mikroskopik özelliklerin baskın olduğu bir infiltratif duktal kanser alt tipidir. Fibrotik stromanın görece eksikliği, bu kanseri, adından da anlaşılabilceği gibi, yumuşak, dolgun görümlü hale getirir. Medüller kanser İDK'ların %5-7'sini oluşturur. Çoğunlukla unifokal seyreder; %8-10 oranında multifokal olabilir. Bilateral olanlar, diğer İDK tiplerine göre daha erken yaşta görülür; BRCA1 mutasyonu taşıyıcılığı ile ilişkili ve daha iyi prognozludur⁸⁵.

Müsinöz Kanser

Tipik olarak ileri yaşlarda izlenen ve müsinöz komponent üreten iyi diferansiye invaziv adenokanserdir^{86,87}. Meme kanserlerinin %1-7'sini oluşturur. Mamografide düzgün konturlu ve yüksek dansiteli lezyon şeklinde izlenir; mikrolobülasyon gösterebilir. Mikrokalsifikasyon gelişimi oldukça nadirdir. Lenf nodu metastazı ise çok nadirdir.

Papiller Kanser

Tüm invaziv meme kanserlerinin %2'sinden sorumludur. Özel tip meme kanseridir. İleri yaşta daha çok görülür. Boyutu genellikle küçüktür ve nadiren 3 cm'yi

geçer. Genellikle nodüler büyüme gösterir. Kist duvarından köken alan papiller kanserler, inceleme yöntemlerinde kist duvarında kontur düzensizliği şeklinde görülür⁸⁸.

Mamografide, medüller ve müsinöz kanser gibi, düzgün sınırlı ve yüksek dansiteli lezyon olarak gözlenir; ancak bu iki kanserden farklı olarak sıklıkla mikrokalsifikasyon içerir. US'de duktus ya da kist içine doğru büyüme gösteren nodüler lezyon olarak görülür⁸⁹.

Tübüler Kanser

Meme kanserlerinin %2'sini oluşturur. Tümör dokusunun %75'i, tübüler yapılardan oluşan infiltratif duktal kanserdir. Uzun spikülasyonlar ve mikrokalsifikasyonlar içeren ve ortalama büyüklüğü 1 cm olan küçük tümörlerdir. Radial skardan kaynaklanabilmesi ve radyal skarlarla benzer büyüme özelliği göstermesi nedeniyle, mamografide tübüler kanser - radial skar ayrımı zordur. Histopatolojik olarak, yoğun elastik stroma içinde dağınık yerleşimli tübüllere benzeyen iyi diferansiye tümöral yapılardan oluşmuştur. Tübüller, %50 oranında mamografide tespit edilebilen mikrokalsifikasyonlar içerir. MRG'de, T1A serilerde hipointens veya izointens, T2A serilerde hiperintens veya izointens izlenir; dinamik kontrastlı incelemede plato veya "wash-out" kinetiği gösterir. Tübüler kanserin aksiller lenf nodu metastazları daha az görüldüğünden ve prognozu daha iyi olduğundan, erken teşhisi özellikle önemlidir^{63,90}.

Memenin Paget Hastalığı

Meme başı ya da areoler epidermis hücrelerinden kaynaklanan özel bir malinite alt grubudur. Tüm meme kanserlerinin %1-5'ini oluşturur. Klinik olarak, meme derisinde eritem ve ülserasyonla seyredir. Olguların büyük bölümünde mamografide meme başı anormalliği izlenmese de, meme başı ve areolada kalınlaşma, subareoler kitle, meme başında kalsifikasyonlar gözlenebilir; meme başı altındaki duktuslar dilate olabilir. Paget hastalığında mamografinin temel amacı altta yatan ve tabloyu oluşturan meme kanserini dışlamaktır^{91,92}.

İnflamatuvar Kanser

İnflamatuvar meme kanseri tüm meme kanserlerinin % 3'ünden azını oluşturur. Meme derisinde endurasyon, eritem ve ödem ("peau d'orange") ile karakterizedir.

Deri biyopsilerinde kanser hücrelerinin dermisteki lenfatik alanda olduğu görülür. Memede eşlik eden kitle olabilir. Özellikle lenfatiklerin tutulduğu lokal ileri meme kanserini ve memenin bakteriyel enfeksiyonunu inflamatuvar meme kanserinden ayırt etmek zordur. İnflamatuvar meme kanserinden etkilenen kadınların %75'i aksiller lenfadenopatiyle başvurur ve tanı anında sıklıkla uzak metastazlar mevcuttur. Mamografide, meme derisinde difüz kalınlaşma, cilt altı dokuda ve parankimde yer alan trabeküler yapılarda belirginleşme ve nadiren malin tip mikrokalsifikasyonlar izlenir. US'de meme derisinde belirgin kalınlaşma vardır. MRG'de meme derisinde ve parankimal yapılarda yoğun kontrast tutulumu gözlenir⁹³.

Meme Kanserinin Evrelemesi

Meme kanserinde evreleme, tedavi seçeneklerini belirleme ve prognozu değerlendirme açısından büyük önem taşır. Hastalığın anatomik yayılımı esas alınarak, fizik muayene ve görüntüleme yöntemlerine göre yapılan klinik evreleme prognoz hakkında her zaman doğru bilgi vermeyebilir; çünkü klinik evrelemede tümörün histolojik tipi, "grade"i, hormon reseptör durumu gibi prognoz kriterleri bulunmamaktadır. Bu nedenle; prognozu öngörmek için, çıkarılan spesimene göre patolojik evreleme yapılması gerekir⁹⁴.

Steinthal 1905'te bugünkü kriterlere uygun ilk klinik evrelemeyi yapmıştır. Sadece klinik değerlendirmeye dayalı bu sınıflama, invaziv ve non-invaziv tümörleri ayıramadığı ve erken evre kanserlerde tümör büyüklüğünün prognostik değerini göz ardı ettiği için eleştirilmiştir. Bundan dolayı 1960'lardan itibaren standart bir yaklaşımın belirlenebilmesi için; tümör büyüklüğü, lenf nodu tutulumu ve uzak metastaz durumlarını belirten TNM sistemi kullanılmaya başlanmıştır^{94,95,96}.

TNM Evreleme Sistemi

Tümör Boyutu (T):

Fizik muayene, mamografi ve US ile primer tümör değerlendirilmesi yapılabilir. Fizik muayenede saptanan tümör çapı ile spesimendeki gerçek tümör çapının aynı olma oranı % 54; mamografideki tümör çapı ile patolojideki tümör çapının aynı olma oranı % 59'dur⁹⁷.

Bölgesel Lenf Nodu Tutulumu (N):

Meme kanserinde tutulan aksiller lenf nodu sayısı prognozu belirleyen en önemli faktördür. Aksiller lenf nodu negatif olanlarda 10 yıllık sağkalım oranı %65 iken, 4 veya daha fazla lenf nodunda metastaz olması durumunda bu oran % 15'e düşmektedir⁹⁷.

Metastaz (M):

Meme kanseri saptanan hastanın klinik evrelemede uzak metastaz aranmasının nasıl yapılacağı konusunda fikir birliği yoktur. Günlük pratikte kemik sintigrafisi ve abdomen US sıklıkla kullanılmakla birlikte, PET BT kullanımı da yaygınlaşmıştır.

AJCC (American Joint Commission on Cancer) Kanser Evreleme Sistemi

Primer Tümör Boyutu (T)

Tx: Primer tümör değerlendirilemiyor.

T0: Primer tümöre ait bulgu yok.

Tis: İn situ kanser, intraduktal kanser, lobüler karsinoma in situ ya da tümörsüz meme başının Paget Hastalığı

T1: Tümör çapı 0-2 cm arasında

T1mic: Mikroinvazyon, tümör 0,1 cm'den küçük

T1a: Tümör 0,1-0,5 cm arasında

T1b: Tümör 0,5 – 1 cm arasında

T1c: Tümör 1-2 cm arasında

T2: Tümör 2-5 cm arasında

T3: Tümör 5 cm'den büyük

T4: Herhangi bir boyuttaki tümörde;

T4a: Göğüs duvarına yayılım

T4b: Meme derisinde ödem ("peau d'orange" dahil), cilt ülserasyonu ya da ipsilateral memede sınırlı satelit cilt nodülleri

T4c: T4a+T4b

T4d: İnflamatuar meme kanseri

Bölgesel Lenf Nodları (N)

Nx: Bölgesel lenf nodları değerlendirilemiyor (örn; önceden çıkarılmış).

N0: Bölgesel lenf nodu metastazı yok.

N1: İpsilateral aksiller lenf nodlarında metastaz; lenf nodları fikse değil.

N2a: İpsilateral aksiller lenf nodlarında metastaz; lenf nodları birbirlerine ve diğer yapılara yapışık

N2b: Klinik olarak aşikâr lenf nodu metastazı yokken, ipsilateral internal mamaryan lenf nodu metastazı.

N3: Aksiller lenf nodu tutulumu ile birlikte veya yalnız, ipsilateral infraklavikuler lenf nodlarında metastaz ya da klinik olarak aşikâr ipsilateral internal mamaryan lenf nodları ve belirgin aksiller lenf nodu metastazı ya da internal mamaryan lenf nodu tutulumu ya da aksiller lenf nodu tutulumu ile birlikte ipsilateral supraklavikular lenf nodu tutulumu veya tek başına supraklavikular lenf nodu tutulumu

Uzak Metastaz (M)

Mx: Uzak metastaz değerlendirilemiyor

M0: Uzak metastaz yok

M1: Uzak metastaz var

Memenin Görüntüleme Yöntemleri

Mamografi

Mamografi, meme lojundaki kas, yağ ve glandüler yapıları incelemek amacıyla kullanılan bir yumuşak doku radyografi yöntemidir. Mamografi, teknik olarak, klasik radyografi ile bazı farklılıklar gösterir. Mamografi cihazlarında düşük kilovoltaj (kV) tekniği (25-50kV), 25-100 arasında değişen miliamper (mA) değerleri, 0.1-0.2 sn'lik süreler ve 0.1-0.6 mm'lik fokal spotlar kullanılmaktadır. İstenilen yumuşak doku kontrastını sağlayabilmesi için anod, molibdenden imal edilmiştir. Molibden anottan çıkan radyasyonun hemen tamamı karakteristik radyasyon özelliğindedir. Tüp penceresinde, X-ışını absorpsiyonunu minimuma indirmek için berilyum filtre kullanılır.

Analog mamografik incelemelerde iki yüzü veya tek yüzü emülsiyonlu filmler kullanılır. Ekran-film kombinasyonunda ise kaset içerisinde ranforsatör ve ekran adı verilen fosfor tabaka yer almaktadır⁹⁸. Dijital mamografi meme kanserini erken dönemde saptamak ve bunu en az X-ışını dozu ile gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Dijital mamografi ünitesinde, analog cihazda memenin yerleştirildiği ve komprese edildiği apareyin karşısında yer alan kaset taşıyıcısı ve kaset yerine, imaj

reseptörü olarak görev yapan fotoreseptör tabakası bulunmaktadır⁹⁸. Teleradyoloji ve “Picture Archive and Communication Systems” (PACS) uyumlu olması, dijital sinyallerin monitör ve yazıcılara aktarılabilmesi, gerektiğinde röntgen filmlerine basılabilmesi, geniş bir dinamik aralığa sahip olması, hastaya uygulanan X-ışını dozunun azaltılmış olması, “postprocessing” işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi dijital mamografinin avantajlarıdır⁹⁹.

Meme kanseri taraması ve tanısında mamografi hala en yaygın kullanılan, yüksek tanılal değere sahip bir görüntüleme yöntemidir¹⁰⁰⁻¹⁰². Mamografinin tarama yöntemi olarak kullanılmasına bağılı 50 yaşın üzerindeki meme kanserli kadınların yaşam süresinde önemli derecede iyileşme (mortalitede %30 azalma) elde edilmiş olmasına karşın 50 yaşın altındaki kadınlarda mortalitede anlamlı bir azalma sağlanamamıştır. Bunun nedeni, premenopozal kadınlarda tipik olan yoğun, proliferatif meme dokusunun mamografik duyarlılığı önemli ölçüde azaltmasıdır¹⁰³⁻¹⁰⁶. Meme kanseri tanısında mamografi, yoğun meme dokulu kadınlarda %25-45’lik yanlış negatif orana sahiptir¹⁰⁷. Buna bağılı olarak bazı mamografik anormallikler, malin olarak tanı almayan biyopsilerle sonuçlanır¹⁰⁸. Yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda yağlı meme dokusu bulunan kadınlara oranla meme kanseri yaklaşık altı kat daha fazla görülmektedir. Mamografi yüksek sensitif bir teknik olmasına rağmen özellikle, yoğun meme dokusuna sahip hastalarda, mamoplasti uygulanmış hastalarda, önceden radyoterapi almış ve cerrahi uygulanmış hastalarda, malin lezyonları benin lezyonlardan ayırt etmede yetersiz kalabilir¹⁰⁹. Cutrone ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, mamografinin meme kanseri tanısında sensitivitesi %73.9, spesifitesi %53.3, doğruluğu %63.2 olarak saptanmıştır¹¹⁰. Poplack ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, mamografinin meme kanseri tanısında tüm olgular dikkate alındığında sensitivitesi %74.9, spesifitesi %96.4; tarama mamografilerinde sensitivitesi %72.4, spesifitesi %97.3; tanılal mamografilerde ise sensitivitesi %78.1, spesifitesi %89.3 olarak bulunmuştur¹¹¹.

Kseroradyografi

Kseroradyografi yumuşak dokuların daha iyi görüntülenmesi amacıyla geliştirilmiş radyolojik bir yöntemdir. X-ışını, imaj reseptörü olarak röntgen filmi yerine üzeri selenyum tabakası ile kaplanmış ve elektriksel olarak şarj edilmiş alüminyum plaka üzerine düşürülmektedir. Bu incelemenin en önemli avantajı görüntü kalitesi ve

kontrast rezolüsyonunun daha yüksek oluşudur. Alınan X-ışını dozunun daha fazla ve incelemenin pahalı oluşu, yöntemin yaygın kullanımını sınırlamaktadır⁹⁸.

Ultrasonografi

Ultrasonografi, enerji kaynağı olarak yüksek frekanslı ses dalgalarından yararlanan ve transduserler vasıtasıyla görüntünün elde edildiği bir tanı yöntemidir⁹⁸. Kolay ulaşılabilen, nispeten kolay uygulanabilen, ucuz ve radyasyon içermeyen bir yöntemdir. Son özellik nedeniyle gebe ve emzirmekte olan kadınlarda, çocuklar da dahil tüm popülasyonda etkinlikle kullanılır. Bununla birlikte mikrokalsifikasyonların ve derin yerleşimli lezyonların tespit edilememesi gibi dezavantajları bulunmaktadır¹¹². US, en çok deneyim ve beceri gerektiren radyolojik yöntemlerden biri olma özelliğini de taşımaktadır.

US, genel anlamda, mamografiyi tamamlayıcı bir yöntemdir. US ve mamografinin kombine edildiği incelemelerde tespit edilen malin olgu sayısında ciddi artışlar söz konusu olmaktadır. 30-35 yaş altındaki ve/veya yoğun meme dokusu olan kadınlarda ise primer inceleme yöntemi olarak tercih edilir¹¹³. Semptomatik hastaların değerlendirilmesinde, mamografide belirlenen kitlelerin incelenmesinde, solid/kistik lezyon ayırımında, bazı kitlelerin benin/malin olarak ayırımında kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra; enfeksiyonlu memede abse araştırılmasında, meme kanseri tedavisinden sonra takip amacıyla, aksiller lenf nodlarının değerlendirilmesinde ve girişimsel işlemlerde kılavuz olarak da kullanılır¹¹⁴.

Bir kistin sonografik özellikleri; yuvarlak veya oval konfigürasyon, düzgün sınırlar, anekoik iç yapı, kist posteriorunda akustik güçlenmedir. Malin lezyonların sonografik özellikleri ise; spikülasyon, açılı kenar, belirgin hipoekojenite, posterior akustik gölgelenme, kalsifikasyon, duktal uzanım, dallanma paterni, vertikal oryantasyon ve mikrolobülasyon şeklinde sıralanabilir. Bu bulguların yalnızca bir tanesinin varlığı, lezyonun benin olarak kabul edilmemesi için yeterli olmaktadır. Sonografik benin özellikler ise; yoğun hiperekojenite, elipsoid konfigürasyon, hafif bilobulasyon ya da trilobulasyon, ince ekojenik psödokapsül ve malin bulguların olmamasıdır¹¹⁵.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında memenin US incelemesi aşağıdaki amaçlar için yapılmaktadır^{42,116,117}:

- Gereksiz biyopsilerin önlenmesi
- Gereksiz kısa dönem takiplerinin önlenmesi

- Girişimsel işlemlere rehberlik
- Mamografide asimetrik dansite saptanan lokalizasyonda kitlenin teyid-ekartasyonu
- Mamografide tüm konturlarıyla görüntülenemeyen lezyonların değerlendirilmesi

Renkli Doppler Ultrasonografi

Solid meme lezyonlarındaki kanlanma şekli bu görüntüleme tekniği ile tespit edilebilir; ancak yalnızca majör arteriyel yapılar saptanabilirken normal olmayan mikrokanlanma değerlendirilemez.

Renkli Doppler ultrasonografi; benin ve malin meme lezyonlarının ayrımı, şüpheli veya malin lezyonların agresifliğinin değerlendirilmesi, malin tümörlerde tedaviye cevabın değerlendirilmesi, düşük seviyeli internal ekoya sahip kompleks kistin solid nodülden ayrılması, intrakistik papillom veya kanserin papiller apokrin metaplaziden ayırt edilmesi, mastitli memede erken abseyi temsil eden nekrotik debrinin saptanması, duktusta ekojen sekresyon/kanama ile duktal karsinoma in situ veya papillom arasında ayrımın yapılması, inflamasyona bağlı kanlanma artışının gösterilmesi, emzirme döneminde mastitin belirlenmesi, internal mamaryan arter ve ven gibi vasküler işaretlerin tespiti, internal mamaryan lenf nodlarının belirlenmesi, yağ nekrozu/skar dokusu ile nüks tümör ayrımı, memenin damarsal yapılarının incelenmesi gibi çok sayıda durumda önemli bir yere sahiptir¹¹³.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Meme MRG günümüzde, yüksek risk grubu hastalarda mamografiye ek olarak kullanılmaktadır. “American Cancer Society” ve “European Society of Breast Imaging” tarafından mamografinin duyarlılığını düşüren dens memelerde, BRCA gen mutasyonu olan hastalarda, hayatı boyunca %20 ve üzerinde meme kanserine yakalanma riski olan kadınlarda MRG kullanımı önerilmektedir^{118,119}. Memede MRG'nin, US ve mamografinin birlikte kullanımına göre daha fazla duyarlılığa ve daha yüksek negatif öngörü değerine sahip olduğu gösterilmiştir¹²⁰⁻¹²².

İyonize radyasyon içermemesi, meme dansitesinden etkilenmemesi, mamografiye göre lezyonu daha iyi lokalize etmesi, malin-benin lezyon ayrımını yapabilmesi, lumpektomi sonrası mamografi ile zor değerlendirilebilen memelerde kullanılabilmesi, meme kanseri nedeniyle neoadjuvan kemoterapi alan hastalarda tedaviye yanıtın değerlendirilmesi, silikon implantların değerlendirilmesi, meme rekonstrüksiyonu yapılan hastaların takibi MRG'nin avantajları olarak sıralanabilir¹²³.

Maliyetinin yüksek oluşu, bazı hastalarda (kapalı alan korkusu olan, metal implant kullanan, vb) kullanılamaması, meme kanseri açısından orta riskli kadınların taramasında yanlış pozitiflik oranının yüksek olması, mikrokalsifikasyon tarifinde güvenilir olmaması, memede kullanımının standardize edilmemiş olması MRG'nin başlıca dezavantajlarıdır¹²⁴.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Meme kanseri tanısı sonrası evrelemede BT kullanılabilir. Ayrıca, dinamik kontrastlı incelemenin meme kanserinin intraduktal uzanımını göstermede ve meme koruyucu cerrahi endikasyonlarının ameliyat öncesi dönemde değerlendirilmesinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır¹²⁵.

Sintigrafi

Meme sintigrafisi, meme kanserinin teşhisinde çeşitli radyonüklidler kullanılarak gerçekleştirilen noninvaziv bir görüntüleme tekniğidir. Galyum 67, Tc99m-MDP ve somatostatin analogları kullanılarak yapılan meme sintigrafisi günümüzde meme kanserinde rutin bir şekilde kullanılmaktadır^{126,127}. Tc99m-MIBI meme sintigrafisi yüksek duyarlılığa sahip olduğu için meme kanserinin metastazının görüntülenmesinde değerini korumayı sürdürmektedir¹²⁷.

Aynı zamanda bu tetkik, palpe edilebilir meme kitlelerinde, benin patolojilerin malin patolojilerden ayırt edilmesinde de ek bilgi sunmaktadır¹²⁸.

Pozitron Emisyon Tomografi (PET)

F-18-FDG (Flour-18-flurodeoxyglucose) kullanılarak yapılan PET, yalnızca primer tümörü değil bunun yanı sıra lenfatik ve hematojen metastazları göstermede diğer görüntüleme tekniklerine kıyasla daha değerlidir. Meme dokusu yoğunluğundan etkilenmemesi önemli bir avantajdır. Ancak amaç hastalığı erken dönemde tespit etmek olduğunda, küçük kanserleri saptamada yetersiz kalması en önemli kısıtlayıcı faktördür¹²⁶.

Termografi

Meme tümörlerinin yaymış olduğu ısının, infrared ışınlarla duyarlı bir kamera vasıtasıyla kaydedilmesi temeline dayalı bir yöntemdir. Neoplazilerin dışında, inflamatuvar hastalıklar ve hiperplazi gibi benin durumlar da memede ısı artışına

neden olacağından, yöntem spesifik değildir ve yüksek oranda yalancı negatif ve yalancı pozitif değerler sebebiyle rutin taramalarda kullanılmamaktadır¹²⁹.

Pnömoistografi

Meme kist sıvısının aspirasyonundan sonra kavite içine hava enjekte edilerek yapılan mamografik inceleme yöntemidir. Geçmiş yıllarda, mamografide içyapısı değerlendirilemeyen kistik lezyonların gösterilmesi ve intrakistik papiller lezyonların ortaya konmasında kullanılsa da, US ve MRG'nin yaygınlaşmasıyla kullanımı neredeyse ortadan kalkmıştır¹³⁰.

Galaktografi

Meme başı akıntısı bulunan hastaların değerlendirilmesinde kullanılan, özel bir kateter vasıtasıyla meme başından duktus içine kontrast madde verildikten sonra mamografik inceleme yapılması ile karakterize görüntüleme yöntemidir¹²⁹. Meme başı akıntısı olan hastalarda intraduktal patolojinin tanımlanmasını sağlayan tek yöntemdir¹²⁹. Bu yöntem, duktusu parsiyel ya da tamamen oblitere eden, mamografi ya da klinik muayene neticesinde belirlenemeyen çok küçük kitle lezyonlarını gösterebilme özelliğine sahiptir¹³⁰. Ancak, yapılan araştırmalar, galaktografinin tamamen normal olduğu durumlarda kanser varlığının dışlanamayacağını ve lezyonların galaktografik özelliklerinin benin/malin ayrımı için yeterli düzeyde olmadığını göstermiştir. Galaktografide temel amaç, intraduktal lezyonun tam lokalizasyonu ile cerrahi tercihin doğru olarak yapılmasına yardımcı olmaktır¹³¹.

Ultrason Elastografi – Sonoelastografi (SE)

Radyolojide kullanılan konvansiyonel görüntüleme teknikleri ile incelenen dokunun ya da lezyonun morfolojik özellikleri ve kontrast tutulum karakteristikleri değerlendirilebilmektedir. Dokuların içyapısını ortaya koymaya yönelik görüntüleme yöntemleri ise son yıllarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu görüntüleme teknikleri ile dokuların radyolojik incelemelerde sadece nasıl göründükleri değil aynı zamanda farklı uyarılara verdikleri yanıtlar da değerlendirilebilmektedir.

Elastografi bu yöntemlerden biri olup, temel prensibi, tıbbın en eski tanı yöntemlerinden biri olan ve bilinen en eski tarifi MÖ 1552'de yapılmış olan palpasyonun temel ilkelerine benzerdir. Palpasyonda parmaklar vücutta belli bir alanı kavrayarak iter ve yine parmaklardaki reseptörler farklı noktalardaki lokal stres

seviyelerini tespit ederler. Bu stres seviyesi sert dokuda yüksek, yumuşak dokuda ise düşüktür¹³². Elastografi, dokunun uygulanan bir kuvvete karşı cevabını ve bu yolla elastikiyetini ve sertliğini ölçen bir görüntüleme yöntemi olup kolay uygulanabilir ve ucuz olması, kısa zamanda yapılabilmesi ve zararlı etkisi olmaması nedeniyle daha çok US ile birlikte kullanılmaktadır. SE'nin dokuları görüntülemeye kullanılabileceği ilk defa 1987 yılında tarif edilmiştir¹³³. US ile elastografinin birlikte kullanılması için US cihazlarına mekanik aksam ve yazılım eklenmesi gerekmektedir. SE'de dokuların uygulanan dış kuvvete bağlı olarak yerdeğişimi ve deformasyonu ile kuvvet ortadan kalktıktan sonra eski haline dönme süreci görsel olarak izlenebilir. Dokulardan elde edilen sinyallerle elde edilen görüntülere elastogram denir. Dış kuvvet uygulanan dokuda ve çevresinde oluşan değişiklikler US ile ölçülerek incelenen dokuların elastik özelliklerini temsil eden kantitatif elastografi değerleri elde edilebilir¹³⁴.

SE'nin İngilizce literatürde sık kullanılan kavramları; 'Stiffness', 'Strain', 'Shear wave (SW)', 'Acoustic Radiation Force Impulse Imaging (ARFI)', 'Shear Wave Elastography' ve 'Transient Elastography (TE)'dir. 'Stiffness', bir dokunun sertliğini ve o dokunun dış kuvvete karşı pozisyonunu ve şeklini koruyabilme gücünü gösterir. 'Strain', gerinim olarak ifade edilebilir ve bir dokunun aksiyel planda dışarıdan uygulanan kuvvet sonucu oluşan hareketini temsil eder¹³⁵. 'Shear wave' kavramı yerine dilimizde 'kayma dalgası' ifadesi kullanılabilir. Kayma dalgası, dokunun akustik radyasyon kuvveti ile uyarılmasından sonra, uygulanan kuvvete dik planda dokunun lateraline doğru hareket eden dalgalardır. 'Acoustic Radiation Force Impulse Imaging (ARFI)', akustik radyasyon kuvveti impulsu ile dokuları uyarıp, ortaya çıkan kayma dalgalarının hızını ölçen bir tekniktir. 'Shear Wave Elastografi (SWE)', dokularda oluşan kayma dalgalarının hızını ölçerek dokuların elastisitesini kantitatif olarak ortaya koyan bir yöntemdir. 'Transient Elastografi (TE)', ise daha çok karaciğer patolojilerinde kullanımı olan, dokuları titreşimlerle uyararak oluşan kayma dalgalarının hızını ölçen bir tekniktir. Bu çalışmada, SE'nin İngilizce literatürde yer alan kavramlar ile eşgüdümünü sağlamak için 'strain', 'ARFI', 'SWE' ve 'TE' kavramları kullanılacaktır¹³⁵.

SE'nin kullanıldığı ilk yıllarda elle dokulara kuvvet uygulanmış ve dokuların bu kuvvete verdikleri yanıt ölçülerek dokuların sertlikleri değerlendirilmiştir. Bu nedenle SE'nin ilk dönemlerinde sadece yüzeysel dokular incelenebilmiştir. Ancak ilerleyen yıllarda dokulara kuvvetin uygulanış biçimi ve dokuların bu kuvvete verdiği yanıt ölçme konusunda farklı teknikler ortaya çıkmıştır. Bu yeni teknikler sayesinde SE'nin,

en sık karaciğer olmak üzere böbrek, pankreas, dalak, uterus, prostat gibi abdominal organlarda kullanılması sağlanmıştır¹³⁴.

Sonoelastografi Teknikleri

SE tekniklerindeki temel prensip dokuya uygulanan bir dış kuvvet ile birlikte dokuda yer değişimi ve deformasyon oluşturma sonrası dokunun bu kuvvete verdiği yanıtın ve dokunun çevresinde oluşan değişikliklerin ölçülmesidir. Elastografide görüntü elde etmek ve ölçüm yapmak için kullanılan kuvvet; manuel olarak operatör eli ve eksternal mekanik cihazla, fizyolojik hareketle ya da doğrudan US probundan çıkan akustik dalgalar ile elde edilebilir. Dokuların bu kuvvete verdiği yanıt dokuların sertliklerine ve elastikiyetlerine göre değişir. Elde edilen veriler ile elastogramların oluşturulmasında, dokuların elastisite verilerinin Young modülüne göre dağılımı kullanılır^{136,137}. Young modülü dış bası ile uyarılan dokunun dikey plandaki iç geriniminin sonografik olarak gösterilmesinde kullanılır. Bu yolla elde edilen elastogramlar çoğunlukla renkli olmakla birlikte siyah beyaz ya da her ikisinin kombinasyonu olacak şekilde de US cihazı monitöründe gerçek zamanlı olarak izlenebilir. Yeni gelişmeler sayesinde dokuları sadece görsel olarak izlemenin yanı sıra kantitatif analiz de yapılabilmektedir. Yarı kantitatif yöntemler ile dokuların "strain" (gerinim) değerleri karşılaştırılırken, ARFI, SWE ve TE gibi shear dalgası yayılım hızı ölçümünün yapılabildiği ve doku sertliğinin yine shear dalgası hızını ölçerek kiloPascal (kPa) ile ifade edildiği SWE gibi kantitatif yöntemler de kullanılmaktadır¹³⁴.

SE teknikleri işlem esnasında kullanılan kuvvete (yarı-statik ve dinamik) ve sinyal elde etme biçimine göre değişir. Yarı-statik yöntemlerde bir prob ile dokular mekanik olarak uyarılır. Dinamik SE tekniklerinde ise doku başka bir kuvvete ihtiyaç olmaksızın probdan çıkan akustik dalgalarla uyarılır. Her iki yöntemde de dokuların bu dış uyarana verdikleri yanıt farklı yöntemlerle ölçülür. Genel olarak SE teknikleri strain Elastografi, ARFI, SWE ve transient elastografi (TE) olarak sınıflandırılır. Bu yöntemlerden strain elastografi yarı-statik diğerleri ise dinamik US elastografi yöntemleridir¹³⁴.

Yarı Statik Yöntemler

Strain Elastografi

Strain elastografi yarı-statik ve yarı-kantitatif bir yöntemdir. Bu teknikte ilgilenilen alana proba kompresyon yapılır. Uygulanan kuvvete yanıt olarak ortaya çıkan doku deformasyonu ve yer değişimi görüntülenir ve dış kuvvet uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra dokunun lokalizasyonu belirlenerek dokunun hareketi hesaplanır. Bu teknikte strain diye ifade edilen dokunun uygulanan kuvvet yönünde kontrakte ya da ekspansiyon olmasıdır. Uygulanan kuvvet US probu ile vücut yüzeyine bası ve geri çekme şeklinde olur. Gerçek zamanlı görüntüleme ile bası (kompresyon) ve probun geri çekilmesi (dekompresyon) sırasındaki hareket US monitöründe B-mod ve renkli elastogram olarak ayrı iki pencerede izlenebilir. Aynı zamanda uygulanan kompresyon ve dekompresyon dalgaları ultrasonografi cihazı monitöründe sinüzoidal dalga şeklinde izlenebilir. Strain değeri ölçülürken monitörde izlenen dekompresyon dalgasından ölçüm yapılması tercih edilir çünkü dekompresyon dalgası fazında dokuya dışarıdan kuvvet uygulanmaz. Bu faz dokuya uygulanan kompresyon sonrası dokunun eski haline dönme sürecini içerir ve dokunun uygulanan kuvvete kendi iç dinamikleri ile verdiği yanıtı gösterir. Bu nedenle de kompresyon fazında yapılan ölçümlerin dokunun elastisite özelliklerini kompresyon fazına göre daha iyi temsil ettiğine inanılır. Dokunun dış kuvvete bağlı deformasyonu ve yer değişimi dokunun sertliği ile ters orantılıdır¹³⁷.

Dokulara dıştan mekanik aletler yardımı ya da serbest el tekniği ile prob basısı yapılarak kuvvet uygulanabilir. Serbest elle yapılan elastografi tekniğinde elde edilen veriler gözlemci içi ve gözlemciler arası değerlerin anlamlı farklılık göstermediğini ortaya koymuştur¹³⁸. Strain elastografide, dokuların fizyolojik hareketlerden (kalp atımı gibi) kaynaklanan internal kuvvetlere verdiği yanıt da ölçülebilir¹³⁷.

Strain elastografide kompresyon öncesi incelenen alandan gelen ekolar analiz edilir ve bu safhada görüntüyü oluşturan radyofrekans sinyalleri depolanır. Aynı işlem kompresyondan sonra da yapılır ve iki pencerede elde edilen sinyaller karşılaştırılarak aradaki fark belirlenir. Fark, dokunun yer değiştirmesidir. Daha sonra probdan uzaklığa bağlı olarak görüntüdeki her noktanın yer değişim değişikliklerinin hızı dijital veri şeklinde kaydedilir. Dokuların kompresyon ve dekompresyon fazında oluşan bu yer değişim hız değerleri strain değeri olarak adlandırılır ve elastogramda gösterilir¹³². Strain değeri dokunun sadece yer değişimini değil aynı zamanda deforme olma derecesini de temsil eder. Sert dokular bir bütün halinde dekomprese

edilebildiğinden yumuşak dokulara göre daha az deforme olurlar ve daha az yer değiştirirler. Sert dokuların içeriği yumuşak dokulara göre daha homojen olduğundan bu dokuları oluşturan komponentlerde uygulanan kuvvete homojen bir yanıt verirler. Bu nedenle sert dokuların strain değerleri düşüktür. Yumuşak dokular uygulanan kuvvet sonrası sert dokulara göre daha fazla deforme olurlar ve yer değişikliğine uğrarlar. Yumuşak dokular bir sünger gibi komprese edildiğinden proba yakın alanlar uzak olanlardan daha fazla yer değişimine uğrar¹³⁴. Strain elastografide elde edilen görüntülerde dokular strain özelliklerine göre renkli ya da gri skala görüntülerde kodlanırlar. Genellikle; sert dokular mavi, yumuşak dokular kırmızı, ara sertlikteki dokularsa yeşil renkte izlenirler. Strain ratio (SR) ise incelenen dokunun çevresindeki strain değerlerinin incelenen dokunun strain değerlerine oranıdır. SR hesaplanmasında karşılaştırılacak olan alana mümkün olduğunca o alanı temsil edecek büyüklükte bir inceleme alanı [region of interest (ROI)] yerleştirilir ve o alan ile aynı hizada olan referans dokudan ROI ile ölçüm yapılarak referans ROI'nin ilk ROI'ye oranı elde edilir. Elde edilen bu değere SR adı verilir. Sert dokuların SR değerleri yüksektir çünkü genellikle çevre dokulara göre daha az komprese edilebilir ve daha az deforme olurlar. Farklı lezyonların elastisitesinin karşılaştırılmasında SR değeri ölçüt olarak alınır¹³⁴. Strain elastografide incelenen alanın tümünde gerinim görüntülenmesi ve ölçümü yapılabilir. Strain elastografide görüntü kalitesini etkileyen parametreler pencere genişliği, prob bası hızı ve kuvvetidir¹³⁴. Bu teknikte görüntü gürültüsünü azaltmak için prob hareketi tek yönlü olacak şekilde dikkatli yapılmalı, palpasyon hızı dikkatli seçilmeli ve elastografi pencerelerinin boyutları incelenecek olan alana lokalize olacak şekilde belirlenmelidir. Prob basısı olabildiğince eşit aralıklı olmalıdır. Yavaş prob basısı hızlı basıya göre daha kaliteli görüntü sağlamaktadır. Doyley ve arkadaşları, 0.5 bası/sn; Havre ve arkadaşları, 1.3-2 bası/sn ile en iyi verileri elde etmişlerdir^{138,139}. Strain elastografide dokuların elastisitesini daha iyi değerlendirmek için prob ile hedef arası 3-4 cm'den az olmalı, karaciğer gibi homojen bir organ incelenmeli ve elastisitesi değerlendirilecek alan ile prob arasında büyük venler gibi bası dalgalarını absorbe edecek yapı bulunmamalıdır¹³⁴.

Dinamik Yöntemler

Dinamik elastografi yöntemleri de doku hareketini ölçerek veri elde eder ancak bu yöntemlerin farkı kuvvetin uygulanma biçimi ve dokuda oluşan yanıtı ölçme şeklidir. Dinamik SE'de temel prensip dokuların akustik impulslar ya da titreşim

dalgaları ile kuvvete maruz bırakılması ve bu kuvvet sonucu oluşan SW hızlarının ölçülmesidir. Shear dalgaları, ultrason dalgalarına benzer özellikte mekanik dalgalardır ve yumuşak dokularda yayılım gösterirler¹⁴⁰. Shear dalgaları aksial düzlemde kompresyon düzlemine dik olarak laterale doğru, tıpkı suyun titreşimi ile oluşan dalgalar gibi hareket ederler. Dokunun su dalgası gibi aşağı-yukarı olan bu hareketi tespit edilir ve bu şekilde shear dalgalarının hızı ölçülebilir. Shear dalgaları dokular tarafından hızla zayıflatılırlar ve düşük viskoziteli sıvılarda yayılım göstermezler¹⁴⁰. Bunun nedeni, shear dalgalarının hızlarının (1-10 m/sn), ses dalgalarından (1540 m/sn) düşük olması ve yayılım için elastik bir ortama ihtiyaç duyulmasıdır. Ultrason elastografide shear dalgaları US dalgaları ile oluşturulur ve yine US ile hızları ölçülür. Shear wave hızlarının ölçümü ile dokular kalitatif olarak siyah-beyaz ya da renkli haritada görsel olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda farklı dokularda oluşan SW hızları karşılaştırılarak dokular birbirinden ayırteedilebilir.

Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) Tekniği

Akustik radyasyon kuvveti bir ortamda akustik dalgaların yayılımı ile ilişkilidir¹⁴¹. ARFI tekniğinde, US probu ile oluşturulan kısa süreli (0,03-0,4 msn) ve yüksek enerjili akustik pulslar ROI ile belirlenen dokuda, lokalize, çok küçük boyutta (1-20 μm) yer değişikliğine neden olur (142). Bu yer değişikliği hareketi sonucu shear dalgaları oluşur ve bu dalgalar US cihazı tarafından ultrason korelasyon yöntemi ile tespit edilir^{142,143}. ARFI tekniği ile shear dalgalarının hızları ölçülmeden, sadece akustik radyasyon kuvveti impulsu ile dokularda oluşan yer değişiklikleri ölçülerek kalitatif görüntüler elde edilebilir. ARFI görüntülemeye yumuşak dokular parlak renkte görülürken sert dokular siyah renkte izlenir. Kantitatif değerlendirmede ise doku sertliği arttıkça SW hızı artar. ARFI tekniğinde shear dalgaları hızının ölçümü 1x0,5 cm boyutlarında dikdörtgen bir kutucukla yapılır. Shear dalgalarının hızları m/sn ile ifade edilir ve doku elastisitesinin kareköküne eş deđerdedir¹⁴⁴.

ARFI tekniği ilk olarak abdomende, özellikle sirozlu hastalarda fibrozis derecesini tahmin etmek için kullanılmasına rağmen 9 MHz gibi yüksek frekanslı proplar yardımıyla meme lezyonlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Memede derin yerleşimli lezyonların değerlendirilmesine imkan vermesi diğer elastografi yöntemlerine göre avantajlarından biridir. Ancak ARFI elastografi yöntemi ile maksimum 9.10 m/sn hızında ölçümler yapılabilmektedir. Bu nedenle sertlik düzeyi çok yüksek lezyonlarda sayısal ölçümler mümkün olmamaktadır¹⁴⁵.

Shear Wave Elastografi

Shear wave elastografi ile iki ya da üç boyutlu görüntüler elde edilebilir. Bu teknikte, incelenen derinlikteki dokuya, odaklanmış akustik dalgalar gönderilir ve dokuda oluşan shear dalgalarının yayılım hızı ölçülür. Shear dalgalarının ilerleyişinin saptanması US görüntülerinin çok hızlı (saniyede 20000 görüntü) bir şekilde işlenmesi ile gerçekleşir. Bu yolla veriler birkaç milisaniyede elde edilir. Shear wave elastografi tekniği gerçek zamanlı bir US elastografi yöntemidir. Shear dalgalarının hızları m/sn, dokunun elastisitesi ise kiloPascal (kPa) ile gösterilir. Dokunun elastisitesi; $E=\rho c^2$ formülü ile ölçülür¹⁴⁶. Bu formülde E doku elastisitesini, ρ doku dansitesini (kg/m^3), c ise SW hızını (m/sn) ifade eder. Sonuçlar renk değişikliklerine göre kodlanmaktadır. Kırmızı renk sert, mavi renk yumuşak lezyonları ifade eder¹⁴⁵. Birçok çalışma, shear wave elastografi ile ölçülen sertlik değerinin <70 kPa olmasının yüksek ihtimalle benign, >70 kPa olmasının ise yüksek ihtimalle malign lezyonu ifade ettiğini desteklemektedir^{147,148}. Chang JM ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, bu teknikte benign ve malign lezyonları ayırtmak için optimal eşik değer 80.17 kPa olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada bu eşik değerinde shear wave elastografi tekniğinin duyarlılığı %88.8 ve özgüllüğü %84.9 olarak bulunmuştur¹⁴⁹. Shear wave elastografi tekniğinde, 4 cm'den daha derindeki lezyonlarda ve kalınlığı fazla olan meme dokusunda sonuçların doğruluk oranı azalmaktadır¹⁵⁰.

Görüntüleme Kılavuzluğunda Meme Biyopsileri

Görüntüleme eşliğinde yapılan perkutan meme biyopsi işlemleri ince iğne ve kalın iğne biyopsileri olarak ikiye ayrılabilir. Ayrıca fizik bakıda ele gelmeyen lezyonlar, görüntüleme kılavuzluğunda iğne-tel sistemiyle ya da radyoaktif madde enjeksiyonu (ROLL – Radionuclide-Guided Occult Lesion Localisation) ile işaretlenerek cerrahi eksizyon sağlanır.

1. İnce iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB): İİAB ucuz, pratik, komplikasyonları az, duyarlılık ve özgüllüğü oldukça yüksek bir yöntemdir. Tanısal doğruluk oranı örneklem kalitesi ve değerlendiren sitopatoloğun deneyimine göre %50-95 arasında değişir¹⁵¹. Kalın iğne biyopsilerinin yaygınlaşması ve yaklaşık olarak cerrahi eksizyona eş tanısal doğruluk oranları nedeniyle meme lezyonlarının tanısında İİAB yerini kalın iğne biyopsilerine bırakmıştır. Ancak aksiller lenf nodu biyopsilerinde hala yaygın olarak kullanılmaktadır.

2. Kesici iğne biyopsisi: 14 G (gauge) gibi kalın iğnelerle yarı otomatik ya da otomatik tabanca sistemleriyle doku örneği alınmasıdır. Meme lezyonlarında örnekleme sayısı 3-8 arasında değişmektedir. Lezyon tipine göre örnekleme sayısı değişmektedir¹⁵².

3. Vakum destekli biyopsiler (VDB): Şüpheli meme lezyonlarının tanısında giderek artan sıklıkta kullanılan yeni bir biyopsi sistemidir. VDB ile diğer perkütan biyopsi sistemlerine göre daha büyük doku örnekleri elde edilmekte ve lezyonlar bazen tamamen çıkarılabilmektedir¹⁵³. Mamografi, US ya da MRG rehberliğinde uygulanabilir. Örnek boyutlarının büyük olması ve çok sayıda örneklemenin kolayca yapılabilmesi alınan doku hacmini önemli oranda arttırmaktadır. Özellikle mamografide saptanan kuşku mikrokalsifikasyonların eksizyonel biyopsiye gerek kalmaksızın tek seansta çıkartılmasıyla malin lezyonlarda cerrahi tedavinin tek basamakta yapılabilmesini sağlamaktadır¹⁵⁴.

Perkütan biyopsilerin cerrahi biyopsilere göre bazı avantajları bulunmaktadır. Daha az invaziv işlemlerdir. İşlem süresi kısa olup hasta konforu yüksektir. Biyopsi sonrası komplikasyon oranları düşüktür. Cerrahi biyopsilere kıyasla maliyet daha düşüktür. Öte yandan, perkütan meme biyopsilerinde, özellikle atipik duktal hiperplazi (ADH) ve DKİS gibi lezyonların saptanmasında yanlış negatiflik veya histolojik tanı yetersizliği önemli bir sorun oluşturmaktadır. VDB ile kesici iğne biyopsisine göre yanlış negatiflik veya tanısız yetersizlik oranı azalmaktadır. Yapılan çalışmalarda histolojik tanı yetersizliği kesici iğne biyopsisinde %35-48, VDB'de %15-18 arasında değişmektedir¹⁵⁵. Philpotts ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yanlış negatif oranı VDB için %1, kesici iğne biyopsisi için %2 olarak bulunmuştur. VDB ile, biyopsi materyeli yetersizliği, radyolojik-patolojik uyumsuzluk gibi nedenlerle tekrarlanan biyopsi oranının belirgin olarak azaldığı bildirilmiştir¹⁵⁶.

BI-RADS Sınıflaması

Meme lezyonlarının erken saptanmasının yanı sıra, özelliklerinin belirlenerek malinite olasılığının değerlendirilmesi de tedavide büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle lezyonların tanımlanmasında ve raporlanmasında kullanılacak terminolojide standardizasyon gereklidir. "Breast Imaging Reporting and Data System" (BI-RADS) (Meme Görüntüleme Raporlama ve Veri Sistemi), Amerikan Radyoloji Koleji (ACR) tarafından, 1993 yılında, klinik ve radyolojik bulgular arasında iletişim kolaylığını ve aynı zamanda yapılacak çalışmaların standardizasyonu sağlamak amacıyla ortaya

atılmıştır. Uluslararası kabul gören bu sistem 2003 yılında gözden geçirilerek US ve MRG sınıflamaları da eklenmiştir¹⁵⁷.

BI-RADS ile raporlamada, öncelikle incelemeyi gerektiren klinik bilgi verildikten sonra meme parankim yapısı belirtilir. İzlenen lezyonların morfolojik özellikleri tanımlanır. Yapılmışsa eski tetkikler ile olan karşılaştırma sonuçları verilir. Uygun kategoriye yerleştirildikten sonra, kuşku derecesine göre yapılması gerekenler öneriler halinde bildirilir.

Mamografide BI-RADS:

Kategori 0- Ek görüntüleme yöntemine gerek var.

Kategori 1-Negatif, tamamen normal bulgular mevcuttur.

Her iki meme simetrik olup kitle, kalsifikasyon, yapısal bozukluk yoktur.

Kategori 2- Benin bulgular

Bu bulgular arasında basit kistler, kalsifiye fibroadenomlar, multipl sekretuar kalsifikasyonlar, yağ kisti, lipom, galaktosel, mikst dansitede hamartom gibi yağ içeriği olan lezyonlar, intramamaryan lenf nodları, implantlar, vasküler kalsifikasyonlar veya önceki cerrahilere sekonder olduğu kesin kanıtlanmış doku distorsiyonu yer almaktadır.

Kategori 3- Olası benin bulgular; kısa aralıklı takip önerilir.

Bu kategoride üç spesifik lezyon yer almaktadır: non-kalsifiye düzgün sınırlı solid kitle, fokal asimetri, küme yapmış punktat kalsifikasyon kümesi. Bu kategoride malignensi riski %2'nin altındadır.

Kategori 4-Kuşkulu bulgular; biyopsi önerilir.

Biyopsi önerilen lezyonların büyük bir kısmı bu kategoride yer almaktadır. Bazı merkezler kategori 4'ü, bu gruptaki malinite riskinin %3-94 arasında değişen geniş aralığı nedeniyle, malin olma olasılıklarına göre 4a, 4b, 4c olarak alt gruplara ayırmaktadır.

Kategori 5- Olası malin lezyon; biyopsi ve uygun yaklaşım gerekli.

Bu kategori klasik meme kanseri bulgularını taşıyan lezyonlar için ayrılmıştır. Işınsal ve düzensiz kenarlı, yüksek dansiteli kitleler, segmental veya lineer dizilimli

mikrokalsifikasyonlar veya pleomorfik kalsifikasyonların eşlik ettiği irregüler ışınsal kenarlı lezyonlar bu kategoriye giren örneklerdir. Bu kategoride malinite olasılığı $\geq 95\%$ 'dir.

Kategori 6-Bilinen malinite; uygun yaklaşım gerekli.

Bu kategori, cerrahi eksizyon, radyoterapi, kemoterapi veya mastektomi gibi kesin tedavi yöntemleri öncesi biyopsi ile malin olduğu kanıtlanmış lezyonlar için eklenmiştir. BI-RADS kategori 4 ve 5'ten farklı olup, maliniteyi kanıtlamak için gereken girişim ile ilişkili değildir. Bu kategori biyopsi öncesi bulgularla ikincil teşhis veya cerrahi eksizyon öncesi neoadjuvan kemoterapi cevabının izlemi sırasında uygun olup, malinite eksizyonu (lumpektomi) sonrası kullanılmamalıdır.

Ultrasonografi BI-RADS:

Kategori 0-Tamam değil.

Son karardan önce ek inceleme gereklidir.

Kategori 1 – Negatif inceleme

Hiçbir lezyon bulunamadı (rutin izlem).

Kategori 2- Benin bulgular

Malin özellikler yok. Örnek; kist. (yaşa göre klinik izlem, klinik yaklaşım).

Kategori 3-Büyük olasılıkla benin

Kansere benzemiyor. Örnek; fibroadenom. (başlangıçta kısa aralıklı izlem).

Kategori 4- Şüpheli bulgular

Kanser olasılığı düşük-orta; biyopsi düşünülmelidir.

Kategori 5- Büyük olasılıkla malin

Kanser olasılığı kesine yakın; uygun yaklaşım yapılmalıdır.

Kategori 6- Bilinen kanser

Biyopsi ile kanıtlanmış malin olgular.

MRG BI-RADS:

Kategori 0-Ek görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç var.

Zamanlaması uygun olmayan ve şüpheli kontrast tutulumu saptanan bir incelemenin tekrarlanması, MRG'de saptanan tesadüfi bulguların tekrar US ile incelenmesi.

Kategori 1- Negatif

Kontrast tutan lezyon yok.

Kategori 2- Benin

Kistler, bilateral yaygın simetrik noktasal kontrast tutulumu.

Kategori 3- Olası benin

Düzgün konturlu ve yavaş kontrast tutan kitleler, bölgesel kontrast tutulumu, kontrast tutan tesadüfi odaklar.

Kategori 4- Şüpheli bulgular

Orta derecede kuşkulu bulgular.

Kategori 5- Yüksek olasılıklı malin

Spiküle kontur, halkasal kontrast tutulumu, "washout" gibi malinite olasılığı yüksek bulgular.

Kategori 6- Bilinen malignite

Biyopsi ile kanıtlanmış kanser olguları (evreleme, rezidüel kitle saptanması veya neoadjuvan kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesi için gerçekleştirilen incelemeler).

GEREÇ-YÖNTEM

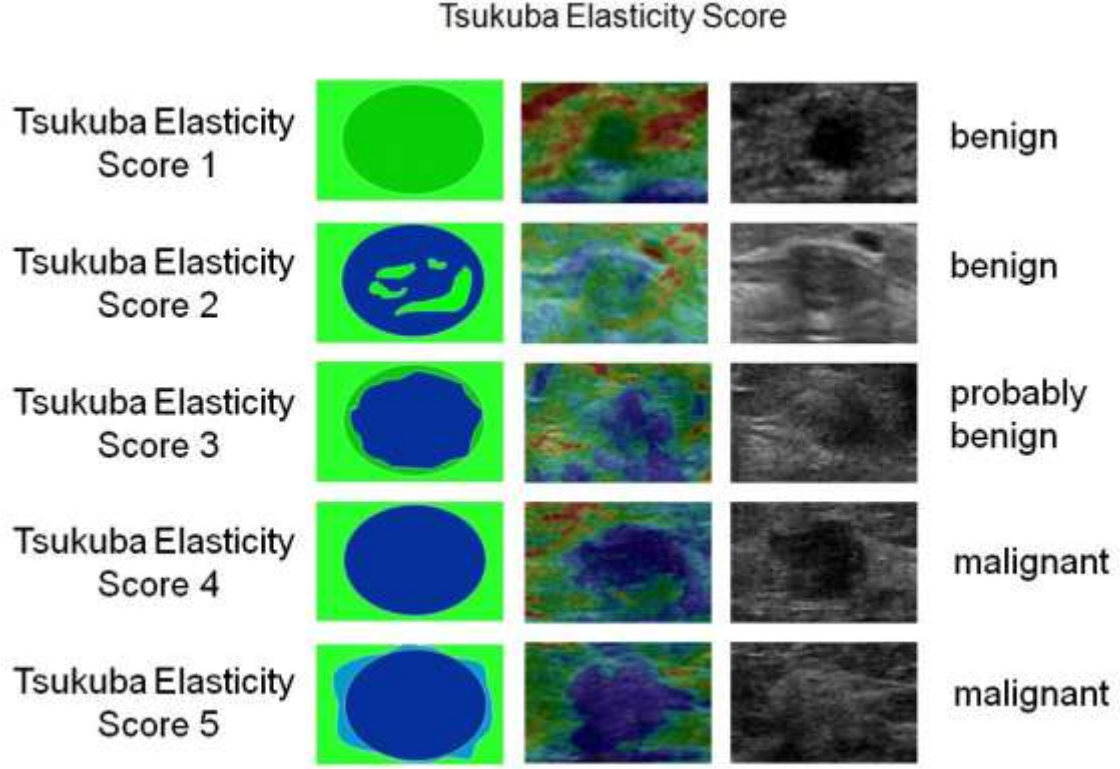
Bu çalışma, prospektif olarak, 30/06/2015 ve 30/12/2015 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Çalışma öncesi, Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25/06/2015 ve 2015/195 sayılı kurul kararı ile onay alındı. Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda muayene olarak memede kitle saptanan, Radyoloji Anabilim Dalı'nda yapılan US inceleme ile memede solid kitle olduğu doğrulanan ve Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nca biyopsi istenen olgular çalışmaya dahil edildi. 18 yaşın altında olan, solid meme lezyonu olduğu halde klinik-radyolojik değerlendirme sonucu biyopsi gerekmediği düşünülen, biyopsi yapmaya engel lokalize-sistemik hastalığı olan ve daha önceden biyopsi yapıp histopatolojik tanı alan olgular çalışma dışı bırakıldı. Bunun sonucunda, çalışma grubunu, 74'ü kadın 1'i erkek ve yaş ortalaması 48 ± 13 yıl (19-80) olan 75 olgu oluşturdu. Çalışmaya dahil etmeden önce tüm olgulara çalışma ve yapılacak işlem anlatıldı ve olgulardan aydınlatılmış onam formu alındı.

Yetmiş olguda toplam 75 lezyon vardı. Lezyonlar biyopsi öncesi eş zamanlı olarak B-mod US ve strain elastografi yöntemleriyle incelendi. İncelemelerin tümü tek ve aynı radyolog tarafından; aynı cihaz (gerçek zamanlı elastografi yazılımı bulunan dijital US cihazı - Toshiba Aplio600) ve transduser (14MHz'lik lineer transduser) kullanılarak yapıldı.

Olguların demografik bilgileri kaydedildikten sonra, lezyon lokalizasyonuna göre olgulara uygun pozisyon verildi. Önce B-mod US yapıldı. Lezyonlar santralize edildi ve cilde, lezyona ve göğüs ön duvarına dik olacak şekilde, her bir lezyonun lokalizasyon, boyut, şekil, sınır, oryantasyon, internal ekojenite, iç yapı (solid/kistik), kalsifikasyon, posterior akustik özellikleri ve çevre doku değerlendirildi. Bu değerlendirme ışığında lezyonlar BI-RADS'a göre sınıflandırıldı¹⁵⁷. Buna göre; kategori 2 lezyonlar benin; kategori 3 lezyonlar yüksek olasılıkla benin; kategori 4 lezyonlar malinite açısından düşük şüpheli ve kategori 5 lezyonlar malinite açısından yüksek şüpheli olarak belirlendi.

Sonrasında elastografi moduna geçildi. Cihazın ekranı, birinde B-mod görüntü, diğerinde elastografi görüntüsü olacak şekilde ikiye bölündü. Görüntüleme alanı, kitlenin tamamını ve cilt altı yağ tabakası ile pektoral kasın yüzeysel tabakasını içerecek şekilde ayarlanmaya çalışıldı. Elastografi görüntüleri elde edilirken lezyona

dik olacak şekilde hafif şiddette ritmik manuel bası uygulandı. Sonoelastografik görüntülerin uygun kompresyonla elde edildiğini teyid etmek için, transduser ile cilde hafif baskı uygulanırken US cihazı ekranındaki kalite faktörünün, Toshiba Aplio600 için meme elastografisinde belirlenmiş standart bir değer olan, 55 ve üzerinde olmasına dikkat edildi. İşlem esnasında transduserin vertikal yönde hareket amplitüdü 1-2 mm ve hareketin ortalama hızı saniyede 1-2 olarak belirlendi. Elastisite görüntüsünün her pikseli için germe derecesine göre 256 özgül renkten biri izlendi. Renk skalası; germenin en fazla olduğu (en yumuşak) dokulardaki kırmızıdan, germenin hiç olmadığı (en sert) dokulardaki maviye doğru değişmekte, yeşil renk ortalama germeyi göstermekteydi. Elastografi görüntülerinin değerlendirilmesinde Itoh ve ark.¹² tarafından geliştirilen, Tsukuba beş puanlı skorlama yöntemi kullanıldı. Buna göre; ağırlıklı olarak yeşil kodlanan, çevre meme parankimi ile eşit elastisiteye sahip olan lezyonlar skor 1; mavi ve yeşil alanlar içeren, inhomojen elastisiteye sahip lezyonlar skor 2; periferi yeşil, santrali mavi kodlanan lezyonlar skor 3; çevresinde ekojenik halo içermeyen, mavi olarak kodlanan lezyonlar skor 4; çevresinde ekojenik halosu olan, çevre dokunun da elastikiyetini kaybettiği, mavi kodlanan lezyonlar skor 5 olarak değerlendirildi (Şekil 2). Skor 1-3 lezyonlar benin, skor 4-5 lezyonlar malin olarak kabul edildi.



Şekil 2: Tsukuba skorlamasının şematik gösterimi¹²

Elastogramlar elde edildikten sonra, statik görüntü üzerinden ROI yardımıyla kitlenin ve kitle komşuluğundaki yağ dokusunun gerinim değerleri sayısal olarak ölçüldü ve cihaz tarafından otomatik olarak oranlandı. Kitle ile yağ dokusu ölçümlerinde, maksimum derinlik farkı 5 mm olacak şekilde ayarlandı. Yağ doku gerinim değerinin, kitle gerinim değerine bölünmesi ile elde edilen ve gerinim oranı (strain ratio - SR, strain index - SI) olarak adlandırılan bu oran her kitle için ikişer kez ölçüldü ve kaydedildi.

Ultrasonografik ve sonoelastografik inceleme tamamlandıktan sonra, değerlendirilen lezyonlara US eşliğinde kesici iğne ile biyopsi yapıldı. Ultrasonografik ve sonoelastografik incelemeyi yapan radyolog ile biyopsiyi yapan radyolog her zaman aynı kişi değildi. Biyopsi, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda uygulanan rutin prosedüre uygun olarak, otomatik tabanca ve tabancaya uyumlu 14 G biyopsi iğnesi kullanılarak, her lezyondan 15 mm veya 22 mm uzunlukta en az iki parça alınacak şekilde gerçekleştirildi. Alınan materyel, Mersin Üniversitesi

Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı tarafından değerlendirildi ve histopatolojik sonuçlar kaydedildi.

İstatistiksel analiz için SPSS 21.0 for Windows 7 bilgisayar paket programı kullanıldı. Çalışmada elde edilen verilere ait betimsel değerler hasta sayısı, ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerler şeklinde verildi. Bağımsız gruplar arasındaki parametrelere ait ortalamalar arasındaki farkların değerlendirilmesinde bağımsız Student-t testi, tanı testlerinin performanslarının değerlendirilmesinde ise ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi yöntemi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri elde edildiğinde, sonuç istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen, 1'i erkek, 74'ü kadın 75 hastanın yaş ortalaması 48 ± 13 idi. Histopatolojik değerlendirme sonucu lezyonların 47'si (%62,66) benin, 28'i (%37,33) malin lezyon olarak raporlandı. Lezyonların histopatolojik sonuçlara göre dağılımı Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Benin histopatolojik tanılı lezyonlar

TANI	SAYI	%
Fibroadenom	20	26,7
Fibrozis	9	12,0
Fibroadipoz doku	3	4,0
Yağ nekrozu	3	4,0
Granülomatöz mastit	3	4,0
Duktal hiperplazi	2	2,7
Fibrokistik değişiklik	2	2,7
İntraduktal papiller lezyon	2	2,7
Laktasyonel adenom	1	1,3
Benign fibroepitelyal lezyon	1	1,3
Mastit	1	1,3
TOPLAM	47	62,66

Tablo 2: Malin histopatolojik tanılı lezyonlar

TANI	SAYI	%
İnvaziv duktal kanser	24	32
Duktal karsinoma in situ	3	4
Solid papiller kanser	1	1.33
TOPLAM	28	37.33

Benin lezyon olarak tanı alan olguların yaş ortalaması 44 ± 12 , malin lezyon olarak tanı alan olguların yaş ortalaması 54 ± 13 olarak saptandı. Tüm lezyonların en büyük boyutlarının ortalaması 18 ± 10 mm, malin lezyonların en büyük boyutlarının ortalaması 22 ± 11 mm, benin lezyonların en büyük boyutlarının ortalaması ise 24 ± 19 mm idi. Olguların yaşı, lezyonların histopatolojik tanısı ve en büyük lezyon boyutu ile ilgili veriler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Olguların yaşı, lezyonların histopatolojik tanısı ve ortalama lezyon boyutu

PATOLOJİ	SAYI	ORTALAMA YAŞ	ORTALAMA BOYUT
BENİN	47	44±12	16±9 mm
MALİN	28	54±13	22±11 mm
TOPLAM	75	48±13	18±10 mm

Benin ve malin lezyonların BIRADS skora göre dağılımı tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Ultrasonografik BI-RADS terminolojisine göre sınıflaması yapılan lezyonların histopatolojik tanılarına göre dağılımı

US-BIRADS	Benign	Malign	Toplam
3	28 (%37,3)	1(%1,3)	29(%38,3)
4a	14 (%18,7)	2 (%2,7)	16 (21,3)
4b	5 (%6,7)	1 (%1,3)	6(%8)
4c	0	8 (%10,7)	8 (%10,7)
5	0	16 (%21,3)	16 (%21,3)
Toplam	47 (%62,7)	28 (%37,3)	75 (%100)

B mod US'ye göre BIRADS 5 olarak değerlendirilen 16 lezyonun tamamı histopatolojik olarak malin lezyon olarak tanı alırken, BIRADS 3 olarak değerlendirilen lezyonların sadece 1 tanesi malin olarak tanımlandı. BIRADS 3 ve 4a lezyonlar benin, BIRADS 4b, 4c ve 5 lezyonlar malin olarak kabul edildiğinde B mod skora yönteminin duyarlılığı %89,3, özgüllüğü %89,4, doğruluğu %89,3, pozitif öngörü değeri %93,3, negatif öngörü değeri %83,3 olarak saptandı.

Beş puanlı skora yönteminin kullanıldığı sonoelastografi yönteminde benin ve malin lezyonların ortalama skorları sırasıyla 2,31 ve 3,96 olarak hesaplandı. Benin ve malin lezyonların elastisite skorlarına göre dağılımı tablo 5'de gösterilmiştir. Skor 1-3 benin, skor 4 ve 5 malin olarak kabul edildiğinde, beş puanlı skora yönteminin duyarlılığı %75, özgüllüğü %93,6, doğruluğu %86,7, pozitif öngörü değeri %87,5, negatif öngörü değeri %86,3 olarak saptandı. Beş puanlı skora yöntemine göre, 3 yanlış pozitif (2 fibroadenom, 1 intraduktal papiller lezyon), 7 yanlış negatif lezyon (4 intraduktal karsinom, 2 duktal karsinoma in situ, 1 solid papiller karsinom) bulunmaktaydı.

Tablo 5: Benin ve malin lezyonların elastisite skorlarına göre dağılımı

ELASTİSİTE SKORU	BENİN	MALİN	TOPLAM
1	5 (%6,7)	0	5 (%6,7)
2	25 (%33,3)	2 (%2,7)	27 (%36)
3	14 (18,7)	5 (%6,7)	19 (%25,3)
4	3 (%4)	13 (%17,3)	16 (%21,3)
5	0	8 (%10,7)	8 (%10,7)
TOPLAM	47 (%62,7)	28 (%37,3)	75 (%100)

Strain ratio ortalaması, malin lezyonlarda $4,97 \pm 2,94$ (0,96-13,20), benin lezyonlarda $2,27 \pm 1,41$ (0,5-5,84) olarak hesaplandı. Malin lezyonların ortalama strain ratio değerleri benin lezyonlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti ($p < 0,05$). Strain ratio için yapılan ROC analizinde, benin-malin lezyon ayırımında kesim değeri olarak 3,09 seçildiğinde; yöntemin doğruluğu %77,3, duyarlılığı %71,4, özgüllüğü %80,9, pozitif öngörü değeri %69 ve negatif öngörü değeri %84,4 olarak bulundu. Strain ratio yöntemine göre, 9 yanlış pozitif (7 fibroadenom, 2 fibrozis), 7 yanlış negatif lezyon (6 invaziv duktal kanser, 1 duktal karsinoma in situ) saptandı.

B mod US, sonoelastografik beş puanlı skora sistemi ve strain ratio yöntemlerinin tanısal performans değerleri karşılaştırıldığında; B mod US'nin duyarlılığı hem beş puanlı skora sistemi hem de strain ratio yönteminden yüksek, özgüllüğü beş puanlı skora sisteminden düşük, strain ratio yönteminden yüksek idi. Duyarlılığı en yüksek yöntem B mod US, özgüllüğü en yüksek yöntem ise beş puanlı skora sistemi olarak bulundu.

Tablo 6: Benign ve malign meme kitlelerinin ayırımında B mod US ile sonoelastografik beş puanlı skor ve strain ratio yönteminin performanslarının karşılaştırılması

Metod	Doğruluk	Duyarlılık	Özgüllük	NÖD	PÖD
B mod US	%89,3	%89,3	%89,4	%83,3	%93,3
Beş puanlı skor	%86,7	%75	%93,6	%86,3	%87,5
Strain indeks (SI)	%77,3	%71,4	%80,9	%84,4	%69

B mod US’de BI-RADS 3 veya 4a olarak tanımlanan, yani benin olduğu öngörülen ancak histopatolojik incelemede malin lezyon tanısı alan 3 lezyon ile B mod US’de BI-RADS 4b olarak tanımlanan, yani malin olabileceği öngörülen ancak histopatolojik incelemede benin lezyon tanısı alan 5 lezyonun beş puanlı skora sistemi ve strain ratio yöntemlerindeki durumları değerlendirildi. Buna göre;

B mod US’de BI-RADS 3 olarak tanımlanan ancak histopatolojik tanısı malin olan 1 lezyon (duktal karsinoma in situ) beş puanlı skora sistemi ve strain ratio yönteminde de benin olarak tanımlandı.

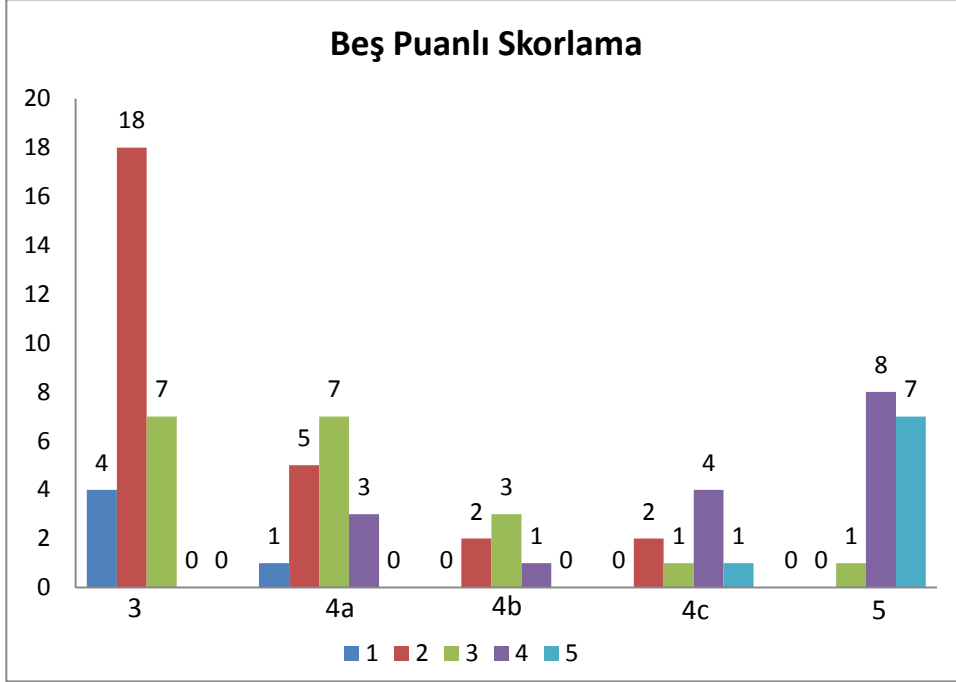
B mod US’ye göre BI-RADS 4a olarak tanımlanan ancak histopatolojik tanısı malin olan 1 lezyon (invaziv duktal karsinom) beş puanlı skora sistemine göre malin, strain ratio yöntemine göre benin olarak tanımlandı. BI-RADS 4a olarak kabul edilen ve histopatolojik sonucu malin olan 1 lezyon (duktal karsinoma in situ) ise beş puanlı skora sistemine göre benin, strain ratio yöntemine göre malin olarak yorumlandı.

B mod US’ye göre BI-RADS 4b olarak tanımlanan fakat histopatolojik tanısı benin olan 5 lezyonun 4’ü (2 granüloamatöz mastit, 1 duktal hiperplazi, 1 fibroadenom) beş puanlı skora sistemine göre, 3’ü (2 granüloamatöz mastit, 1 duktal hiperplazi) strain ratio yöntemine göre benin olarak tanımlandı.

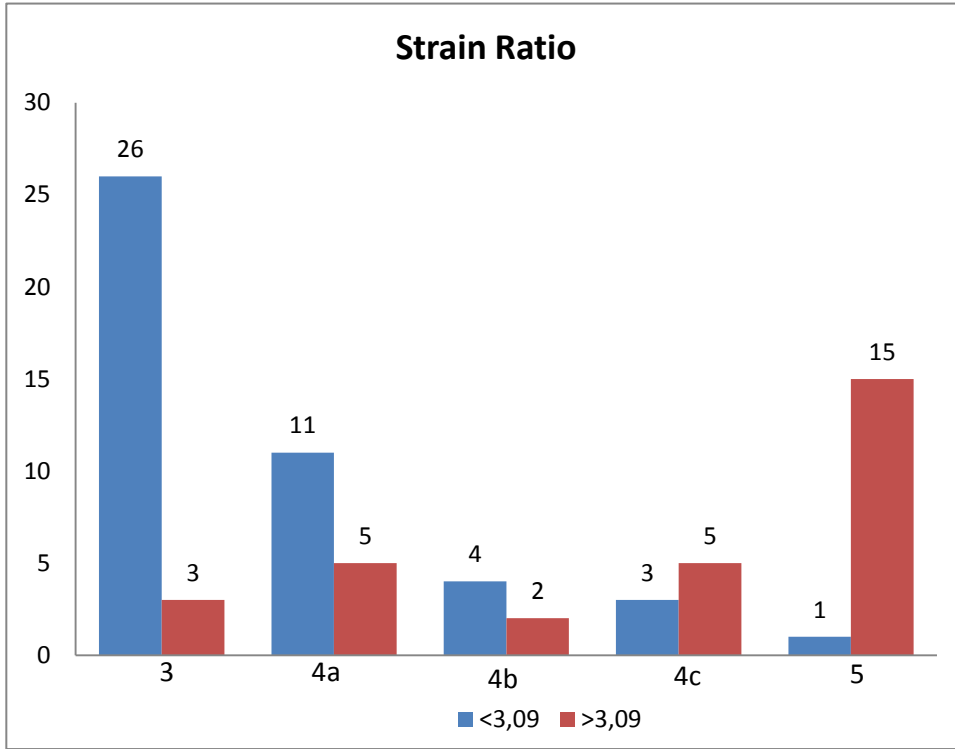
Böylece, B mod US’nin yapıldığı 8 hastanın 6’sında (%75) elastografik US yönteminin (beş puanlı skora sistemi veya strain ratio yöntemi) sonucu doğru yönde değiştirdiği saptandı.

BIRADS - beş puanlı skorum sistemi ve BIRADS - strain ratio yöntemindeki lezyon dağılımının birlikte gösterildiği çapraz tablolar aşağıdadır (Tablo 7, Tablo 8).

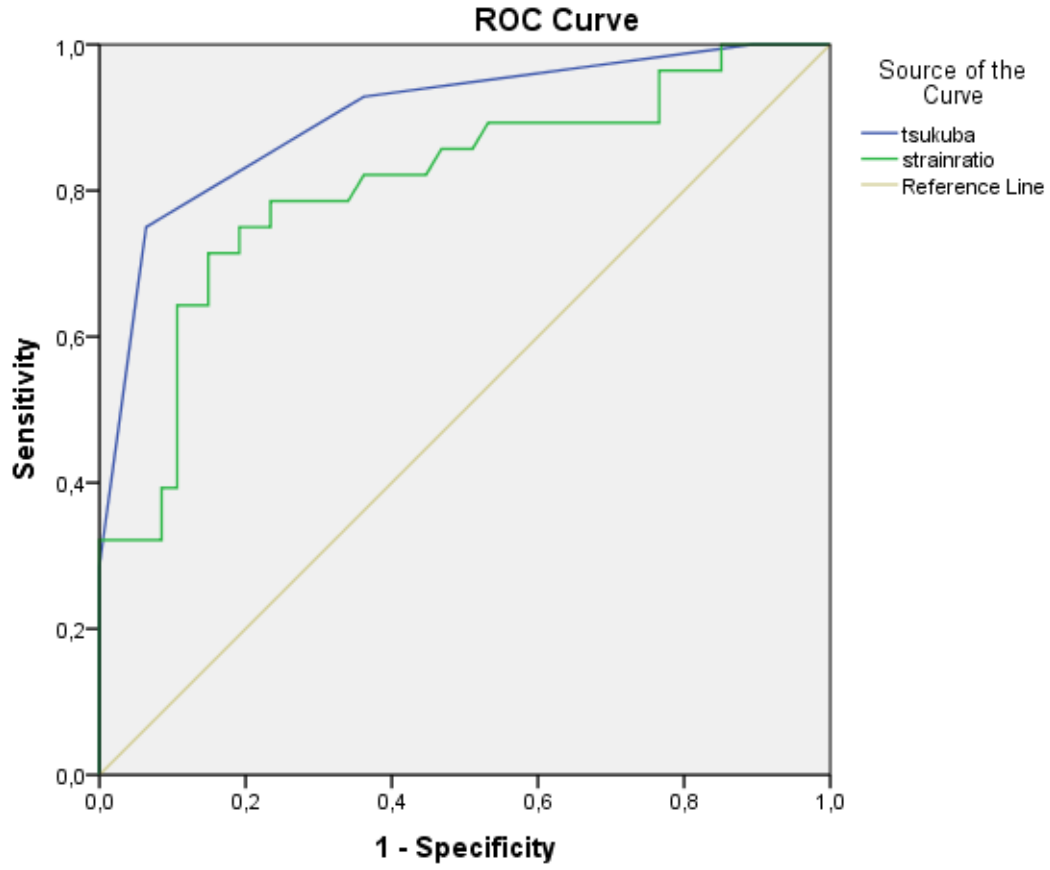
Tablo 7: BIRADS - beş puanlı skorum sistemi lezyon dağılımını gösteren çapraz tablo



Tablo 8: BIRADS - strain ratio yöntemi lezyon dağılımını gösteren çapraz tablo



Beş puanlı skorumaya yöntemi ile strain ratio yönteminin tanısallık performansları karşılaştırıldığında; beş puanlı skorumaya göre yanlış negatif saptanan 3 lezyon strain ratio'ya göre malin olarak bulundu. Beş puanlı skorumaya göre yanlış pozitif saptanan 1 lezyon ise strain ratio'ya göre benin idi. Her iki yöntemin ROC eğrileri çizildiğinde, eğri altında kalan alan beş puanlı skorumaya için 0,902, strain ratio için 0,809 olarak bulundu (Şekil 3). İki yöntemin performans değerleri karşılaştırıldığında, beş puanlı skorumaya yöntemi strain ratio'dan daha üstün bulundu.

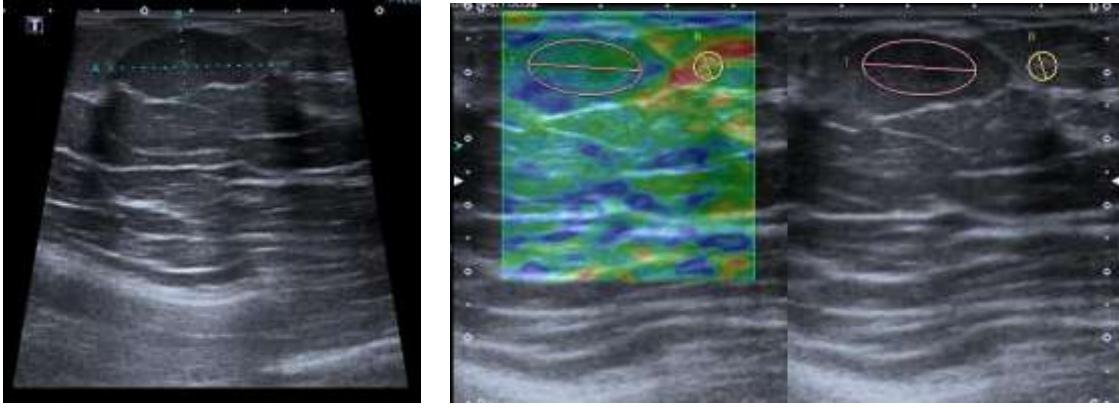


Diagonal segments are produced by ties.

Şekil 3: Strain ratio ve beş puanlı skarlama yöntemlerinin ROC eğrisi. Eğri altında kalan alan; strain ratio için 0,809, beş puanlı skarlama yöntemi için 0,902 olarak bulundu.

OLGU ÖRNEKLERİ

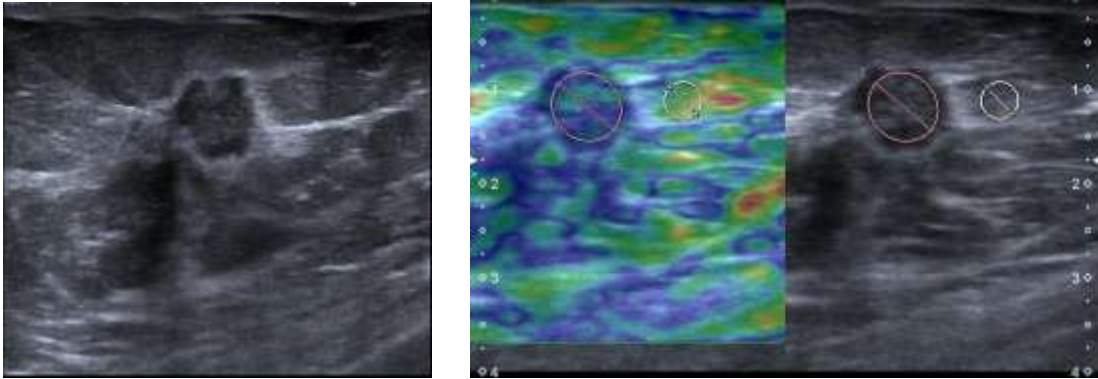
Resim 1: 43 yaşında kadın hasta. (a) BI-RADS kategori 3 lezyon. (b) US elastografide Tsukuba skoru 3, strain ratio değeri 2,3. Histopatolojik tanı: Fibroadenom



(a)

(b)

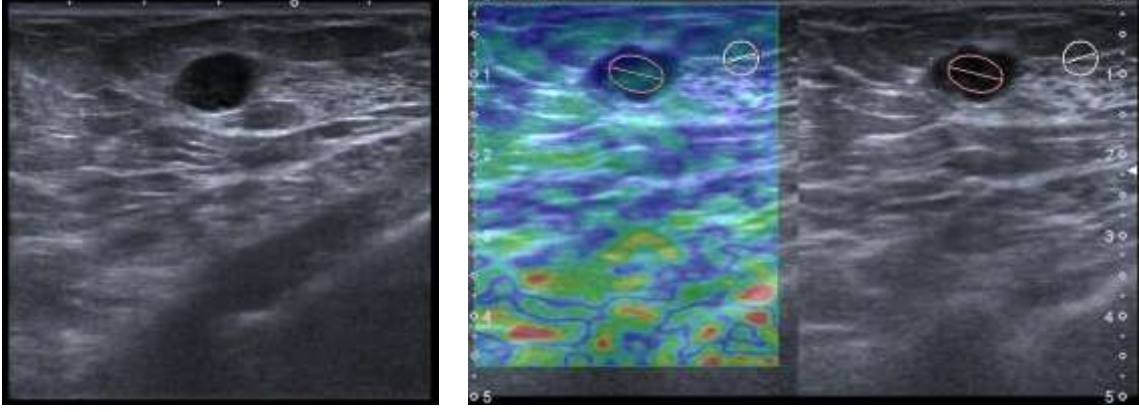
Resim 2: 68 yaşında kadın hasta. (a) BI-RADS kategori 5 lezyon. (b) US elastografide Tsukuba skoru 5, strain ratio değeri 6,82. Histopatolojik tanı: İnvaziv duktal karsinom



(a)

(b)

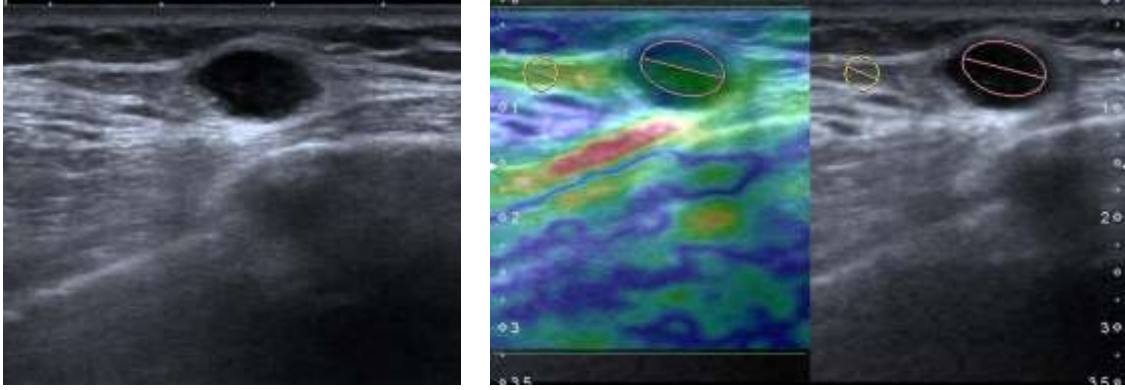
Resim 3: 29 yaşında kadın hasta. (a) BI-RADS kategori 4b lezyon. (b) US elastografide Tsukuba skoru 3, strain ratio değeri 0,86. Histopatolojik tanı: Granüloamatöz mastit.



(a)

(b)

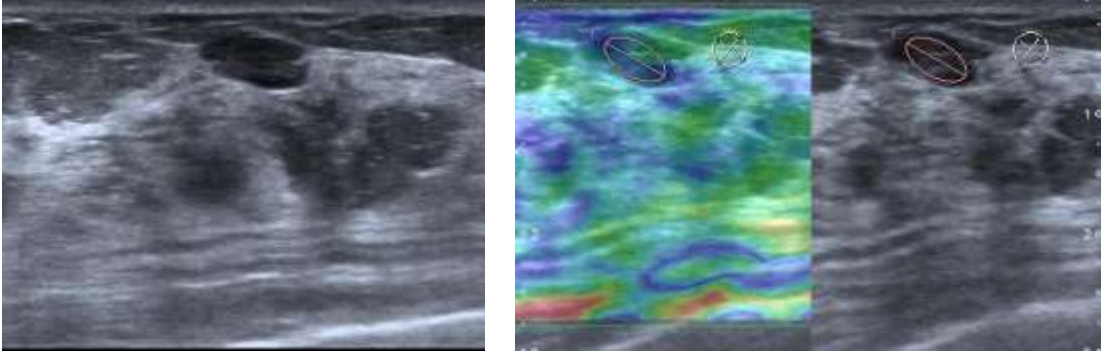
Resim 4: 37 yaşında kadın hasta. (a) BI-RADS kategori 4a lezyon. (b) US elastografide Tsukuba skoru 2, strain ratio değeri 1,85. Histopatolojik tanı: Yağ nekrozu



(a)

(b)

Resim 5: 37 yaşında kadın hasta. (a) BI-RADS kategori 3 lezyon. (b) US elastogafide Tsukuba skoru 3, strain ratio değeri 2,03. Histopatolojik tanı: Duktal karsinoma in situ.



(a)

(b)

TARTIŞMA

Meme kanseri, tüm dünyada kadınlarda kansere bağılı ölümlerin ilk sırasında (%18) yer alan ve hayat boyunca gelişme riski %7-10 oranında olan bir kanser türüdür¹. Bu denli sık görülen bir tümör olduğundan, meme kanserinin erken tanı ve en uygun tedavisini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Tanının en önemli unsurlarından biri olan görüntüleme yöntemlerinin temel amacı, meme kanserini erken evrede saptamak ve bunu, gereksiz invaziv işlemlerden mümkün olduğunca kaçınarak yapmaktır. Günlük pratikteki uygulama, fizik muayene-radyolojik değerlendirme ile saptanan ve malinite şüphesi taşıyan lezyonlara biyopsi ile histopatolojik tanı sağlamaktır. B mod US'de malinite bulgularının tamamını taşımayan ancak malinitenin dışlanamadığı olgularda (BI-RADS 4 lezyonlar) yapılan biyopsilerin ortalama %30-60'ı histopatolojik olarak benin lezyon şeklinde tanı almaktadır. Meme görüntülemesinde geliştirilen radyolojik tetkiklerde ortak amaç, malinite saptamadaki duyarlılık kadar özgüllüğü de artırmaktır^{158,159}.

Son yıllarda, yumuşak doku lezyonlarının değerlendirilmesinde giderek artan bir ivmeyle kullanılan US elastografi yöntemi, meme lezyonlarının karakterizasyonunda da etkin rol oynamaya adaydır. Yapılan çalışmalar, US elastografinin solid meme lezyonlarını malin-benin olarak ayırmada %78-100'lük duyarlılık, %21-99'lük özgüllüğe ulaştığını göstermektedir. Yöntemin önemli bir sınırlılığı ise değerlendiriciler arası değişkenliktir. Bu sınırlılığı gidermek için, strain ratio yöntemi gibi daha objektif ve sabit kriterler kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar, elastografinin, yüksek duyarlılık ve özgüllük ile, iyi bir tamamlayıcı tetkik olabileceğini göstermiştir¹⁶⁰. Yakın zamanda yapılmış çok merkezli bir çalışmada Barr ve arkadaşları elastografinin duyarlılık ve özgüllük değerlerini oldukça yüksek bulmuş, ancak, değerlendiriciler ve merkezler arasında belirgin farklılıklar olduğunu saptamıştır. Elastografi uygulamasında standardizasyonu sağlayacak çalışmalarla, daha yüksek özgüllük ve doğruluk sağlanabilir¹⁶⁰.

Yaptığımız çalışmada, B mod US'nin duyarlılığı %89,3, özgüllüğü %89,4 olarak hesaplanmıştır. Elastografik sınıflamada, Itoh ve arkadaşlarının¹² tanımladığı 'Tsukuba' adlı beş puanlı skorlama yöntemi kullanılmış ve beş puanlı skorlama yönteminin duyarlılığı %75, özgüllüğü %93,6 olarak bulunmuştur. Itoh ve arkadaşlarının 111 lezyonu içeren çalışmasında beş puanlı skorlama metodunun duyarlılığı %86,5, özgüllüğü %89,8 olarak bildirilmiştir¹². Tardivon ve arkadaşları 122 lezyonu değerlendirmiş ve yöntemin duyarlılığını %78,7, özgüllüğünü %86,9 olarak

bulmuşlardır¹³. Zhu ve arkadaşlarının 139 lezyonluk araştırmasında duyarlılık %85,5, özgüllük %86,6 olarak bulunmuştur¹⁶². Çalışmamızın sonuçları, beş puanlı skora yönteminin kullanıldığı önceki çalışmalar ile uyumlu olup bu yöntemin meme kitlelerinde özgüllüğü artırıcı bir yöntem olabileceğini göstermiştir.

Beş puanlı skora yönteminde temel sorun, görüntülerin çeşitliliği nedeniyle değerlendirilmenin subjektif olması ve gözlemciler arasında uyumsuzluk olabilmesidir. Bu durumu aşmak için daha objektif ölçüm yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur^{40,163}. Semi-kantitatif bir US elastografi yöntemi olan strain ratio yöntemi, bu ihtiyaç sonucu ortaya atılmıştır.

Strain ratio, incelenen dokunun gerinim değerinin, komşuluğundaki normal glandüler doku veya cilt altı yağ dokunun gerinim değerine oranıdır^{40,163,164}. Strain ratio ölçümünde referans noktasının seçimi yöntemin doğruluğu açısından önemlidir. Strain ratio ölçümünde referans noktasını aynı derinlikteki glandüler doku veya cilt altı yağ dokudan seçen farklı çalışmalar yapılmıştır. Zhi ve arkadaşları⁴⁰, doğru strain ratio ölçümü için referans noktasının aynı derinlikteki glandüler dokudan alınmasını önermişlerdir. Ancak yapılan çalışmalar, glandüler dokunun kompresyon sürecinde farklı modüller gösterdiğini, yağ dokunun ise farklı kompresyon yüklenmeleri boyunca nispeten sabit bir seyir gösterdiğini göstermektedir¹³³. Bu veri doğrultusunda, Nariya ve arkadaşları¹⁶⁴ yaptıkları çalışmada, benin ve malin meme lezyonlarının ayırımında doğru strain ratio ölçümü için referans noktasının aynı derinlikteki cilt altı yağ dokudan seçilmesini önermişlerdir.

Bu çalışmada da strain ratio ölçümünde lezyon ile aynı derinlikteki cilt altı yağ doku referans olarak alınmış ve strain ratio değerinin ortalaması, malin lezyonlarda $4,97 \pm 2,94$ (0,96-13,20), benin lezyonlarda $2,27 \pm 1,41$ (0,5-5,84) olarak hesaplanmıştır. Malin lezyonların ortalama strain ratio değerinin benin lezyonlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$). Strain ratio için yapılan ROC analizinde, benin-malin lezyon ayırımında kesim değeri olarak 3,09 seçildiğinde; yöntemin duyarlılığı %71,4, özgüllüğü %80,9 olarak bulunmuştur. Strain indeks yöntemi ile ilgili literatürde yer alan çalışmalarda farklı kesim değerleri bildirilmektedir. Zhi ve arkadaşlarının¹⁶⁵ 599 olguluk (415 benin, 144 malin) ve Zhao ve arkadaşlarının¹⁶⁶ 187 olguluk (130 benin, 57 malin) çalışmalarında en iyi kesim değerleri, sırasıyla, 3,05 ve 3,06 olarak saptanmış olup bu değerler çalışmamızda bulunan 3,09'luk değere yakındır. Zhi H ve arkadaşlarının çalışmasında duyarlılık

%90, özgüllük %89; Zhao ve arkadaşlarının çalışmasında duyarlılık %84,2, özgüllük %84,6 olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda, strain ratio ile beş puanlı skora yönteminin tanısal performans değerleri de karşılaştırılmış ve beş puanlı skora yönteminin tanısal performansı strain ratio yönteminden daha yüksek bulunmuştur. Literatürde strain ratio ölçümünün beş puanlı skora yönteminden üstün olduğunu bildiren çalışmalar olduğu gibi iki yöntemin tanısal performansları arasında anlamlı farklılık olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. Zhi ve arkadaşları¹⁶⁶, 559 lezyon (415 benin, 144 malin) ile yaptıkları çalışmada strain indeks yönteminin duyarlılığını %92,4, özgüllüğünü %91,1 olarak bulmuş ve bu yöntemin tanısal performansını beş puanlı skora yöntemine göre yüksek saptamışlardır. Thomas ve arkadaşları⁴¹ 227 meme lezyonunu (113 benin, 114 malin) değerlendirdikleri ve strain ratio ölçümünde aynı derinlikteki cilt altı yağ dokuyu referans aldıkları çalışmada strain ratio yönteminin duyarlılığını %90, özgüllüğünü %89 olarak hesaplamış ve strain ratio ölçümünün tanısal performansını beş puanlı skora yönteminden daha yüksek bulmuşlardır. Yerli ve arkadaşları ise¹¹, strain indeks ölçümünü, aynı derinlikteki glandüler dokuyu referans alarak yaptıkları 78 lezyonluk (62 benin, 16 malin) çalışmada, strain rationun özgüllüğünü %93, duyarlılığını %80; skora yönteminin özgüllüğünü %95, duyarlılığını %80 olarak bulmuş ve strain ratio ile beş puanlı skora yönteminin tanısal performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Adı geçen çalışmada, strain ratio ölçümünün skora yöntemi ile birlikte kullanılmasının ek katkı sağlamayacağı belirtilmiştir.

Yaptığımız çalışmada B mod US'nin duyarlılığı sonoelastografik beş puanlı skora ve strain indeks yöntemlerinden yüksek, özgüllüğü ise beş puanlı skora yönteminden düşük, strain ratio yönteminden yüksek saptanmıştır. B mod US değerlendirme ve histopatolojik incelemenin uyumsuz olduğu 8 lezyonun 6'sında, beş puanlı skora yöntemi ve/veya strain indeks yönteminin uyumsuzluğu giderdiği ve radyolojik değerlendirmeyi doğru yönde etkilediği gözlenmiştir. Bu 6 lezyonun histopatolojik tanıları; granümatöz mastit (2 lezyon), duktal hiperplazi, fibroadenom, duktal karsinoma in situ ve invaziv duktal kanserdir.

Granümatöz mastitin klinik ve radyolojik olarak meme kanserinden ayrımı zordur¹⁶⁷. Çalışmamızda bulunan 3 granümatöz mastit olgusunun 1'i BI-RADS 4a, 2'si BI-RADS 4b olarak değerlendirilmiş ve özellikle BI-RADS 4b olarak sınıflanan

lezyonlar belirsiz sınırlı ve düzensiz şekilli olmaları nedeniyle malin lezyonlardan ayırt edilememiştir. Ancak bu lezyonlar hem beş puanlı skorlama hem de strain ratio yöntemlerinde benin olarak tanımlanmıştır. Bu sonuç, granümatöz mastitin malin lezyonlardan ayırımında US elastografinin etkin bir yöntem olabileceğini desteklemektedir. Afak Durur-Karakaya ve arkadaşları¹⁶⁸ tarafından yapılan çalışmada, 27 granümatöz mastit olgusu retrospektif olarak değerlendirilmiş, bu lezyonların ortalama elastografi skoru $1,66\pm 0,55$, ortalama strain ratio değeri $1,10\pm 0,79$ bulunmuştur. Adı geçen çalışmada, granümatöz mastitin US elastografide benin karakter gösterdiği, ancak bu bulgunun daha geniş serili prospektif çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda; beş puanlı skorlama yöntemindeki 3 yanlış pozitif lezyonun 2'sinin, strain ratio yöntemindeki 9 yanlış pozitif lezyonun 7'sinin histopatolojik tanısı fibroadenomdu. Aynı isimle tanımlansalar da fibroadenomların heterojen bir lezyon grubu olması ve histopatolojik içyapılarının farklılık göstermesi bu yanlışlığın açıklaması olabilir. Fleury ve arkadaşları¹⁶⁹, çalışmalarında yer alan 115 fibroadenomun, içyapı farklılıklarından dolayı (miksoid-müsinöz içerik, yüksek selülerite, stromal fibrozis, vb) US elastografide yüksek gerinme parametreleri içerdiğini belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada; beş puanlı skorlama yöntemine göre yanlış negatif 7 lezyonun 4'ü invaziv duktal karsinom, 2'si duktal karsinoma in situ iken, strain ratio yöntemine göre yanlış negatif 7 lezyonun 6'sı invaziv duktal karsinom, 1'i duktal karsinoma in situ idi. Fleury ve arkadaşlarının¹⁷⁰ 84 malin olgu içeren prospektif çalışmasında; meme kanserinin US elastografide geniş bir spektrumda prezente olduğu, farklı alt grupların gerinme derecelerinin değişebileceği ve bunun yanlış negatif sonuçlara yol açabileceği bildirilmiştir. Grajo ve arkadaşlarının retrospektif çalışmasında¹⁷¹ 266 malin meme lezyonu incelenmiş ve düşük gradeli invaziv duktal karsinomların, müsinöz kanserlerin, duktal karsinoma in situ ve atipik duktal hiperplazinin düşük gerinme dereceleri içerebilerek yanlış negatif sonuçlara yol açabileceği düşünülmüştür.

Yaptığımız çalışmanın bazı kısıtlamaları bulunmaktadır. US elastografi deneyim ve el alışkanlığı gerektiren, kullanıcı bağımlı bir yöntemdir. Ölçümleri yapan tek radyoloğun az deneyimli olması sonuçları etkilemiş olabilir. Olgu sayısının literatürdeki çalışmalara göre az olması ve özellikle malin lezyonlarda histopatolojik çeşitliliğin bulunmaması da bir kısıtlama olarak kabul edilebilir. Ayrıca periferik

stroma ile lezyonun kendisinden yapılan ölçümler arasında farklılıkların olabileceği ihtimali ve periferik stroma ile kitlenin kendisinden ayrı ayrı ölçümlerin yapılmaması da diğer bir kısıtlamadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Solid meme lezyonlarının karakterizasyonunda B mod US en yüksek doğruluk değerine sahiptir.
2. B mod US, beş puanlı skorlama yöntemi ve strain ratio yöntemi karşılaştırıldığında; B mod US en yüksek duyarlılığa, beş puanlı skorlama yöntemi en yüksek özgüllüğe sahiptir.
3. US elastografi, memenin solid lezyonlarının benin-malin olarak ayrımında B mod US'ye katkı sağlayan bir yöntemdir. Özellikle malinite açısından şüpheli BIRADS 4 lezyonlarda strain ratio ve/veya beş puanlı skorlama yönteminin devrede olması, yanlış pozitif ve negatif lezyonların sayısını azaltıp özgüllüğü artırarak gereksiz biyopsileri önleyebilir.
4. Granülomatöz mastitin B mod US bulguları maliniteyi taklit edebilir; US elastografi B mod US ile kombine edildiğinde doğru tanıya katkı sağlar.
5. Fibroadenomlar farklılık gösteren içyapı paternleri nedeniyle US elastografide yanlış pozitif tanıya neden olabilir.
6. Meme kanseri alt tiplerinin gerinme derecesi farklılıklarından dolayı US elastografide yanlış negatif tanımlar ortaya çıkabilmektedir.
7. Beş puanlı skorlama ve strain ratio yöntemlerinin tanısal performans değerleri karşılaştırıldığında; beş puanlı skorlama yöntemi strain ratio yöntemine üstündür.

KAYNAKLAR

1. Greenlee RT, Murray T, Bolden S, Wingo PA. Cancer statistics, 2000. *CA Cancer J Clin* 2000; 50: 7-33.
2. Haydaroglu A, Dubova S, Öz saran Z. Ege Üniversitesinde meme kanserleri: 3897 olgunun değerlendirilmesi. *Meme Sağlığı Dergisi* 2005; 1: 10-2.
3. Parkin DM, Bray FI, Devesa SS. Cancer burden in the year 2000. The global picture. *Eur J Cancer* 2001; 37, Suppl 8:S4-66.
4. Scheer I, Frischbier HJ. Breast cancer screening projects: results. In Friedrich M, Sickles EA, eds. *Radiological diagnosis of breast diseases*. Berlin-Heidelberg: Springer. 2000; 333-347.
5. Heywang-Kobrunner SH, Dershaw DD, Scheer I. *Diagnostic imaging*, 2nd ed. Ludwigsburg: Thieme. 2001; 338-395.
6. TR. Ministry of Health. *Cancer Control Programme and Cancer Statistical in Turkey*. Publish No:618.
7. Tischkowitz MD, Hodgson SV, Fentiman IS. Male breast cancer: aetiology, genetics and clinical management. *Int J Clin Pract* 2002; 56(10): 750-54.
8. Kopans DB. Early-stage breast cancer: detection, diagnosis and prognostic indicators In: Kopans DB, Ed. *Breast imaging*. 2. baskı. Philadelphia: Lippincott Raven, 1998; 7-132.
9. Merritt CRB. Physics of ultrasound. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW(eds). *Diagnostic Ultrasound*. 2nd ed. St Louis, MO: CV Mosby Co 2002;3-33.
10. Garra BS, Cespedes EI, Ophir J, Spratt SR, Zurbier RA, Magnant CM. Elastography of breast lesions: initial clinical results. *Radiology* 1997; 202: 79-86.
11. Yerli H, Yılmaz T, Ural B, Gülay H. Solid meme kitlelerinin sonoelastografi ile değerlendirilmesinin tanısal önemi. *Ulusal Cer Derg* 2013; 29: 67-71.
12. Itoh A, Ueno E, Tohno E, et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology* 2006; 239:341–350.
13. Tardivon A, El Khoury C, Thibault F et al Elastography of the breast: a prospective study of 122 lesions [in French]. *J Radiol* 2007; 88: 657–662.
14. Moore KL, Persanal TVN. Yıdırım M, Okar İ, Dalçık H, (Çev ed) *Klinik Yönleri İle İnsan Embriyolojisi*, Türkçe Birinci Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2002; 520-522.

15. Sayek İ, Temel Cerrahi, İkinci Baskı. Ankara, Güneş Kitabevi, 1996; 835-892,.
16. Kuzey GM. Temel Patoloji. I.Baskı. Ankara, Güneş Kitabevi, 2007.
17. Osborne MP. Breast development and anatomy. In: Haris JR, Lippman ME, Morrow M, Hellman S, Eds. *Diseases of the breast*. New York: Lippincott-Raven, 1996:1-14.
18. Spratt JS, Tobin GR. Gross anatomy of the breast. In: Donegan WL, Spratt JS, Eds. *Cancer of the breast*. 4th Ed., London: Saunders Co, 1995: 22-42.
19. Kopans DB. (2007). *Breast Imaging*. (Third Edition), Lippincott Williams & Wilkins.
20. Moore KL, Persanal TVN. Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H, (Çev ed.) Klinik Yönleri İle İnsan Embriyolojisi, Türkçe Birinci Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi 2002; 520-522.
21. Junqueira LC. Carneiro J, Kelley RO, Basic Histology. Aytekin Y, (Çev ed). Temel Histoloji, İstanbul, Barış Kitabevi, 1998; 444-447.
22. İnce, Ü. Memenin anatomisi. In: Topuz E., Meme kanseri, İ.Ü.Onkoloji Enstütüsü Yayınları, İstanbul, 1997; s. 1-15.
23. Hindle, W.H. Effect of estrogen and progesteron on the breast. In: Fraser I.S., Jansen R.P.S., Lobo R.A., Whitehead M.I. (eds): Estrojen and progestogens in clinical practice, Churcill Livingston, London, pp. 1998; 16;187-194.
24. Spratt JS, Tabin GR. Gross anatomy of the breast. In: Donegan WL, Spratt JS, eds. cancer of the breast, 4th edition. Philedelphia. London: W. B. Saunders 1995; 22-42.
25. Kopans DB. Ultrasound and breast evaluation (2nd ed). Lippincott-Raven Publishers, Philedelphia 1998; 409-43.
26. Kalaycı G, Acarlı K, Demirkol K, Ertekin C. Meme anatomisi ve gelişmesi. Genel cerrahi cilt 1. Türkiye, İstanbul: Nobel 2002; 537-42.
27. Cooper sir AP. The anatomy and disease of the breast. Philedelphia: Lea and Blanchard, 1999.
28. Haagensen CD. Physicians role in detection and diagnosis of breast disease. In: Haagensen CD, ed. Disease of the breast, 3rd edition. Philedelphia, London: W. B. Saunders 1986; 516-76.
29. Kuhns JG, Ackermann DM. Microscopic anatomy of the breast. In: Donegan WL, Spratt JS (eds), Cancer of the breast (4th edition) W. B. Saunders, Philedelphia 1995; 16-21.

30. Romrell LJ, Blend KI. Anatomy of the breast, axilla, chest wall and related metastatic sites. In: Blend KI, Copeland EM (eds), The breast comprehensive management of benign and malignant disease (2nd edition) W. B. Saunders, Philadelphia 1995; 16-21.
31. Cunningham L. The anatomy of the arteries and veins of the breast. J Surg Oncol 1977; 9: 71-85.
32. Netter FH, Interactive Atlas of Clinical Anatomy. California: D&R Development Group, 1998.
33. Osborne MP. Breast development and anatomy. In: Harris JR, Helleman S, Henderson IC, Kinve DW, eds. Breast Disease 2 nd edition. Philadelphia:J. B. Lippincott 1991; 1-13.
34. Haagensen CD. Anatomy of the mammary glands. In: Haagensen CD, Ed. Diseases of the breast. 3 Ed., London: Saunders Co 1986; 1-46.
35. MillerMRG, Kasahara M. Cutaneous innervation of the human breasts. Anat Rec 1959; 135: 153-67.
36. Halsell JT, et al. Lymphatic drainage of the breast demonstrated by vital dye staining and radiography. Ann Surg 1963; 162: 221-6.
37. Hultbarn KA, Lorsen KG, Raghult I. The lymph drainage from the breast to axillary and parasternal lymph nodes studied with the aid of colloidal Au 198. Acta Radiologica (Stockholm) 1955; 43: 52-4.
38. "Anatomy and Physiology of the Breast"; MS Sabel, Essential of Breast Surgery, Mosby Elsevier 2009.
39. Rouviere H. Anatomic des lymphatiques de l'hamme. Paris: Mason 1932; 16-22.
40. Zhi H, Xiao XY, Yang HY, et al. Semi-quantitating stiffness of breast solid lesions in ultrasonic elastography. Acad Radiol. 2008; 15: 1347-53.
41. Thomas A, Degenhardt F, Farrokh A, Wojcinski S, Slowinski T, Fischer T. Significant differentiation of focal breast lesions: calculation of strain ratio in breast sonoelastography. Acad Radiol. 2010 May;17(5):558-63.
42. Oğuz M, Aksungur E. H, Bıçkıcı Y.K, Çeliktas M, Ultrasonografi, Birinci Baskı. Adana, Nobel Tıp Kitabevi 1997; 3-21.
43. Pick PW, Lossifides A. Occurrence of breast carcinoma within a fibroadenoma. Arch Pathol Lab Med 1984; 180: 590-94.

44. Kaiser WA. Signs in MR-Mammography. : In Kaiser WA. Signs in MR-Mammography. 1 st ed. Springer – Verlag Berlin Heidelberg 2008; 44-45.
45. Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, Dennis MA, Parker SH, Sisney GA. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology* 1995; 196: 123-34.
46. March DE, Coughlin BF, Polino JR, et al. Single dilated lactiferous duct due to papilloma:ultrasonographically guided percutaneous biopsy with a vacuum-assisted device. *JUltrasound Med* 2002; 21: 107-111.
47. Hilton SW, Leopold GR, Olson LK. Real time breast sonography: Application in 300 consecutive patients. *Am J Roentgenol* 1986; 147:479-486.
48. Berg WA, Campassi CI, Ioffe OB. Cystic lesions of the breast: sonographic-pathologic correlation. *Radiology* 2003; 227:183-191.
49. Doshi DJ, March DE, Crisi GM, Coughlin BF. Complex cystic breast masses: diagnostic approach and imaging-pathologic correlation. *Radiographics* 2007; 27:53-64.
50. Evan S. Siegelman, Mark A. Rosen. *Body MRI*. Deniz Çebi Olgun (Çeviri ed.) İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi 2008; 425-473.
51. Fisher U. *PracticalMRG Mammography* (1st edition). Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2004.
52. Murillo OB, Botello HD, Ramirez MC, Reynaga GFJ. Benign breast diseases: clinical, radiological and pathological correlation. *Ginecol Obstet Mex* 2002; 70:613-8.
53. Rosen PR. *Rosen's Breast Pathology*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, 2009; 1-32.
54. DiPiro PJ, Gulizia JA, Lester SC, Meyer JE. Mammographic and Sonographic Appearances of Nodular Adenosis. *AJR* 2000; 175: 31-34.
55. Jorge Blanco A, Vargas Serrano B, Rodriguez Romero R, Martinez Cendejas E. Phyllodes tumors of the breast. *Eur Radiol* 1999; 9:356-360.
56. Franceschini G, Masetti R, Brescia A, Mulè A, Belli P, Costantini M, Magistrelli A, Picciocchi A. Phyllodes tumor of the breast: MRI findings and surgical treatment. *Breast J* 2005; 11:144-145.
57. Sezer A, Yalçın Ö, Altan A. Memenin nadir görülen bir tümörü: meme hamartomu. *Meme Sağlığı Dergisi* 2009; 5:104-106.

58. Weinzweig N, Botts J, Marcus E. Giant hamartoma of the breast. *Plast Reconstr Surg* 2001; 15:1216-1220.
59. Ravakhah K, Javadi N, Simms R. Hamartoma of the breast in a Man: first case report. *The Breast Journal* 2001; 7:266-86.
60. Tse G, Law B, Ma T, Chan A, Pang L, Chu W, Cheung H. Hamartoma of the breast: a clinicopathological review. *J Clin Pathol* 2002; 55:951-954.
61. Saydam S (çev.), Meme kitleleri. Terzi C (çeviri editorü). *Probleme dayalı öğrenim yaklaşımıyla temel cerrahi bilimler*. 1. Baskı İzmir: Dokuz Eylül Yayınları 2002; 347-63.
62. Rosen PR. *Rosen's Breast Pathology*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, 2009; 1-32.
63. Berg WA, Birdwell RL. *Diagnostic Imaging Breast*. Utah: Amirsys, 2006; 1-2-35.
64. Ciatto S, Pacini P, Axini J. Preoperative staging of primary Breast carcinoma. *Cancer* 1988; 61: 1038-40.
65. Murillo OB, Botello HD, Ramirez MC, Reynaga GFJ. Benign breast diseases: clinical, radiological and pathological correlation. *Ginecol Obstet Mex* 2002; 70:613-8.
66. Balan P, Turnbull LW. Dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopy in diabetic mastopathy. *Breast* 2005; 14:68 -70.
67. Sigal R, Vogl T, Casselman J. Lymph node metastases from head and neck squamous cell carcinoma:MRG imaging with ultras-small superparamagnetic iron oxide particles (SineremMRG): Results of a phase-III multicenter clinical trial. *Eur Radiol* 2002; 12:1104-13.
68. Sandison AT:An autopsy study of the adult human breast: with special reference to proliferative epithelial changes of importance in the pathology of the breast. Bethesda, MD, National Cancer Institute Monograph, 1962.
69. Urbanski S et al: The association of histological an radiological indicators of breast cancer risk, *Br J Cancer* 1988; 58: 478.
70. Kodlin D. Chronic Mastopathy and breast cancer: a follow-up study, *Cancer* 1977; 39:260.
71. Heywang-Kobrunner SH. *Diagnostic Breast Imaging*. 2nd ed. New York: Thieme,2001; 162-208.

72. Beute BJ, Kalisher L, Hutter RVP. Lobular Carcinoma In Situ of the Breast: Clinical, Pathologic, and Mammographic Features. *AJR* 1991; 157:257-265.
73. Dershaw DD, Abramson A, Kine DW. Ductal carcinoma in situ: mammographic findings and clinical implications. *Radiology* 1989; 170:411-415.
74. Ikeda DM, Andersson I. Ductal carcinoma in situ: atypical mammographic appearances. *Radiology* 1989; 172:661-666.
75. Yang WT, Tse GM. Sonographic, mammographic and histopathologic correlation of symptomatic ductal carcinoma in situ. *Am J Roentgenol* 2004; 182:101-110.
76. Liberman L, Morris EA, Dershaw D, Abramson AF, Tan LT. Ductal enhancement on MR Imaging of the breast. *Am J Roentgenol* 2003; 181:519-525.
77. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. *Robbins Temel Patoloji*. 8. baskı. Bursa: Nobel Tıp Kitapevleri, 2007; 739-750.
78. Tuncel E, *Klinik Radyoloji, İkinci Baskı*. Bursa, Nobel-Güneş Yayınevi, 2002; 83-87.
79. Berg WA, Birdwell RL. *Diagnostic Imaging Breast*. Utah: Amirsys, 2006; 1-2-35.
80. Heywang-Kobrunner SH. *Diagnostic Breast Imaging*. 2nd ed. New York: Thieme, 2001; 162-208.
81. Nunes LW, Schnall MD, Orel SG. Update of breast MR imaging architectural interpretation model. *Radiology* 2001; 219:484-494.
82. Liberman L, Morris EA, Lee MJ, et al. Breast lesions detected on MR imaging: features and positive predictive value. *AJR* 2002; 179:171-178.
83. Szabo BK, Apselin P, Wiberg MK, Tot T, Bone B. Invasive breast cancer: correlation of dynamic MRG features with prognostic factors. *Eur Radiol* 2003; 13: 2425-35.
84. Page DL, Anderson TJ, Sakamoto G. Infiltrating Carcinoma: major histological types. In Page DL, Anderson TJ (eds): *Diagnostic histopathology of the breast*, Edinburg 987 Churchill Livingstone.
85. Cardenosa G. *Breast imaging Companion*. First edition. Philadelphia, Lippincott-Raven; 1997: 178- 291.
86. Lewis-Jones H.G., Whitehouse G.H., Leinster S.J. The role of magnetic resonance imaging in the assessment of local recurrent of breast carcinoma, *Clin Radiol*, 1991; 43:197-204.
87. Kushowa, A.C., et al. Mucinous Carcinoma of the Breast, *American Journal of Radiology*, 1999; 173:290.

88. Simpson JF, Wilkinson EJ: Malignant neoplasia of the breast: Infiltrating carcinomas, in Bland KI, Copeland EM III (eds): *The Breast: Comprehensive Management of Benign Malignant Diseases*. Philadelphia: WB Saunders 1998; 285.
89. Puglisi F, Zuiani C, Bazzocchi M. Role of mammography, ultrasound and large core biopsy in the diagnostic evaluation of papillary breast lesions. *Oncology* 2003; 65: 311-5.
90. Mitnick JS, Gianutsos R, Pollack AH et al. Tubular Carcinoma of the Breast: Sensitivity of Diagnostic Techniques and Correlation with Histopathology. *AJR* 1999; 172:319-323.
91. Frei KA, Bonel HM, Pelte MF, Hylton NM, Kinkel K. Paget disease of the breast: findings at magnetic resonance imaging and histopathologic correlation. *Invest Radiol* 2005; 40: 363-7.
92. Ikeda DM, Helvie MA, Frank TS, Chapel KL, Andersson IT. Paget disease of the nipple: radiologic-pathologic correlation. *Radiology* 1993; 189: 89-94.
93. Chittoor SR, Swain SM: Locally advanced breast cancer: Role of medical oncology, in Bland KI, Copeland EM III (eds): *The Breast: Comprehensive Management of Benign Malignant Diseases*. Philadelphia: WB Saunders 1998; 1403.
94. Donegan WL. Staging and primary treatment. In: Donegan WL, Spratt. JS. *Cancer of the breast*, 4th ed. Philadelphia: W. B. Saunders 1995; 375-442.
95. Ciatto S, Pacini P, Axini J. Preoperative staging of primary Breast carcinoma. *Cancer* 1988; 61: 1038-40.
96. Fleming ID. For the American Joint Commission on Cancer. In: Cooper JS, Henson DE. *AJCC Cancer staging manual*, 5th edition. Philadelphia: Lippincott-Raven 1997; 45-9.
97. Sener SF, Lee LH. Staging of Breast Cancer. In: Singletary SE, Robb GL. *Advanced Therapy of Breast Disease*. Philadelphia: BC Decker Inc 2000; 113-9.
98. Oyar O, Gulsoy U.K, Tıbbı Goruntuleme Fiziği. Ankara, Tisamat Basım, 2003.
99. Tukul S. Dijital mamografi. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji*.2002; 8:222-227.
100. Tailler R. The Role of Tc 99m sestamibi and other conventional radiopharmaceuticals in breast cancer diagnosis. *Semin Nucl Med*. 1999; 29:16-40.

101. Bone B, Apselin P, Bronge L, Veress B. Contrast enhanced MR imaging as a prognostic indicator of breast Cancer. *Acta Radiol.* 1998; 39:279-284.
102. Habbema JD, Van Oortmarsen GJ, Putten DJ, Lubbe JT, Van der Mass PJ. Age specific reduction in results of health insurance plan of Greater New York study. *J Natl Cancer Inst.* 1986; 77:317-320.
103. Anderson I. Mammographic screening and mortality from breast cancer: malmo mammographic screening trial. *Brit J Med.* 1998; 943-948.
104. Frisell J, Eklund G, Helstrom L, et al. Randomized study of mammography Screening preliminary report on mortality in the Stockholm Trial. *Breast Cancer Research and Treatment.* 1991; 18: 49-56.
105. Miller AB, Baines CJ, To T et al. Canada National Breast Screening Study. *Can Med Assoc J.* 1992; 147: 1459-1476.
106. Lannin DR, Haris RP, Swanson FH, Edwards MS, Swanson MS, Pories WJ. Difficulties in diagnosis of carcinoma of the breast in patient less than fifty years of age. *Surc Gynecol Obstet.* 1993; 177: 457-476.
107. Pollei SR, Metler FA, Barstow SA, Moradin G, Moskowitz M. Occult breast cancer: prevalence and radiographic detectability. *Radiology.* 1987; 163: 459-462.
108. Kim SJ, Kim IJ, Kim YK, Kim DS. Comparison of quantitative and visual analysis of Tc-99m MIBI scintymammography for detection of primary breast cancer. *EJR.* 2004; 1-7.
109. Bird RE, Wallace TW, Yankaskas BC. Analysis of cancers missed at screening mammography. *Radiology.* 1992; 184: 613-617.
110. Cutrone JA, Khalkhali I, Yosur LS, et al. Tc.99m Sestamibi scintymammography for the evaluation of breast masses in patients with radiographically dense breasts. *Breast J.* 1999; 5: 383-388.
111. Poplack SP, Tosteson AN, Groove MR, Wells WA, Carney PA. Mammography in 53,803 women from the new hampshire Mammography Network. *Radiology* 2002; 217: 832-840.
112. Sachin PN, Houserkova, D. The Role of Various Modalities in Breast Imaging, *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2007; 151(2): 209–218.

113. Yılmaz, MH. Meme Kanserinde Radyolojik Tanı ve Değerlendirme, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Meme Kanseri Sempozyum Dizisi No:54, Aralık 27-30, 2006.
114. Reinikainen H. Reviewed by Docent Martti Pamilo and Profesor Carl-Gustaf Standertskjöld, Complementary Imaging of Solid Breast Lesions, Acta Univ. Oul. D. 2003; 734.
115. Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, Dennis MA, Parker SH & Sisney GA Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. Radiology 1995; 196: 123.134.
116. Stavros AT. Breast Ultrasound, Philadelphia, USA, Lippincott Williams, Wilkins, 2004.
117. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, Johnson JAM. Diagnostic Ultrasound. Third Edition 2005; 795-847.
118. D. Saslow, C. Boetes, W. Burke. "American Cancer Society guidelines for breast screening withMRG as an adjunct to mammography, " Cancer Journal for Clinicians 2007; 57; 75–89.
119. R. M. Mann, C. K. Kuhl, K. Kinkel, and C. Boetes, "BreastMRG: guidelines from the European Society of Breast Imaging, " European Radiology 2008; 18; 1307–1318.
120. Warner E, Plewes DB, Hill KA, Causer PA, Zubovits JT, Jong RA. Surveillance of BRCA1 and BRCA2 mutation carriers with magnetic resonance imaging, ultrasound, mammography, and clinical breast examination. JAMA 2004; 292: 1317-25.
121. Kuhl CK, Schrading S, Leutner CC, Morakkabati-Spitz N, Wardelmann E, Fimmers R. Mammography, breast ultrasound, and magnetic resonance imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer. J Clin Oncol 2005; 23: 8469-76.
122. Lehman CD, Isaacs C, Schnall MD, Pisano ED, Ascher SM, Weatherall PT. Cancer yield of mammography,MRG, and US in high-risk women: prospective multi-institution breast cancer screening study. Radiology 2007; 244: 381-8.
123. Hrun JM, Sonnad SS, Schwartz JS, Langlotz CP. Accuracy ofMRG imaging in the work-up of suspicious breast lesions: a diagnostic meta- analysis. Acad Radiol 1999; 6: 387-97.

124. Basset LW, Shiroishi M: Breast imaging; Magnetic Resonance Imaging, in Bland KI, Copeland EM III (eds): The Breast: Comprehensive Management of Benign Malignant Diseases. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders 2004; 652.
125. Yamamoto A, Fukushima H, Okamura R, Nakamura Y, Morimoto T, Urata Y, Mukaihara S, Hayakawa K. Dynamic helical CT mammography of breast cancer. *Radiat Med.* 2006; 24(1): 35–40.
126. Brem RF, Rapelyea JA, Zisman G, Mohtashemi K, Raub J, Teal CB, Majewski S, and Welch BL. Occult Breast cancer: scintimammography with high-resolution breast-specific gamma camera in women at high risk for breast cancer. *Radiology.* 2005; 237: 274-280.
127. Erdoğan S. Meme kitlelerinin değerlendirilmesinde nükleer tıp yaklaşımı. *Cerrahpaşa J Med.* 2003; 34: 219-225.
128. Burak Z, Argon M, Memiş A, et al. Evaluation of palpable masses with Tc99m MIBI: a comparative study with mammography and ultrasonography. *Nucl Med Comm.* 1994; 15: 604-612.
129. Sutton D. Textbook of Radiology and Imaging: In the Breast. Michael JM. Seventh Edition 2002; 1451-1488.
130. Fajardo LL, Jackson VP, Hunter TB. Interventional procedures in disease of the breast. *American Journal of Radiology.* 1990; 155: 977-981.
131. Slawson SH, Johnson BA. Ductograph: How to and what if? *Radiographics.* 2001; 21: 133-150.
132. Garra BS. Imaging and estimation of tissue elasticity by ultrasound. *Ultrasound Q* 2007; 23(4): 255-68.
133. Krouskop TA, Dougherty DR, Vinson FS. A pulsed Doppler ultrasonic system for making noninvasive measurements of the mechanical properties of soft tissue. *J Rehabil Res Dev* 1987; 24(2): 1-8.
134. Bamber J, Cosgrove D, Dietrich CF, Fromageau J, Bojunga J, Calliada F. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and technology. *Ultraschall Med* 2013; 34(2): 169-84.
135. Onur MR, Poyraz AK, Ucak EE, Bozgeyik Z, Özeran IH, Ogur E. Semiquantitative strain elastography of liver masses. *J Ultrasound Med* 2012; 31(7): 1061-7.

136. Yeh WC, Li PC, Jeng YM, Hsu HC, Kuo PL, Li ML. Elastic modulus measurements of human liver and correlation with pathology. *Ultrasound Med Biol* 2002; 28(4): 467-74.
137. Ozkan F, Yavuz YC, Inci MF, Altunoluk B, Ozcan N, Yuksel M. Interobserver variability of ultrasound elastography in transplant kidneys: correlations with clinical doppler parameters. *Ultrasound Med Biol* 2013; 39(1): 4-9.
138. Havre RF, Elde E, Gilja OH, Odegaard S, Eide GE, Matre K. Freehand real-time elastography: impact of scanning parameters on image quality and in vitro intra- and interobserver validations. *Ultrasound Med Biol* 2008; 34(10): 1638-50.
139. Doyley MM, Bamber JC, Fuechsel F, Bush NL. A freehand elastographic imaging approach for clinical breast imaging: system development and performance evaluation. *Ultrasound Med Biol* 2001; 27(10): 1347-57.
140. Cosgrove D, Piscaglia F, Bamber J, Bojunga J, Correias JM, Gilja OH. EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography. Part 2: Clinical Applications. *Ultraschall Med* 2013; 34(3): 238-53.
141. Fahey BJ, Nelson RC, Bradway DP, Hsu SJ, Dumont DM, Trahey GE. In vivo visualization of abdominal malignancies with acoustic radiation force elastography. *Phys Med Biol* 2008; 53(1): 279-93.
142. Yu H, Wilson SR. Differentiation of benign from malignant liver masses with Acoustic Radiation Force Impulse technique. *Ultrasound Q* 2011; 27(4): 217-23.
143. Davies G, Koenen M. Acoustic radiation force impulse elastography in distinguishing hepatic haemangiomas from metastases: preliminary observations. *Br J Radiol* 2011; 84(1006): 939-43.
144. Nightingale K, McAleavey S, Trahey G. Shear-wave generation using acoustic radiation force: in vivo and ex vivo results. *Ultrasound Med Biol* 2003; 29(12): 1715-23.
145. Balleyguier C, Canale S, Hassen BW, Vielh P, Bayou EH, Mathieu MC. Breast elasticity: Principles, technique, results: An update and overview of commercially available software. *Eur J of Rad.* 2013; 82; 427-34.

146. Ferraioli G, Tinelli C, Zicchetti M, Above E, Po- ma G, Di Gregorio M. Reproducibility of real-time shear wave elastography in the eval- uation of liver elasticity. *Eur J Radiol* 2012; 81(11): 3102-6.
147. Mendelson EB, Wear VV, Arnold L. Shear wave elastography pat- terns of common benign and malignant breast lesions with histopatho- logic correlation. Paper presented at: Radiological Society of North America 96th Scientific Assembly and Annual Meeting; November 28– December 3, Chicago, IL 2010.
148. Athanasiou A, Tardivon A, Tanter M. Breast lesions: quantitative elastography with supersonic shear imaging—preliminary results. Paper presented at: Radiological Society of North America 96th Scientific As- sembly and Annual Meeting; November 28–December 3, Chicago, IL. 2010.
149. Chang JM, Moon WK, Cho N. Clinical application of shear wave elastography (SWE) in the diagnosis of benign and malignant diseases. *Breast Cancer Res Tret* 2011; 129: 89-97.
150. Barr RG. Sonographic Breast Elastogaphy. *J Ultrasound Med.* 2012; 31: 773-783.
151. Rezenko T, Tuğyan N, Dağ F, Ergun SA. True gray zone in fine needle aspiration cytology of breast. *The Turkish Journal Pathology* 2002; 18:44-48.
152. Liberman L. Percutaneous imaging-guided core breast biopsy: state of the art at themillennium. *Am J Roentgenol* 2000; 174:1191-1199.
153. Gajdos C, Levy M, Herman Z, Herman G, Bleiweiss IJ, Tartter PI. Complete removalof nonpalpable breast malignancies with a stereotactic percutaneous vacuum-assisted biopsy instrument. *J Am Coll Surg* 1999; 189:237-240.
154. Liberman L, La Trenta LR, Van Zee KJ et al. Stereotactic core biopsy of calcificationshighly suggestive of malignancy. *Radiology* 1997; 203:673-677.
155. Oysu SA, Kaya H, Güllüoğlu B, Arıbal E. Meme lezyonlarında US kılavuzluğunda vakum destekli biyopsi (mamotom) ve “tru-cut” biyopsi yöntemlerin karşılaştırılması. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2004; 10:44-47.
156. Philpotts LE, Hooley RJ, Lee CH. Comparison of automated versus vacuum assisted biopsy methods for sonographically guided core biopsy of the breast. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180:347-351.
157. College of Radiology. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). 4th edition. Reston (VA): American College of Radiology; 2003.

158. Sughra Raza, Sona A. Chikarmane, Sarah S. Neilsen, Lisa M. Zorn, Robyn L. Birdwell. BI-RADS 3, 4, and 5 Lesions: Value of US in management follow up and Outcome. *Radiology* 2008; 248:773-781.
159. Liberman L, Abramson AF, Squires FB, Glassman JR, Morris EA, Dershaw DD. The breast imaging reporting and data system: positive predictive value of mammographic features and final assessment categories. *Am J Roentgenol* 1998; 171:35-40.
160. Cho N, Moon WK, Kim HY, Chang JM, Park SH, Lyou CY. Sonoelastographic strain index for differentiation of benign and malignant nonpalpable breast masses. *J Ultrasound Med* 2010;29:1-7.
161. Barr RG, Destounis S, Lackey LB 2nd, Svensson WE, Balleyguier C, Smith C. Evaluation of breast lesions using sonographic elasticity imaging: a multicenter trial. *J Ultrasound Med* 2012; 31(2):281-287.
162. Zhu QL, Jiang YX, Liu JB et al. Real-time ultrasound elastography: its potential role in assessment of breast lesions. *Ultrasound Med Biol* 2008;34: 1232–1238.
163. Ueno E, et al. : New quantitative method in breast elastography: Fat Lesion Ratio (FLR). Abstracts of RSNA 2007; LL-BR2123-H04, 2007.
164. Nariya C, Woo KM, Ha YK, et al. Sonoelastographic strain index for differentiation of benign and malignant nonpalpable breast masses. *J Ultrasound Med* 2010; 29, 1–7.
165. Zhi H, Xiao XY, Yang HY, Ou B, Wen YL, Luo BM. Ultrasound elastography in breast cancer diagnosis: strain ratio vs 5-point scale. *Acad. Radiol.* 2010 Oct;17(10):1227-33.
166. Zhao LQ, Ruan LT, Zhang H, Yin MY, Duan XS. Diagnosis of solid breast lesions by elastography 5-point score and strain ratio method. *Eur J Radiol.* 2012; 81(11): 3245-9.
167. Tse GMK, Poon CSP, Law BKB, Pang LM, Chu WCW, Ma TKF. Fine needle aspiration cytology of granulomatous mastitis. *J Clin Pathol* 2003; 56: 519-21.
168. Durur-Karakaya A, Durur-Subasi Irmak, Akcay MN, Sipal S, Guvendi B. Sonoelastography findings of granulomatous mastitis. *Jpn J Radiol* 2015 ;33(1):33-8.

169. Fleury EF, Rinaldi JF, Piato S, Fleury JC, Roveda Junior D. Appearance of breast masses on sonoelastography with special focus on the diagnosis of fibroadenomas. *Eur Radiol* 2009; 19(6):1337-46.
170. Fleury, Eduardo de Faria Castro, Maria do Carmo Guedes Alcoforado Assunção, and Decio Roveda Queiros Jr. "Breast carcinomas: variations in sonoelastographic appearance." *Breast cancer: targets and therapy* 6 2014; 135.
171. Grajo JR, Barr RG. Strain elastography for prediction of breast cancer tumor grades. *J Ultrasound Med.* 2014;33(1):129-34.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACR: American College of Radiology

ARFI: Acoustic Radiation Force Impulse

BI-RADS: Breast Imaging Reporting and Data System

B-mod US: Brightness-Mode Ultrason

BT: Bilgisayarlı Tomografi

DKIS: Duktal karsinoma in situ

IDK: İnvaziv duktal karsinom

IP: İntraduktal papillom

LKIS: Lobüler karsinoma in situ

KPa: Kilo Paskal

Kv: Kilovoltaj

Ma: Miliamper

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ROC: Receiver Operating Characterictics

ROI: Region of interest

SE: Strain Elastografi

SR: Strain Ratio

SWE: Shear Wave Elastografi

TE: Transient Elastografi

US: Ultrasonografi

VKS: Vena Kava Superior

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Memenin arteryel dolaşımı	11
Şekil 2: Tsukuba skorlamasının şematik gösterimi	45
Şekil 3: Strain ratio (SR) ve beş puanlı skorlama yönteminin (Tsukuba) ROC eğrisi	53

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Benin histopatolojik tanılı lezyonlar	47
Tablo 2: Malin histopatolojik tanılı lezyonlar	47
Tablo 3: Olguların yaşı, lezyonların histopatolojik tanısı ve en büyük lezyon boyutu	48
Tablo 4: Ultrasonografik BI-RADS terminolojisine göre sınıflaması yapılan lezyonların histopatolojik tanılarına göre dağılımı	48
Tablo 5: Benin ve malin lezyonların elastisite skorlarına göre dağılımı	49
Tablo 6: Benin ve malin meme kitlelerinin ayırımında B mod US ile sonoelastografik beş puanlı skor ve strain ratio yönteminin performanslarının karşılaştırılması	50
Tablo 7: BIRADS - beş puanlı skora sistemi lezyon dağılımını gösteren çapraz tablo	51
Tablo 8: BIRADS - strain ratio yöntemi lezyon dağılımını gösteren çapraz tablo	52

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Fibroadenom olgusu	54
Resim 2: İnvaziv duktal karsinom olgusu	54
Resim 3: Granüloamatöz mastit olgusu	55
Resim 4: Yağ nekrozu olgusu	55
Resim 5: Duktal karsinoma in situ olgusu	56

EK-1

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Size yapılacak tetkik uzmanlık tezi için kullanılacak bir araştırma çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, biyopsi gerektiren katı kıvamlı meme lezyonlarında biyopsi sonrası patolojik sonuç ile ultrasonografi (US) ve (özel bir ultrasonografi yöntemi olan) US elastografi bulgularını karşılaştırarak, US elastografinin lezyon karakterizasyonuna katkısını belirlemektir. Araştırma, etik kurul onayı alınmasından itibaren başlayacak ve yaklaşık bir yıl sürecektir. Araştırmanın, 18 yaş ve üzeri, kadın ya da erkek, en az 75 hasta ile yapılması planlanmaktadır. Bu çalışmada sorumlu araştırmacı, Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. F. Demir Apaydın'dır. Araştırma kapsamındaki radyolojik tetkik ve ölçümler Arş. Gör. Dr. Mehmet Fatih Türker tarafından yapılacaktır.

Araştırma kapsamında, daha önce yapılmış radyolojik incelemelerde memesinde katı kıvamlı kitle saptanan ve yapılan değerlendirme sonucu bu kitleye biyopsi yapılmasına karar verilen hastalar incelenecektir. Hastalar meme biyopsisinden hemen önce US ile tekrar değerlendirilecek ve memedeki kitle BIRADS sınıflamasına göre kategorize edilecektir. Sonrasında US elastografi ve hemen ardından biyopsi yapılacaktır. Biyopsi öncesi tetkik süresi ortalama 5-10 dakikadır.

Araştırmaya dahil olma kriterlerine uyduğunuz için, sizin de bu çalışmada yer almanızı istemekteyiz. US elastografi, normal US tetkikine benzer bir inceleme olup, normal US ile aynı şekilde yapılmaktadır ve bilinen-kanıtlanmış zararlı etkisi yoktur. Tetkik sırasında radyasyon almayacaksınız, size herhangi bir ilaç verilmeyecek ve sizden tetkik için ücret talep edilmeyecek. Bu çalışmayla ilgili olarak maruz kalacağınız herhangi bir risk yoktur. Çalışmaya katılım sizin isteğinize bağlı olup, siz istediğiniz zaman herhangi bir yaptırım ve cezaya maruz kalmadan araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırmaya katılmanız bile tanı-tedavi süreciniz olması gereken şekilde devam edecektir. Araştırma sırasında ve sonrasında, araştırmada elde edilen veriler ve görüntüler bilimsel amaçla kullanılsa da, kimliğiniz gizli tutulacaktır. Araştırma konusuyla ilgili, sizin araştırmaya katılma/devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiği takdirde, size bilgi verilecektir. Araştırma ile ilgili bir sağlık sorunu ile karşılaştığınızda, herhangi bir saatte, Dr. Mehmet Fatih Türker'e 0324-241-0000-2483 numaralı iş telefonundan veya Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı adresinden ulaşabilirsiniz.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Hastanın Adı ve Soyadı:

İmzası:

Araştırmacının Adı ve Soyadı:

İmzası: