



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**YENİ TANI MEME KANSERLİ HASTALARDA 1,5 TESLA MANYETİK
REZONANS CİHAZI İLE ELDE OLUNAN KISALTILMIŞ MEME MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME PROTOKOLLERİNİN PREOPERATİF
EVRELEMEDEKİ ETKİNLİĞİ**

Dr. Maksude Esra KADIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

Rize-2019



**T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**YENİ TANI MEME KANSERLİ HASTALARDA 1,5 TESLA MANYETİK
REZONANS CİHAZI İLE ELDE OLUNAN KISALTILMIŞ MEME MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME PROTOKOLLERİNİN PREOPERATİF
EVRELEMEDEKİ ETKİNLİĞİ**

Dr. Maksude Esra KADIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doktor Öğretim Üyesi Yavuz METİN

Rize-2019

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Dr. Maksud Esra KADIOĞLU' na ait "Yeni Tanı Meme Kanseri Hastalarda 1,5 Tesla Manyetik Rezonans Cihazı İle Elde Olunan Kısıtlanmış Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokollerinin Preoperatif Evrelemedeki Etkinliği" adlı çalışma jürimiz tarafından Radyoloji Anabilim Dalında Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi :08/03/2019

Tez Danışmanı :Doktor Öğretim Üyesi Yavuz METİN

Jüri Başkanı :Doktor Öğretim Üyesi Yavuz METİN
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyesi :Prof.Dr. Mehmet Masum ŞİMŞEK
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyesi :Doktor Öğretim Üyesi Filiz TAŞCI
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyesi :Doktor Öğretim Üyesi Nurgül ORHAN METİN
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyesi :Doktor Öğretim Üyesi Selçuk AKKAYA
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ömer ŞATIROĞLU

Dekan ✓

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
KISALTMALAR	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Meme Anatomisi	4
2.2. Meme Embriyolojisi	5
2.3. Meme Kanseri Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi	6
2.4. Meme Kanseri Tanısında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	7
2.4.1. Mamografi ve Ultrasonografi	7
2.4.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	8
2.5. Malign Meme Lezyonları ve Görüntüleme Bulguları	9
2.5.1. Duktal Karsinoma İn Situ.....	9
2.5.2. İnvaziv Duktal Karsinom.....	10
2.5.3. İnvaziv Lobüler Karsinom	11
2.5.4. Tübüler Karsinom.....	11
2.5.5. Medüller Karsinom	12
2.5.6. Müsinöz Karsinom.....	12
2.5.7. Papiller Karsinom.....	13
2.5.8. Malign Filloides Tümör	13

2.5.9. İnflamatuar Meme Kanseri	14
2.6. Meme MRG Endikasyonları	14
2.6.1. Meme Kanseri Evrelemesinde Meme Manyetik Rezonans Görüntülemenin Yeri.....	15
2.7. Görüntüleme Tekniği	16
2.7.1. Zamanlama.....	17
2.7.2. Manyetik Alan Gücü.....	17
2.7.3. Hasta Pozisyonu ve Meme Koilleri	17
2.7.4. Görüntüleme Planı	18
2.7.5. Sekanslar.....	18
2.7.6. Kontrast Madde Kullanımı	18
2.7.7. Yüksek Uzaysal ve Temporal Rezolüsyon	19
2.7.8. Kontraendikasyonlar	19
2.8. Meme MR İncelemesinde Lezyonların Değerlendirilmesi	19
2.8.1. Morfolojik Özellikler	20
2.8.2. Kinetik Değerlendirme.....	21
2.9. Kısaltılmış Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Meme MRG Tekniği	31
3.2. Çalışma İçin Belirlenen Protokoller ve Görüntülerin Değerlendirilmesi.....	32
3.3. İstatistiksel Değerlendirme	33
4. BULGULAR.....	35
4.1. Birinci Okucuyu Veri Analizleri	37
4.2. İkinci Okuyucu Veri Analizleri.....	41

4.3. Okuyucular Arası Korelasyon.....	45
5. OLGU ÖRNEKLERİ	48
5.1. Olgu 1.....	48
5.2. Olgu 2.....	49
5.3. Olgu 3.....	51
5.4. Olgu 4.....	53
6. TARTIŞMA	55
7. SONUÇ	64
8. KAYNAKLAR.....	65
TEŞEKKÜR.....	74

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Yaş Dağılım Grafiği	35
Şekil 2: Lezyonların Boyut Dağılımı	36
Şekil 3: Birinci okuyucunun değerlendirme parametrelerindeki Kappa değerlerinin değişimi.....	40
Şekil 4: İkinci okuyucunun değerlendirme parametrelerindeki Kappa değerlerinin değişimi	44
Şekil 5: Okuyucular arası uyumluluğun protokollere ve değerlendirme parametrelerine göre değişiminin Kappa değeri ile gösterimi	46
Şekil 6: Lezyon boyutunun protokollere göre değerlendirilmesinde okuyucular arası intraclass korelasyon katsayılarının değişimi.....	47
Şekil 7: 49 yaşındaki hastanın 1.kısaltılmış protokol değerlendirmesinde kullandığımız yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüsünde sağ meme üst orta kadrandaki hiperintens lezyon görülmektedir (ok).	48
Şekil 8: 1.kısaltılmış protokolde yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüsü ile birlikte değerlendirilen difüzyon ağırlıklı görüntülerde yüksek b (b-value 3: 800 s/mm ²) değerlerinde lezyondaki hiperintensite görülmektedir (ok).....	48
Şekil 9: Kontrastlı kısaltılmış protokollerde değerlendirilen postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüde sağ meme üst-orta kadranda prepektoral alandaki lezyon görülmektedir (ok). Pektoral kas invazyonu saptanmayan hastada lezyonun patolojik tanısı invaziv duktal karsinomdu. Hastada ek odak ve aksiller lenf nodu metastazı bulunmamaktaydı. Bu hastada her iki okuyucu üç kısaltılmış protokolde de tüm parametreleri doğru değerlendirdi.	49
Şekil 10: 28 yaşındaki hastanın 1.kısaltılmış protokol değerlendirmesinde kullandığımız yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüsünde sol memede ciltte yaygın ödematöz sinyal değişiklikleri izlenmektedir (beyaz oklar). Üst dış kadranda düzeyinde de belirgin kitle formasyonu oluşturmeyen lezyon alanı mevcuttur (sarı ok).	49

- Şekil 11:** Yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde sol aksillada metastatik lenfadenopatiler görülmektedir (beyaz ok).50
- Şekil 12:** Kontrastlı kısaltılmış protokollerde değerlendirilen postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüde sol meme üst dış kadranda düzeyindeki kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonun uzanımı daha iyi gösterilmektedir (beyaz oklar). Lezyonun patolojik tanısı invaziv lobüler karsinomdu.50
- Şekil 13:** 46 yaşındaki hastada 2.kısaltılmış protokolde değerlendirilen postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüde sol meme üst-orta dış kadranda multifokal malign lezyonlar görülmektedir (beyaz oklar).51
- Şekil 14:** Hastanın daha inferiordan geçen kesitlerinde sağ meme orta dış kadranda asimetrik kontrastlanma alanı dikkati çekmektedir (ok). Bu alan her iki okuyucu tarafından ikinci protokolde kontralateral meme lezyonu olarak değerlendirildi.51
- Şekil 15:** 3.protokolde postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüye ek olarak değerlendirilen difüzyon ağırlıklı görüntülerde sağ memede substrakte görüntülerde asimetrik kontrastlan lezyon alanının difüzyon kısıtlamadığı görülmektedir (beyaz ok). Her iki okuyucunun 2.protokolde ek lezyon olarak değerlendirdiği bu alanın 3.protokolde difüzyon ağırlıklı sekansın eklenmesi ile malign odak olmadığı sonucuna varılmıştır.52
- Şekil 16:** Hastanın sol memesindeki malign odakta difüzyon ağırlıklı görüntülerde difüzyon kısıtlanması izlenmektedir (beyaz ok). Hastanın histopatolojik tanısı invaziv duktal karsinomdu.52
- Şekil 17:** 53 yaşındaki hastada yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde sol meme üst iç kadranda lezyon (ok) güçlükle seçilebilmektedir.53
- Şekil 18:** Hastanın postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerinden elde olunan substrakte görüntüsünde sol meme üst iç kadranda düzeyindeki en uzun aksı 2 mm ölçülen odak izlenmektedir (ok)53

Şekil 19: Hastanın sağ memesinde de benzer şekilde milimetrik kontrastlanan odakları mevcuttu (oklar). Sol meme üst iç kadrındaki odak konvansiyonel yöntemlerle tespit edilmiş ve BIRADS kategori 5 olarak değerlendirilmiştir. Tel ile işaretleme sonrası çıkarılan lezyonun patolojik tanısı invaziv duktal karsinomdu. Her iki okuyucu tüm kısaltılmış protokollerde lezyonu malign olarak değerlendirmediler. Lezyon boyutunun çok küçük olması nedeniyle diğer kontrastlanan odaklardan ayırımı net yapılamadı.....54



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Literatürde yayınlanmış kısaltılmış meme MRG ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan kısaltılmış protokoller ve bu protokollerin ortalama elde olunma süreleri (Pre: Prekontrast T1 ağırlıklı görüntüler , Post: Postkontrast T1 ağırlıklı görüntüler, Subs: Substrakte görüntüler, YB:Yağ Baskılı Görüntüler, DAG: Diffüzyon Ağırlıklı Görüntüler, Ort: Ortalama).....	28
Tablo 2: Birinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolde lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirme bulguları (D: Doğru tespit edilen hastalar, Y:Yanlış tespit edilen hastalar, G:Görülemeyen-lezyonun tespit edilemediği hastalar)	39
Tablo 3: Birinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolde lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirmesindeki doğru tespit etme yüzdeleri.....	39
Tablo 4: Birinci okuyucunun protokoller arası ve tam protokol ile değerlendirme süresi farklılıklarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi.....	40
Tablo 5: İkinci okuyucunun üç protokolde lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirme bulguları (D: Doğru tespit edilen hastalar, Y: Yanlış tespit edilen hastalar, G: Görülemeyen-lezyonun tespit edilemediği hastalar).....	43
Tablo 6: İkinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolde lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirmelerindeki doğru tespit etme yüzdeleri.....	43
Tablo 7: İkinci okuyucunun protokoller arası ve tam protokol ile değerlendirme süresi farklılıklarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi.....	44

KISALTMALAR

MG: Mamografi

US: Ultrasonografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ACR: American Collage of Radiology

BIRADS: Breast Imaging Reporting and Data System

DKİS: Duktal Karsinoma İn Situ

EUSOMA: European Society of Breast Cancer Specialists

EUSOBI: European Society of Breast Imaging

FLASH: Fast Low Angle Shot

SPGR: Spoiled Gradient Recalled Acquisition in Steady State

FFE: Fast Field Echo

ROI: Region of Interest

MIP: Maksimum İntesite Projeksiyon

ADC: Apparent Diffusion Coefficient

PACS: Picture Archiving and Communication System

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

ER: Östrojen reseptörü

PR: Progesteron Reseptörü

ÖZET

Amaç: Yeni tanı meme kanserli hastalarda 1,5 T MRG ile elde edilen kısaltılmış meme MRG protokollerinin preoperatif evrelemedeki etkinliğini belirlemek.

Gereç ve Yöntem: Hastanemizde Ağustos 2014-Ocak 2018 tarihleri arasında meme kanseri tanısı almış ve 1,5 T MRG ile preoperatif evreleme amaçlı meme MRG tetkiki yapılan 94 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hasta görüntülerinden üç ayrı kısaltılmış protokol oluşturuldu. Birinci protokolde (AP1) aksiyel yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüler ile difüzyon ağırlıklı görüntüler, ikincide (AP2) aksiyel yağ baskılı 2.dk substrakte T1 ağırlıklı görüntüler ve üçüncüde (AP3) aksiyel yağ baskılı 2.dk substrakte T1 ağırlıklı görüntüler ile difüzyon ağırlıklı görüntüler iki farklı okuyucu tarafından değerlendirildi. Her protokolde lezyon yeri, sayısı, boyutu, aksiller lenfadenopati varlığı değerlendirildi. Bulgular her iki okuyucu tarafından oluşturulan tam protokol ile karşılaştırılarak okuyucular arasındaki uyum değerlendirildi.

Bulgular: Lezyon yerini, lezyon sayısını, aksiller lenfadenopati varlığını tespit etmede her iki okuyucu için de tam protokol ile kısaltılmış protokoller arasındaki en iyi uyum AP3 ile sağlanmıştır (Kappa değerleri sırası ile lezyon yeri için 0.979, 0.976, lezyon sayısı için 0.980, 0.855, aksiller LAP için 0.978, 0.890). Tüm parametrelerin değerlendirilmesinde okuyucular arasındaki en iyi uyumun AP3 ile elde olduğu anlaşıldı. Lezyon boyutunu değerlendirmede okuyucular arası en iyi uyum AP3 ile sağlanmıştır (ICC=0.985). Tüm kısaltılmış protokollerde değerlendirme tam protokole göre daha kısa sürede yapılmaktaydı ($p<0.05$). Tüm kısaltılmış protokoller tam protokole göre daha kısa sürede elde olunmaktaydı.

Sonuç: Kısaltılmış Meme MRG protokolleri ile daha kısa görüntüleme ve değerlendirme süresinde meme kanserinin preoperatif evrelemede yeterli tanısallık sağlanabilmektedir.

ABSTRACT

Aim: To determine the efficacy of abbreviated breast MRI protocols performed by 1.5 T MRI in preoperative staging in patients with newly diagnosed breast cancer.

Materials and Methods: 94 patients diagnosed with breast cancer in our hospital between August 2014 and January 2018 and who underwent 1.5 T MRI for preoperative staging were evaluated retrospectively. Three separate abbreviated protocols were created from patient images. In first protocol, axial fat saturated T2 weighted images and diffusion weighted images were evaluated while in second protocol, subtracted axial fat saturated T1 weighted images obtained from two minutes after contrast administration were evaluated by two different reader. Finally in third protocol, subtracted axial fat saturated T1 weighted images obtained from two minutes after contrast administration and diffusion weighted images were evaluated by two different reader. Lesion location, number, size and presence of axillary lymphadenopathy were evaluated in each protocol. The results were compared with full protocol created by both readers and evaluated the correlation between the readers.

Results: For both readers, the best correlation with the full protocol for detecting lesion location, number of lesions, and presence of axillary lymphadenopathy was achieved with AP3. (Kappa values were 0.979, 0.976 for the lesion site, 0.980, 0.855 for the number of lesions and 0.978, 0.890 for the axillary LAP, respectively). In the evaluation of all parameters, it was found that the best

correlation between the readers was obtained with AP3. In the evaluation of lesion size, the best correlation between readers was obtained with AP3 (ICC = 0.985). In all abbreviated protocols, the evaluation time was shorter than the full protocol ($p < 0.05$). All shortened protocols were obtained in less time than the full protocol.

Conclusion: Abbreviated breast MRI protocols can provide sufficient diagnostic accuracy in preoperative staging of breast cancer with shorter imaging and evaluation time.

1. GİRİŞ

Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanser türüdür. Kadınlarda kanser nedeniyle ölüm nedenleri arasında ise akciğer kanserinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde de son verilere göre meme kanseri her dört kadın kanserinden biri olmaya devam etmektedir ¹. Meme kanseri gelişiminde birçok faktör rol oynamaktadır. Bu faktörlerin bir kısmı kişi tarafından değiştirilememekle beraber erken tanı ve tedavi yöntemleri ile mortalitenin azalacağı bilinmektedir. Meme kanserinde erken tanının bu derece önemli olmasından dolayı tarama programları geliştirilmiş ve mamografi (MG) ile yapılan tarama programları ile meme kanseri sebebiyle ölüm oranlarında belirgin azalma görüldüğü bildirilmiştir ²⁻⁵. Ülkemizde Türk Radyoloji Derneği'nce hazırlanan meme kanseri tarama rehberinde mamografik taramaya başlama yaşı 40 olarak kabul edilmekte ve yıllık kontrol önerilmektedir ⁶. Mamografi tarama programlarının dışında semptomatik meme hastalıklarının tanısında da kullanılmaktadır. Meme hastalıklarının tanısında ya da tarama programlarına yardımcı olarak kullanılan diğer görüntüleme yöntemleri ise; ultrasonografi (US), kontrastlı meme manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve dijital meme tomosentezidir.

Meme manyetik rezonans görüntüleme, iyonizan radyasyon içermemesi, multiplanar görüntülemeye olanak sağlaması, hem morfolojik hem de kinetik değerlendirme imkanı sunabilmesi nedeniyle benign veya malign patolojilerin tanısında kullanılabilir. Meme MR görüntülemenin klinik endikasyonları arasında; yüksek riskli kadınlarda tarama, meme kanseri saptanan kadınlarda evreleme, meme rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda değerlendirme, neoadjuvan kemoterapi gören hastalarda tedaviye yanıtın belirlenmesi, meme koruyucu cerrahi sonrası nüks ya da rezidünün değerlendirilmesi, aksiller metastazı olan ve primeri tespit edilemeyen hastalarda primerin tespiti, manyetik rezonans eşliğinde girişimsel işlem planlanan hastalarda değerlendirme bulunmaktadır ^{7,8}. Meme MR incelemesi meme kanseri tespitinde duyarlılığı en

yüksek görüntüleme yöntemidir ancak yüksek maliyetli olması, uzun çekim süresi, uzun değerlendirme süresi ve mamografi ve ultrasonografiyle karşılaştırıldığında ulaşılabilirliğinin daha sınırlı olması nedeniyle klinikte kullanımı sınırlı olmaktadır ^{5,9}. Son yıllarda özellikle teknolojik gelişmelerle birlikte meme MR incelemenin tarama amaçlı daha fazla kullanılabilirliğini geliştirmeye yönelik uygulamalar büyük ilgi görmektedir. Bu amaçla, yakın zamanda daha hızlı ve daha ucuz meme MRG görüntülemenin uygulanabilirliğini ve bunun klinikte daha geniş alanda kullanılabilirliğini araştıran çok sayıda çalışma yayınlanmış ve kısaltılmış (abbreviated) MR incelemeleri olarak adlandırılmışlardır. Yapılan çalışmalar özellikle yüksek riskli hastalarda tarama amaçlı uygulamalar olmakla birlikte, bilinen kanserleri olan hastalarda lezyon değerlendirmeye yönelik, çeşitli hasta gruplarında lezyon karakterize etme amaçlı kısaltılmış MR protokollerinin tanısal doğruluğunu değerlendiren çalışmalar da mevcuttur ve bu konu sürekli güncellenmektedir ¹⁰⁻¹².

Meme kanseri tanısı sonrası prognoz ve tedavi yönteminin belirlenmesi için evreleme büyük önem taşımaktadır. Meme MR incelemesi görüntüleme yöntemleri arasında en yüksek duyarlılığa sahip yöntemdir ve preoperatif lokal evrelemede önemli bir yere sahiptir. Özellikle multisentrik veya multifokal ek odakların belirlenmesi, kontralateral tümör varlığının belirlenmesi, pektoral kas ve göğüs duvarı invazyonunun gösterilmesi, aksiller metastaz varlığının belirlenmesi tedavi yönetimi açısından önemlidir ¹³. Preoperatif MR kullanımı ile tedavi planlaması daha iyi yapılarak reeksizyon cerrahileri azaltılabilmektedir. Meme MR incelemenin bu amaçla daha çok hasta grubuna uygulanabilmesi klinik açıdan önemlidir. MR incelemenin klinikte daha çok hastada kullanımını sınırlandıran en önemli dezavantajı ise görüntü elde etme süresinin uzun olmasıdır. Son zamanlardaki gelişmelerle bu sorunun kısaltılmış protokollerle üstesinden gelinebileceği düşünülmekte ve bu konularda çalışmalar devam etmektedir. Bizim bu çalışmamızdaki amacımız ise merkezimizde yeni tanı almış meme kanserli olguların preoperatif amaçlı 1,5 Tesla MR cihazımızda elde olunmuş meme MRG tetkiklerinden oluşturulan kısaltılmış protokollerinin

evrelemedeki etkinliğinin araştırılmasıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Meme Anatomisi

Memeler ektoderm kaynaklı göğüs ön duvarı yerleşimli tübüloalveolar tipte değişime uğramış ter bezleridir. Her meme bezi tübüloalveolar tipte 15-25 lobdan oluşmuştur ve memeler m.pectoralis major ve minor'un üzerinde cilt altında yerleşmiş durumdadırlar. Meme santralinde meme başı (papilla mammaria) bulunur ve bu alan çevresinde daha pigmente areola mammae yer alır. Transvers olarak sternum'un lateral kenarından linea axillaris mediana'ya, vertikal olarak ise 2.kostadan 6.kostaya kadar uzanır. Meme glandının küçük bir kısmı m.pectoralis majorun inferolateral kenarı boyunca koltuk altına uzanır ve aksiller kuyruğu oluşturur. Buna Spence'in aksiller kuyruğu da denmektedir. Memeler üzerindeki dermise Cooper ligamanları ile sıkıca tutunur. Genetik yapı, ırk ve beslenme şekli memenin boyutu ve şeklinin oluşmasında etkili olan faktörlerdir.

Memenin arteriyel beslenmesi; a.thoracica interna'nın ön interkostal ve perforan dallarının medial mammaria bölümünden, a.axillaris'in dalları olan a.thoracica lateralis ve a.thoracoacromialis'den ve torasik aortanın dalları olan a.intercostalis posterior'lardan sağlanır. Venöz drenaj ise büyük oranda aksiller vene, az miktarda ise internal torasik vene olur.

Meme başı, areola ve bez lobüllerinin lenf sıvısı, subareolar lenfatik pleksusa geçer. Bunların büyük bir kısmı özellikle dış kadranlardan aksiller lenf düğümlerine drene olurlar. Buradan da pektoral lenf nodlarına dökülürler. Diğer kısımlardan özellikle de medial kadranlardan gelenler ise parasternal lenf düğümlerine veya diğer memeye dökülürler. Alt kadranlar ise diafram altına, inferior frenik lenf nodlarına dökülürler. Meme başı ve areolanın dışındaki meme derisinin lenfatik drenajı aksiller, inferior derin servikal, infraklaviküler lenf nodlarına ve bilateral parasternal lenf nodlarına olur. Aksiller lenf nodları, infra ve supraklaviküler lenf nodlarına buradan da subklavian lenfatik trunkusa drene olurlar. Parasternal nodlar ise bronkmediastinal trunkusa boşalırlar. Buradan

sonra bu trunkuslar birbirleriyle ve juguler trunkusla birleşerek sağda kısa ductus lymphaticus dexter'i oluştururlar veya solda ductus thoracicus'a açılarak sonlanırlar. Memenin innervasyonu ise 4., 5. ve 6. interkostal sinirlerin anterior ve lateral kutanöz dallarından kaynaklanır ¹⁴.

2.2.Meme Embriyolojisi

Meme çıkıntıları, ektodermin kalınlaşmış şeritlerinin koltuk altından inguinal bölgeye kadar olan uzantılarıdır ve 4. haftada ortaya çıkarlar. Bunlardan sadece göğüslerin geliştiği pektoral alanda olanlar kalıcı olurlar. Meme çıkıntılarının aşağı doğru büyümesiyle meme tomurcukları oluşur ve 6. hafta boyunca epidermin altındaki mezenkime doğru büyürler. İlerleyen dönemde her primer meme tomurcuğu birkaç sekonder meme tomurcuklarını ve meme tomurcukları da büyüyerek süt kanallarını oluştururlar. İntrauterin dönemde plasental seks hormonlarının etkisiyle kanallaşma devam etmektedir. Doğumda 15-20 süt kanalı oluşur, yağ ve fibröz bağ dokusu ise çevre mezenkimden gelişmektedir. Fötal yaşamın geç döneminde meme bezinin köken aldığı kısımda bulunan epidermis çöküntü oluşturarak meme çukurunu oluşturur. Yenidoğan döneminde meme uçları gelişmemiştir ve çukur halindedir. Doğumdan sonra kısa bir süre zarfında meme uçları yukarı doğru yükselir. Bu areolayı çevreleyen bağ dokusunun proliferasyonu sonucu oluşur.

Doğumda sadece ana süt kanalları oluşmuştur. Puberteye kadar memeler az gelişmiş olarak kalırlar. Dişilerde meme bezleri puberte döneminde hızlı bir büyüme gösterirler. Östrojen seviyelerinin artması ile memedeki yağ ve bağ dokusu gelişir, bununla birlikte süt kanalları da gelişir ve dallanır. Gebelikte başlıca östrojen, progesteron, prolaktin ve insan plasental laktojen hormonunun etkisiyle büyüme gerçekleşir. Menopozdan sonra ise meme bezlerinde involusyonel değişiklikler meydana gelir. Erkeklerde yenidoğan döneminde rudimente meme bezleri mevcuttur ve doğum sonrası gelişim göstermezler ^{15,16}.

2.3.Meme Kanseri Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi

Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanser türüdür. Kadınlarda kanser nedeniyle ölümlerin arasında ise akciğer kanserinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde de son verilere göre meme kanseri her dört kadın kanserinden biri olmaya devam etmekte ve meme kanseri insidans hızının yaşla birlikte arttığı bildirilmektedir ¹.

Meme kanseri gelişmesi için tanımlanmış belirli risk faktörleri bulunmaktadır. Risk faktörlerini kişinin yaşam tarzı ile ilişkili olan faktörler ve kişinin değiştiremeyeceği faktörler olarak ikiye ayırmak mümkündür. Kişinin fazla kilolu veya obez olması, alkol kullanması, fiziksel olarak inaktif olması, yaşam boyu çocuk sahibi olmaması ya da emzirmemesi, hormon içeren doğum kontrol yöntemlerini kullanma öyküsünün bulunması, postmenopozal hormon tedavisi alması veya meme implant öyküsü olması yaşam tarzı ile ilişkili meme kanseri riskini artıran faktörlerdir ¹⁷. Kişinin değiştiremeyeceği faktörler ise kadın olmak, yaşlanmak, meme kanseri için risk faktörü oluşturan genlere sahip olmak, yakın akrabada meme kanseri öyküsünün bulunması, kişide meme kanseri öyküsünün bulunması, ırk ve etnik köken, dens meme yapısına sahip olmak, bilinen meme patolojilerine sahip olmak (özellikle atipik hiperplazi ve lobüler karsinoma in situ gibi patolojiler), erken menarş, geç menapoz, dietilstilbestrol maruziyeti öyküsünün bulunması ve göğüse radyoterapi alma öyküsünün bulunmasıdır ^{17,18}.

Aile öyküsünün olması, özellikle birinci derece yakın akrabada meme kanseri öyküsünün bulunması önemli bir risk faktörüdür.

Östrojen, meme kanseri gelişiminde önemli rol oynamakta ve buna maruziyeti artıracak her türlü durum meme kanseri olasılığını artırmaktadır ¹⁹.

BRCA1 ve BRCA2 gen mutasyonları % 85 oranında görülerek herediter meme kanserine sebep olan en sık genetik mutasyonlardır ¹⁸. Diğer ATM, TP53(Li-Fraumeni sendromu ile ilişkili) ,CHEK2, PTEN (Cowden ve Bannayan-Riley-Ruvalcaba sendromları ile ilişkili), CDH1, STK11, PALB2 gen mutasyonları da meme kanseri gelişimine predispozisyon oluşturmaktadır ¹⁸.

Askenazi Yahudilerinde, İzlandalı, Hollandalı ve Fransız kökenli Kanada vatandaşı olan kadınlarda BRCA mutasyonundan dolayı risk normal popülasyona göre artmaktadır ¹⁹.

2.4.Meme Kanseri Tanısında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

Meme kanseri ile ilgili her aşamada görüntüleme büyük önem taşımakta ve prognozu önemli ölçüde etkilemektedir. Günlük pratiğimizde en çok kullanılan görüntüleme yöntemleri mamografi, ultrasonografi ve meme manyetik rezonans incelemesidir.

2.4.1. Mamografi ve Ultrasonografi

Mamografi meme hastalıklarının tanısında en çok kullanılan yöntemdir. Ayrıca meme kanseri taramasında tarama yöntemi olarak da kullanılmakta olup meme kanserinin erken tanısında etkinliği kanıtlanmıştır ²⁰.

Mamografi ile meme dokusundaki dansite farklılıkları değerlendirilir. Optimal değerlendirilmenin sağlanması için yüksek kontrast, yüksek rezolüsyon ve düşük gürültüde görüntüler sağlanmalıdır. Mamografide yağ dokusu düşük dansitede iken, stroma ve parankim yakın dansitededir. Mamografide saptanabilecek parankimal asimetri, kalsifikasyonlar, kitleler, yapısal distorsiyon alanları değerlendirilerek BI-RADS skorlaması yapılmaktadır ^{7,21}.

Mamografi günümüz şartlarında ucuz ve kolay ulaşılabilir olması nedeniyle tarama programlarında kullanılmaktadır. Özellikle ileri yaşlarda memede yağ dokusu miktarının artması sebebiyle lezyon saptanması daha kolay hale gelmektedir. Tarama programları sayesinde erken tanı konularak saptanan kanserlerin evre ve derecesinin normal popülasyondan daha düşük olduğu gösterilmiştir ²². Türk Radyoloji Derneği'nce hazırlanan meme kanseri tarama rehberinde mamografik taramaya başlama yaşı 40 olarak kabul edilmekte ve yıllık kontrol önerilmektedir ⁶.

Mamografi ile multifokal, multisentrik lezyonlar değerlendirilebilmekte,

mikrokalsifikasyon içeren lezyonların postoperatif kontrolü yapılabilen ve meme koruyucu cerrahi sonrası nüks takibinde kullanılabilir. Fibroglandüler doku yoğunluğu fazla olan kadınlarda mamografinin küçük invaziv kanserleri saptama hassasiyeti azalmaktadır. Bu nedenle dens memelerde ultrasonografi, dijital meme tomosentezi ve kontrastlı mamografi, mamografiye ek problem çözücü yöntemler olarak kullanılabilir²³.

Kolay ulaşılabilir olması nedeniyle tamamlayıcı görüntüleme yöntemi olarak genellikle ultrasonografi tercih edilmektedir. Lezyonların kistik-solid ayırımını yapmada, 30 yaş altındaki kadınlarda ve gebelerde ele gelen lezyonların değerlendirilmesinde ve girişimsel işlemlerde kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte ileri ultrasonografi yöntemleri olan elastografi ve otomatik üç boyutlu meme ultrasonografisi tanıya yardımcı olarak kullanılmaya başlanmıştır^{22,24,25}.

2.4.2 Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntülemeye iyonizan radyasyon kullanılmaması, kesitsel ve multiplanar görüntü elde edilebilmesi nedeniyle meme incelemesinde önemli bir yere sahiptir. Diğer konvansiyonel incelemelerden farklı olarak meme MR incelemesi lezyonların fizyolojik özelliklerinin kontrastlı incelemelerle değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır²⁶. Meme kanseri tespitinde duyarlılığı en yüksek görüntüleme yöntemi MRG'dir⁷. Lezyonların morfolojik özellikleri, kontrastlanma paterni ve kinetik özelliklerinin birlikte değerlendirilmesi ve bazı hastalarda bu incelemelere difüzyon ağırlıklı görüntülemelerin ve spektroskopinin eklenmesi yanlış pozitifliği azaltmakta ve özgüllüğü artırmaktadır²⁷.

Meme MRG, yüksek riskli kadınlarda tarama amaçlı, kanser tespit edilen hastalarda preoperatif evrelemede, primeri bilinmeyen kanserlerde tümör yerini araştırmada, meme koruyucu cerrahi sonrası skar dokusu ile lokal rekürrens ayırımında, eksizyon sonrası cerrahi sınırın değerlendirilmesinde, neoadjuvan

kemoterapi sonrası izlemde ve muayene ya da diğer görüntüleme yöntemlerinde şüpheli bulguları olan hastalarda problem çözücü olarak kullanılmaktadır ^{8,28}.

Meme MRG değerlendirilmesinin standardize edilmesi amacıyla American Collage of Radiology (ACR)'nin önderliğinde raporlama için kullanılacak terminoloji belirlenmiş ve mamografiye benzer şekilde 'Breast Imaging Reporting and Data System' (BIRADS) sınıflaması oluşturulmuştur ²⁹. Ayrıca meme MRG kullanım alanları için ACR uygunluk kriterleri oluşturulmuştur ³⁰.

2.5. Malign Meme Lezyonları ve Görüntüleme Bulguları

Memenin malign lezyonları noninvaziv ve invaziv karsinomlar olarak sınıflandırılabilir. Noninvaziv karsinomlar grubunda duktal karsinoma in situ (DKİS), lobüler karsinoma in situ bulunmaktadır. İnvaziv karsinomlar grubunda ise invaziv duktal karsinom, invaziv lobüler karsinom, tübüler karsinom, invaziv kribriform karsinom, medüller karsinom, müsinöz karsinom, papiller karsinom, mikropapiller karsinom, metaplastik karsinom, inflamatuvar karsinom, sarkomlar, malign filloid tümör ve lenfomalar yer almaktadır. Ayrıca nadir olsa da meme dokusunda metastatik lezyonlar da görülebilmektedir ⁷.

2.5.1. Duktal Karsinoma İn Situ

Duktal karsinoma in situ malign epitelyal hücre proliferasyonu olup meme duktusunda sınırlıdır ve bazal membranı aşmamıştır. Tüm meme kanserlerinin %20'sini oluşturur ve giderek artan bir insidansa sahiptir ³¹. Noninvaziv karsinom grubunda yer alır ve invaziv meme karsinomunun prekürsörüdür. DKİS tarama programları ile erken saptanabilmekte ve meme koruyucu cerrahiye olanak sağlamaktadır. Patolojik olarak komedo, solid, kribriform, mikropapiller, papiller veya mikst alt tiplere ayrılmaktadır ve komedo alt tipi diğer tiplere göre daha agresif seyretmektedir ⁷.

Mamografide sıklıkla mikrokalsifikasyonlar şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Mikrokalsifikasyonlara asimetrik dansite, küme nodüller, tübüler dansiteler veya yapısal distorsiyonlar eşlik edebilmektedir ⁷. Mamografide görülen kalsifikasyonlar ince pleomorfik, amorf, heterojen veya kaba kalsifikasyonlar şeklinde olabilmekte ve kümeleşmiş, lineer ya da segmental dağılım gösterebilmektedirler ^{32,33}.

Tedavi planlaması öncesinde lezyon sınırlarının daha iyi değerlendirilmesi ve ek odakların saptanması için MRG tetkiki ile değerlendirme gerekmektedir. MRG, bu lezyonların tespitinde mamografiye göre daha yüksek duyarlılığa sahiptir ^{34,35}. Meme MRG'de T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerde belirgin olarak izlenmemektedir. Kontrastlı incelemelerde DKİS daha çok kitlesel olmayan kontrastlanma şeklinde prezente olur ⁷. Kitlesel olmayan kontrastlanma segmental, lineer ya da bölgesel asimetrik olabilir ^{36,37}. Kinetik incelemede her üç paternde de kontrastlanma gösterebilir ⁷.

Fibroadenom ve sistosarkoma gibi benign lezyonların içerisinde nadir de olsa in situ karsinom geliştiği bildirilmiştir.

2.5.2. İnvaziv Duktal Karsinom

İnvaziv duktal karsinom tüm invaziv meme kanserlerinde en sık görülen grubu oluşturmaktadır ve terminal duktal lobüler ünitten köken almaktadır⁷. Tümör hücreleri bazal membranı devamlı olarak ya da birkaç yerden infiltre etmektedir. En sık 50-60 yaşlar arasında görülmekle birlikte her yaşta görülebilmektedir ³⁸.

Mamografide düzensiz sınırlı, spiküle konturlu meme dokusundan daha yüksek dansitede kitlesel lezyonlar şeklinde görülmektedirler. Mikrokalsifikasyon, yapısal distorsiyon ve meme dokusunda asimetri mamografide görülen ek bulgulardır. Ultrasonografide mamografide görülen bulgulara ek olarak; heterojen hipoeoik yapıya sahip olup arka duvar gölgesi bulundurabilirler. Oluşturdukları dezmozplastik reaksiyona bağlı olarak lezyon etrafında hiperekoik halo bulundurabilirler. Göğüs duvarına dik yerleşimlidirler ve

prob altında hareket etmezler. MRG incelemede sıklıkla kitle şeklinde görülürler ve sınırları düzensizdir ⁷. T1 ağırlıklı görüntülerde meme parankimi ile izointens, T2 ağırlıklı görüntülerde ise hafif ya da orta derecede hiperintensirler. Peritümöral ödeme bağlı çevresel hiperintensite görülebilmektedir ³⁸. Kontrastlı incelemelerde periferik halkasal tarzda kontrastlanma gösterirler ve kinetik değerlendirmede tip 2 ve 3 paternde eğri oluştururlar ⁷. Peritümöral lineer kontrastlanma varlığı yaygın intraduktal komponent varlığının göstergesi olabilmektedir ³⁸.

2.5.3. İnvaziv Lobüler Karsinom

İnvaziv duktal kanserden sonra ikinci en sık meme kanseridir. Tüm meme kanserlerinin yaklaşık %10-15'ini oluşturur ^{7,39}. Lezyonların büyük bir kısmı kitle şeklinde bulgu verirken dörtte birinde ise tümör meme dokusunu diffüz infiltre etmekte ve belirgin kitle formasyonu oluşturmamaktadır ⁷. Multisentrik olma oranı %20'den fazla olmakla birlikte multifokal görülme oranı %10 ila 20 arasındadır ³⁸.

Mamografide bulgular infiltratif büyüme paterni nedeniyle siliktir ve bu nedenle saptanması güçtür. Ayrıca meme dansitesine eş ya da daha düşük dansitede olduğundan tanısı zorlaşmaktadır. Düzensiz sınırlı kitle şeklinde ortaya çıkabilmekte ve bazen yapısal distorsiyon oluşturabilmektedir. İnvaziv lobüler karsinoma mikrokalsifikasyonun eşlik etmesi çok beklenmez. Ultrasonografide heterojen, hipoekoik, posteriorunda akustik gölgelenmesi olan lezyonlardır. MRG'de düzensiz, spiküle konturlu lezyonlar şeklinde görülebilirler ve bunun dışında kitlesel olmayan kontrastlanma şeklinde de prezente olabilirler. Kontrastlı incelemelerde maligniteyi destekleyen periferik yoğun kontrastlanma, çevresel ödem daha seyrek görülmekte ve tip 1 paternde kontrastlanma oluşturmaktadırlar ⁷.

2.5.4. Tübüler Karsinom

İnvaziv meme karsinomları içinde %0,8-2,3 oranında görülür. Tümör hücreleri iyi diferansiyedir ve genellikle iyi prognozlu lezyonlardır. Mamografide genellikle taramalarda tespit edilen küçük, spiküle konturlu lezyonlardır ⁷. Spikülleri genellikle santral kitleden daha uzun olur ⁴⁰. Ultrasonografide güçlükle seçilebilen küçük hipoekoik, posteriorunda akustik gölgelenmesi bulunan lezyonlar şeklinedirler. MRG'de ise küçük heterojen kontrastlanan kinetik incelemede tip 1 sinyal intensite eğrisi oluşturan lezyonlar şeklinde görülürler. Radyolojik görünümleri radial skara benzeyebilir ancak nihai tanı cerrahi rezeksiyon ile konulmalıdır çünkü postmenopozal kadınlarda radial skar zemininde duktal karsinom veya tübüler karsinom birlikteliği olabilmektedir ⁷.

2.5.5. Medüller Karsinom

Medüller karsinom meme kanserlerinin %5 'sinden azını oluşturur ve genç yaşta görülme eğilimindedir. Mamografide iyi sınırlı, yuvarlak veya oval, lobülasyon gösterebilen orta veya yüksek dansitede nonkalsifiye kitle şeklinedir⁷. Mikrokalsifikasyon nadir olarak görülür ³⁸.

Ultrasonografide fibroadenom benzeri görüntü oluşturarak tanıda sorun oluşturabilir. MRG'de iyi sınırlı, etrafındaki dokulara belirgin infiltrasyon oluşturmayan, T2 ağırlıklı serilerde hiperintens lezyonlar şeklinedirler. Kinetik incelemelerde tip 2 ve 3 paternde kontrastlanma gösterirler. Hipointens septalarının olmaması fibroadenomdan ayrılmasına yardımcı olur ⁷.

2.5.6. Müsinöz Karsinom

Müsinöz karsinomlarda ekstraselüler belirgin müsin üretimi mevcuttur ve bu durum görüntülemeye ayırıcı tanıya katkı sağlamaktadır. Mamografide müsin içeriği yüksek lezyonlar düzgün sınırlı ve düşük dansiteli olarak izlenirler. Müsin içeriği az olanlar ise mikrobüle veya spiküle konturlu olabilmektedirler. Ultrasonografide izoekoik ya da hipoekoik düzgün sınırlı lezyonlar olarak görülürler ⁷. Posteriorunda akustik güçlenme siktir, akustik gölge oluşumu ise

oldukça nadirdir ⁴¹. MRG'de ise bu bulgulara ek olarak T2 ağırlıklı serilerde müsinin relaksasyon süresinin uzun olmasına bağlı olarak yüksek sinyal intensitesine sahiptirler. Kinetik incelemede genellikle tip 1 paternde kontrast tutulumu gösterirler ⁷.

2.5.7. Papiller Karsinom

Papiller karsinom klinik olarak genellikle meme başı akıntısı ya da ele gelen kitle şeklinde prezente olur ⁴². Mamografide oval, lobüle ya da şekilsiz glandüler dokuyla eş ya da daha yüksek dansitede kitleler şeklindedirler. Ultrasonografide kist içerisinde yer alabilirler ve invazyon mevcutsa posteriorunda akustik gölgelenme oluştururlar. MRG'de intraduktal papiller formu in situ karsinoma benzer. İnvazyon bulguları mevcutsa homojen kontrastlanma görülür. Kinetik incelemede tip 3 kontrastlanma paterni gösterirler⁷.

2.5.8. Malign Filloides Tümör

Filloides tümörler meme kanserlerinin %1'inden azını oluştururlar. Orta yaşlı veya yaşlı kadınlarda hızlı büyüyen kitle şeklinde prezente olurlar ⁴³. Mamografide filloid tümörler keskin sınırlı yuvarlak ya da lobüle opasiteler şeklinde görülürler. Ortalama 4-5 cm boyutlarındadırlar. Ultrasonografide hipoekoik, posteriorunda akustik güçlenmesi bulunmayan kitleler şeklinde görülürler. Ultrasonografi görüntüsü fibroadenom ile karışabilmektedir. Filloides tümörlerde fibroadenoma göre daha çok kistik alan bulunması ayırıcı tanıya yardımcı olmaktadır. MRG'de T2 ağırlıklı görüntülerde kistik alanlar içeren heterojen intensitede kitleler şeklindedirler. Büyük tümörlerde kistik alanlara doğru uzanan solid papiller çıkıntılar yapraksı paterni oluşturur. Kinetik eğirilerde tip 2 veya tip 3 paternde kontrastlanma gösterir. Yüksek selülariteye bağlı olarak diffüzyon ağırlıklı görüntülerde düşük ADC (apparent diffusion coefficient) değerleri elde olunur ^{7,43}. Lokal agresif lezyonlar olduklarından düşük dereceli

olsalar bile geniş eksizyon ile çıkarılmalıdırlar ⁴⁴.

2.5.9. İnflamatuar Meme Kanseri

İnflamatuar meme kanseri %2-5 oranında görülmektedir ⁴⁵. Bu hastalarda genellikle ele gelen kitle formasyonu bulunmamaktadır. Klinik olarak memenin üçte biri ya da daha fazlasını tutan eritem ve ödem görülmektedir ^{46,47}. Memenin cilt lenfatiklerinin tutulumu ile karakterizedir. Mamografide ödeme sekonder cilt kalınlaşması, parankimde trabeküler kalınlaşma ve meme dansitesinde diffüz artma izlenir. Ciltte kalınlaşma memenin alt kadranlarında daha belirgindir. Ultrasonografi ile ödemli parankim içinde gizlenen kitle tespit edilebilmekte ve aksilla ile cilt tutulumu gösterilebilmektedir ⁷. MRG inceleme hastalığın boyutunu, kontralateral hastalık varlığını ve tedavi yanıtını değerlendirmede kullanılabilir. Primer lezyon en doğru MRG inceleme ile gösterilmektedir ^{48,49}. Kontrastlı MRG'de geniş veya segmental kitlesel olmayan kontrastlanma ve ciltte kalınlaşma görülür ⁴⁹⁻⁵². Pektoral kas tutulumunun belirteçleri olan pektoral kontrastlanma ile prepektoral yağ planlarının silinmesi görülebilir ⁵¹. Kinetik incelemelerde tip 2 veya tip 3 kontrastlanma paterni gösterirler ⁴⁸.

2.6. Meme MRG Endikasyonları

Meme görüntüleme en sık kullanılan yöntemler mamografi ve ultrasonografidir. Her iki yöntemin de duyarlılığı dens memelerde düşmekte ve tanısız sorun oluşturmaktadır. Meme manyetik rezonans görüntüleme diğer yöntemler ile karşılaştırıldığında duyarlılığı en yüksek olanıdır ¹³.

Meme MRG klinik endikasyonları; yüksek riskli kadınlarda tarama, meme kanseri saptanan kadınlarda evreleme, meme rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda değerlendirme, neoadjuvan kemoterapi gören hastalarda tedaviye yanıtı değerlendirme, meme koruyucu cerrahi sonrası nüks ya da rezidünün değerlendirilmesi, aksiller metastazı olan ve primeri tespit edilemeyen hastalarda olası okkult meme kanserini saptama olarak sıralanabilir ayrıca

manyetik rezonans görüntüleme eşliğinde girişimsel işlem planlanan hastalarda da kullanılmaktadır ^{7,8}.

2.6.1.Meme Kanseri Evrelemesinde Meme Manyetik Rezonans Görüntülemenin Yeri

Yeni tanı meme kanserli hastalarda hasta için uygun cerrahi tedavi yöntemine karar verilmesi için tümör boyutunun, multifokal-multisentrik odak olup olmadığının veya karşı memede herhangi bir lezyon olup olmadığının optimal görüntüleme yöntemi ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle meme koruyucu cerrahi planlanan hastalarda lezyon sınırlarının optimal gösterilmesi ilerleyen dönemde ek cerrahi işlemlerin yapılmasını azaltacaktır.

Genel olarak meme kanseri evrelemesinde MRG'nin kullanım amaçlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Tümörlerin saptanması ve boyutlarının belirlenmesi
- Multisentrik veya multifokal ek odakların belirlenmesi
- Diğer memede ek odak olup olmadığının belirlenmesi
- Pektoral kas ve göğüs duvarı invazyonunun gösterilmesi¹³

Tümörün saptanması ve boyutlarının belirlenmesinde meme MRG'nin en duyarlı yöntem olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca duktal karsinoma in situ ve ekstensif duktal komponentin belirlenmesinde de MRG'nin diğer konvansiyonel yöntemlere göre daha etkin bir yöntem olduğu gösterilmiştir ^{13,53}. Deurloo ⁵⁴ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre genç hastalarda ve konvansiyonel incelemelerle yapılan ölçümler arasında belirgin fark varsa MRG ile tümör boyutları daha doğru gösterilebilmektedir. Meme kanserinde lezyon boyutu arttıkça ek odakların bulunma olasılığı artmaktadır. Özellikle bu tarz hastalarda meme MRG multiplanar görüntülemeye olanak sağlaması nedeniyle ek lezyonların tespit edilmesinde, kontralateral meme tümörünün gösterilmesinde önemli yere sahiptir ¹³. Ayrıca MRG tümör tespitinde konvansiyonel görüntüleme

yöntemlerine göre daha küçük odakları saptayabilmektedir ⁵⁵. Preoperatif evreleme amacı ile yapılan MR görüntülemelerde %3-5 oranında kontralateral tümör tespit edildiği bildirilmiştir ⁵⁶. Mann⁵⁷ ve arkadaşlarının çalışmasında aynı memede veya karşı memede ek lezyon tanısı koymada doğruluk oranının en fazla invaziv lobüler karsinom olgularında olduğu belirtilmiştir. Meme MRG incelemenin yanlış pozitiflik oranı değişmekle birlikte saptanan her odağın biyopsi ile değerlendirilmesi önerilmektedir.

Konvansiyonel incelemelerle tespit edilen lezyon eğer derin yerleşimli ise pektoral kasa invazyonun değerlendirilmesinde bu yöntemler yeterli olmayabilirler. Pektoral kas ve göğüs duvarı invazyonu en iyi MRG ile tespit edildiği için preoperatif evrelemede tedavi yönetimi açısından önemlidir. MRG'de pektoral kas invazyonu var diyebilmek için kontrast tutulumunun görülmesi gerekmektedir. Lezyon ile pektoral kas arasındaki yağlı planların silinmesi invazyon tanısı için yeterli değildir. Sagittal plandaki incelemeler invazyon varlığını değerlendirmeye daha çok yardımcı olmaktadır ^{7,8,13}.

'European Society of Breast Cancer Specialists' in (EUSOMA) preoperatif dönemde MRG yapılmasını önerdiği olgular; invaziv lobüler kanser olguları, meme kanseri için yüksek riskli hastalar, 60 yaşından genç MG ve US ile yapılan ölçümlerde tümör boyutları arasında 1 cm'den fazla uyumsuzluk bulunan olgular ve klinik muayene ile konvansiyonel yöntemlerle parsiyel meme radyoterapisine uygun olduğu düşünülen hastalardır ⁵⁸.

Preoperatif yapılan meme MRG incelemesi ile hastaya en uygun tedavi seçeneği belirlenebilmekte ve böylece reeksizyon ya da lokal nüks oranlarının azaltılmasına katkı sağlanmaktadır.

2.7. Görüntüleme Tekniği

Meme MR görüntülemenin kullanılmaya başlanmasından bu yana teknik açıdan belli standardizasyonların oluşturulması ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle ACR, EUSOBI (European Society of Breast Imaging) ve EUSOMA tarafından

uyulması gereken minimum teknik öneriler oluşturulmuştur ⁷.

2.7.1. Zamanlama

Meme dokusunun vaskülarizasyonu hormonal etkilerle değişmektedir ve bu durum parankim kontrastlanmasını etkilemektedir. Bu nedenle menstrüasyon gören kadınlarda inceleme 7-17. günleri arasında yapılmalıdır. Postmenopozal dönemde hormon replasman tedavisi alan hastalarda tedaviye 6 hafta ara verildikten sonra görüntüleme yapılmalıdır. Progesteron alan hastalarda hormonal etkinin daha belirgin olarak ortaya çıkacağı akılda tutulmalıdır. Şüpheli kontrast tutulumu olan hastalarda eğer zamanlamaya dikkat edilmemişse kesin karar vermeden önce uygun zamanda görüntüleme tekrarı yapılması gerekmektedir ^{7,38}.

2.7.2. Manyetik Alan Gücü

İlk önerilerde 1 Tesla manyetik alan gücüne sahip cihazların kullanılabilmesi belirtilse de günümüzde artık 1,5 Tesla cihazlarla görüntüleme yapılmaktadır. Yüksek alan gücü sayesinde değerlendirme için daha uygun sinyal gürültü oranı elde edilmekte ve daha homojen yağ baskılaması yapılmaktadır ^{7,38}. Manyetik alan gücü arttıkça dokuların T1 zamanı artmaktadır. Bunun sonucu olarak gadolinyum şelatlarının relaksasyonunda daha çok değişiklik olmakta ve bu durum kontrastlanan yapıların görülebilirliğinin artmasını sağlamaktadır ⁵⁹. 3 Tesla cihazlarla da artık görüntüleme yapılmaktadır.

2.7.3. Hasta Pozisyonu ve Meme Koilleri

Yeterli uzaysal rezolüsyonu sağlamak için özel meme koilleri ile pron pozisyonda inceleme gerçekleştirilmektedir. Bilateral ve tek taraflı kullanılabilen koiller bulunmakla birlikte günümüzde genellikle bilateral meme koilleri kullanılmaktadır ^{7,38}. Pron pozisyon solunum artefaktını azaltmaktadır ⁵⁹.

2.7.4. Görüntüleme Planı

Aksiyel ya da sagittal planda görüntüler mamografi ile korelasyonun daha kolay olması nedeniyle tercih edilmektedir. Koronal inceleme solunum artefaktlarına daha duyarlı olduğu için tercih edilmemektedir. Kalp ve solunum artefaktlarını azaltmak için faz kodlama yönü sagittal incelemelerde süperoinferior, aksiyel incelemelerde ise soldan sağa olacak şekilde seçilmelidir ^{7,56}.

2.7.5. Sekanslar

Lezyonların sinyal özelliklerini değerlendirmek için T1 ve T2 ağırlıklı görüntüler alınması önerilmektedir. T2 ağırlıklı görüntüler ile kist, ödem, intramammar lenf bezleri ve fibroadenom gibi hiperintens lezyonlar saptanmış olunur. T2 ağırlıklı görüntülerde hızlı sekanslar tercih edilmektedir. T1 ağırlıklı görüntüler kontrast madde enjeksiyonu sonrasında kontrast tutulumunun değerlendirilmesinde kullanılır. Yağ baskılama ve çıkarmalı görüntüler lezyon görülebilirliğini artırmak için yapılmalıdır. Kimyasal yağ baskılama ile sinyal gürültü oranı artırılmış olunur. Postkontrast dinamik görüntüleri elde etmek için hem hızlı hem de T1 relaksasyon zamanındaki kısalmaya daha duyarlı olması nedeniyle gradient eko sekansları kullanılmalıdır. İki ya da üç boyutlu incelemeler de kullanılabilir. Bu amaçla yüksek rezolüsyon ve multiplanar rekonstrüksiyon seçeneği sağlayarak üç boyutlu volümetrik inceleme yapılmasına imkan veren FLASH (Fast Low Angle Shot), SPGR (Spoiled Gradient Recalled Acquisition in Steady State), T1-FFE (Fast Field Echo) sekansları kullanılabilir. Kesit kalınlığının 3 mm'yi geçmemesi önerilmektedir ^{7,53,60}.

2.7.6. Kontrast Madde Kullanımı

Meme MR incelemede kontrast madde dozu 0,1 mmol/kg ve enjeksiyon hızı 2-3 ml/sn olmalıdır. Kontrast madde otomatik enjektör ile verilmelidir. Kontrast maddenin bolus şeklinde enjeksiyonundan sonra rezidü kalmaması için 10-20 ml serum fizyolojik enjekte edilmelidir. Genellikle yüksek molekülü

kontrast maddelerin kullanılması önerilmektedir ^{7,38}. Heywang⁶¹ ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 0,16 mmol/kg gadolinyum ile malign lezyonları daha iyi tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

2.7.7. Yüksek Uzaysal ve Temporal Rezolüsyon

Meme MR incelemede morfolojik özellikleri değerlendirmek ve karakterize etmek için uzaysal rezolüsyonun, kontrastlanma özelliklerinin değerlendirilmesi içinse temporal rezolüsyonun yüksek olması gerekmektedir. Yüksek uzaysal rezolüsyon için piksel boyutu 1 mm'den, kesit kalınlığı ise 3 mm'den küçük olmalıdır.

Kontrastlı incelemelerde kinetik incelemenin yapılabilmesi için temporal rezolüsyonun yüksek, inceleme süresinin kısa olması gerekmektedir. Yüksek uzaysal rezolüsyonlu görüntülerin elde edilmesi ise uzun sürmektedir. Bu nedenle kombine yaklaşımla kontrast madde enjeksiyonu sonrasında 60-120 sn içerisinde yüksek rezolüsyonlu görüntüler elde edilmelidir ^{7,38,53,60}.

2.7.8. Kontraendikasyonlar

Kalp pili olan hastalarda, metalik oküler fragman, ferromanyetik vasküler klips ya da metalik implantları olan hastalarda MR inceleme kontrendikedir. Meme koruyucu cerrahide kullanılan klipsler kontrendike değildir ancak oluşturdukları artefaktlar değerlendirmeyi zorlaştırabilir. Gadolinyuma karşı alerjisi olan hastalarda kontrastlı inceleme kontrendikedir ^{7,38}.

2.8. Meme MR İncelemesinde Lezyonların Değerlendirilmesi

Meme MR incelemesi değerlendirilirken memenin yapısı tarif edildikten sonra saptanan lezyonların morfolojik ve kinetik özellikleri tanımlanmalıdır. Meme yapısındaki fibroglandüler doku yoğunluğu 4 kategoride tarif edilmeli, arka zemin kontrastlanmasının simetrik ya da asimetric olması belirtilmelidir.

Ayrıca arka zemin kontrastlanmasının derecelendirilmesi yapılmalıdır ^{7,29}.

2.8.1. Morfolojik Özellikler

Meme MR incelemede kontrast tutan alanlar, odak (fokus), kitle ya da kitlesel olmayan kontrastlanma olarak sınıflandırılırlar.

Yer kaplayıcı lezyona uymayan 5 mm'den küçük nodüler kontrast tutulumları odak olarak adlandırılmaktadır. Genellikle çok sayıdadırlar ve bilateral dağınık yerleşim gösterirler. Özellikle premenstrüel dönemde ve hormon replasman tedavisi alanlarda görülürler. Meme kanserli hastalarda evreleme amaçlı yapılan görüntülemelerde saptanan odakların malign olma olasılığı daha yüksektir. Ayrıca arka plan zemin boyamasından ayrı olarak yıkanma kinetiği gösteren veya diğer incelemelerle karşılaştırıldığında boyut artışı saptanan odaklarda da malignite olasılığı akılda tutulmalıdır ^{7,29}.

Kitle yer kaplayan üç boyutlu lezyondur. T1A ve T2A görüntülerde karşılığı bulunmaktadır ve fibroglandüler dokudan sınırları ayırt edilebilmektedir. Kitle şekli tarif edilirken oval, yuvarlak ya da irregüler, konturları tarif edilirken düzgün sınırlı ya da düzensiz sınırlı (irregüler, spiküler) olarak tanımlanmalıdır. Kitlenin internal kontrastlanma paterni ise homojen, heterojen, rim şeklinde ya da kontrastlanmayan internal septasyonlar olarak tanımlanabilir. Homojen kontrastlanma daha çok benign lezyonlarda görülürken, heterojen kontrastlanma malign lezyonlarda daha sık görülmektedir. Kontrast madde verilmesi sonrası erken halkasal kontrastlanma olması ve kontrastlanmanın santrale doğru devam etmesi malignite için spesifik bulgular arasındadır. Lezyon içerisinde kontrastlanan septaların olması maligniteyi destekleyen bir bulgudur. Bu durumun aksine eğer kontrastlanmayan septalar mevcut ise fibroadenom tanıda düşünülmalıdır.

Kitlesel olmayan kontrastlanma ise belirgin sınırı olmayan, kitle etkisi oluşturmayan ve kontrastsız serilerde meme dokusundan ayırt edilemeyen lezyonlar için kullanılan tanımlamadır. Fokal, lineer, segmental, bölgesel, birden çok sayıda bölgesel veya diffüz olabilmektedir. Lineer ve segmental

kontrastlanma maligniteyi düşündürmektedir. Diffüz kontrast tutulumu öncelikle benign olarak değerlendirilmektedir fakat lobüler karsinomda ve inflamatuvar meme kanserinde de diffüz kontrastlanma olacağı akılda bulundurulmalıdır. İnternal kontrastlanma paterni homojen, heterojen, kümeleşen ve kümeleşen halka olarak sınıflandırılmaktadır. Kümeleşen halka şeklinde kontrast tutulumu daha çok kontrast tutan duktusları tariflemek için kullanılır ve maligniteye işaret etmektedir.

Meme başı retraksiyonu, ciltte kalınlaşma, pektoral kas invazyonu, ödem, lenfadenopati gibi maligniteyi destekleyen diğer patolojiler de değerlendirilmelidir ^{7,29}.

2.8.2. Kinetik Değerlendirme

Sinyal intensite eğrileri olarak adlandırılan kinetik eğriler kontrast madde enjeksiyonu sonrasında memenin en az birkaç defa görüntülenmesi ile elde edilirler. Belirlenen lezyonun en fazla kontrast tutan alanına ROI (region of interest) yerleştirilerek birden fazla eğri elde edilir. Lezyonun zaman içerisinde boyanması ve yıkanması değerlendirilmiş olunur. Kinetik eğriler iki fazda değerlendirilir. Kontrast enjeksiyonu sonrası erken dönemdeki sinyal artış hızı ve geç dönemde görülen değişiklikler değerlendirilir. İlk postkontrast görüntüler ile prekontrast görüntüler karşılaştırıldığında sinyal artış hızı yavaş (<%50), orta hızda (%50-100) ve hızlı (>%100) olarak sınıflandırılır. Geç fazda ise sinyal artmaya devam edebilir (persistan-Tip 1), aynı seviyede kalabilir (plato-Tip2) ya da pik kontrastlanmaya ulaştıktan sonra sinyal intensitesi azalabilir (washout-Tip 3). Benign lezyonların çoğu persistan eğriye sahipken malign lezyonlar çoğunlukla yıkanma gösterirler. Plato ise hem benign hem malign lezyonda görülmektedir. Ayrıca fibroadenom, yağ nekrozu, sklerozan adenozis, radial skar gibi bazı benign lezyonların Tip 3 paternde kontrast tutabileceği, invaziv lobüler, dezmozoplazisi yüksek invaziv duktal ve bazı tübüler karsinomlarda da Tip 1 paternde kontrastlanma görülebileceği unutulmamalıdır ⁷.

2.9.Kısaltılmış Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme

Meme MR incelemesinin meme kanseri tespitinde kullanılan tüm yöntemler arasında en yüksek duyarlılığa sahip olduğu bilinmektedir ^{9,62,63}. Meme MRG klinik, mamografik ve sonografik okkult kanserleri tespit edebilmektedir ⁵³. Meme MRG'nin klinik uygulamasını sınırlandıran durumlar ise yüksek maliyeti, uzun çekim süresi, uzun değerlendirme süresi ve mamografi ve ultrasonografiyle karşılaştırıldığında ulaşılabilirliğinin daha sınırlı olmasıdır ⁵⁹.

Meme incelemede son yıllarda multipl modaliteleri kapsayan umut vaad edici teknolojik gelişmeler meydana gelmiştir. Bunların içerisinde özellikle MR incelemenin tarama amaçlı daha fazla kullanılabilirliğini geliştirmeye yönelik uygulamalar büyük ilgi görmektedir. MR inceleme hem tanısal hem de tarama amaçlı yapılan görüntülemelerde önemli role sahip olmaya başlamıştır ⁶⁴. Yüksek riskli kadınlarda tarama amaçlı kullanılmakla birlikte orta riskli kadınların da MRG ile taranması ile fayda göreceklarını araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Ayrıca meme kanseri öyküsü olan kadınların ya da yüksek riskli lezyona sahip olma öyküsü olan kadınların da meme MRG ile yıllık taramalardan fayda görebileceği bildirilmektedir ^{3,9,65}. Dens meme yapısına sahip kadınlarda görüntülemenin nasıl yapılması gerekeceği konusunda da tartışmalar mevcuttur. Bu kadınlarda bilindiği üzere yaşam boyu meme kanseri gelişme olasılığı normal popülasyona göre hafif artmıştır ve mamografinin lezyon tespit etmede en az duyarlılığa sahip olduğu bilinmektedir. Bu grupta da meme MRG yüksek duyarlılığı ile önem kazanmaktadır ancak yüksek maliyetli olması ve standart incelemenin 30 ile 45 dakika arasında değişmesi, değerlendirme süresinin uzun olması ve ultrasonografi ve mamografi kadar ulaşılabilir olmaması nedeniyle klinikte yaygın kullanılamamaktadır. Bu amaçla son yıllarda daha hızlı ve daha ucuz meme MR görüntülemenin uygulanabilirliğini ve bunun klinikte daha geniş alanda kullanılabilirliğini araştıran çok sayıda çalışma yayınlanmış ve kısaltılmış (abbreviated) MR incelemeleri olarak adlandırılmışlardır. Literatürde çeşitli kısaltılmış MR protokolleri değerlendirilmiştir (Tablo 1). Genel olarak kısaltılmış protokollerde kullanılan sekanslar tümör anjiyogenezindeki artmaya sekonder

olarak oluşan kontrastlanma paterni değişimini prensip olarak oluşturulmuştur. Tümörün en iyi kontrastlandığı erken arteryel fazda inceleme protokollere dahil edilmiştir. Arka zemin boyanması bilindiği üzere kontrast madde verilmesi sonrası aşama aşama artmaktadır. Kısaltılmış protokollere dahil edilen ilk postkontrast incelemede arka zemin boyanması en az olacağından değerlendirmeyi bu aşamada en az etkileyecek ve anjiyojenik tümör ile fibroglandüler doku arasındaki kontrast farkı en fazla olacaktır. Ayrıca postkontrast diğer dinamik fazların alınmaması ile de zamansal olarak da zamandan tasarruf edilmektedir ^{5,64}. Çalışmalarda çoğunlukla protokol olarak prekontrast T1 ağırlıklı ve postkontrast 1. ve 2. faz arasında alınan görüntüler ve bunlardan oluşturulan substrakte görüntüler kullanılmakta ve bu görüntülerin elde edilme süresi 2 dk 20 sn 'ye kadar düşebilmektedir ^{9,66-68} Çalışmalara genel olarak meme kanseri olduğu bilinen ya da yüksek riskli kadınlar dahil edilmiştir (Tablo 1).

Kısaltılmış meme MRG ile ilgili ilk çalışma Kuhl⁶⁶ ve arkadaşları tarafından 2014 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada meme MRG'nin uzun görüntüleme süresi, uzun okuma zamanı ve maliyetinin fazla olması gibi tarama programlarına uygulanabilirliğini zorlaştıran dezavantajlarının üstesinden gelinebilmesi için kullanılacak olan kısaltılmış protokollerin doğruluğu tam protokolle karşılaştırılmıştır. Kısaltılmış protokolde prekontrast ve ilk postkontrast T1 ağırlıklı görüntüler ile bunlardan elde edilen substrakte görüntüler ve tek maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüsü kullanılmıştır. Bu protokol tam protokolden oluşturulmuş ve 443 hastanın 606 çekimi değerlendirilmiştir. İki protokol görüntüleme zamanı, kanser tespiti, tanısal doğruluk açısından karşılaştırılmış ve bu çalışma tanısal doğruluğu olumsuz etkilemeden görüntüleme ve okuma süresinin kısaltılabileceğini göstermiştir. Görüntüleme süresi 17 dakikadan 3 dakikaya düşürülmüştür. Kısaltılmış protokolü değerlendirme süresi sadece MIP görüntüler değerlendirildiğinde 2,8 ile 28 saniye arasında değişmekte olup bu süre 2-4 dk arasında değişen mamografi değerlendirme süresi ile karşılaştırıldığında belirgin olarak kısa bulunmuştur.

Ayrıca bu MIP görüntülerden oluşan kısaltılmış protokol ile her bir vakaya 3 sn'den az değerlendirme süresi ayırarak vakaların %61'inin negatif olduğu saptanabilmiştir. Vakaların %31'inde ise MIP görüntülerde anlamlı kontrastlanma tespit edilmiş ve bu kısaltılmış protokol sayesinde her bir hasta için ayrılan değerlendirme süresinin 30 saniyenin altında olduğu belirtilmiştir.

Kuhl'un çalışmasından sonra 2015 yılında Mango⁶⁷ ve arkadaşları tarafından yapılan meme kanseri olduğu bilinen 100 hastada, yağ baskılı prekontrast ve postkontrast T1 ağırlıklı görüntüler ile bunlardan oluşturulan substrakte ve MIP görüntüleri içeren kısaltılmış protokolün değerlendirildiği çalışmada görüntüleri değerlendiren 4 okuyucunun en az biri tarafından kanser tespit edilebilmiştir. Yapılan bu iki çalışmada sadece MIP görüntülerin kanser tespitinde ve doğru BI-RADS değerlendirmede yeterli olmayacağı ancak sadece ilk postkontrast sekansın kullanımı ile istenilen verimin sağlanabileceği görülmüştür. Bu ilk çalışmalardan sonra farklı kısaltılmış protokollerin kullanıldığı çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Moschetta⁶⁹ ve arkadaşları da kullandıkları kısaltılmış protokol ile tam protokol arasında tanısal doğruluk açısından anlamlı farklılık bulamamışlardır.

Heacock⁹ ve arkadaşları meme kanseri olduğu bilinen hastalarda kısaltılmış MRG ile yaptığı çalışmada kitlesel lezyonlardaki değerlendirme süresinin kitlesel olmayanlara göre daha kısa olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ilk kontrastlanma oranındaki (initial enhancement ratio-prekontrast ve ilk postkontrast seriler arasındaki sinyal artışının ortalama yüzdesi) artış ile değerlendirme süresinin kısalması arasında da korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. İlk kontrastlanma oranı ile tümör invazivliği ve grade'inin de ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın hasta sayısı az olsa da kısaltılmış protokollerin yüksek gradeli kanserleri tespit ettiğini desteklemektedir. Heacock⁹ ve arkadaşları ayrıca bu çalışmasında T2 ağırlıklı sekansların tanıya katkısının olmadığını savunsa da T2 ağırlıklı sekansların protokollere eklenmesiyle oluşturulan kısaltılmış protokollerle yapılan diğer çalışmalarda lezyon değerlendirmesinde anlamlı katkısı olduğu savunulmaktadır ^{68,69} . Heacock⁹ ve

arkadaşları ayrıca T2 ağırlıklı incelemelerin kanser saptanma oranını etkilemese bile lezyon barizliğini anlamlı derecede artırdığını belirtmişlerdir.

Bilindiği üzere dens memelerde mamografinin duyarlılığı düşmektedir ve böyle hastalarda meme MRG tanıya önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Chen⁷⁰ ve arkadaşları dens meme yapısına sahip 478 hastada kısaltılmış protokollerin tanıya katkısını araştırdıkları çalışmalarında kanser saptamada tam protokol ile kısaltılmış protokoller arasında anlamlı farklılık saptamamıştır.

Strahle⁷¹ ve arkadaşları meme MR taraması için en önemli sekansı değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada kanser tespiti için T2, prekontrast T1, erken ve geç postkontrast T1 ağırlıklı sekansların gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Panigrahi⁷² ve arkadaşları 1052 vakada yaptıkları çalışmada kısaltılmış protokollerin BI-RADS kategorizasyonuna etkisini değerlendirmişler ve kısaltılmış protokolü tam protokol ile karşılaştırdıklarında sadece %3,4 vakanın BI-RADS kategorisinin değiştiğini vurgulamışlardır.

Kısaltılmış meme MRG ile ilgili ilk çalışmaların neredeyse tamamında tanısal doğruluğa olumsuz etkisi olmaksızın daha kısa görüntüleme zamanı ve daha hızlı değerlendirme zamanı ile lezyonların karakterizasyonunun mümkün olduğu savunulmaktadır. Sadece Grimm⁶⁸ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1.kısaltılmış protokol ile tam protokolün değerlendirme süreleri benzer bulunmuş ve bunun sebebinin tam diagnostik protokole eklenen sekansların klinik karar vermede çok kullanılmamasının olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca bu çalışmada 2.postkontrast serinin kinetik analiz için kısaltılmış protokollere eklenmesinin okuyucu duyarlılığı ya da özgüllüğünü etkilemediği belirtilmiştir.

Kinetik incelemeler ile elde edilen kontrastlanma paternleri lezyon karakterizasyonuna yardımcı olmakta ve meme MRG incelemenin duyarlılığını artırmaktadır ancak görüntü elde etme süresini belirgin uzatmaktadır. Kısaltılmış protokollerde genellikle postkontrast tek faz görüntüleme alınmaktadır. Bu nedenle kısaltılmış protokoller kinetik incelemeye olanak sağlamamaktadır ¹¹. Yeni yapılan çalışmalarda hızlandırılmış tekniklerden bahsedilmekte ve bu

teknikler sayesinde kısa görüntüleme zamanı içerisinde yüksek uzaysal ve temporal rezolüsyonun sağlandığı görüntüler elde edilebilmektedir. Kısaltılmış protokole bu tekniklerin uygulanması ile ileri dönemlerde kısaltılmış protokollerde de kinetik incelemeye olanak sağlanabilecektir ⁷³⁻⁷⁷. Kontrastlı incelemeler meme MR görüntülemenin temelini oluşturan sekanslar olup, oluşturulan protokollerin neredeyse tamamında bulunmaktadır. Kontrastlı incelemelerde kullanılan özellikle lineer yapıdaki gadolinyumlu kontrast maddelerin bazal gangliyonlardaki birikimini gösteren çalışmalar kontrast kullanımı konusundaki endişeleri gündeme getirmektedir ^{5,11}. Bu nedenle meme MR görüntülemesinde kontrast madde kullanılmayan sekansların tanısal doğruluğunu araştıran çalışmalar literatürde mevcuttur. Kontrastsız sekanslar içerisinde difüzyon ağırlıklı görüntülemelerin önemli yeri bulunmaktadır. Özellikle görülebilir difüzyon katsayısı (apparent diffusion coefficient-ADC) haritaları ile yapılan çalışmalarda difüzyon ağırlıklı görüntülemelerin kanser saptanmasında %96'ya ulaşan duyarlılık ve %100'e ulaşan özgüllüğe sahip olduğu görülmüştür ⁷⁸⁻⁸⁰. Ayrıca difüzyon ağırlıklı incelemenin dinamik kontrastlı incelemelere dahil edilmesi ile duyarlılığı ve meme lezyonlarının benign ya da malign olarak karakterizasyonunu artırdığı bildirilmektedir ⁶⁴. Bu nedenle difüzyon ağırlıklı görüntülerin kısaltılmış kontrastsız protokollerde kullanımı önem kazanmaktadır ¹¹. Yapılan bazı çalışmalarda düşük ADC değerlerinin tümör agresifliği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir ^{81,82}. Difüzyon ağırlıklı görüntülemenin aksiller lenf nodu metastazını değerlendirmedeki katkısı konusunda bugüne kadar yapılan çalışmalarda bu konudaki veriler farklılık göstermektedir. Literatürde dinamik kontrastlı incelemeye eklenmesi ile aksiller metastazı tespit etmede faydalı olabileceğini belirten yayınlar mevcut olsa da aksini iddia eden yayınlar da mevcuttur ⁶⁴.

Kısaltılmış protokollerde difüzyon ağırlıklı görüntülerin kullanımı ve tanıya katkısı konusunda yapılan çalışmalarda; Shin⁸³ ve arkadaşlarının yaptıkları difüzyon ağırlıklı görüntülemeyi dahil eden kontrastsız kısaltılmış protokol ile kontrastlı protokolü karşılaştırdıkları çalışmada benzer tanısal

doğruluk elde etmişlerdir. Literatürdeki difüzyonun kullanıldığı kontrastsız protokollerin karşılaştırıldığı çalışmalarda da duyarlılığı diğer protokollerle eşdeğer bulunmuştur ⁸⁴⁻⁸⁶. Kontrastlı incelemelerin duyarlılığı en yüksek yöntem olduğu bilinmekle birlikte dinamik kontrastlı incelemeyle difüzyonun birlikte kullanıldığı çalışmalarda yüksek duyarlılık elde edilmiş olup difüzyon özgüllüğü ve tanısal doğruluğu artırdığı belirtilmiştir ⁷⁹. Bu nedenle difüzyon ağırlıklı incelemelerin kısaltılmış protokollere özellikle kanser tarama programlarına dahil edilmesi düşünülebilir.

Difüzyon dışında özellikle farklı tekniklerle elde edilen T2 sekansının kullanıldığı kontrastsız incelemelerin tanısal doğruluğunu araştıran başka çalışmalar da mevcut olup tanısal doğrulukları tam protokole yakın bulunmuştur ^{87,88}.

Sonuç olarak 2014 yılından günümüze kadar olan süreçte kısaltılmış meme MRG protokollerinin çeşitli alanlarda tanısal doğruluğunu araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda kısaltılmış protokollerin tam protokol ile karşılaştırıldığında tanısal doğruluklarının tam protokol ile benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda ortalama değerlendirme sürelerinin çalışmadan çalışmaya geçişle birlikte genellikle tam protokol ile karşılaştırıldığında kısaltılmış olduğu belirtilmektedir. Bu avantajlarının yanında kliniğe uygulanması halinde bazı dezavantajlarının olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Lezyon karakterizasyonu konusunda kısaltılmış protokollerin yetersiz kalması durumunda ek incelemeye gereksinim duyulacağı aşikardır. Ayrıca kısaltılmış MR çalışmalarında genelde meme konusunda deneyimli radyologlar değerlendirmelerde yer almışlardır. İlerleyen dönemlerde yeni tekniklerin uygulanması ve yeni çalışmaların hayata geçirilmesi ile daha iyi sonuçlar elde edilecektir ^{5,11,89}. Tarama programlarına uygulanabilirliği açısından ECOG-ACRIN 1141 çalışmasının sonuçları bundan sonraki sürecin yönetimi konusunda yardımcı olacaktır⁹⁰.

Tablo 1. Literatürde yayınlanmış kısaltılmış meme MRG ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan kısaltılmış protokoller ve bu protokollerin ortalama elde olunma süreleri (Pre: Prekontrast T1 ağırlıklı görüntüler, Post: Postkontrast T1 ağırlıklı görüntüler, Subs: Substrakte görüntüler, YB:Yağ Baskılı Görüntüler, DAG: Diffüzyon Ağırlıklı Görüntüler, ort:Ortalama)

ÇALIŞMALAR	YIL	AMAÇ	KISALTILMIŞ PROTOKOL 1	KISALTILMIŞ PROTOKOL2	KISALTILMIŞ PROTOKOL 3	KISALTILMIŞ PROTOKOL 4	TETKİK SÜRESİ
Kuhl ⁶⁶ ve ark.	2014	Tarama	Yağ baskısız Pre T1 ve Post ilk T1, Subs, MIP	-	-	-	3 dk.
Mango ⁶⁷ ve ark.	2015	Bilinen kanserin değerlendirilmesi	Postkontrast erken yağ baskılı sagittal T1 ağırlıklı görüntü	Subs	MIP	-	10-15dk
Grimm ⁶⁸ ve ark.	2015	Tarama	YB T2, YB Pre T1 ve Post ilk T1	İlk protokole ek olarak 2.kontrastlı YB seriler	-	--	KP1:10 dk KP2:12 dk
Harvey ⁹¹ ve ark.	2016	Tarama	YB Pre T1, YB Post T1, Subs, MIP	-	-	-	4,4 dk
Heacock ⁹ ve ark.	2016	Bilinen kanserin değerlendirilmesi	YB Pre T1 ve Post ilk T1, Subs., Önceki incelemeler bilinmiyor	İlk protokole ek olarak önceki incelemeler	İlk protokole ek olarak önceki incelemeler ve YB T2	-	
Moschetta ⁶⁹ ve ark.	2016	Genel Vakalar	Pre T1 ve Post 3.dk T1, STIR, TSE T2	-	-	-	10 dk
Chen ⁹² ve ark	2016	Tarama	Subs, MIP	-	-	-	188 sn ort.

ÇALIŞMALAR	YIL	AMAÇ	KISALTILMIŞ PROTOKOL 1	KISALTILMIŞ PROTOKOL2	KISALTILMIŞ PROTOKOL 3	KISALTILMIŞ PROTOKOL 4	TETKİK SÜRESİ
Chen ⁹³ ve ark.	2017	Tarama	Subs., MIP	Subs.,MIP,DAG	-	-	195 sn ort.
Machida ⁹⁴ ve ark.	2017	Genel Vakalar	YB Pre. T1 ve Post. ilk T1	-	-	-	160 sn
Strahle ⁷¹ ve ark.	2017	Tarama	T2, YB Pre T1 ile Post erken ve geç T1	-	-	-	7,5 dk
Petrillo ⁹⁵ ve ark.	2017	Tarama	YB Pre T1 ve Post ilk T1	-	-	-	5-6 dk
Panigrahi ⁷² ve ark.	2017	Tarama	YB Pre T1 ve Post ilk T1, Subs, MIP	-	-	-	3 dk
Romeo ²¹ ve ark.	2017	Genel Vakalar	YB Pre T1 ve Post 3 faz T1 ve Subs.	-	-	-	6dk 58 sn
Oldrini ⁷⁷ ve ark.	2017	Genel Vakalar	MIP	FAST	ULTRAFast	FAST+ULTRAFast	5,8 dk ort.
Choi ⁹⁶ ve ark.	2017	Meme Kanseri Öyküsü Olan Kadınlarda Tarama	T2, YB Pre T1 ile Post T1, MIP	-	-	-	8,5dk

ÇALIŞMALAR	YIL	AMAÇ	KISALTILMIŞ PROTOKOL 1	KISALTILMIŞ PROTOKOL2	KISALTILMIŞ PROTOKOL 3	KISALTILMIŞ PROTOKOL 4	TETKİK SÜRESİ
Doğan ⁸⁷ ve ark.	2018	Tarama	3D Dual-Echo FSPGR Two-Point Dixon(DCE) Ve T2A FSE Triple Echo Dixon T2	-	-	-	9,42 dk ort.
Oldrini ⁹⁷ ve ark.	2018	Genel Vakalar	YB Pre T1 ve Post ilk T1	-	-	-	10-15 dk
Jimenez ⁷⁶ ve ark.	2018	Genel Vakalar	SVIPR STELLR	-	-	-	6 dk
Yamada ⁹⁸ ve ark.	2018	Genel Vakalar	DAG, YB T2,DAG 'den oluşturulan MIP görüntüler	YB T2,60-120 sn'de elde olunan Post.T1A ve bunda oluşturulan MIP görüntüler	-	-	5,30 dk ort.
Seppala ⁹⁹ ve ark.	2018	Tarama	Pre ve ilk (90 sn) Postkontrast sagittal T1A görüntüler	-	-	-	4 dk 35 sn
Girometti ¹⁰⁰ ve ark	2018	Evreleme	Pre ve ilk Post T1A ve MIP görüntüler	-	-	-	164-200 sn

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Retrospektif gerçekleştirdiğimiz çalışmamız için Ocak 2018 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan yazılı onay alınmıştır. Ağustos 2014-Ocak 2018 tarihleri arasında meme kanseri tanısı almış ve 1,5 Tesla MRG cihazı ile preoperatif evreleme amaçlı Meme MRG tetkiki elde olunmuş 94 hasta değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil olma kriterleri;

- 1-Histopatolojik olarak kanıtlanmış meme kanseri varlığı,
- 2-Hastanın evreleme amaçlı cerrahi öncesi MRG tetkikinin yapılması,
- 3-Tetkiklerin 1,5 Tesla MRG cihazında elde olunması olarak belirlenmiştir.

Merkezimizde preoperatif evreleme amaçlı 3 Tesla MRG cihazında elde olunan meme MRG tetkikleri çalışmamıza dahil edilmemiştir. 1,5 Tesla ile meme MRG tetkiki elde olunan ancak teknik sebepler nedeniyle tanısal açıdan yetersiz bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.1.Meme MRG Tekniği

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara 1,5 Tesla MRG cihazı ile (Siemens MagnetomAera Syngo MR D13, Erlangen, Germany) meme incelemesi yapılmıştır. Görüntüleme pron pozisyonda, 18 kanallı meme koili kullanılarak her iki memeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Görüntüleme 300 mm görüntüleme alanı (FOV) ile TRIM TRA (TR/TE: 5070 ms/55 ms, kesit kalınlığı 4 mm, kesit sayısı 34, yağ baskısız), T1 ağırlıklı TSE TRA (TR/TE: 492 ms/11 ms, kesit kalınlığı 4 mm, kesit sayısı 34, yağ baskısız), difüzyon ağırlıklı (TR/TE: 6900 ms/83 ms, kesit kalınlığı 4 mm, kesit sayısı 30, yağ baskılı, b-value 1: 50 s/mm², b-value 2: 400 s/mm², b-value 3: 800 s/mm²), T1 ağırlıklı FL3D TRA DYNAVIEWS SPAIR (TR/TE: 4,24 ms/1,67 ms, kesit kalınlığı 2 mm, kesit sayısı 72, yağ baskılı) ve T1 ağırlıklı TSE TRA FS (TR/TE: 850 ms/11 ms, kesit kalınlığı 4 mm, kesit sayısı 34, yağ baskılı) sekanslar ile aksiyel planda elde

edilmiştir. Hastalara inceleme öncesi kontrast madde enjeksiyonu için damar yolu açılmış ve Gadolinyumlu kontrast madde intravenöz yolla 0,1 mmol/kg dozda 2,5 ml/s hızla otomatik enjektör ile verilmiştir. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası her biri 1 dakika süren, 5 kez tekrarlanan dinamik görüntüler elde edilmiştir. Sekanslar için ayrılan süreler; lokalizer için 19 sn, yağ baskılı T2 ağırlıklı sekans için 128 sn, yağ baskısız T1 ağırlıklı sekans için 177 sn, diffüzyon ağırlıklı görüntüleme için 186 sn ve tüm dinamik seri için 360 sn olmak üzere toplamda 866 sn'dir. Görüntüler elde edildikten sonra her hasta için Siemens Syngo Via VB 10B Workstation'da substrakte görüntüler oluşturulmuş ve PACS (Picture Archiving and Communication System) sistemimizde kayıt altına alınmıştır.

3.2. Çalışma İçin Belirlenen Protokoller ve Görüntülerin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil olan 94 hasta, biri 5 yıl meme görüntüleme konusunda deneyimli, diğeri genel radyolog olmak üzere, iki ayrı radyolog tarafından değerlendirilmiştir. Okuyucular tarafından hastaların sadece meme kanseri olduğu bilinmekte olup önceki görüntüleme bulguları, unilateralite-bilateralite, multifokal-multisentrik hastalık gibi bilgiler okuyucular tarafından bilinmemekteydi.

Tüm hastalar belirlediğimiz üç ayrı kısaltılmış meme MRG protokolü ile, her protokol değerlendirmesi arasında dört haftalık süre bulunacak şekilde değerlendirilmiştir. Birinci protokol aksiyel yağ baskılı T2 ağırlıklı ve difüzyon ağırlıklı görüntülerden, ikinci protokol postkontrast 2.dk aksiyel substrakte T1 ağırlıklı görüntülerden, üçüncü protokol ise postkontrast 2.dk aksiyel substrakte T1 ağırlıklı görüntüler ve difüzyon ağırlıklı görüntülerden oluşmaktaydı. Belirlenen protokoller PACS sistemimizde kayıtlı bulunmaktaydı ve okuyucular protokol sırası ile hastaları değerlendirdi.

Her hasta için her protokolde lezyon yeri, lezyon sayısı, lezyon boyutu ve aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğu değerlendirilmiş ve

değerlendirme süreleri bağımsız operatör tarafından saniye olarak kaydedilmiştir. Lezyon yeri sağ, sol veya bilateral olarak sınıflandırılmış olup, lezyon sayısı tek lezyon, multifokal-multisentrik lezyon ve kitlesel olmayan lezyon şeklinde kategorize edilmiştir. Lezyon boyutu için indeks lezyonun en uzun aksı ölçülmüştür. Aksiller metastaz varlığı veya yokluğu değerlendirilmiştir. Okuyucular tarafından 120 saniye boyunca saptanamayan lezyonlar 'görülemeyen lezyon' olarak kabul edilmiştir.

Kısaltılmış protokol değerlendirmelerini tamamladıktan sonra her iki okuyucu tarafından, PACS sisteminde kayıtlı olan tüm sekanslar değerlendirilerek tam protokol oluşturulmuştur. Tam protokolde kısaltılmış protokolde değerlendirilen verilere ek olarak fibroglandüler doku yoğunluğu, arka zemin parankimal boyanma derecesi ve simetrisi ile ek benign lezyonların varlığı değerlendirilmiştir.

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

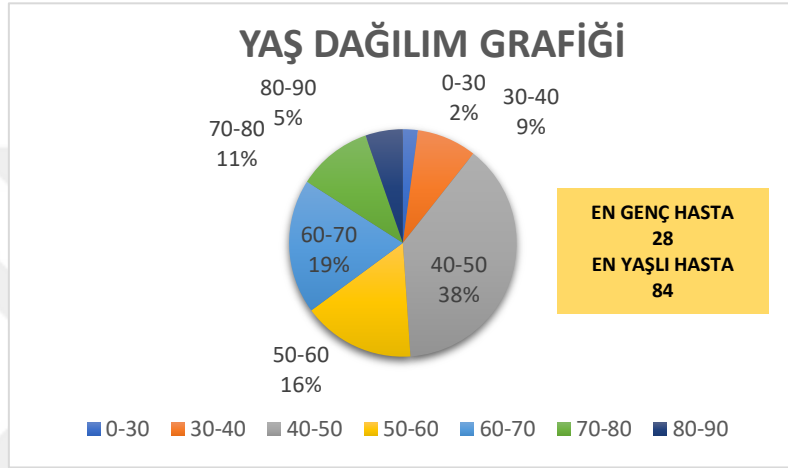
Araştırma verileri SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 20.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)' aracılığı ile bilgisayar ortamına yüklenmiş ve değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ortalama \pm S, ortanca (min-maks), frekans dağılımı ve yüzde olarak sunulmuştur. Her bir okuyucunun her protokolde lezyon yeri, lezyon sayısı ve aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu doğru saptama yüzdeleri belirlenmiş ve her bir okuyucunun lezyon yeri, lezyon sayısı ve aksiller metastaz varlığını değerlendirmedeki kategorik verilerinin tam protokol ile uyumluluğu Kappa Analizi ile değerlendirilmiştir. Her bir okuyucunun protokol sürelerinin tam protokol ile zamansal farklılıkları Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilmiş, zamansal farklılıkların hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesi için Mann-Whitney U testi yapılmış ve Bonferonni düzeltmesi yapıp bu karşılaştırmalar için anlamlılık düzeyi $p < 0,008$ 'den küçük olarak kabul edilmiştir. Araştırmacıların her birinin protokoller arası lezyon boyut değerlendirmesinin istatistiksel uyumunu belirlemek için Interclass Korelasyon Analizi yapılmıştır. Her iki araştırmacının

tüm protokollerde lezyon yeri, lezyon sayısı ve aksiller metastaz varlığını değerlendirmesindeki kategorize verilerinin birbirleri ile uyumluluğu Kappa Analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki araştırmacının tüm protokollerde boyut ölçümlerinin birbirleri ile uyumluluğu Intraclass Korelasyon Analizi ile değerlendirilmiştir.



4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 94 hastanın yaşları 28 ile 84 arasında değişmekteydi (ortalama $54,3 \pm 13,8$) (Şekil 1).

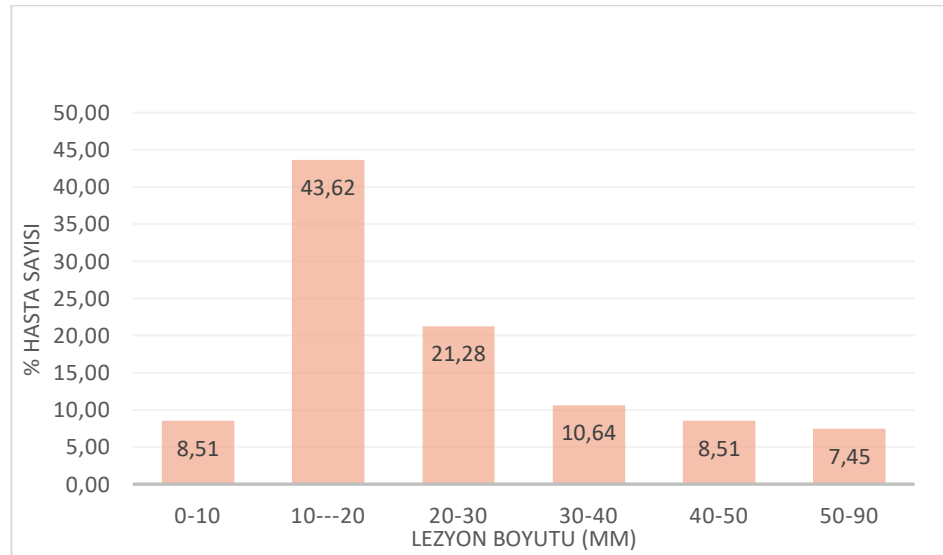


Şekil 1. Yaş Dağılım Grafiği

Hastaların %86,2'sinde (n=81) invaziv duktal karsinom, %7,4'ünde (n=7) invaziv lobüler karsinom, %2,2'sinde (n=2) müsinöz karsinom, %1,1'inde (n=1) tübüler karsinom, %1,1'inde (n=1) mezenkimal tümör, %1,1'inde (n=1) apokrin diferansiyasyon gösteren karsinom ve %1,1'inde spesifiye edilmemiş invaziv meme karsinomu (n=1) mevcuttu. Östrojen reseptörü (ER) lezyonların %79,8'inde (n=75) pozitif, %20,2'sinde (n=19) negatifti. Progesteron reseptörü (PR) lezyonların %64,9'unda (n=61) pozitif, %34'ünde (n=32) negatifti. Kİ67 proliferasyon indeksi bakılan 57 hastanın %54,4 ünde (n=31) %10'un üzerinde, %45,6'sında (n=26) %10'un altındaydı. C-erb bakılan hastaların %29,3'ünde (n=27) pozitif.

Her iki okuyucu tarafından birlikte oluşturulan tam protokolün değerlendirme süresi 72 sn ile 230 sn arasında değişmekteydi (ortalama $131,6 \pm 32,5$ sn). Tespit edilen lezyonların boyutları ise 2 mm ile 88,2 mm

arasındaydı (ortalama $24,8 \pm 15,6$) mm) (Şekil 2). Lezyonların %45,7'si (n=43) sağda, %54,3'ü (n=51) solda bulunmaktaydı. Bilateral lezyonları olan hasta bulunmamaktaydı. Hastaların %63,8'inde (n=60) tek kitlesel lezyon, %22,34'ünde (n=21) multifokal-multisentrik lezyonlar bulunmaktaydı, %13,8'inde (n=13) ise kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonlar mevcuttu. Hastaların %61,7'sinde (n=58) aksiller metastaz, %16'sında (n=15) ise tanı anında uzak metastaz mevcuttu. Meme parankimi hastaların %25,5'inde (n=24) neredeyse tamamen yağlı, %28,7'sinde (n=27) dağınık fibroglandüler, %23,4'ünde (n=22) heterojen fibroglandüler, %22,3'ünde (n=21) aşırı derecede yoğun fibroglandüler doku yapısındaydı. Kontrastlı incelemelerde arka zemin parankim boyanması %79,3 (n=73) hastada simetrik, %20,7 (n=19) hastada asimetrikti. İki hastada meme kanseri nedeniyle mastektomi öyküsü mevcuttu. Hastaların parankimal arka zemin kontrastlanması %66'sında (n=62) minimal, %17'sinde (n=16) hafif, %10,6'sında (n=10) orta ve %6,4'ünde (n=6) belirgindi. Hastaların %27,7'sinde (n=26) primer lezyon dışında ek lezyon mevcut olup bunların %14,9'u kist (n=14), %3,2'si (n=3) intramammarian lenf nodu, %9,6'sı (n=9) ise BI-RADS Kategori 3 lezyonlardı.



Şekil 2. Lezyonların Boyut Dağılımı

4.1. Birinci Okucuyu Veri Analizleri

1.okuyucu 1.protokolde lezyon yerini %87,2 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,742 olarak bulunmuş ve bu durum 1.protokol ile tam protokol arasında yer değerlendirmesi açısından uyumun orta derecede olduğunu göstermiştir.

1.okuyucu 2. protokolde lezyon yerini %96,8 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,936 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında yer değerlendirmesi açısından uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir.

1.okuyucu 3.protokolde lezyon yerini %98,9 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,979 olarak bulunmuş ve bu durum 3.protokol ile tam protokol arasında yer değerlendirmesi açısından uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

Üç protokolün lezyon yerini tespit etmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında 1.Protokol Kappa değeri=0,742 (%74,2), 2.Protokol Kappa değeri=0,936 (%93,6) ve 3.Protokol Kappa değeri=0,979 (%98) olarak bulunmuş ve en iyi uyumun 3.Protokol ile sağlandığı görülmüştür.

1.okuyucu 1.protokolde aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu %80,9 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,614 olarak bulunmuş ve bu durum 1.protokol ile tam protokol arasında aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu tespit etme açısından uyumun orta derecede olduğunu göstermiştir.

1.okuyucu 2.protokolde aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu %98,9 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,978 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu tespit etme açısından uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

1.okuyucu 3.protokolde aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu %98,9 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa

bakıldığında Kappa değeri 0,978 olarak bulunmuş ve bu durum 3.protokol ile tam protokol arasında aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu tespit etme açısından uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

Üç protokolün aksiller metastaz varlığı veya yokluğunu tespit etmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında 1.Protokol Kappa değeri=0,742 (%74,2), 2.Protokol Kappa değeri=0,978 (%97,8) ve 3.Protokol Kappa değeri=0,978 (%97,8) olarak bulunmuş ve en iyi uyumun Protokol 2 ve 3 ile sağlandığı görülmüştür.

1.okuyucu 1.protokolde lezyon sayısını %74,5 oranında doğru tespit etmiştir. 1.okuyucunun 1.protokolde lezyon sayısını değerlendirmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında Kappa değeri 0,486 olarak bulunmuş ve bu durum 1.protokol ile tam protokol arasında lezyon sayısını değerlendirmede uyumun düşük-orta derecede olduğunu göstermiştir.

1.okuyucu 2.protokolde lezyon sayısını %94,7 oranında doğru tespit etmiştir. 1.okuyucunun 2.protokolde lezyon sayısını değerlendirmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında Kappa değeri 0,902 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında lezyon sayısını değerlendirmede uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir.

1.okuyucu 3.protokolde lezyon sayısını %98,9 oranında doğru tespit etmiştir. 1.okuyucunun 3.protokolde lezyon sayısını değerlendirmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında Kappa değeri 0,980 olarak bulunmuş ve bu durum 3.protokol ile tam protokol arasında lezyon sayısını değerlendirmede uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

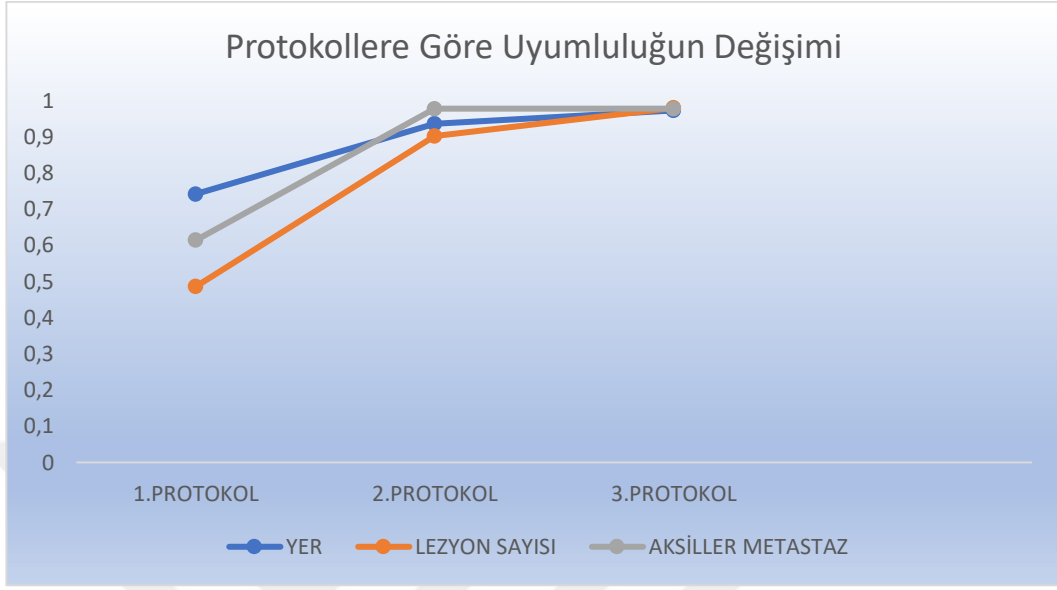
Üç protokolün lezyon sayısını tespit etmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında 1.Protokol Kappa değeri=0,486 (%48,6), 2.Protokol Kappa değeri=0,902 (%90,2) ve 3.Protokol Kappa değeri=0,980 (%98) olarak bulunmuş ve en iyi uyumun 3.Protokol ile sağlandığı görülmüştür (Tablo 2 ve 3, Şekil 3).

Tablo 2: Birinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolde lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirme bulguları (D: Doğru tespit edilen hastalar, Y: Yanlış tespit edilen hastalar, G: Görülemeyen-lezyonun tespit edilemediği hastalar)

1.OKUYUCU	YER			AKSİLLER METASTAZ			LEZYON SAYISI		
	D	Y	G	D	Y	G	D	Y	G
1.PROTOKOL	82	5	7	76	11	7	70	17	7
2.PROTOKOL	91	2	1	93	0	1	89	4	1
3.PROTOKOL	93	0	1	93	0	1	93	0	1

Tablo 3: Birinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolde lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirmesindeki doğru tespit etme yüzdeleri.

1.OKUYUCU	YER (%)	AKSİLLER METASTAZ (%)	LEZYON SAYISI (%)
1.PROTOKOL	87,2	80,9	74,5
2.PROTOKOL	96,8	98,9	94,7
3.PROTOKOL	98,9	98,9	98,9



Şekil 3: Birinci okuyucunun değerlendirme parametrelerindeki Kappa değerlerinin değişimi

1.okuyucunun 1.protokol için ortalama değerlendirme süresi $37,5 \pm 12,8$ sn, 2.protokol için $25,7 \pm 6,1$ sn, 3.protokol için ise $32,3 \pm 8,2$ sn'dir. Üç protokol ve tam protokol zamanları arasındaki farkın istatistiksel düzeyde anlamlı olduğu görülmektedir ($p < 0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Birinci okuyucunun protokoller arası ve tam protokol ile değerlendirme süresi farklılıklarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi.

Karşılaştırılan Protokoller	p değeri
1 ile 2	<0,008
1 ile 3	0,009
2 ile 3	<0,008
1 ile Tam	<0,008
2 ile Tam	<0,008
3 ile Tam	<0,008

1.okuyucunun lezyon boyutu değerlendirmesine ait istatistiksel uyum için interclass korelasyon katsayısına bakılmıştır. Interclass korelasyon katsayısı

0,936 olup katsayıdan da anlaşılacağı üzere uyumun çok yüksek derecede olduğu söylenebilir. Ayrıca üç protokol ve tam protokol boyutları arasındaki farkın istatistiksel düzeyde anlamlı olup olmadığı test edildi ve p değeri 0,829 olarak saptandı. Bu durum karşılaştırdığımız protokol boyutlarının istatistiksel düzeyde anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmektedir.

4.2. İkinci Okuyucu Veri Analizleri

2.okuyucu 1.protokolde lezyon yerini %86,2 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,719 olarak bulunmuş ve bu durum 1.protokol ile tam protokol arasında yer değerlendirmesi açısından uyumun orta derecede olduğunu göstermiştir.

2.okuyucu 2.protokolde lezyon yerini %96,8 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,936 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında yer değerlendirmesi açısından uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir.

2.okuyucu 3.protokolde lezyon yerini %98,9 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,979 olarak bulunmuş ve bu durum 3.protokol ile tam protokol arasında yer değerlendirmesi açısından uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

Üç protokolün lezyon yerini tespit etmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında 1.Protokol Kappa değeri=0,719 (%71,9), 2.Protokol Kappa değeri=0,936 (%93,6) ve 3.Protokol Kappa değeri=0,979 (%98) olarak bulunmuş ve en iyi uyumun 3.Protokol ile sağlandığı görülmüştür.

2.okuyucu 1.protokolde aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu %75,5 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,572 olarak bulunmuş ve bu durum 1.protokol ile tam protokol arasında aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu tespit etme açısından uyumun düşük-orta derecede olduğunu göstermiştir.

2.okuyucu 2.protokolde aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu %91,5 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa

bakıldığında Kappa değeri 0,827 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu tespit etme açısından uyumun iyi derecede olduğunu göstermiştir.

2.okuyucu 3.protokolde aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu %94,7 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğa bakıldığında Kappa değeri 0,890 olarak bulunmuş ve bu durum 3.protokol ile tam protokol arasında aksiller lenf nodu metastazı varlığını veya yokluğunu tespit etme açısından uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir.

Üç protokolün aksiller metastaz varlığını veya yokluğunu tespit etmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında 1.Protokol Kappa değeri=0,572 (%57,2), 2.Protokol Kappa değeri=0,827 (%82,7) ve 3.Protokol Kappa değeri=0,890 (%89,0) olarak bulunmuş ve en iyi uyumun 3.Protokol ile sağlandığı görülmüştür.

2.okuyucu 1.protokolde lezyon sayısını %77,7 oranında doğru tespit etmiştir. 2.okuyucunun 1.protokolde lezyon sayısını değerlendirmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında Kappa değeri 0,623 olarak bulunmuş ve bu durum 1.protokol ile tam protokol arasında lezyon sayısını değerlendirmede uyumun orta derecede olduğunu göstermiştir.

2.okuyucu 2.protokolde lezyon sayısını %89,4 oranında doğru tespit etmiştir. 2.okuyucunun 2.protokolde lezyon sayısını değerlendirmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında Kappa değeri 0,796 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında lezyon sayısını değerlendirmede uyumun iyi derecede olduğunu göstermiştir.

2.okuyucu 3.protokolde lezyon sayısını %92,6 oranında doğru tespit etmiştir. 2.okuyucunun 3.protokolde lezyon sayısını değerlendirmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında Kappa değeri 0,855 olarak bulunmuş ve bu durum 2.protokol ile tam protokol arasında lezyon sayısını değerlendirmede uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir.

Üç protokolün lezyon sayısını tespit etmede tam protokol ile uyumuna bakıldığında 1.Protokol Kappa değeri=0,623 (%48,6), 2.Protokol Kappa

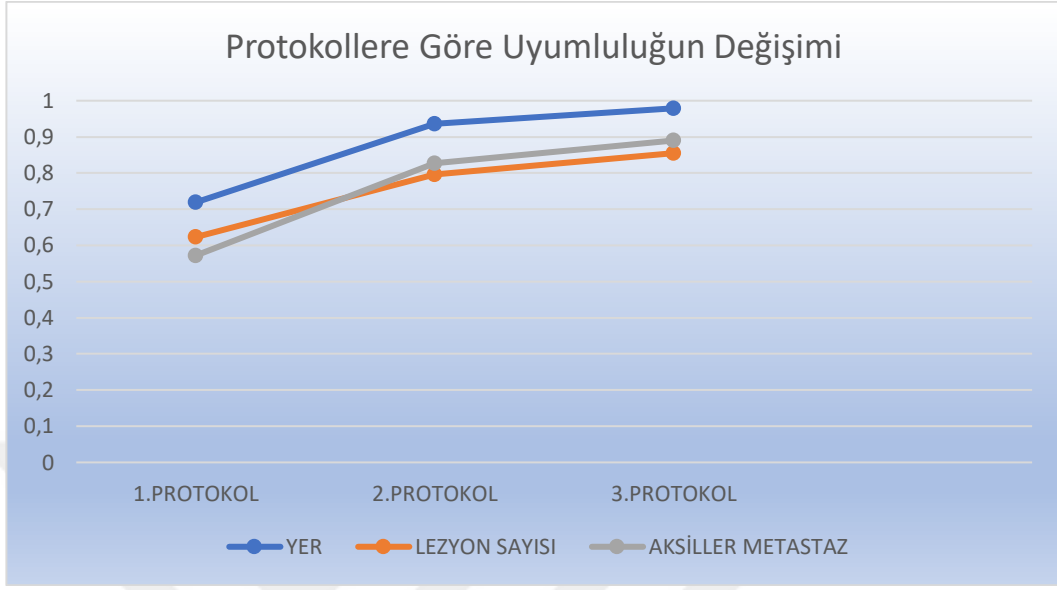
değeri=0,796 (%90,2) ve 3.Protokol Kappa değeri=0,855 (%98) olarak bulunmuş ve en iyi uyumun 3.Protokol ile sağlandığı görülmüştür (Tablo 5 ve 6, Şekil 4).

Tablo 5: İkinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolda lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirme bulguları (D: Doğru tespit edilen hastalar, Y:Yanlış tespit edilen hastalar, G:Görülemeden-lezyonun tespit edilemediği hastalar)

2.OKUYUCU	YER			AKSİLLER METASTAZ			LEZYON SAYISI		
	D	Y	G	D	Y	G	D	Y	G
1.PROTOKOL	81	1	12	71	11	12	73	9	12
2.PROTOKOL	91	2	1	86	7	1	84	9	1
3.PROTOKOL	93	0	1	89	4	1	87	6	1

Tablo 6: İkinci okuyucunun üç kısaltılmış protokolda lezyon yeri, aksiller metastaz varlığı veya yokluğu ve lezyon sayısı değerlendirmelerindeki doğru saptama yüzdeleri.

2.OKUYUCU	YER (%)	AKSİLLER METASTAZ (%)	LEZYON SAYISI (%)
1.PROTOKOL	86,2	75,5	77,7
2.PROTOKOL	96,8	91,5	89,4
3.PROTOKOL	98,9	94,7	92,6



Şekil 4: İkinci okuyucunun değerlendirme parametrelerindeki Kappa değerlerinin değişimi

2.okuyucunun 1.protokol için ortalama değerlendirme süresi $29,9 \pm 16,2$ sn, 2.protokol için $16,8 \pm 5,8$ sn, 3.protokol için ise $13,3 \pm 13,3$ sn'dir. Üç protokol ve tam protokol zamanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p < 0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7: İkinci okuyucunun protokoller arası ve tam protokol ile değerlendirme süresi farklılıklarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi.

Karşılaştırılan Protokoller	p değeri
1 ile 2	<0,008
1 ile 3	<0,008
2 ile 3	<0,008
1 ile Tam	<0,008
2 ile Tam	<0,008
3 ile Tam	<0,008

2. okuyucunun lezyon boyutu değerlendirmesine ait istatistiksel uyum için interclass korelasyon katsayısına bakılmıştır. Interclass korelasyon katsayısı 0,975 olup mükemmel derecede uyum olduğu saptanmıştır. Ayrıca üç kısaltılmış protokol ve tam protokol arasında lezyon boyutu değerlendirmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,726$).

4.3. Okuyucular Arası Korelasyon

Okuyucuların 1.protokolde yer değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,816 olduğu görölmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun iyi derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 2.protokolde yer değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 1 olduğu görölmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 3.protokolde yer değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 1 olduğu görölmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun mükemmel derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 1.protokolde aksiller metastaz varlığını veya yokluğunu değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,555 olduğu görölmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun düşük-orta derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 2.protokolde aksiller metastaz varlığını veya yokluğunu değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,850 olduğu görölmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun iyi derecede olduğunu göstermiştir.

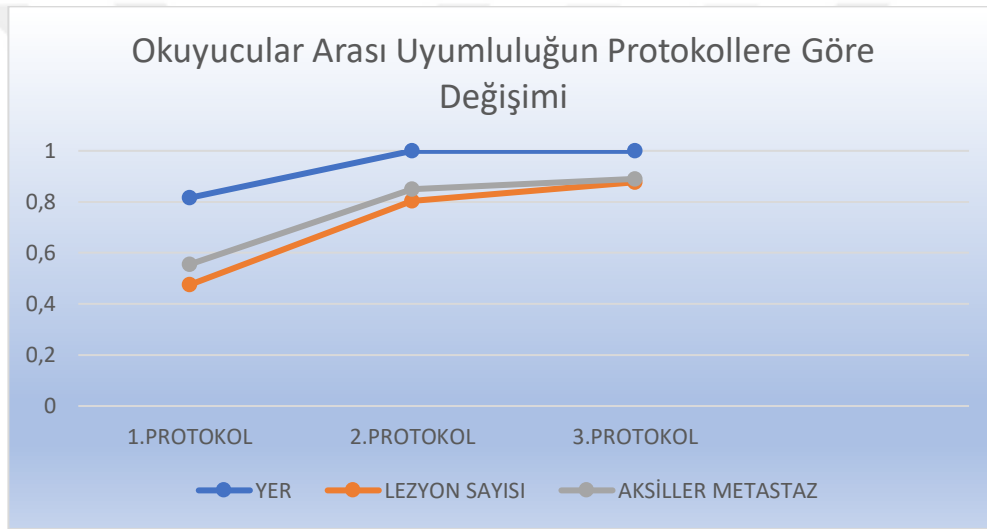
Okuyucuların 3.protokolde aksiller metastaz varlığını veya yokluğunu değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,913 olduğu görölmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 1.protokolde lezyon sayısı değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,475 olduğu görölmüş ve bu sonuç

okuyucular arasındaki uyumun düşük-orta derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 2.protokolde lezyon sayısı değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,803 olduğu görülmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun iyi derecede olduğunu göstermiştir.

Okuyucuların 3.protokolde lezyon sayısı değerlendirmelerindeki uyumlarına bakıldığında Kappa değerinin 0,877 olduğu görülmüş ve bu sonuç okuyucular arasındaki uyumun çok iyi derecede olduğunu göstermiştir (Şekil 5).

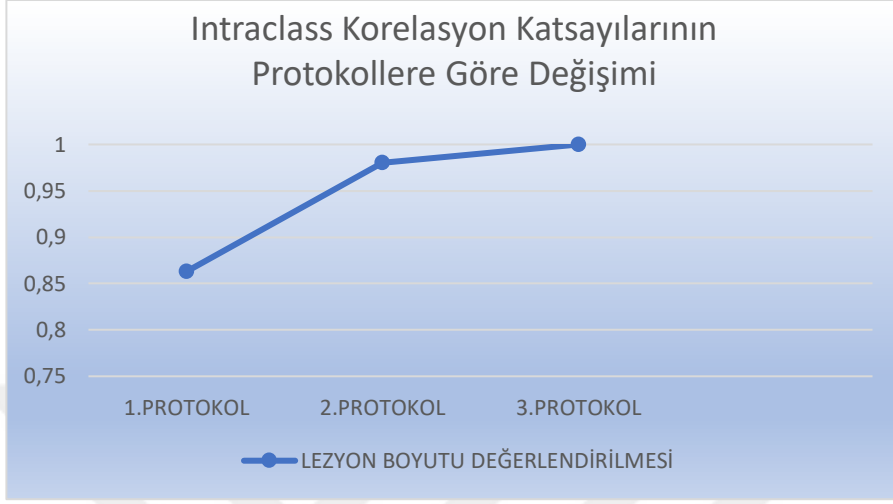


Şekil 5: Okuyucular arası uyumluluğun protokollere ve değerlendirme parametrelerine göre değişiminin Kappa değeri ile gösterimi

Okuyucuların 1.protokolde lezyon boyutunu değerlendirmelerindeki intraclass korelasyon katsayısı 0,863 (%86,3) olarak bulunmuş ve uyumun çok iyi derecede olduğu görülmüştür.

Okuyucuların 2.protokolde lezyon boyutunu değerlendirmelerindeki intraclass korelasyon katsayısı 0,980 (%98) olarak bulunmuş ve uyumun mükemmel derecede olduğu görülmüştür.

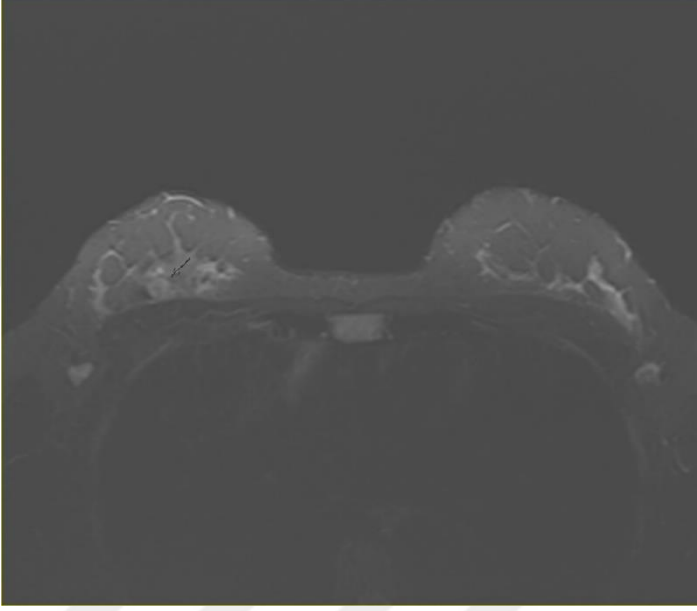
Okuyucuların 3.protokolde lezyon boyutunu değerlendirmelerindeki intraclass korelasyon katsayısı 0,985 (%98,5) olarak bulunmuş ve uyumun mükemmel derecede olduğu görülmüştür (Şekil 6).



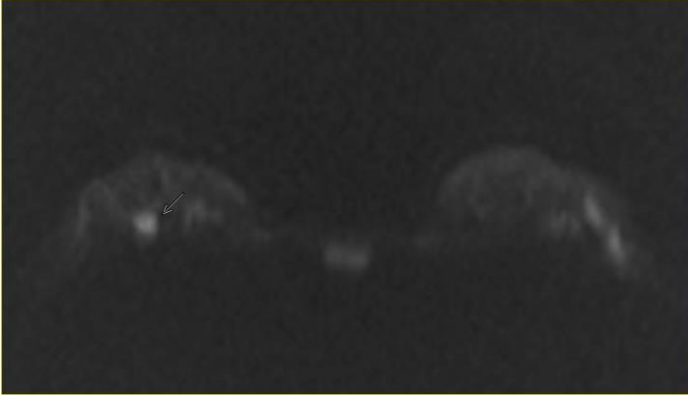
Şekil 6: Lezyon boyutunun protokollere göre değerlendirilmesinde okuyucular arası intraclass korelasyon katsayılarının değişimi

5. OLGU ÖRNEKLERİ

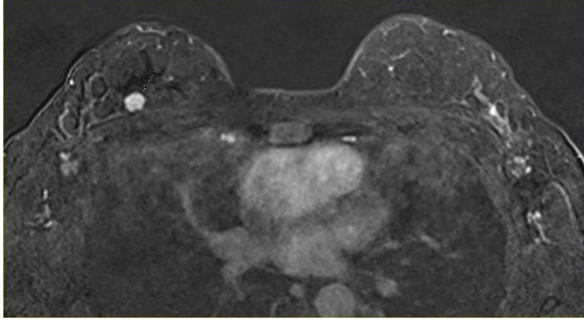
5.1. Olgu 1



Şekil 7: 49 yaşındaki hastanın 1.kısaltılmış protokol değerlendirmesinde kullandığımız yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüsünde sağ meme üst orta kadrantdaki hiperintens lezyon görülmektedir (ok).

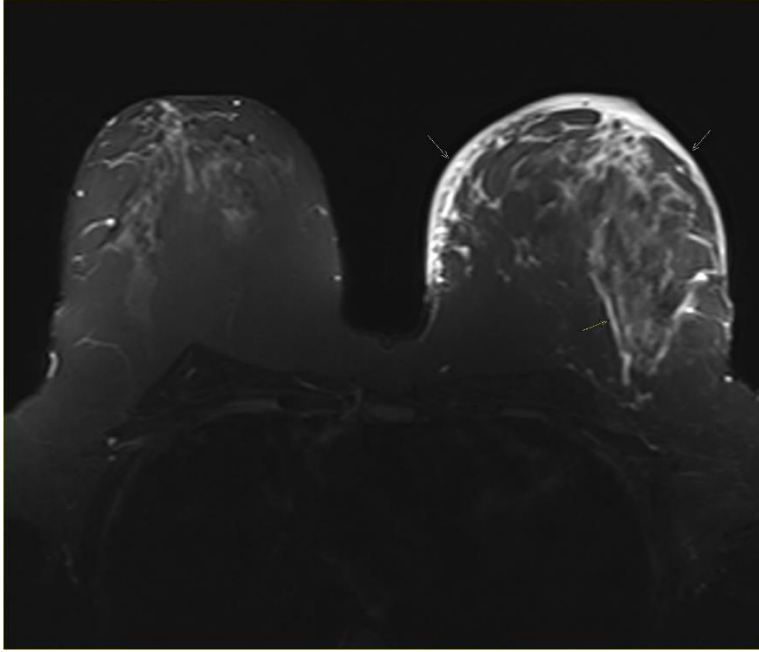


Şekil 8: 1.kısaltılmış protokolde yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüsü ile birlikte değerlendirilen difüzyon ağırlıklı görüntülerde yüksek b (b-value 3: 800 s/mm²) değerlerinde lezyondaki hiperintensite görülmektedir (ok).

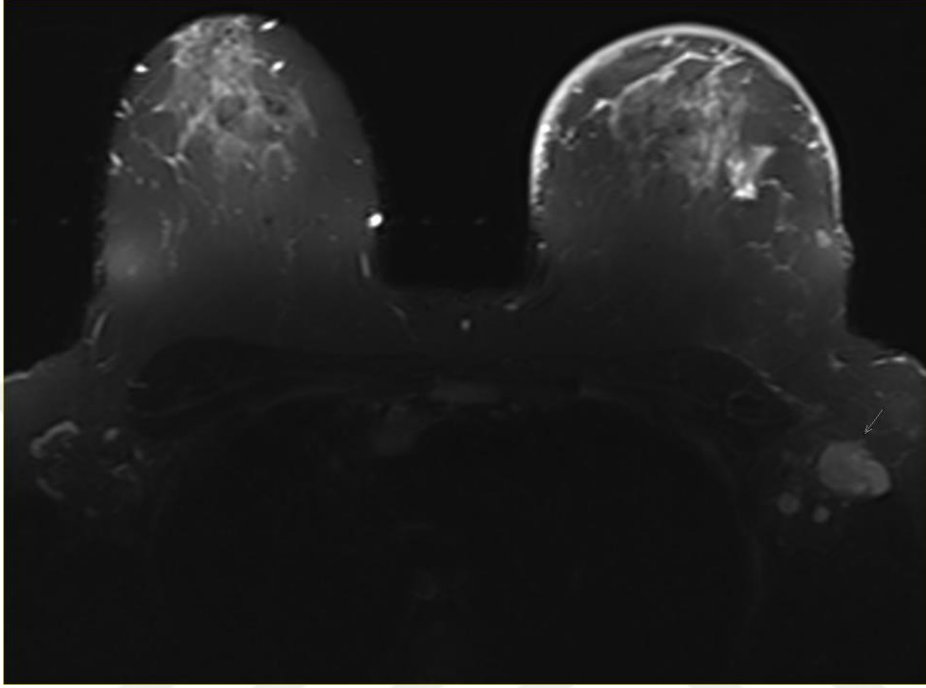


Şekil 9: Kontrastlı kısaltılmış protokollerde değerlendirilen postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüde sağ meme üst-orta kadranda prepektoral alandaki lezyon görülmektedir (ok). Pektoral kas invazyonu saptanmayan hastada lezyonun patolojik tanısı invaziv duktal karsinomdu. Hastada ek odak ve aksiller lenf nodu metastazı bulunmamaktaydı. Bu hastada her iki okuyucu üç kısaltılmış protokolde de tüm parametreleri doğru değerlendirdi.

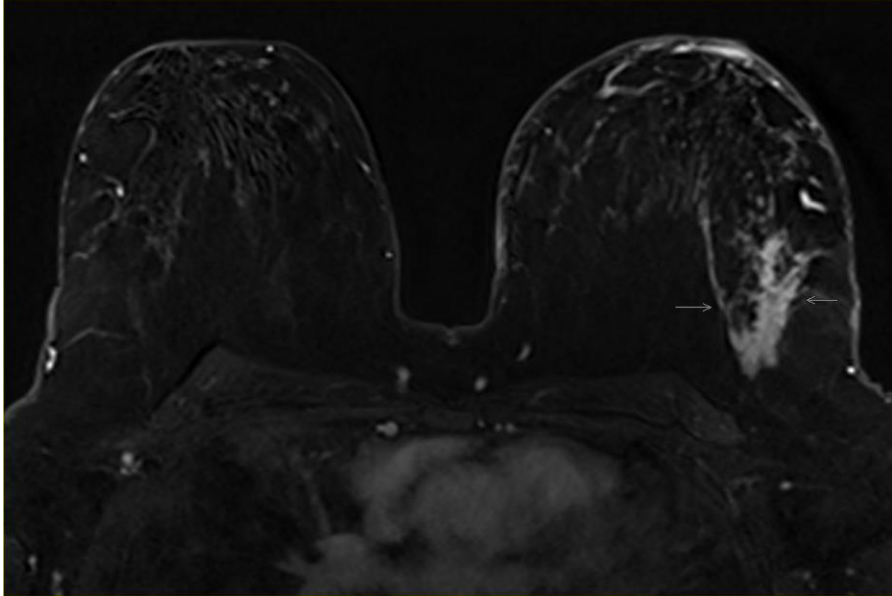
5.2. Olgu 2



Şekil 10: 28 yaşındaki hastanın 1.kısaltılmış protokol değerlendirmesinde kullandığımız yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüsünde sol memede ciltte yaygın ödematöz sinyal değişiklikleri izlenmektedir (beyaz oklar). Üst dış kadranda belirgin kitle formasyonu oluşturmeyen lezyon alanı mevcuttur (sarı ok).



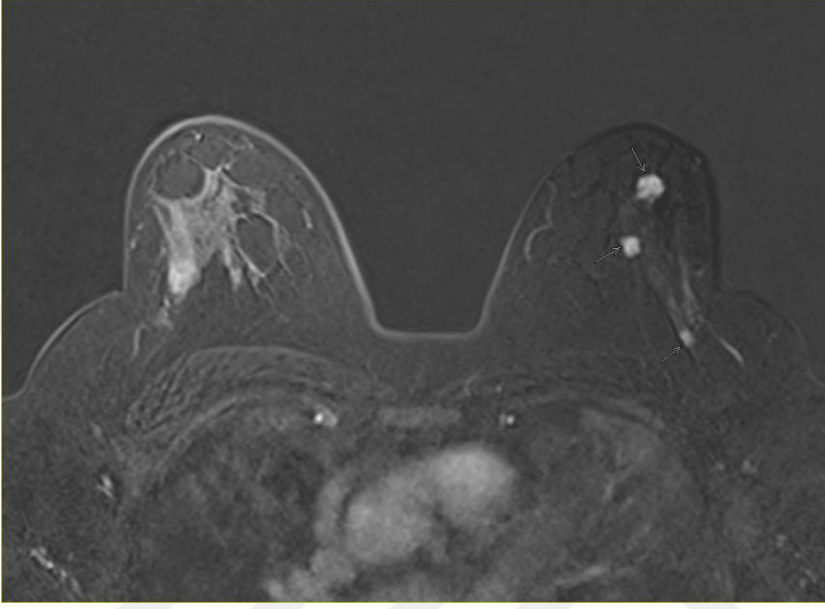
Şekil 11: Yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde sol aksillada metastatik lenfadenopatiler görülmektedir (beyaz ok).



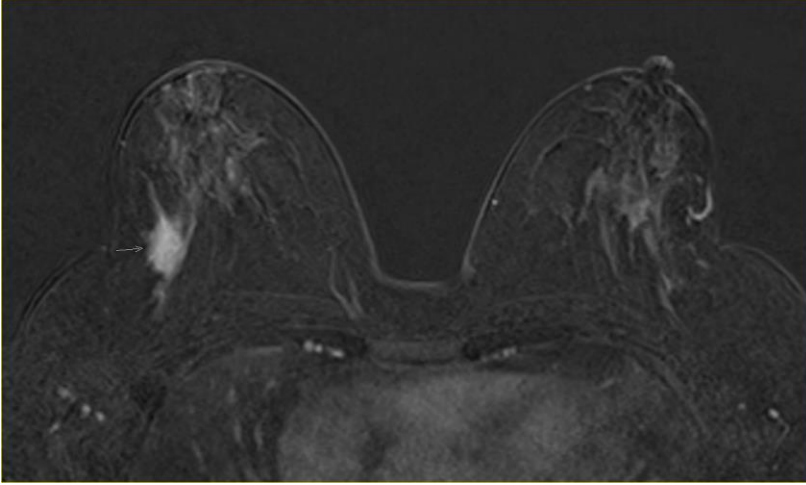
Şekil 12: Kontrastlı kısaltılmış protokollerde değerlendirilen postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüde sol meme üst dış kadran düzeyindeki kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonun uzanımı daha iyi gösterilmektedir

(beyaz oklar). Lezyonun patolojik tanısı invaziv lobüler karsinomdu.

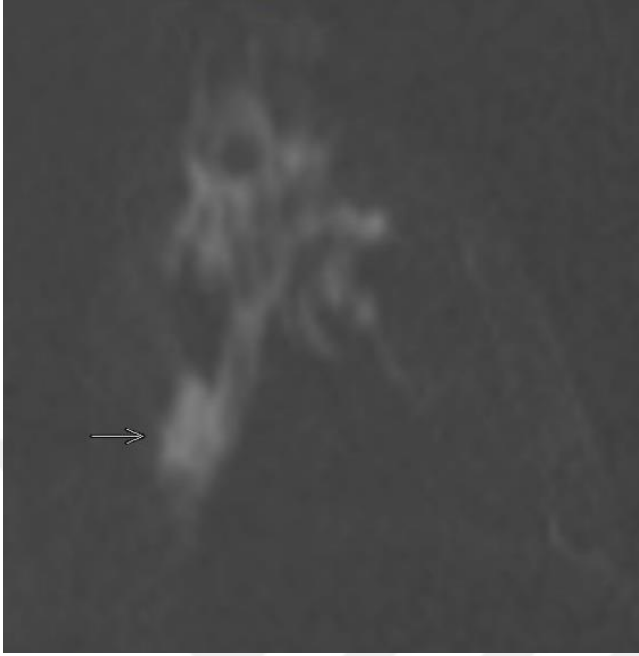
5.3. Olgu 3



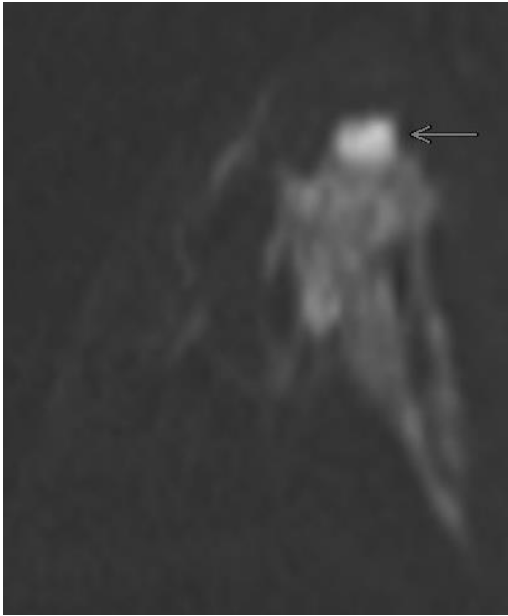
Şekil 13: 46 yaşındaki hastada 2.kısaltılmış protokolda değerlendirilen postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntüde sol meme üst-orta dış kadranda multifokal malign lezyonlar görülmektedir (beyaz oklar).



Şekil 14: Hastanın daha inferiordan geçen kesitlerinde sağ meme orta dış kadranda asimetric kontrastlanma alanı dikkati çekmektedir (ok). Bu alan her iki okuyucu tarafından ikinci protokolda kontralateral meme lezyonu olarak değerlendirildi.

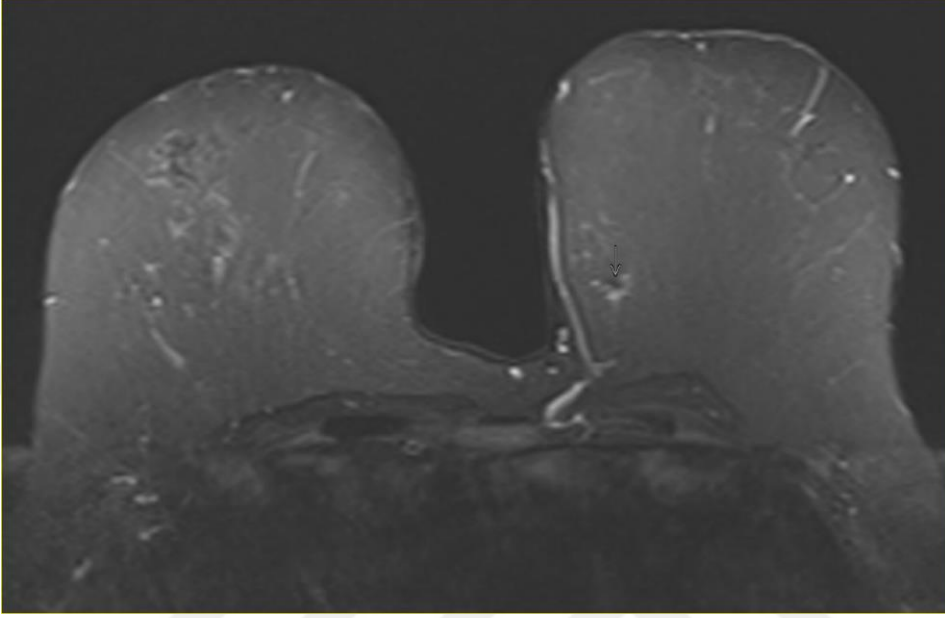


Şekil 15: 3.protokolde postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden elde olunan substrakte görüntülere ek olarak değerlendirilen difüzyon ağırlıklı görüntülerde sağ memede substrakte görüntülerde asimetric kontrastlan lezyon alanının difüzyon kısıtlamadığı görülmektedir (beyaz ok). Her iki okuyucunun 2.protokolde ek lezyon olarak değerlendirdiği bu alanın 3.protokolde difüzyon ağırlıklı sekansın eklenmesi ile malign odak olmadığı sonucuna varılmıştır.

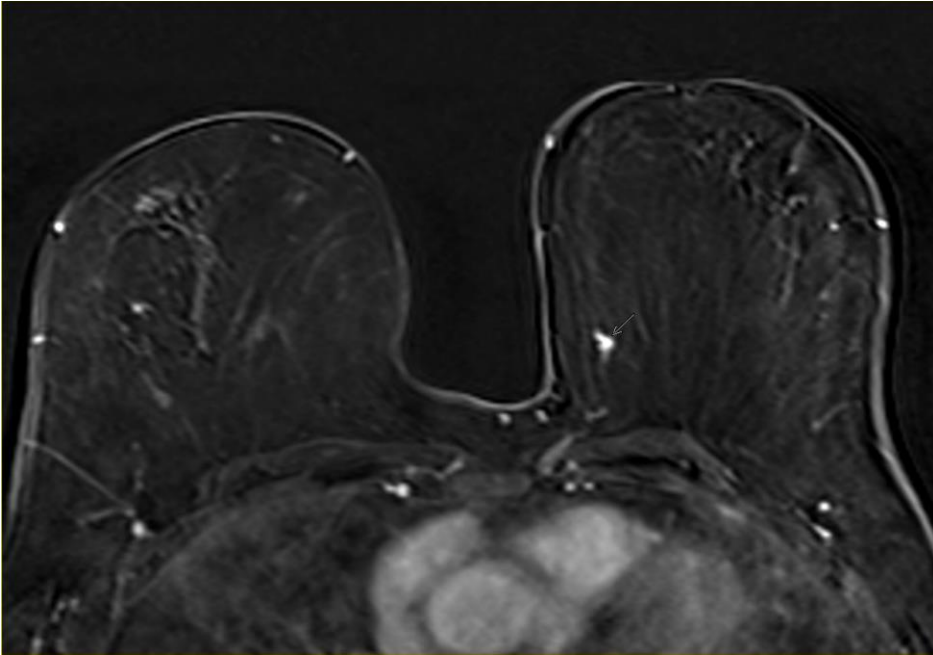


Şekil 16:Hastanın sol memesindeki malign odakta difüzyon ağırlıklı görüntülerde difüzyon kısıtlanması izlenmektedir (beyaz ok). Hastanın histopatolojik tanısı invaziv duktal karsinomdu.

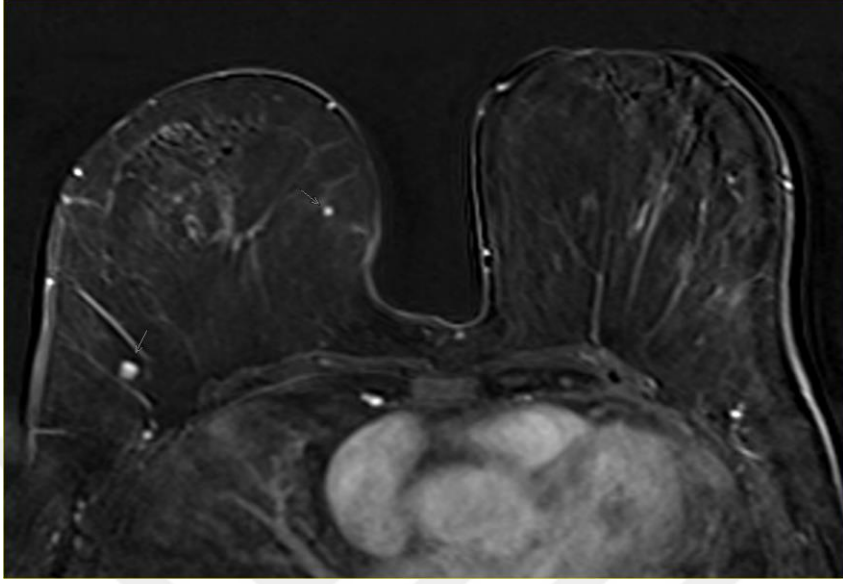
5.4. Olgu 4



Şekil 17: 53 yaşındaki hastada yağ baskılı aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde sol meme üst iç kadrantdaki lezyon (ok) güçlükle seçilebilmektedir.



Şekil 18:Hastanın postkontrast 2.dk aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerinden elde olunan substrakte görüntüsünde sol meme üst iç kadrant düzeyindeki en uzun aksı 2 mm ölçülen odak izlenmektedir (ok).



Şekil 19: Hastanın sağ memesinde de benzer şekilde milimetrik kontrastlanan odakları mevcuttu (oklar). Sol meme üst iç kadrantdaki odak konvansiyonel yöntemlerle tespit edilmiş ve BIRADS kategori 5 olarak değerlendirilmiştir. Tel ile işaretleme sonrası çıkarılan lezyonun patolojik tanısı invaziv duktal karsinomdu. Her iki okuyucu tüm kısaltılmış protokollerde lezyonu malign olarak değerlendirmediler. Lezyon boyutunun çok küçük olması nedeniyle diğer kontrastlanan odaklardan ayırımı net yapılamadı.

6. TARTIŞMA

Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanser türüdür. Ülkemizde de son verilere göre her dört kadın kanserinden biri olmaya devam etmektedir ¹. Meme kanseri insidans hızı yaşla birlikte artmaktadır ¹.

Meme hastalıkları tanısında temel olarak mamografi, ultrasonografi ve meme MRG kullanılmaktadır. İlerleyen teknolojiyle birlikte yeni yöntemler geliştirilmeye ve klinik uygulamaya eklenmeye devam etmektedir.

MRG iyonizan radyasyon kullanılmaması, kesitsel ve multiplanar görüntü elde edilebilmesine olanak sağlaması nedeniyle meme incelemesinde önemli bir yere sahiptir. Meme MRG yüksek riskli kadınlarda tarama amaçlı, kanser tespit edilen hastalarda preoperatif evrelemede, primeri bilinmeyen kanserlerde tümör yerini araştırmada, meme koruyucu cerrahi sonrası skar dokusu ile lokal rekürrens ayırımında, eksizyon sonrası cerrahi sınırın değerlendirilmesinde, neoadjuvan kemoterapi sonrası izlemde ve muayene ya da diğer görüntüleme yöntemlerinde şüpheli bulguları olan hastalarda problem çözücü olarak kullanılmaktadır ^{8,28}. Bu geniş kullanım alanına rağmen meme MRG'nin klinik uygulamasını kısıtlayan faktörler yüksek maliyetli olması, uzun çekim süresi, uzun değerlendirme süresi ve mamografi ve ultrasonografiyle karşılaştırıldığında ulaşılabilirliğinin daha sınırlı olmasıdır ^{5,9}. Ayrıca meme MRG tetkikinin uzun sürmesi hastalarda klostrufobi oluşturmaktadır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerle birlikte meme MRG'nin klinik uygulamasını artırmaya yönelik tetkikin sınırlılıklarını çözümü amaçlı çalışmalar mevcuttur. Bu amaçla daha hızlı ve daha ucuz meme MRG görüntülemenin uygulanabilirliğini ve bunun klinikte daha geniş alanda kullanılabilirliğini araştıran çok sayıda çalışma yayınlanmış ve kısaltılmış (abbreviated) MR incelemeleri olarak adlandırılmışlardır ^{10,11,75,89,101,102}. Kısaltılmış protokollerin etkinliğini araştıran çalışmalar sadece meme görüntüleme alanında değil karaciğer ve prostat incelemelerinde de mevcuttur ¹¹.

Meme kanseri tespitinde duyarlılığı en yüksek görüntüleme yöntemi

meme MRG'dir ⁷. Ayrıca yeni tanı meme kanserli hastalarda, hasta için uygun cerrahi tedavi yöntemine karar verilmesinde tümör boyutunun, multifokal-multisentrik odak olup olmadığının veya karşı memede herhangi bir lezyon olup olmadığının değerlendirilmesinde de meme MRG'nin diğer görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırıldığında belirgin üstünlüğü bulunmaktadır. Bu nedenle yeni tanı almış meme kanserli hastalarda preoperatif evreleme amaçlı meme MR görüntülemesinin yapılması hasta için uygun tedavi yönteminin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır ancak MRG kullanımının sınırlılıkları evrelemede her hastada kullanımını güçleştirmektedir. Bu çalışmada meme MRG'nin kullanımını yaygınlaştırabilmek için, yeni tanı meme kanserli hastaların retrospektif değerlendirilmesi ile kısaltılmış protokollerin preoperatif evrelemedeki etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada 1,5 tesla MR cihazı ile preoperatif değerlendirme amaçlı tetkik edilen 94 hasta iki farklı okuyucu tarafından üç ayrı kısaltılmış MRG protokolü ile değerlendirilmiştir. 3 Tesla MR cihazı ile 1,5 Tesla MR cihazının görüntü kalitesi, kullanılan meme koili ve parametrelere bağlı olarak değişeceğinden ayrıca güçlü manyetik alan etkisiyle temporal ve uzaysal rezolüsyonda farklılık oluşacağından kliniğimizdeki 3 Tesla MR cihazı ile preoperatif değerlendirme amaçlı görüntüleme yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Değerlendirilen lezyonların %52'sinin 2 cm'nin altında olduğu görülmüş ve bilateral lezyona rastlanılmamıştır. Hastaların %63,8'inde tek lezyon, %22,3'ünde multifokal-multisentrik lezyon, %13,8'inde ise kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonun olduğu görülmüştür. Hastaların %61,7'sinde biyopsi ile kanıtlanmış aksiller lenf nodu metastazı bulunmaktadır. Ayrıca hastaların %27,7'sinde primer lezyon dışında ek benign lezyonlar mevcuttur.

PACS sistemimizde kayıtlı olan görüntülerden oluşturduğumuz kısaltılmış protokoller bias oluşturmaması için dört hafta ara ile değerlendirilmiştir. Okuyucuların biri meme konusunda 5 yıllık deneyimli, diğeri ise genel radyologdu. Literatürdeki kısaltılmış meme MRG ile ilgili yapılan

çalışmaların hepsi meme görüntüleme konusunda deneyimli radyologlar tarafından değerlendirilmiştir (Tablo 1). Bu açıdan bu çalışmanın farklılık oluşturduğu düşünülmektedir. Kısaltılmış meme MRG'nin preoperatif evrelemedeki etkinliği araştırıldığı için okuyucuları tarafından lezyonun yeri, indeks lezyonun en uzun aksdaki boyutu, lezyon sayısı ve aksiller lenf nodu metastazı olup olmadığı değerlendirilmiştir. Okuyucular hastaların sadece meme kanseri olduğunu biliyorlardı ve hastaların eski tetkikleri ya da ek lezyonları hakkında bilgi sahibi değillerdi.

Çalışmamızda ilk protokolde hastaların aksiyel yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüleri ile difüzyon ağırlıklı (b-value 1: 50 s/mm², b-value 2: 400 s/mm², b-value 3: 800 s/mm²) görüntüleri değerlendirilmiştir. 1. protokolde görüntü elde etme süresi 314 sn'dir. 1. okuyucu 1. protokolde lezyon yerini %87,2, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu %80,9, lezyon sayısını ise %74,5 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğuna bakıldığında ise Kappa değerleri lezyon yerini tespit etmede 0,742, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu tespit etmede 0,614, lezyon sayısını tespit etmede ise 0,486 olduğu bulunmuştur. 2. okuyucu ise 1. protokolde lezyon yerini %86,2, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu %75,5, lezyon sayısını ise %77,7 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğuna bakıldığında ise Kappa değerleri lezyon yerini tespit etmede 0,719, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu tespit etmede 0,623, lezyon sayısını tespit etmede ise 0,486 olduğu bulunmuştur. Her iki okuyucuda da tam protokol ile en az uyum 1. protokolle sağlanmaktaydı. Ayrıca tüm parametrede doğru tespit etme oranı her iki okuyucuda da en düşük oranda 1. protokolde elde edilmiştir. 1. protokolde okuyucular arasındaki uyuma baktığımızda Kappa değerleri lezyon yeri için 0,816, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunun değerlendirilmesinde 0,555 lezyon sayısının değerlendirilmesinde ise 0,475 olduğu bulunmuştur. Okuyucular arasındaki uyumun da en az 1. protokolle sağlandığı görülmektedir.

1. protokolde kullandığımız sekanslar kontrastsız sekanslardan

oluşmaktadır. Bilindiği üzere kontrastlı incelemeler meme MR görüntülemenin temelini oluşturmaktadır ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda kontrast kullanımının dezavantajlarından bahsedilmekte ve kontrastsız incelemenin uygulanabilirliğini değerlendiren çalışmalar önem kazanmaktadır ¹¹. Özellikle difüzyon ağırlıklı incelemeler kontrastsız çalışmalarda temel görüntüleme yöntemi olarak görülmektedir. Literatürde difüzyonun kullanıldığı kontrastsız protokollerin karşılaştırıldığı bazı çalışmaların duyarlılığı diğer protokollerle eşdeğer bulunmuştur ⁸⁴⁻⁸⁶. T2 ağırlıklı sekanslar da morfolojik değerlendirme için önemli olup bazı benign lezyonların tanısına yardımcı olmaktadır ⁷. Kontrastsız değerlendirme için uygun gördüğümüz bu iki sekansla yaptığımız değerlendirmede her iki okuyucumuzda da kontrastlı incelemelerle karşılaştırıldığında tam protokol ile uyumluluğu daha düşük bulundu. Lezyon yerinin, lezyon sayısının ve aksiller metastazın hiç tespit edilemediği veya yanlış tespit edildiği hasta sayısı her iki okuyucuda da en fazla 1.protokolde idi. Bu durumun başlıca sebepleri hastaların önceki tetkiklerinin okuyucular tarafından bilinmemesi, hastanın meme yapısı ve lezyon paterni olarak değerlendirilmiştir. Bu protokolde özellikle her iki okuyucu tarafından da görülemeyen lezyonların genelde kitle formasyonu oluşturmayan lezyonlar olması bu durumu destekler niteliktedir. 1.okuyucu ile 2.okuyucu arasındaki en fazla uyumsuzluğun görüldüğü protokolün 1.protokol olmasının sebebi ise 2.okuyucunun deneyimsiz olması nedeniyle kontrastlı incelemeler kadar duyarlılığı yüksek olmayan sekansların kullanıldığı kontrastsız protokollerde okuyucular arası deneyim farkının daha da belirginleşeceğini vurgulamaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda her ne kadar kontrastsız incelemelerin tanısallığı kontrastlı incelemelere yakın bulursa da bu çalışmaların deneyimli radyologlar tarafından yapıldığı ve hastaların önceki görüntüleme tetkiklerinin bilindiği unutulmamalıdır.

Çalışmamızda 2.protokolde okuyucular tarafından postkontrast 2.dk'da elde olunan aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden oluşturulan substrakte görüntüler değerlendirilmiştir. 2. protokolde görüntü elde etme süresi 180 sn'dir. 1. okuyucu 2.protokolde lezyon yerini %96,8, aksiller lenf nodu metastazı varlığı

veya yokluğunu %98,9, lezyon sayısını ise %94,7 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğuna bakıldığında ise Kappa değerleri lezyon yerini tespit etmede 0,936, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu tespit etmede 0,978, lezyon sayısını tespit etmede ise 0,902 olarak bulunmuştur. 2. okuyucu ise 2.protokolde lezyon yerini %96,8, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu %91,5, lezyon sayısını ise %89,4 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğuna bakıldığında ise Kappa değerleri lezyon yerini tespit etmede 0,936, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu tespit etmede 0,827, lezyon sayısını tespit etmede ise 0,796 olarak bulunmuştur. 2.protokoldeki okuyucular arasındaki uyuma baktığımızda Kappa değerleri lezyon yeri için 1, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunun değerlendirilmesinde 0,85, lezyon sayısının değerlendirilmesinde ise 0,803 idi. 2.protokolde değerlendirilen parametreleri doğru saptama yüzdesinin 1.protokol ile karşılaştırıldığında belirgin olarak artmış olduğu görülmektedir. Okuyucular arası uyum da buna paralel olarak artmıştır. Özellikle lezyon yerini tespit etmede okuyucular arası %100 uyum bulunmaktadır.

2.protokol postkontrast 2.dk'da elde olunan aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden oluşturulan substrakte görüntülerden oluşmaktadır. Literatürdeki kısaltılmış protokollere baktığımızda erken postkontrast incelemelerden oluşturulan protokoller kısaltılmış protokollerin temelini oluşturmaktadır (Tablo1). Bu durumda tümör anjiyogenezindeki artmaya sekonder olarak oluşan kontrastlanma paterni değişimi etkili olmuştur. Ayrıca erken postkontrast incelemede arka zemin boyanması en az olacağından değerlendirmeyi bu aşamada en az etkileyecek ve anjiyojenik tümör ile fibroglandüler doku arasındaki kontrast farkı en fazla olacaktır ^{5,64}. Kontrastlı incelemeler en yüksek duyarlılığa sahip sekanslardır ¹¹. Bu çalışmada da kontrastsız 1.protokolle karşılaştırdığımızda değerlendirdiğimiz tüm parametrelerde her iki okuyucuda da doğru saptama yüzdesi ve tam protokol ile uyumluluğun 2.protokolde arttığı görülmüştür. Bu açıdan bulgularımızın özellikle bilinen kanserli hastalarda yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında literatür ile

uyumlu olduğu söylenebilir ^{9,67,100}. Okuyucular arası uyumluluk bu protokolde belirgin olarak artmakta hatta lezyon yerini tespit etmede %100'e ulaşmaktadır. Kontrastlı incelemenin sağladığı yüksek duyarlılık sayesinde meme görüntüleme konusunda deneyimsiz bir radyoloğun bile yeterli tanısal doğruluğa ulaşabileceğini söylemek mümkündür.

Çalışmamızda 3.protokolde okuyucular tarafından postkontrast 2.dk'da elde olunan aksiyel yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden oluşturulan substrakte görüntüler ve diffüzyon ağırlıklı (b-value 1: 50 s/mm², b-value 2: 400 s/mm², b-value 3: 800 s/mm²) görüntüler değerlendirilmiştir. 3. protokolde görüntü elde etme süresi 366 sn'dir. 1. okuyucu 3.protokolde lezyon yerini %98,9, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu %98,9, lezyon sayısını ise %98,9 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğuna bakıldığında ise Kappa değerleri lezyon yerini tespit etmede 0,978, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu tespit etmede 0,978, lezyon sayısını tespit etmede ise 0,98 olarak bulunmuştur. 2. okuyucu ise 3.protokolde lezyon yerini %98,9, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu %94,7, lezyon sayısını ise %92,6 oranında doğru tespit etmiştir. Tam protokol ile uyumluluğuna bakıldığında ise Kappa değerleri lezyon yerini tespit etmede 0,979, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunu tespit etmede 0,890, lezyon sayısını tespit etmede ise 0,855 olarak bulunmuştur. 3.protokolde okuyucular arasındaki uyuma baktığımızda Kappa değerleri lezyon yeri için 1, aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğunun değerlendirilmesinde 0,913, lezyon sayısının değerlendirilmesinde ise 0,877 olarak bulunmuştur.

Kliniğimizde uyguladığımız tam protokolde sadece dinamik kontrastlı inceleme 360 sn sürmektedir. Dinamik incelemeler daha uzun srelerde elde olunmakla birlikte elde edilen kontrastlanma paternleri lezyon karakterizasyonuna yardımcı olmakta ve meme MRG incelemenin özgüllüğünü artırmaktadır. Kısaltılmış protokollerde genellikle postkontrast tek faz görüntüleme alınmaktadır. Bu nedenle kısaltılmış protokoller kinetik incelemeye olanak sađlamamaktadır¹¹. Literatürde dinamik kontrastlı incelemeyle

difüzyonun birlikte kullanıldığı çalışmalarda yüksek duyarlılık elde edilmiş olup difüzyonun özgüllüğü ve tanısal doğruluğunu artırdığı belirtilmiştir ⁷⁹. Bu çalışmada da kısaltılmış kontrastlı protokolümüze difüzyon ağırlıklı inceleme bu amaçla eklenmiştir. Değerlendirilen tüm parametrelerde hem tam protokol ile uyumun hem de okuyucular arası uyumun en iyi 3. protokolde elde edilmiş olması bu durumu destekler niteliktedir. Her iki okuyucu tarafından 2. protokolde ek lezyon nedeniyle bilateral olarak değerlendirilen iki hastada 3. protokolde difüzyon özellikleriyle lezyon benign olarak değerlendirilmiş ve tanısal doğruluk artmıştır. Lezyon sayısının değerlendirilmesinde difüzyonun eklenmesi her iki okuyucunun tanısal doğruluğunu ve uyumluluğunu artırmıştır. Ayrıca difüzyonun eklenmesi deneyimli radyoloğun aksiller metastaz değerlendirmesini etkilemez iken, deneyimsiz radyoloğun doğru tespit etme oranını artırmıştır.

Her üç protokolde de tüm okuyucular tarafından sadece bir hastanın lezyonu tanımlanamamıştır. Bu hastada lezyon çapı 2 mm'ydi ayrıca benzer karakterde her iki memede kontrastlanan odakları mevcuttu. Lezyonun boyutu nedeniyle de diffüzyon özellikleri optimal değerlendirilemiyordu. Tam protokolde hastanın eski tetkikleri ile birlikte değerlendirildiğinde her iki okuyucu tarafından da lezyon saptanmıştır. Kısaltılmış protokollerde lezyonun boyutunun çok küçük olması nedeniyle saptanamadığı düşünülmüştür.

Kliniğimizde tam protokol çekim süresi 866 sn'dir. Tam protokolden oluşturulan kısaltılmış protokollerimizde kullanılan sekansların toplam elde edilme süreleri ise 1. protokol için 314 sn, 2. protokol için 180 sn, 3. protokol için ise 366 sn'dir. Tanısal doğruluğun tam protokole yakın olduğu kontrastlı protokollerin elde olunma sürelerinin tam protokol süresinin yarısından daha az olduğu dikkat çekmektedir.

Değerlendirme sürelerine baktığımızda; her iki okuyucu tarafından birlikte oluşturulan tam protokolün değerlendirme süresi 72 sn ile 230 sn arasında değişmektedir (ortalama $131,6 \pm 32,5$ sn). 1. okuyucunun 1. protokol için ortalama değerlendirme süresi $37,5 \pm 12,8$ sn, 2. protokol için $25,7 \pm 6,1$ sn, 3. protokol için ise $32,3 \pm 8,2$ sn'dir. 1. okuyucu için baktığımızda, hem üç protokol

için değerlendirme süreleri arasındaki hem de tam protokol ile değerlendirme süreleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. 2.okuyucunun ortalama değerlendirme süreleri 1.protokol için $29,9 \pm 16,2$ sn, 2.protokol için $16,8 \pm 5,8$ sn, 3.protokol için ise $13,3 \pm 13,3$ sn'dir. 2. okuyucu için baktığımızda üç protokolün değerlendirme süreleri arasında ve tam protokol değerlendirme süresi arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Literatürde yapılan çalışmalarda değerlendirme süreleri kısaltılmış protokollerde kullanılan sekanslara ve sekans sayısına bağlı olarak değişmektedir ancak genellikle tanısal doğruluktan ödün verilmeden tam protokole göre daha kısa görüntüleme ve değerlendirme zamanı ile lezyonların karakterizasyonunun mümkün olduğu savunulmaktadır ^{11,75,89,101,102}. Bu çalışmada da her iki okuyucunun kısaltılmış protokollerdeki değerlendirme süreleri arasında kendi içlerinde ve tam protokolle karşılaştırıldıklarında kontrastlı protokollerin değerlendirme sürelerinin tam protokole göre daha kısa olduğu dikkati çekmekteydi. 2. ve 3. protokol arasında kontrastlı inceleme olmasına rağmen fark olmasının sebebi 3.protokolde difüzyon ağırlıklı sekansın eklenmesidir. Difüzyon ağırlıklı görüntüler tanısal doğruluğa katkı sağlamakla birlikte değerlendirme süresini etkilemektedir.

1.okuyucunun lezyon boyutu değerlendirmesine ait kısaltılmış protokoller arasındaki interclass korelasyon katsayısı 0,936 olup uyumun çok yüksek derecede olduğu söylenebilir. 2.okuyucunun lezyon boyutu değerlendirmesine ait kısaltılmış protokoller arasındaki interclass korelasyon katsayısı ise 0,975 olup uyumun mükemmel derecede olduğu söylenebilir. Bu bulgularla kısaltılmış protokollerde sekanslar değişse bile tespit edilen lezyonun boyut değerlendirilmesinde bir değişiklik olmadığı sonucuna varılabilir. Lezyon boyutunu değerlendirmede intraclass korelasyon katsayılarına baktığımızda ise okuyucular arası uyum kontrastlı sekansların olduğu protokollerde kontrastsız 1.protokole göre belirgin olarak artmaktadır. Bu duruma lezyonların doğru tespit edilme oranının artması ve lezyon sınırlarının kontrastlı incelemelerde daha iyi tespit edilmesinin katkısının olduğu söylenebilir.

Literatürde kısaltılmış meme MRG protokollerinin bilinen meme kanserli

hastalarda etkinliğini araştıran Mango⁶⁷ ve arkadaşları, Heacock⁹ ve arkadaşları ve Girometti¹⁰⁰ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda da bizim çalışmamızda olduğu gibi özellikle kontrastlı kısaltılmış protokoller ile kısa sürede elde olunan meme MRG tetkikleri ile yeterli tanısal doğruluğun sağlanabileceği savunulmaktadır. Bizim bulgularımızda bunu destekler niteliktedir.

Çalışmamızın sınırlılıkları arasında; retrospektif olması, hasta sayısının az olması, bilateral meme kanserinin bulunmaması, göğüs duvarı ve cilt invazyonunun olup olmamasının değerlendirilmemesi sayılabilir.

7. SONUÇ

Meme MRG inceleme meme görüntülemesinde duyarlılığı en yüksek görüntüleme yöntemidir. Klinikte geniş uygulama alanına sahiptir ancak uzun tetkik süresi, maliyetinin fazla olması gibi nedenlerle geniş hasta popülasyonuna uygulanabilirliği sınırlanmaktadır. Bu dezavantajının önüne geçilebilmesi için kısaltılmış meme MR protokolleri ile ilgili çalışmalar artan ilgiyle devam etmektedir. Bu çalışmada kısaltılmış meme MRG protokollerinin yeni tanı meme kanserli hastalarda preoperatif evrelemedeki etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak hem görüntü elde etme süresi hem de değerlendirme süresi daha kısa olan protokoller ile preoperatif evrelemede önemli olan lezyon yeri, boyutu, sayısı ve aksiller lenf nodu metastazı varlığı özellikle kontrastlı kısaltılmış protokoller vasıtasıyla tam protokole yakın doğrulukta tespit edilmiştir. Ayrıca literatürde bizim kullandığımız 3 farklı kısaltılmış meme MRG protokollerinin üçünü de karşılaştıran (özellikle de difüzyon ağırlıklı görüntülemeyi içeren protokol) ve bu protokoller arası uyumu değerlendiren çalışma sayısı daha azdır. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak da meme radyoloğu olmayan okuyucu ile de uygun protokollerle tam protokole yakın tanısal doğrulukta sonuç elde edilebileceği gösterilmiştir. Bu anlamda literatüre katkı sağlayacağımızı düşünmekteyiz. Bununla birlikte kısaltılmış Meme MRG'nin meme kanserinin preoperatif evrelendirilmesindeki yerini ve hatta meme kanseri taramalarında kullanılabilirliğini belirlemede daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

8. KAYNAKLAR

1. T.C Sağlık Bakanlığı. Türkiye Kanser İstatistikleri. *Türkiye Halk Sağlığı Kurumu* www.kanser.gov.tr/daire-faaliyetleri/kanser-istati (2017). doi:10.1111/j.1432-1033.1989.tb14596.x
2. Tabár, L. *et al.* Swedish two-county trial: impact of mammographic screening on breast cancer mortality during 3 decades. *Radiology* **260**, 658–663 (2011).
3. Port, E. R., Park, A., Borgen, P. I., Morris, E. & Montgomery, L. L. Results of MRI Screening for Breast Cancer in High-Risk Patients with LCIS and Atypical Hyperplasia. **14**, 1051–1057 (2007).
4. Marmot, M. *et al.* Independent UK panel on breast cancer screening replies to michael baum. *BMJ* **346**, 2013 (2013).
5. Wang, L. C. MR Imaging: Future Imaging Techniques. *Radiol. Clin. North Am.* **55**, 553–577 (2017).
6. Türk Radyoloji Derneği. Türkiye’de Meme Kanseri Tarama Rehberi. *TRD Yeterlilik Kurulu, Rehb. ve Stand. Kom.* (2011).
7. Oktay, A. *Meme Hastalıklarında Görüntüleme.* (2014).
8. Balci, P. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Endikasyonları ve Yorumu Zor Olan Bulgular. *Türk Radyoloji Semin.* **2**, 252–267 (2014).
9. Heacock, L. *et al.* Evaluation of a known breast cancer using an abbreviated breast MRI protocol: Correlation of imaging characteristics and pathology with lesion detection and conspicuity. *Eur. J. Radiol.* **85**, 815–823 (2016).
10. To, L. *et al.* Abbreviated Magnetic Resonance Imaging (MRI) for Breast Cancer Screening: Rationale, Concept, and Transfer to Clinical Practice. *Annu. Rev. Med.* **98**, 1–6 (2019).
11. Leithner, D. *et al.* Abbreviated MRI of the Breast: Does It Provide Value? *J. Magn. Reson. Imaging* 1–16 (2018). doi:10.1002/jmri.26291
12. Mootz, A. R., Madhuranthakam, A. J. & Dogan, B. Changing Paradigms in Breast Cancer Screening: Abbreviated Breast MRI. *Eur. J. Breast Heal.* **15**, 1–6 (2019).
13. Tunaci, M. Preoperatif Değerlendirme: Neden? Nasıl? Ne Zaman? *Türk*

- Radyoloji Semin.* **2**, 171–181 (2014).
14. Keith L. Moore , Arthur F. Dalley, A. M. R. A. *Clinically Oriented Anatomy.* (2010).
 15. Colin, C. *et al.* Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. *Türk Radyoloji Semin.* **2**, 520–522 (2002).
 16. Junqueira LC, C. J. *Temel Histoloji.*
 17. Breast Cancer Risk and Prevention. Available at: <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/risk-and-prevention.html>.
 18. Pal, T. & Vadaparampil, S. T. Genetic risk assessments in individuals at high risk for inherited breast cancer in the breast oncology care setting. *Cancer Control* **19**, 255–266 (2012).
 19. Demirkazık, F. Yüksek Riskli Kadına Yaklaşım: Risk Nedir? Nasıl Hesaplanır? Yüksek Riskte Ne Yapılmalı? *Türk Radyoloji Seminerleri* **2**, 206–216 (2014).
 20. Saslow, D. *et al.* American cancer society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *Obstet. Gynecol. Surv.* **62**, 458–460 (2007).
 21. Romeo, V. *et al.* Preliminary Results of a Simplified Breast MRI Protocol to Characterize Breast Lesions: Comparison with a Full Diagnostic Protocol and a Review of the Current Literature. *Acad. Radiol.* **24**, 1387–1394 (2017).
 22. Kayhan, A. & Aribal, E. Meme Kanseri Taraması: Neden Yapıyoruz? Ne Zaman? Değerlendirmede Yaşanan Sorunlar. *Türk Radyoloji Seminerleri* **2**, 230–240 (2014).
 23. Taskin, F. Dijital Meme Tomosentezi ve Kontrastlı Mamografi. *Türk Radyoloji Seminerleri* **2**, 182–191 (2014).
 24. Goddi, A., Bonardi, M. & Alessi, S. Breast elastography: A literature review. *J. Ultrasound* **15**, 192–198 (2012).
 25. Gultekin, S. Ultrasonografide Yeni Uygulamalar. *Türk Radyoloji Seminerleri* **2**, 158–170 (2014).
 26. Monticciolo, D. L. Magnetic Resonance Imaging of the Breast for Cancer Diagnosis and Staging. *Semin. Ultrasound, CT MRI* **32**, 319–330 (2011).

27. Everson, L. I. *et al.* Adding in vivo quantitative ¹H MR spectroscopy to improve diagnostic accuracy of breast MR imaging: preliminary results of observer performance study at 4.0 T. *Radiology* **236**, 465–475 (2005).
28. Oktay, A. Radyolojik-Patolojik Korelasyon: Yüksek Risk Lezyonlarda Ne Yapmalıyız? *Türk Radyoloji Semin.* **2**, 217–229 (2014).
29. ACR BI-RADS® Atlas Fifth Edition. ACR BI-RADS® Atlas Fifth Edition MAGNETIC RESONANCE IMAGING Cards. doi:10.1109/79.560324
30. Mainiero, M. B. *et al.* American College of Radiology, ACR appropriateness criteria for breast cancer screening. 1–9 (2017).
31. Virnig, B. A., Tuttle, T. M., Shamliyan, T. & Kane, R. L. Ductal carcinoma in Situ of the breast: A systematic review of incidence, treatment, and outcomes. *J. Natl. Cancer Inst.* **102**, 170–178 (2010).
32. Barreau, B. *et al.* Mammography of ductal carcinoma in situ of the breast: Review of 909 cases with radiographic-pathologic correlations. *Eur. J. Radiol.* **54**, 55–61 (2005).
33. Stomper, C., Connolly, J., Meyer, E. & Harris, R. Breast Carcinoma in Situ Detected with Mammography: Cases with Radiologic-Pathologic Analysis Correlation'. *Radiology* **172**, 235–241 (1989).
34. Lehman, C. D. Magnetic resonance imaging in the evaluation of ductal carcinoma in situ. *J. Natl. Cancer Inst. - Monogr.* **196**, 150–151 (2010).
35. Kuhl, C. K. *et al.* MRI for diagnosis of pure ductal carcinoma in situ: a prospective observational study. *Lancet (London, England)* **370**, 485–92 (2007).
36. Chen, J. H. *et al.* Characterization of pure ductal carcinoma in situ on dynamic contrast-enhanced MR imaging: Do nonhigh grade and high grade show different imaging features? *J. Oncol.* **2010**, (2010).
37. Newstead, G. M. MR Imaging of Ductal Carcinoma In Situ. *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* **18**, 225–240 (2010).
38. Uwe Fischer - Practical MR Mammography_ High-Resolution MRI of the Breast (2012, Thieme).pdf.
39. Li, C. I. & Daling, J. R. Changes in breast cancer incidence rates in the United States by histologic subtype and race/ethnicity, 1995 to 2004. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* **16**, 2773–2780 (2007).

40. Features, T. C. of the B. M. and S. & Stelling, D. G. S. 1 G. J. W. 1 P. T. H. 2 A. A. S. 3 B. D. F. 1 C. B. Tubular Carcinoma of the Breast: Mammographic and Sonographic Features. *AJR* **174**, (2000).
41. Lam, W. W. M., Chu, W. C. W., Tse, G. M. & Ma, T. K. Sonographic Appearance of Mucinous Carcinoma of the Breast. *Am. J. Roentgenol.* **182**, 1069–1074 (2004).
42. Liberman, L., Feng, T. L. & Susnik, B. Case 35: Intracystic Papillary Carcinoma with Invasion. *Radiology* **219**, 781–784 (2013).
43. Liberman, L. *et al.* Benign and malignant phyllodes tumors: mammographic and sonographic findings. *Radiology* **198**, 121–4 (1996).
44. Barth Jr., R. J. Histologic features predict local recurrence after breast conserving therapy of phyllodes tumors. *Breast Cancer Res. Treat.* **57**, 291–295 (1999).
45. Hance, K. W., Anderson, W. F., Devesa, S. S., Young, H. A. & Levine, P. H. Trends in inflammatory breast carcinoma incidence and survival: The surveillance, epidemiology, and end results program at the National Cancer Institute. *J. Natl. Cancer Inst.* **97**, 966–975 (2005).
46. Yamauchi, H. *et al.* Inflammatory Breast Cancer: What We Know and What We Need to Learn. *Oncologist* **17**, 891–899 (2012).
47. Janice M. Walshe and Sandra M. Swain. Clinical Aspects of Inflammatory Breast Cancer. *Breast Dis.* **22**, 35–44 (2005).
48. Cristofanilli, M. *et al.* Inflammatory breast cancer: PET/CT, MRI, mammography, and sonography findings. *Breast Cancer Res. Treat.* **109**, 417–426 (2007).
49. Le-Petross, H. T. *et al.* MRI features of inflammatory breast cancer. *Am. J. Roentgenol.* **197**, 769–776 (2011).
50. Chow, C. K. Imaging in Inflammatory Breast Carcinoma. *Breast Dis.* **22**, 45–54 (2016).
51. Girardi, V. *et al.* Carcinoma infiammatorio della mammella e carcinoma mammario localmente avanzato: possibilità di caratterizzazione mediante l'imaging RM. *Radiol. Medica* **116**, 71–83 (2011).
52. Runnebaum, I. B. *et al.* Inflammatory Breast Carcinoma in Magnetic Resonance Imaging. *Acad. Radiol.* **15**, 209–221 (2008).

53. Greenwood, H. I., Freimanis, R. I., Carpentier, B. M. & Joe, B. N. Clinical Breast Magnetic Resonance Imaging: Technique, Indications, and Future Applications. *Semin. Ultrasound, CT MRI* (2017). doi:10.1053/j.sult.2017.07.002
54. Gilhuijs, E. E. D. W. F. A. K. Z. H. J. T. J. L. P. E. J. T. R. S. H. M. H. B. K. G. A. Contrast-enhanced MRI in breast cancer patients eligible for breast-conserving therapy : complementary value for subgroups of patients. 692–701 (2006). doi:10.1007/s00330-005-0043-y
55. Van Goethem, M. *et al.* MR mammography in the pre-operative staging of breast cancer in patients with dense breast tissue: Comparison with mammography and ultrasound. *Eur. Radiol.* **14**, 809–816 (2004).
56. L., L., E.A., M., D.D., D., A.F., A. & L.K., T. MR imaging of the ipsilateral breast in women with percutaneously proven breast cancer. *Am. J. Roentgenol.* **180**, 901–910 (2003).
57. Mann, R. M., Hoogeveen, Y. L., Blickman, J. G. & Boetes, C. MRI compared to conventional diagnostic work-up in the detection and evaluation of invasive lobular carcinoma of the breast: A review of existing literature. *Breast Cancer Res. Treat.* **107**, 1–14 (2008).
58. Taourel, P., Thomassin, I. & Tardivon, A. Magnetic resonance imaging of the breast: Recommendations from the EUSOMA working group. *Imag. la Femme* **21**, 154–159 (2011).
59. Orel SG & Schnall MD. MR imaging of the breast for the detection, diagnosis, and staging of breast cancer. *Radiology* **220**, 13–30 (2001).
60. Morris, E. A. Breast cancer imaging with MRI. *Radiol. Clin. North Am.* **40**, 443–466 (2002).
61. Haustein, J. *et al.* Contrast-enhanced MR imaging of the breast: comparison of two different doses of gadopentetate dimeglumine. *Radiology* **191**, 639–646 (2014).
62. Lee, C. H. *et al.* Breast Cancer Screening With Imaging : Recommendations From the Society of Breast Imaging and the ACR on the Use of Mammography , Breast MRI , Breast Ultrasound , and Other Technologies for the Detection of Clinically Occult Breast Cancer AMERICAN COLLEGE. *JACR* **7**, 18–27 (2010).
63. Berg, W. A. *et al.* NIH Public Access Detection of Breast Cancer with Addition of Annual Screening Ultrasound or a Single Screening MRI to Mammography in Women with Elevated Breast Cancer Risk. **307**, 1394–

1404 (2014).

64. Heller, S. L., Heacock, L. & Moy, L. Developments in Breast Imaging: Update on New and Evolving MR Imaging and Molecular Imaging Techniques. *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* **26**, 247–258 (2018).
65. Giess, C. S., Poole, P. S., Chikarmane, S. A., Sippo, D. A. & Birdwell, R. L. Screening Breast MRI in Patients Previously Treated for Breast Cancer: Diagnostic Yield for Cancer and Abnormal Interpretation Rate. *Acad. Radiol.* 1–7 (2011). doi:10.1016/j.acra.2015.05.009
66. Kuhl, C. K. *et al.* Abbreviated breast Magnetic Resonance Imaging (MRI): First postcontrast subtracted images and maximum-intensity projection - A novel approach to breast cancer screening with MRI. *J. Clin. Oncol.* **32**, 2304–2310 (2014).
67. Mango, V. L. *et al.* Abbreviated protocol for breast MRI: Are multiple sequences needed for cancer detection? *Eur. J. Radiol.* **84**, 65–70 (2015).
68. Grimm, L. J. *et al.* Abbreviated Screening Protocol for Breast MRI. A Feasibility Study. *Acad. Radiol.* **22**, 1157–1162 (2015).
69. Moschetta, M., Telegrafo, M., Rella, L., Stabile Ianora, A. A. & Angelelli, G. Abbreviated Combined MR Protocol: A New Faster Strategy for Characterizing Breast Lesions. *Clin. Breast Cancer* **16**, 207–211 (2016).
70. Chen, S. Q., Huang, M., Shen, Y. Y., Liu, C. L. & Xu, C. X. Application of Abbreviated Protocol of Magnetic Resonance Imaging for Breast Cancer Screening in Dense Breast Tissue. *Acad. Radiol.* **24**, 316–320 (2017).
71. Strahle, D. A. *et al.* Systematic development of an abbreviated protocol for screening breast magnetic resonance imaging. *Breast Cancer Res. Treat.* **162**, 283–295 (2017).
72. Panigrahi, B., Mullen, L., Falomo, E., Panigrahi, B. & Harvey, S. An Abbreviated Protocol for High-risk Screening Breast Magnetic Resonance Imaging: Impact on Performance Metrics and BI-RADS Assessment. *Acad. Radiol.* **24**, 1132–1138 (2017).
73. Mann, R. M. *et al.* ORIGINAL ARTICLE A Novel Approach to Contrast-Enhanced Breast Magnetic Resonance Imaging for Screening. **49**, 579–585 (2014).
74. Pineda, F. D. *et al.* Ultrafast Bilateral DCE-MRI of the Breast with Conventional Fourier Sampling: Preliminary Evaluation of Semi-quantitative Analysis. *Acad. Radiol.* **23**, 1137–1144 (2019).

75. Sheth, D. & Abe, H. Abbreviated MRI and Accelerated MRI for Screening and Diagnosis of Breast Cancer. *Top. Magn. Reson. Imaging* **26**, 183–189 (2017).
76. Jimenez, J. E. *et al.* Feasibility of high spatiotemporal resolution for an abbreviated 3D radial breast MRI protocol. *Magn. Reson. Med.* **80**, 1452–1466 (2018).
77. Oldrini, G. *et al.* Abbreviated breast magnetic resonance protocol: Value of high-resolution temporal dynamic sequence to improve lesion characterization. *Eur. J. Radiol.* **95**, 177–185 (2017).
78. Dorrius, M. D., Dijkstra, H., Oudkerk, M. & Sijens, P. E. Effect of b value and pre-admission of contrast on diagnostic accuracy of 1.5-T breast DWI: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Radiol.* **24**, 2835–2847 (2014).
79. Zhang, Y. *et al.* Meta-analysis of quantitative diffusion-weighted MR imaging in the differential diagnosis of breast lesions. *BMC Cancer* **10**, (2011).
80. Bogner, W., Weber, M., Helbich, T. H. & Trattinig, S. Echo-planar Imaging Improves the Diagnostic Performance of. **263**, 64–76 (2012).
81. Rahbar, H. *et al.* Can MRI biomarkers at 3 T identify low-risk ductal carcinoma in situ? *Clin. Imaging* **40**, 125–129 (2016).
82. Cheeney, S. *et al.* Apparent diffusion coefficient values may help predict which MRI-detected high-risk breast lesions will upgrade at surgical excision. *J. Magn. Reson. Imaging* **46**, 1028–1036 (2017).
83. Shin, H. J. *et al.* Diagnostic Performance of Fused Diffusion-Weighted Imaging Using Unenhanced or Postcontrast T1-Weighted MR Imaging in Patients with Breast Cancer. *Med. (United States)* **95**, 1–8 (2016).
84. Trimboli, R. M., Verardi, N., Cartia, F., Carbonaro, L. A. & Sardanelli, F. Breast cancer detection using double reading of unenhanced MRI including T1-weighted, T2-weighted STIR, and diffusion-weighted imaging: A proof of concept study. *Am. J. Roentgenol.* **203**, 674–681 (2014).
85. Baltzer, P. A. T. *et al.* Sensitivity and specificity of unenhanced MR mammography (DWI combined with T2-weighted TSE imaging, ueMRM) for the differentiation of mass lesions. *Eur. Radiol.* **20**, 1101–1110 (2010).
86. Bickelhaupt, S. *et al.* Fast and Noninvasive Characterization of Suspicious Lesions Detected at Breast Cancer X-Ray Screening: Capability of

- Diffusion-weighted MR Imaging with MIPs. *Radiology* **278**, 150425 (2016).
87. Dogan, B. E. *et al.* American college of radiology-compliant short protocol breast MRI for high-risk breast cancer screening: A prospective feasibility study. *Am. J. Roentgenol.* **210**, 214–221 (2018).
 88. Choi, B. H. *et al.* Usefulness of abbreviated breast MRI screening for women with a history of breast cancer surgery. *Breast Cancer Res. Treat.* **167**, 495–502 (2018).
 89. Deike-Hofmann, K. *et al.* Abbreviated MRI Protocols in Breast Cancer Diagnostics. *J. Magn. Reson. Imaging* 1–12 (2018). doi:10.1002/jmri.26525
 90. No Title. Available at: <https://ecog-acrin.org/clinical-trials/ea1141-educational-materials>.
 91. Harvey, S. C. *et al.* An Abbreviated Protocol for High-Risk Screening Breast MRI Saves Time and Resources. *J. Am. Coll. Radiol.* **13**, R74–R80 (2016).
 92. Chen, S. Q., Huang, M., Shen, Y. Y., Liu, C. L. & Xu, C. X. Application of Abbreviated Protocol of Magnetic Resonance Imaging for Breast Cancer Screening in Dense Breast Tissue. *Acad. Radiol.* **24**, 316–320 (2017).
 93. Chen, S. Q., Huang, M., Shen, Y. Y., Liu, C. L. & Xu, C. X. Abbreviated MRI protocols for detecting breast cancer in women with dense breasts. *Korean J. Radiol.* **18**, (2017).
 94. Machida, Y. *et al.* Feasibility and potential limitations of abbreviated breast MRI: an observer study using an enriched cohort. *Breast Cancer* **24**, 411–419 (2017).
 95. Petrillo, A. *et al.* Abbreviated breast dynamic contrast-enhanced MR imaging for lesion detection and characterization: the experience of an Italian oncologic center. *Breast Cancer Res. Treat.* **164**, 401–410 (2017).
 96. Choi, B. H. *et al.* Correction to: Usefulness of abbreviated breast MRI screening for women with a history of breast cancer surgery (*Breast Cancer Research and Treatment*, (2018), 167, 2, (495-502), 10.1007/s10549-017-4530-z). *Breast Cancer Res. Treat.* **167**, 503 (2018).
 97. Oldrini, G., Derraz, I., Salleron, J., Marchal, F. & Henrot, P. Impact of an abbreviated protocol for breast mri in diagnostic accuracy. *Diagnostic Interv. Radiol.* **24**, 12–16 (2018).

98. Yamada, T., Kanemaki, Y., Okamoto, S. & Nakajima, Y. Comparison of detectability of breast cancer by abbreviated breast MRI based on diffusion-weighted images and postcontrast MRI. *Jpn. J. Radiol.* 1–9 (2018). doi:10.1007/s11604-018-0731-6
99. Seppala, N. *et al.* Rapid MRI of the breast in evaluating lesions discovered on screening. *Breast J.* **24**, 986–991 (2018).
100. Girometti, R. *et al.* Comparison between an abbreviated and full MRI protocol for detecting additional disease when doing breast cancer staging. *J. Magn. Reson. Imaging* 1–9 (2018). doi:10.1002/jmri.26339
101. Greenwood, H. I. Abbreviated protocol breast MRI: The past, present, and future. *Clin. Imaging* **53**, 169–173 (2019).
102. Chhor, C. M. & Mercado, C. L. Abbreviated MRI protocols: Wave of the future for breast cancer screening. *Am. J. Roentgenol.* **208**, 284–289 (2017).

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve birikimlerini paylaşan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Mehmet Masum Şimşek'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin hazırlanması sırasında danışmanlığımı üstlenen, bilgi ve birikimlerini paylaşarak radyoloji alanındaki eğitimimde büyük katkısı olan değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Yavuz METİN' e ve tezimin hazırlanması aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Filiz TAŞÇI' ya teşekkür ederim.

Eğitimim boyunca bilgilerinden yararlandığım Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında görevli tüm öğretim üyelerine ve asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Tezimin hazırlanması aşamasında istatistiksel değerlendirilmelerin yapılması ve düzenlenmesinde yardım ve desteğini esirgemeyen Öğr. Gör. Mücahit ÇAKMAK' a teşekkür ederim.

Desteğini ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen ve her zaman yol gösterici olan çok değerli dostum Dr. Duygu ALTINTAŞ' a teşekkürü bir borç bilirim.

Bugünlere gelmemde büyük çaba gösteren, her zaman yanımda olan ve her türlü maddi ve manevi desteği esirgemeyen çok değerli Annem Şenay KADIOĞLU ve Babam Haydar KADIOĞLU başta olmak üzere tüm aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.