

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi  
Doç.Dr. Nermin TUNÇBİLEK

**MEME PATOLOJİLERİNDE AKSİLLER LENF NODU  
AYIRICI TANISINDA DİFÜZYON MANYETİK  
REZONANS GÖRÜNTÜLEMENİN TANIYA KATKISI**

**(Uzmanlık Tezi)**

**Dr. Tuğba TÜRKEŞ**

EDİRNE - 2013

## **TEŞEKKÜR**

Tezimin hazırlanmasındaki tüm aŐamalarda yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, tecrübesi ve fikirleriyle beni destekleyen ve yönlendiren, her sorunumda değerli zamanını ayıran tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Nermin TUNÇBİLEK'e, uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım başta ana bilim dalı başkanımız Sn. Prof. Dr. Ercüment ÜNLÜ olmak üzere, Sn. Doç. Dr. Hakan GENÇHELLAÇ, Sn. Doç. Dr. Osman TEMİZÖZ, Sn. Yrd. Doç. Dr. Sedat TUNCEL ve Sn. Yrd. Doç. Dr. Bekir ÇAĞLI'ya, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim dalında özveri ile çalışan iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>GENEL BİLGİLER</b> .....	3
<b>MEMENİN EMBRİYOLOJİSİ VE GENEL ANATOMİSİ</b> .....	3
<b>AKSİLLA VE AKSİLLER DİSEKSİYON</b> .....	10
<b>MEMEDE VE AKSİLLADA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ</b> .....	11
<b>MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME</b> .....	13
<b>SENTİNEL LENF NODU BİYOPSİSİ</b> .....	20
<b>BENİGN MEME LEZYONLARI</b> .....	21
<b>MALİGN MEME LEZYONLARI</b> .....	22
<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	23
<b>BULGULAR</b> .....	26
<b>TARTIŞMA</b> .....	45
<b>SONUÇLAR</b> .....	51
<b>ÖZET</b> .....	53
<b>SUMMARY</b> .....	55
<b>KAYNAKLAR</b> .....	57
<b>EKLER</b>	

## KISALTMALAR

<b>ADC</b>	: Apperent Diffusion Coefficient
<b>BI-RADS</b>	: Breast Imaging Reporting and Data System
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>DAG</b>	: Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme
<b>İDC</b>	: İnvaziv Duktal Karsinom
<b>İİAB</b>	: İnce Aspirasyon Biyopsisi
<b>MR</b>	: Manyetik Rezonans
<b>RDUS</b>	: Renkli Doppler Ultrasonografi
<b>rADC</b>	: Rölatif Apperent Diffusion Coefficient
<b>RF</b>	: Radiofrequency (Radyofrekans)
<b>ROI</b>	: Region Of Interest
<b>SLN</b>	: Sentinel Lenf Nodu
<b>SLNB</b>	: Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi
<b>T</b>	: Tesla
<b>T1AG</b>	: T1 Ağırlıklı Görüntüleme
<b>T2AG</b>	: T2 Ağırlıklı Görüntüleme
<b>US</b>	: Ultrasonografi
<b>18F-FDG-PET</b>	: On sekiz F-Florodeoksiglukoz-Pozitron Emisyon Tomografisi

## GİRİŞ VE AMAÇ

Meme kanseri %26 oranı ile gelişmiş ülkelerde kadınlarda en sık görülen kanser tipidir. Mortalitede ise akciğer kanserinden sonra ikinci sırayı almaktadır (1).

Meme kanserinde aksillanın durumu, hastalığın sağ kalımının belirlenmesinde, evrelemede ve lokal kontrolün sağlanmasında önemlidir. Bu nedenle aksiller diseksiyon meme kanseri tedavisinde vazgeçilmez bir yöntem olmuştur. Ancak palpabl tümörlerde klinik olarak aksillası negatif olan hastaların aksiller diseksiyonda yaklaşık %30'u, nonpalpabl tümörlerde ise %10'u pozitif bulunmaktadır. Kalan %70-90 hastaya aksiller diseksiyon gereksiz olarak yapılmaktadır. Aksiller diseksiyon hastalarda kol ödemi, nöropati, seroma, infeksiyon ve hematoma gibi komplikasyonlara yol açmaktadır. Tümör çapı büyüdükçe aksiller tutulum oranı artmaktadır (2).

Günümüzde tarama mamografilerinin yaygınlaşması ile erken evre (evre -0 ve evre-1) meme kanseri oranı artmaktadır. Bununla birlikte klinik olarak aksillası negatif hasta oranı da artmaktadır. Klinik olarak aksillası negatif hastalarda aksillanın pozitiflik oranının düşük olması pek çok komplikasyonu olan aksiller diseksiyonun yapıp yapılmamasını gündeme getirmiştir. Bununla birlikte aksillanın durumunun bilinmesi evreleme ve adjuvan tedavinin planlanması açısından çok önemlidir (2).

Nodal tutulumunun, aksiller cerrahinin yerini alabilecek noninvaziv tanı yöntemleriyle belirlenebilmesi bu komplikasyonların engellenmesini sağlayabilir. Bu amaçla kullanılacak preoperatif dönemde noninvaziv yöntemler arasında klinik muayene, ultrasonografi (US), aksiller mamografi, sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB), bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme sayılabilir.

Meme MR görüntülemesinde konvansiyonel görüntülere ilaveten rutinde dinamik görüntüleme kullanılmaktadır. Dinamik inceleme kontrast madde kullanılarak lezyonun opaklaşması hakkında kalitatif ve kantitatif veri sağlamaktadır. Ancak kontrast madde verilemeyen olgularda meme MR görüntüleme yapmak, istenen etkin sonuçlara ulaşılmasını engelleyen bir faktördür. Kontrast madde verilmeden yapılabilecek sekanslarından birisi olan difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) dir (4).

Meme MR görüntüleme'nin özgülüğünü arttırmak için DAG' nin önemini vurgulayan çalışmalar son yıllarda artmıştır. MR görüntüleme üzerine difüzyonun etkisi ilk kez Hahn tarafından tanımlanarak spin eko sekans ile denenmiştir (4). Difüzyon moleküllerin kinetik enerjileri ile gelişigüzel hareketleri ile oluşur. Moleküler difüzyon molekülün boyutu ve enerjisi ile ortamın viskozitesine bağlıdır. Biyolojik dokularda oluşan bu hareketi ölçebilmek için Görünür Difüzyon Katsayısı (ADC: Apperent Diffusion Coefficient) kullanılır. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme dokunun biyolojik özelliğini yansıtması ile neoplazi değerlendirmesinde önemli bulgular verir. Konvansiyonel MR görüntüleme sellüleriteyi yansıtmamakta olup hücrenin sellüleritesini yansıtan tek görüntüleme yöntemi DAG'dir. Malign kitlelerde benign lezyonlara göre belirgin derecede yüksek selülerite nedeniyle DAG benign-malign ayırımında katkı sağlamaktadır. DAG'yi nesnel ve niceliksel olarak ADC haritalama sayesinde değerlendirilebiliriz. Bu ölçüm histopatolojik değerlendirme öncesinde lezyonun malignite potansiyeli hakkında bilgi vermektedir.

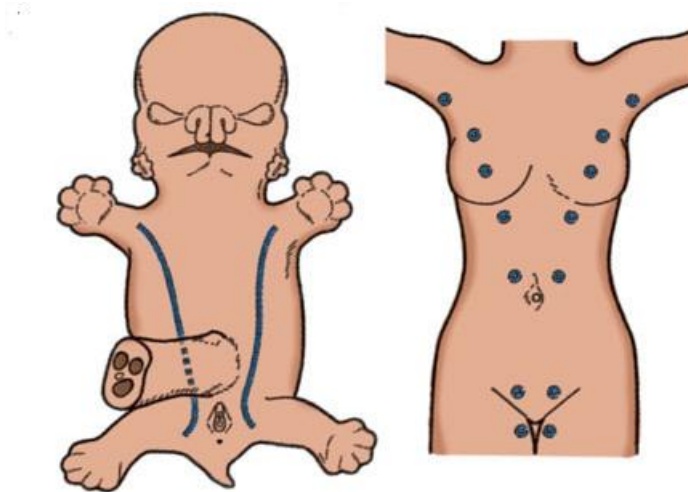
Meme kanserinde aksiller lenf nodu ayırıcı tanısında literatürde kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Kliniğimizde 1.5 Tesla (T) MR cihazının kurulumu ile birlikte meme MR görüntülemesinde rutin olarak DAG yapılmaktadır.

Biz bu çalışmada rutin meme MR görüntüleme yapılan olgularda meme lezyonu bulunan hastalarda DAG' nin reaktif ve metastatik aksiller lenf nodlarının ayırıcı tanısına olan katkısını değerlendirmeyi amaçladık. Aksiller lenf nodlarının kontrast içermeyen ve noninvaziv yöntemlerle tanısının konulabilmesi hastanın tedavisinde önemli katkı sağlayacağını, gereksiz aksiller lenf nodu diseksiyonunu önleyeceğini ve genel sağlık giderlerinde azalmaya olumlu sonuçlar getireceğini düşünüyoruz.

## GENEL BİLGİLER

### MEMENİN EMBRİYOLOJİSİ VE GENEL ANATOMİSİ

Meme, embriogenezisin 5. haftasında aksilladan inguinal bölgeye uzanan epidermal süt çizgisinden gelişir. Süt hattının torasik kısmı dışında kalan bölümün çoğu regresyona uğrar. Torasik segmentten meme çıkıntısı ve bunu takiben meme parankimi ve meme başı oluşur. Süt hattının yetersiz regresyonu ektopik meme dokusuna yol açar (5).



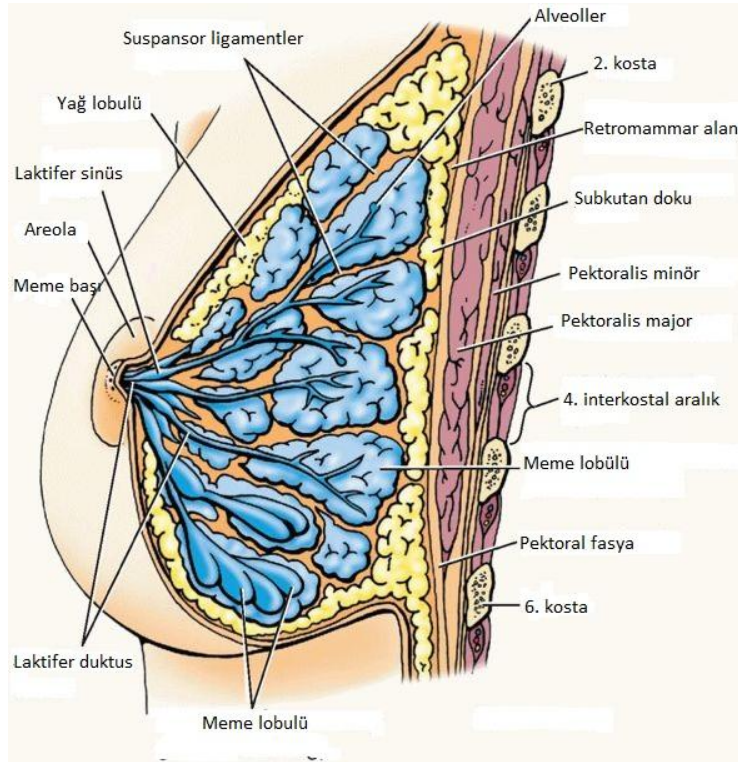
Şekil 1. Memenin embriyolojik gelişimi (6)

Aksilla aksesuar meme dokusu için en sık yerleşim yeridir. Aksesuar meme dokusu bazen ana meme dokusu ile devamlılık gösterir, bazen de ayrı bir doku şeklinde gözlenir. Bu doku da meme kanseri gelişimi açısından risklidir ve bu alanın taramalarda mutlaka titizlikle incelenmesi gerekmektedir (7,8).

Doğumda memenin epitelyal komponenti meme başının altında az sayıda rudimenter kanaldan meydana gelir. Pre-pubertal yıllarda bu kanallar yavaş yavaş büyürler. Erkeklerde meme gelişimi bu aşamada durur. Kadın seks hormonlarının etkisiyle kadın memesinin gelişimi pubertede başlar ve yirmili yaşların başına kadar devam edebilir. Meme menstrüasyon sırasındaki hormonal değişikliklerden etkilenir (9).

Erişkin bir kadında meme glandı, ön göğüs duvarının yüzeysel pektoral fasyasının yüzeysel ve derin tabakaları arasında bulunur. Memeler 2. ile 7. kaburgalar arasında, içte sternumun kenarından dışta ön ve orta aksiller çizgiye kadar uzanırlar (10).

*Corpus mammae* subkutan yağlı doku içerisinde, toraks ön duvarında, pektoral kasların üzerinde yerleşimlidir. Orta aksiller hat, sternum lateral kenarı ve 2.-6. kostalar arasında yer alır. Glandüler doku memenin genellikle üst yarısında ve dış kadranda yer alır. Memenin derin planda yaklaşık %75'i pektoralis major üzerinde bulunur. Üst dış kadranın bazen derin fasya boyunca aksiller tepeye uzanan bölümüne aksiller kuyruk adı verilir (Şekil 2) (11).



**Şekil 2. Memenin genel anatomisi (11)**

*Cooper ligamanları* memeyi saran yüzeysel ve derin pektoral fasyaları birbirine bağlar (5). Meme kanserinde bu yapıların infiltrate olması ve fibroze uğraması nedeniyle meme derisinde çekintiler meydana gelmektedir (11).

*Papilla mammae* normalde 4. interkostal aralık seviyesinde bulunur. *Areola* meme başı çevresinde belirgin pigmentasyon gösteren Montgomery bezlerini ve ter bezlerini içeren alandır. Laktasyon döneminde Montgomery bezleri papilla ve areolanın lubrikasyonunu salgıladıkları yağlı sıvı ile sağlar. Meme başındaki ve areola altındaki longitudinal ve sirküler düz kas lifleri oksitosin ile uyarıldıklarında kasılarak meme başının ereksiyonunu ve sinüslerden süt başılmasını sağlarlar (12).

Gelişmiş meme dokusu asinüsler, duktuslar ve stromal elemanlardan oluşur. Asinüsler memenin salgı yapan birimidir. İçleri küboid veya silindirik epitelyum ile döşeli olup; dışı ise bağ dokusu, kan ve lenf damarları ile sarıdır. Asinüsler bir araya gelerek lobülüsleri, lobülüsler de lobları oluşturur. Epitelyal parankim ise her biri ayrı bir salgı kanalı ile meme başına açılan 15-20 lobdan oluşmaktadır. Her lob 20-40 kadar lobül içerir. Lobüller meme glandının esas yapısal birimini oluştururlar. Genç kadınlarda sayıları fazla ve büyük görünümündedirler. Menapozdan sonra lobüllerin sayısı azalır ve her biri birkaç asinüs içeren küçük üniteler şeklini alır. Memede fibroglandüler doku dışında büyüklüğünü ve şeklini veren değişik miktarda yağ mevcuttur (10,13).

### **Memenin Arterleri ve Venleri**

Meme kanlanması iyi olan ve birçok kaynaktan beslenen bir organdır. Memenin medial ve santral kısımları internal mamarian arterin ön perforan dalları ile beslenir (14).

İnternal mamarian arter subklavian arterin bir yan dalıdır. Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü ön perforan dalları sternumun kenarı yakınında buldukları interkostal aralıkların düzeyinde pektoralis major kasını geçerek meme glandının iç kenarına ulaşırlar.

Memenin üst ve dış kadrantları lateral torasik arterden beslenir (14). Bu arter aksiller arterin ikinci kısmından köken alır ve memenin lateral kısmına ulaşır. Torakoakromial arterin pektoral dalları da memenin kanlanmasına katkıda bulunur. Torakoakromial arter pektoralis minörün üst kenarı hizasında aksiller arterden çıkar. Aksiller arterin en üst torasik dalı (supreme torasik arter) genellikle göğüs duvarının kanlanmasını sağlar, ancak memeye giden dalları da mevcuttur. Posterior interkostal arterlerin lateral perforan dalları da memeye kan verirler.

Subskapuler arter, aksiller arterin en büyük dalıdır. Lateral göğüs duvarında aşağıya doğru ilerlerken torakodorsal arter adını alır ve latissimus dorsi ile serratus kaslarını besler.

Memenin venleri arterlerin dağılımına uymakta ve onlara eşlik etmektedir. Subareolar venöz pleksustan başlayan ve tüm memeyi drene eden venler interkostal venlere, internal torasik vene ve aksiller vene dökülür. Derialtı yüzeysel venler hem yüzeysel boyun venleri ile hem de karşı meme yüzeysel venleri ile ilişkilidir. Meme venlerinin dağılımı ve özellikle yaptıkları anastomozlar, metastatik karsinom embolilerinin yolculuğunu dolayısıyla da meme kanserinin en sık metastaz yaptığı uzak organları belirler (14).

Buna göre:

- 1.İnternal mamarian ven → İnnominate ven →Vana Cava Süperior →Akciğer kapiller ağı
- 2.Aksiller ven →İnnominate ven → Vana Cava Süperior → Akciğer kapiller ağı
- 3.İnterkostal venler → Azygos venleri→ Vana Cava Süperior → Akciğer kapiller ağı
- 4.İnterkostal venler →Vertebral venöz pleksuslar →Vertebra metastazları (14).

### **Memenin Sinirleri**

Memenin duyusal innervasyonu başlıca 2-6.interkostal sinirler ile sağlanır. Aksiller disseksiyon sırasında genelde skapuler ve santral lenf nodlarından geçerek yol aldığı için korunması pek mümkün olmayan torakodorsal sinirin kesilmesinin de pek fazla sakıncası yoktur. Özellikle dikkat edilmesi gereken sinir ise serratus anterior kasını inerve eden nervus torasikus longus'tur (*Bell siniri*). Aksiller disseksiyon esnasında bu sinir korunmalıdır. Kesilmesi serratus anteriorun felcine ve “*skapula alata* ” durumunun meydana gelmesine neden olur (14).

### **Memenin lenfatik sistemi**

Memenin lenfatikleri iki grup altında incelenebilir

- 1.Yüzeysel lenfatikler (deri lenfatikleri)
2. Derin lenfatikler (parankimal lenfatikler)

**Memenin yüzeysel lenfatikleri:** Meme glandının üzerindeki derinin lenfatikleridir. Meme embriyolojik olarak ektodermden köken alır. Bundan dolayı lenfatik yapısı diğer bölgelerdeki deri eklerinininkine uymaktadır. Bu bölgede başlıca iki adet lenf ağı bulunmaktadır:

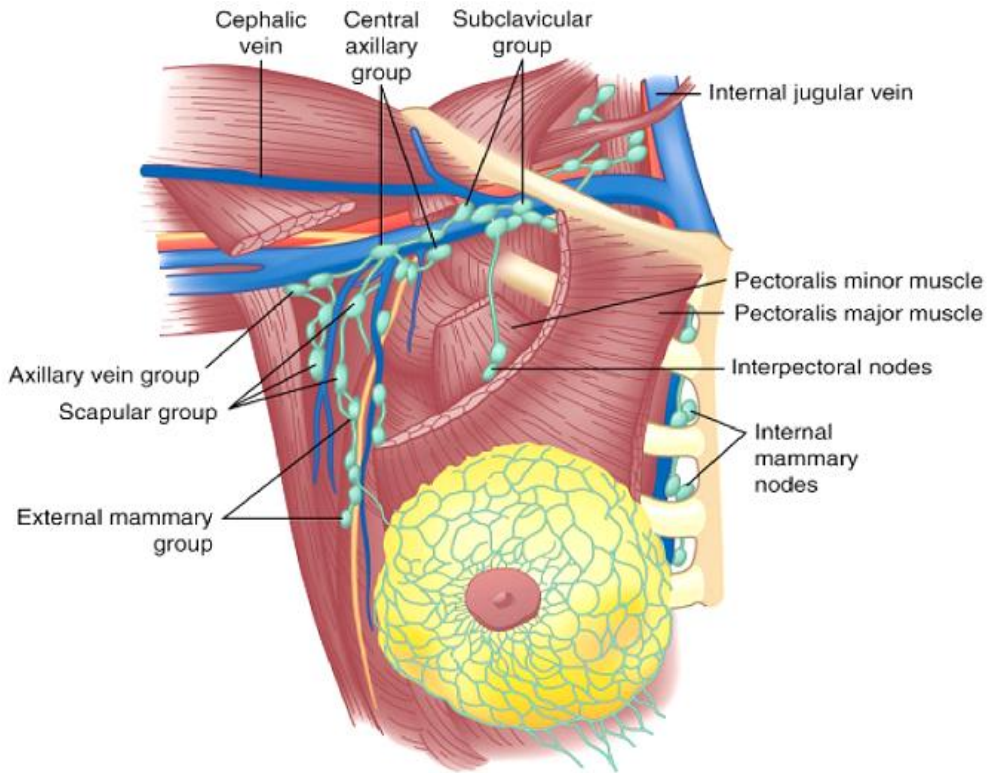
- a) Subepitelyal veya papiller pleksus
- b) Subdermal pleksus

Subepitelyal pleksusda kapak yoktur ve lenf akımı herhangi bir yönde olabilir. Subdermal pleksusda kapak mevcuttur ve akım tek yönlüdür. Areolanın altında subareolar

pleksus (*Sappey pleksusu*) bulunur. Memenin yüzeysel lenfatikleri esas olarak derin lenfatikler vasıtası ile aksiller lenf nodlarına drene olurlar.

**Memenin derin lenfatikleri:** Laktifer duktusların lenf damarları (periduktal lenfatikler) meme lobüllerinin civarında ince bir ağ oluştururlar. Bu şebekeden çıkan bir çok toplayıcı lenfatik trunkus bulunmaktadır. Bu trunkusların, yani memedeki lenfatik yayılımının esas yönü hakkında değişik görüşler ileri sürülmüştü. Halsell lenfanjiografi ile meme içindeki lenfatiklerin sentrifugal olarak areolar bölgeden aksillaya doğru seyrettiğini göstermiştir (15).

Bugün kabul edilen görüş meme içindeki lenf akımının derin subkutanöz ve intramammar lenfatik damarlardan sentrifugal olarak aksiller ve internal mamarian lenf nodlarına doğru olduğudur (Şekil 3) (16).



**Şekil 3. Memenin lenfatikleri (16)**

**Aksiller lenf nodları:** Aksiller lenf nodları memeden gelen lenf akımının en önemli çıkış bölgesini oluşturmaktadır. Aksiller lenfatik sistem bir bütün oluşturmasına karşın, tarifi kolaylaştırmak ve meme kanserinin yayılma derecesini belirlemek amacıyla lenf nodları altı gruba ayrılarak incelenebilir (17).

Genellikle aksiller lenf nodlarının sayısı 20 ila 40 arasında değişir.

1. Mammaria eksterna lenf nodları: Lateral torasik damarlar ile birlikte pektoralis major kasının dış kenarının altında bulunur. Bu lenf nodlarından çıkan efferent lenfatikler büyük ölçüde santral lenf nodlarına ve kısmen de subklavikuler lenf nodlarına giderler.

2.Skapuler nodlar: Bu nodlar subskapular venin aksiller trunkustan çıktığı noktadan bu damarların latissimus dorsi kası ile birleştiği yere kadar ulaşır ve lateral göğüs duvarında bulunurlar. İnterkostobrakial sinir ve latissimus dorsiye innerve eden torakodorsal sinir skapuler nodların içinden geçerek seyrederler.

3.Santral nodlar: Aksillanın merkezindeki oldukça büyük lenf nodlarıdır. Bundan dolayı en kolay palpe edilebilen nodlardır. Çok defa diğer grupların lenf drenajı santral nodlara olduğu için metastazlar da en sık bu nodlarda oluşur.

4.İnterpektoral (*Rotter*) nodlar: Bu nod grubu 1-4 lenf nodu içerir ve pektoralis major ve minör kaslarının arasında bulunur.

5.Aksiller ven nodları: Bu nodlar aksiller venin lateral kısmı boyunca ve bu venin ön tarafında veya arkasında bulunurlar. Torakoakromial venin aksiller vene katıldığı nokta ve latissimus dorsi kası tendonu arasında kalan 10-15 adet lenf nodudur.

6.Subklavikuler nodlar: Bu lenf nodu grubu aksillanın en tepesinde torakoakromial venin çıkış noktasının hemen iç tarafında bulunan 4-5 adet lenf nodudur.

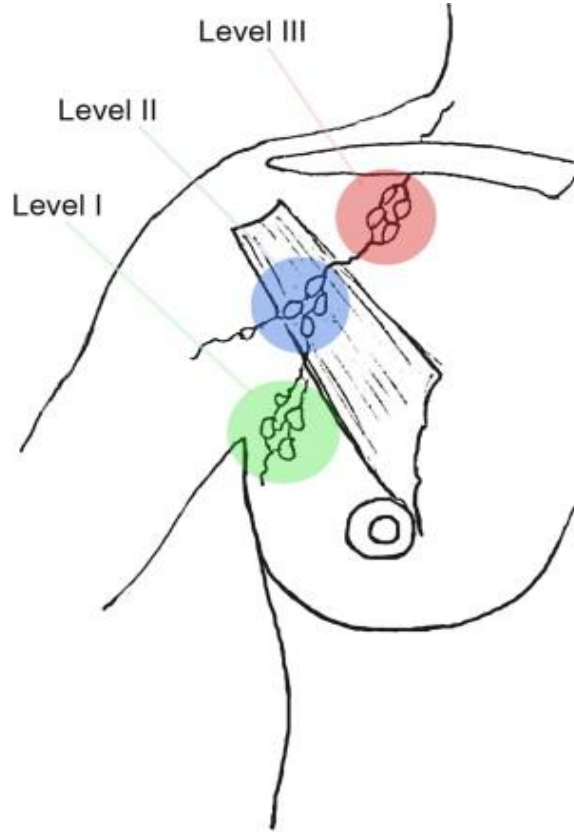
Subklavikuler lenf nodlarından çıkan lenfatik damarlar arasında bağlantılar mevcuttur ve bunlar pleksus oluştururlar. Bu lenfatik pleksuslardan da bir veya daha fazla sayıda büyük lenfatik trunkus (subklavikuler lenfatik trunkuslar) doğar (17).

Cerrahlar memeyi drene eden lenf nodlarını üç düzeyde değerlendirirler. Lenf nod grupları pektoralis minör kası ve aksiller ven ile olan ilişkilerine göre üç düzeye ayrılıp isimlendirilmiştir (18-20).

Düzye I lenf nodları pektoralis minör kasının dış yanında, aksiller venin altında yer alırlar.

Düzye II lenf nodları pektoralis minör kasının arkasında, aksiller venin iç tarafında yer alırlar.

Düzye III lenf nodları pektoralis minör kasının iç kenarı ile 1. kaburga arasında uzanan apikal nodları içerir.



**Şekil 4. Aksiller lenf nodu düzeyleri (21)**

**Mamaria interna lenf nodları:** Mamaria interna lenf yolu diafragmanın üst yüzünün ön kısmında bulunan ön preperikardial lenf nodlarından kaynağını alır (19). Preperikardial lenf nodlarına toplayıcı lenfatikler yoluyla aşağıdaki yerlerden lenf sıvısı gelir:

- 1.Ligamentum falciparum yoluyla karaciğerin ön-üst kısmından
- 2.Diyafragmanın ön kısmından
- 3.Rektus abdominis kasının üst kısmından
- 4.Rektus kılıfından
- 5.Meme glandının alt-iç kadranından

Preperikardial lenf nodlarından çıkan mamaria interna lenfatik trunkusları sternumun her iki yanında seyrederek yukarı doğru giderler. Memeden mamaria interna lenf yollarına giden esas lenfatikler memenin derin yüzünden ve meme glandının iç kısmından doğarlar. Bunlar pektoral fasya üzerinde bulunurlar veya bu fasyayı delerek pektoralis major kasına girerler. Perforan damarların dalları ile birlikte iç tarafa doğru seyrederek. İnterkostal aralıkların iç uçlarındaki mamaria interna lenf nodlarında sonlanırlar. İnternal mamarian lenf nodları parasternal bölgede interkostal aralıklarda ekstraplevral yağ dokusu içinde bulunurlar. Solda duktus torasikusa, sağda lenfatik duktusa ve boyun derin lenfatiklerine boşalırlar.

Ligamentum falsiforme hepatis aracılığıyla karaciğerle ve retroperiton ile ilişkilidirler ve metastazlar bu yolla gerçekleşebilmektedir. Esas olarak memenin alt iç bölümünü drene etmelerine rağmen memenin her kadranından internal mammarian lenf nodlarına boşalım mevcuttur (17).

### **AKSİLLA ve AKSİLLER DİSEKSİYON**

Aksilla yüzleri birbirine eşit olmayan bir piramide benzetilebilir (13). Piramidin üç yüzü ve aksillayı kapatan cildin hemen altında bulunan aksiller fasyanın oluşturduğu bir de tabanı vardır. Piramidin tepesinde serviko-aksiller kanal adı verilen bir açıklık bulunmaktadır. Boyun bölgesinden gelerek kola giden damar ve sinirler bu kanaldan geçerler.

Aksillanın ön duvarını pektoralis major ve minör kasları ve bunların fasyaları oluşturur. Pektoralis minör kası kuvvetli bir fasya tabakası ile çevrelenmiştir. Kostokorokoid fasya olarak isimlendirilen bu yapı aksillanın tam bir disseksiyonu için mutlaka kesilmelidir. Aksiller boşluğun medial duvarı kaburgalar, interkostal kaslar ve serratus anterior kası tarafından oluşturulur. Aksillanın arka duvarı subskapuler ve latissimus dorsi, lateral duvarı latissimus dorsi kasları tarafından oluşturulur.

Aksiller damar sinir demeti, aksillanın tepesinden geçtikten sonra üst tarafta ilerleyerek kola kadar gelir. Bu demetin içinde aksiller arter ve ven ile brakial pleksus bulunur. Brakial pleksusa ait yapıların meme ile önemli bir ilişkileri yoktur. Buna karşın aksiller ven cerrahi açısından çok önemlidir. Aksiller disseksiyon esnasında aksiller veni çevreleyen fibröz kılıfın ve bu kılıf içinde bulunan lenf nodlarının birlikte çıkarılması gerekir.

Aksillada brakial pleksustan iki önemli yan dal ayrılır. Bunlar serratus anterior kasına giden uzun torasik sinir (nervus torasikus longus, Bell siniri) ve latissimus dorsi kasına giden torakodorsal sinirdir. Serratus anterior kasına giden Bell siniri, aksillanın apeksinde, damar sinir demetinin arka tarafında brakial pleksustan ayrılır. Bu sinir aksiller disseksiyon esnasında dikkatli bir şekilde korunmalıdır. Sinirin kesilmesi serratus anterior kasının felcine ve 'scapula alata' durumunun ortaya çıkmasına neden olur.

Meme kanserinin prognozunu belirleyen en önemli faktör aksiller lenf nodlarının metastaz içerip içermediği, eğer içeriyorsa tutulan lenf nodlarının sayısıdır; aksiller lenf nodlarında metastaz yoksa 10 yıllık hastalısız sağ kalım süresi %70-80 arasındadır, bu oran aksillası pozitif olan hastalarda ise %30'lara kadar düşer (22-24). Pektoralis minör kasının dış yanındaki (düzey I) ve arkasındaki (düzey II) lenf nodlarının disseksiyonu ile en az 10 lenf nodu çıkarılabilmekte olup bu işlem hem prognostik bilgi elde etmede hem de cerrahi olarak hastalığın aksiller kontrolünü sağlamada yeterlidir. Ancak ameliyat sırasında düzey II veya

III' de kuşkulu gros nodal hastalık ile karşılaşırsa düzey III lenf nodlarının da diseke edilmesi rejyonel kontrolü artırmak için zorunludur (25,26). Uzun yıllardan beri aksiller lenf nodu diseksiyonunun yeterli olarak kabul görmesi için 10 lenf nodu çıkarılmış olması gerektiği kuralı randomize çalışmaların ışığında tartışılmaya başlanmış olup çıkarılması gereken minimal lenf nodu sayısını 6 olarak belirleyen çalışmalarda vardır (27).

## **MEMEDE VE AKSİLLADA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ**

### **Mamografi**

Meme hastalıklarını değerlendirmede, tanısal ve tarama amaçlı kullanılan temel yöntem mamografidir. Ucuz olması, kolay uygulanabilir olması, ulaşılabilir olması ve yüksek lezyon saptayabilmesi nedeniyle primer görüntüleme yöntemi olma özelliğini korumaktadır. Memenin fibröz, duktal ve glandüler dokusu radyolojik olarak birbirine benzer. Yağ dokusu ise bunlardan belirgin radyolüsen özelliktedir. Yağ dokusu içinde meme parankiminin incelenmesi mümkün olmaktadır.

Mamografide saptanabilecek patolojiler; kitle (asimetrik yoğunluk artışı, yapısal bozulma, kitle), kalsifikasyonlar ve eşlik eden diğer bulgular (cilt, trabeküler yapılar, meme başındaki değişiklikler, aksiler lenf nodları) olarak üç başlık halinde sıralanmaktadır.

Gençlerde meme dokusunda yoğun meme parankimi bulunması nedeniyle sensitivitesi düşüktür. Glandüler doku içinde lezyonların kolaylıkla atlanabilmesine mümkündür. Yalancı pozitiflik oranı %75'lere ulaşmakta bir çok benign lezyon gereksiz biyopsiye gitmektedir. Memede skar dokusu, implant varlığında mamografi yetersiz kalmaktadır (28,29).

Mamografi en yaygın meme görüntüleme yöntemi olmasına rağmen, aksillanın pozisyonundan dolayı aksiller lenf nodunun görüntülenmesi engellenmektedir. Sonuç olarak, yeni tanı konulmuş meme kanserli hastalarda aksillayı değerlendirmek için mamografi tipik olarak kullanılmaz. Fakat, mamogramda asimetrik büyümüş lenf nodunun varlığı belirlenirse radyoloğu US ve görüntü eşliğinde biyopsi gibi daha ileri tekniklerle araştırmaya teşvik etmektedir (30).

### **Ultrasonografi**

Gebelik, laktasyon ve 30 yaş altı kadınlar için temel görüntüleme yöntemidir. US' nin temel işlevi mamografide saptanan kitlelerin kistik veya solid ayrımını yapmaktır. Çalışmalarda dens memelerde mamografi ve US kombine yapıldığında yakalanan kanser sayısı önemli derecede artmıştır (31-34). Mamografiye üstünlüğü dokuların süperpoze

olmaması nedeniyle kitle sınırlarının ve iç yapısının değerlendirilmesinde iyi yapılabilmektedir. Nonpalpabl kitlelerin lokalizasyonunu saptar, kist aspirasyonu ve kitlelerin iğne biopsisi için rehber olarak kullanılır. Mikrokalsifikasyonu göstermez. Bazı küçük hipoekoik tümörlerin yağ lobüllerinden ayrımı zordur. Yağlı memelerde küçük tümörlerin saptanmasında başarılı değildir. Yine bazı karsinomlar normal glandüler doku ile izoekoiktir. Tüm memenin ayrıntılı olarak incelenmesinin zaman alması ve uygulayıcıya bağımlı olması yöntemin diğer kısıtlılıklarıdır. Meme tarama yöntemi olarak uygun değildir. Kitle vaskularizasyonunun renkli Doppler ultrasonografi ile değerlendirilmesi benign malign ayırımında yol gösterici olabilir. Ancak değişik çalışmalarda duyarlılık ve özgüllüklerinin değişken olması güvenilirliğini azaltmıştır (35-38).

Günümüzde aksiller lenf nodları için görüntüleme tekniklerinden en çok kabul gören ve kullanışlı yöntem US' dir (39). Diğer yöntemlere göre primer avantajı, sabit düzlemleri olmadan lenf nodlarını görüntüleme yeteneğidir. Bu da, morfolojiyi değerlendirmek için kullanılmak üzere uzun ve kısa eksen boyunca lenf nodunu görüntülemeyi sağlar.

Normal lenf nodu ince korteks ve zengin yağlı hilusu ile reniform şeklindedir (40). Klasik olarak hilusta içerisinde izlenen çift yönlü akım, arteriyel ve venöz drenajı göstermektedir.

Normal lenf nodu boyutları farklı çaplarda değişmekle birlikte 5 cm büyüklükte olan benign özelliklerde lenf nodları da bildirilmiştir (41).

Şüpheli lenf nodlarının US bulgusu, normal yağlı hilusun oblitere olması ile kalınlaşmış korteksdür (diffüz veya eksantrik büyümüş). Metastatik hastalık içeren lenf nodlarında hilusta ve merkezi kortekste artmış kan akımı ve nonhilar (korteksteki küçük normal vasküler yapıların anjiogenez ile birlikte genişlemesiyle) kan akımı tanımlanmıştır. Fakat, bu bulgular metastaz varlığı için patognomonik değildir ve aynı zamanda reaktif veya enflamatuvar durumlarda da görülebilir.

Metastaz içeren lenf nodlarının korteksinin ekojenitesi normal lenf nodlarına göre belirgin şekilde azalabilir hatta basit kistleri taklit edebilir ve neredeyse anekoik olabilir.

Metastatik hastalık içeren lenf nodu, normal hiperplastik lenf nodları ve reaktif lenf nodlarının görünüşleri arasında benzerlikler olduğundan, US rehberliği altında preoperatif dokunun örnekleme, kesin aksiller lenf nodu hastalığı teşhisi konulduktan sonra yapılması gereklidir.

Görüntüleme ile saptanan şüpheli lenf nodlarının preoperatif örnekleme neredeyse her zaman ya ince iğne aspirasyon (İİAB) veya tru-cut biyopsi tekniği ile US rehberliği altında yapılır.

Nörovasküler yaralanma ile ilgili endişeler olduğundan dolayı, İİAB tarihsel olarak daha çok tercih edilen uygulama olsa da trucut biyopsi de çoğu hastada güvenli bir şekilde uygulanabilir. Bu durum aslında görüntüleme ile saptanan ana damarlar ve sinirlerden önemli ölçüde uzak bulunan seviye I alt aksiller lenf nodları için geçerlidir.

Bundan başka, kontrol edilebilir iğneler ile modern biyopsi cihazların kullanılması, tru-cut biyopsiyi, daha zorlu yerlerde bulunan lenf nodlardan örnek almak için uygulanabilir bir yöntem yapar.

İnce iğne aspirasyonu ve tru-cut biyopsi'nin karşılaştırılabilir duyarlılığı olmasına rağmen (Tru-cut biyopsi % 82; İİAB % 75), İİAB tru-cut biyopsiye göre operatöre daha fazla bağımlıdır ve deneyimli sitolojist tarafından yapılması gerekir (42). Fakat patolojik açıdan İİAB ve tru-cut biyopsiden elde edilen negatif sonuçlar, aksillanın kesin cerrahi değerlendirme ihtiyacının ortadan kalkmasına garanti edemez (41).

### **Pozitron Emisyon Tomografi ve Bilgisayarlı Tomografi**

On sekiz F-florodeoksiglukoz-pozitron emisyon tomografisi (18F-FDG-PET), onkolojik evreleme için kullanılan ve metastatik hastalığı saptamak için normal dokuya göre malignitelerin artmış metabolik aktivitesine dayanan bir nükleer tıp tekniğidir.

On sekiz F-florodeoksiglukoz-pozitron emisyon tomografisi genellikle anatomik ayrıntı vermek için ve zayıflama (atenüasyon) düzeltme ile görüntü kalitesini artırmak için BT ile yapılır.

Tipik olarak, metastatik aksiller lenf bezi, radyoizotop aktivite artışı gösterir.

Aksiller nodal durumu belirlemek için 18F-FDG-PET ve BT kullanımı aktif bir araştırma alanıdır.

Son yıllarda yapılan multipl çalışmalar, aksilla evreleme için 18F-FDG-PET programını araştırmıştır. Çok merkezli prospektif çalışmalar göstermiştir ki aksiller nodal metastaz varlığını göstermek için 18F-FDG-PET kullanıldığında yüksek ölçüde tahmin edici (prediktif) ydi (pozitif prediktif değer,% 78 -83), fakat duyarlılık çok düşüktü (% 27), ve böylece rutin aksiller nodal evreleme için etkili olmadığı kabul edilmiştir (43).

### **MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME**

Manyetik rezonans görüntüleme manyetik bir alanda, elektromanyetik radyo dalgalarının vücuda gönderilmesi ve vücuttan geri dönen sinyallerin görüntüye dönüştürülmesi esasına dayanan multiplanar görüntü elde edilebilen bir görüntüleme yöntemidir. MR görüntüleme yumuşak doku kontrast çözümüleme gücü en yüksek olan

görüntüleme yöntemidir. Bu sayede merkezi sinir sistemi başta olmak üzere vücuttaki tüm yumuşak dokuların incelenmesi amacıyla kullanılmaktadır. İyonizan radyasyon içermemesi ve multiplanar görüntü alabilmesi, yeni görüntüleme teknikleri ile anatomik yapının dışında fizyolojik, fizyopatolojik ve biyokimyasal değişikliklerin de gösterilebilmesi en önemli avantajlarıdır. Bu sayede günümüzde MR görüntüleme en önemli görüntüleme yöntemlerinden birisi olmuştur (44).

### **Konvansiyonel Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Memenin temel görüntüleme yöntemi mamografi ve US'dir. Bu iki yöntem birlikte kullanıldıklarında oldukça başarılı kitle yakalama oranlarına sahiptir. Ancak yine de duyarlılık ve özgüllük açısından istenilen düzeye ulaşmamıştır. MR görüntüleme meme kanserinde pek çok çalışmada %90'ın üzerindeki oranlarla en duyarlı yöntem olarak öne çıkmaktadır (45-47). Özellikle invaziv meme kanserlerinde meme MR görüntülemenin duyarlılığı neredeyse %100' dür. Ancak özgüllüğü o kadar yüksek değildir. Bununla beraber seçilmiş yorumlama kriterleri doğrultusunda özgülüğü arttırmak için çalışmalar devam etmektedir (48,49). Meme MR görüntülemenin özgüllüğü bir çok benign meme lezyonunda ve hormonal değişikliklere bağlı olarak normal glandüler dokuda yüksek kontrast tutulumu göstermesinden dolayı çalışmalarda %40-80 gibi geniş bir bantta bulunmuştur (50,51). Lezyon morfolojisi ve kontrast tutulum paterni birlikte değerlendirildiğinde ve seçilmiş olgularda konvansiyonel MR görüntülemeye spektroskopi ya da difüzyon gibi özel sekansların eklenmesi özgüllük oranı arttırmaktadır(45,47,52,53).

### **Meme manyetik rezonans görüntüleme endikasyonları:**

1. İmplantların değerlendirilmesi
2. Mamografik ve sonografik olarak belirsiz lezyonların değerlendirilmesi (örneğin asimetrik dansite, muhtemel benign solid kitle)
3. Tek bir projeksiyonda izlenen mamografik anormalliğin lokalize edilmesi
4. Fizik muayenesi ve mamografisi normal olup da aksiller lenf nodu metastazları olan olgularda okült primer meme kanserinin saptanması
5. Spontan meme başı akıntısının değerlendirilmesi
6. Tümör tanısı konmuş ve meme koruyucu cerrahi yapılacak dens memesi olan hastalarda, preoperatif dönemde multisentrik, multifokal ve kontrateral tümör varlığının gösterilmesi amacıyla yapılabilir.

7. Lokal olarak ileri meme kanserinde neoadjuvan kemoterapi öncesinde tümörün yayılımını görmek ve tedavi sonrası yanıtın izlenmesinde
8. Meme koruyucu tedavinin veya rekonstrüksiyonun takibi
9. Meme kanseri için yüksek riskli hastaların taranması (örneğin, BRCA1/2 mutasyon taşıyıcıları)

Ancak yüksek risk grubunda olmayan genç kadınlarda MR inceleme yanlış pozitif sonuç verebileceğinden tavsiye edilmemektedir (54,55).

**Kontrendikasyonları:** Vücutlarında kardiyak pacemaker, metalik oküler fragmanlar, ferromanyetik vasküler klipsler, metalik implantlar bulunan kişilerdir. Meme koruyucu operasyonlarda yerleştirilen metalik klipsler kontrendikasyon oluşturmaz. Ancak klipslerin oluşturduğu artefaktlar nedeni ile klips komşuluğunda kontrast tutan küçük lezyonlar gözden kaçabilir (50).

**Meme manyetik rezonans görüntülemenin zamanlaması:** Hormonal değişikliklerin yanlış pozitif sonuçlara yol açmaması için en uygun dönem siklusün 7.-17. günleri arasında (tercihen 7-10. günler) olarak bildirilmiştir (50,51,55,56). Eğer menstrüel siklus dikkate alınmadan çekim yapılmış ve şüpheli kontrast tutulumları varsa kesin karara varmadan önce incelemenin uygun zamanda tekrarlanması önerilir. Hormon replasman tedavisi alan kadınlarda MRG çekiminden önce tedaviye altı hafta ara verilmesi önerilmektedir.

**Hastanın pozisyonu ve koil seçimi;** hasta pron pozisyonunda ve memeye dedike koillerle yapılmalıdır. Bazı koiller mediyolateral hafif kompresyon ile memenin hareketini engeller ve incelenecek dokunun kalınlığını azaltır. Aşırı kompresyonun lezyonların kontrast tutuşunu engelleyebileceği akılda tutulmalıdır (50,57). Biyopsiye olanak sağlayan yan taraflarında açıklık olan koiller MR klavuzluğunda biyopsi yapmak için gereklidir. Özellikle tüm memeyi diffüz tutan tümörlerde karşılaştırma yapılabilmesi için inceleme bilateral olmalıdır. Meme MR incelemede %3-5 olguda karşı memede insidental kanser saptandığı bildirilmektedir (58).

**Morfolojik kriterler:** Meme MR görüntülemesinde kontrast tutan bir kitle lezyona tam olarak uymayan ve 5 mm'den küçük kontrastlanan noktasal odak foküs olarak adlandırılır (59). Foküs olarak adlandırılan bu küçük odaklar genellikle bilateral, dağınık yerleşimli ve

çok sayıdadır. Yavaş ve düşük kontrast tutarlar. Sıklıkla hormonal değişiklikler sonucu oluşurlar ve eşlik eden başka bir bulgu yoksa takip ve tedavi gerekmediği savunulmaktadır (50). Bilinen bir kanser varlığında in situ duktal karsinom açısından anlamlı kabul eden çalışmalar bulunmaktadır (59). Kitleler T1 ağırlıklı görüntüleme (T1AG) ve T2 ağırlıklı görüntüleme (T2AG)'de çevre dokudan net olarak ayrılabilen lezyonlardır. Şekilleri oval, yuvarlak, poligonal, lineer, dallanan ve spiküler olarak tanımlarken, kontur özellikleri de düzenli ve düzensiz sınırlı olarak tanımlanır (60).

**Kontrast tutulum paterni:** Halkasal, santral, septasyonlu, heterojen veya homojen olabilir (60,61).

**Kontrast tutulum kinetiği:** Sentrifugal veya sentripedal olabilir. Sentripedal tutulum daha çok malign lezyonlar için en spesifik bulgulardandır (48). Kontrast tutan septalar neoanjiyogenez ve malignite bulgusu iken kontrast tutmayan septalar fibroadenomlar için tipik bir bulgudur. Kitle açık sınırlı ve irregüler şekilli değilse benign olarak sınıflandırılması önerilir (48,56).

Belirgin sınırları olmayan, çevre dokuda kitle etkisi oluşturmayan, kontrastsız kesitlerde glandüler dokudan ayırt edilemeyen lezyonlara kitlesel olmayan kontrast tutulumu “non-mass like enhancement” adı verilmektedir. Breast Imaging Reporting and Data System (ACR BI-RADS ) sınıflamasına göre 7 başlık altında toplanmaktadır (61).

- 1) Fokal: Bir kadranın % 25' inden azını kaplayan.
- 2) Lineer: Bir duktusa uymayan çizgisel.
- 3) Duktal: Bir duktus seyrine uyacak şekilde bazen dallanan çizgisel.
- 4) Segmental: Bir duktus ve dallarının kapladığı alana uyan ve tepesi meme başını gösteren üçgen şekilli.
- 5) Bölgesel: Duktal dağılıma uymayan ve geniş alanı kaplayan.
- 6) Multipl bölgesel: En az iki farklı bölgede geniş bir alanı kaplayan, yamalı.
- 7) Diffüz: Tüm memeyi kaplayan.

Morfolojik kriterler arasında yer alan ve varsa raporda belirtilmesi gereken BI-RADS sınıflama sistemine göre eşlik eden diğer bulgular şunlardır (61,62):

- 1) Meme başında retraksiyon
- 2) Meme başı invazyonu
- 3) Ciltte fokal veya diffüz kalınlaşma
- 4) Cilt invazyonu

- 5) Ödem
- 6) Lenfadenomegali
- 7) Pektoral kas invazyonu
- 8) Göğüs duvarı invazyonu
- 9) Prekontrast T1AG'de hiperintens duktuslar

**Kontrast maddenin dinamiği ile ilgili kriterler:** Karsinomlar 3 mm çapa ulaştıklarında anjiyogenetik faktör salgılamaktadırlar. Sitokinlerin etkisi ile kapillerde permeabilite artışı, ekstrasellüler aralığın hacim artışı ve buna bağlı intertisyel basınç artışı ile neoanjiyogenez malign lezyonların benign lezyonlara oranla daha hızlı ve yüksek kontrast tutulumunun nedenidir (63,64). Kontrast madde zaman sinyal intensite eğrisi lezyonların karakterizasyonunda önemli parametrelerden birisidir. Bu değerlendirme iki önemli parametre ile olur. Birincisi bolus kontrast verimini takip eden ilk 2-3. dakikalarda sinyal artış hızı ve daha geç dönemlerde sinyal intensitesindeki değişikliklerin grafikte gözlemlenmesidir (51,65).

Erken dönemde sinyal artışı yavaş, orta veya hızlı olabilir. Geç dönemde ise sinyal intensite artışı devam edebilir (persistan=Tip 1), aynı seviyede kalabilir (plato=Tip 2) ya da azalabilir (washout=Tip 3) (58,66).

Duktal karsinoma in situ, intraduktal karsinom ve bazı tubuler karsinomlarda, yakın zamanda kemoterapi alanlarda yanlış negatif sonuçlar verebilmektedir. Ayrıca fibroadenomlarda, proliferatif tip fibrokistik değişikliklerde, yakın tarihli operasyon veya radyoterapi öyküsünde, yağ nekrozunda, hormonal değişikliklerde, mastitte, duktal atipi varlığında, papillomda, sklerozan adenosiste, radyal skarda, lobuler neoplazide ve intramammaryan lenf nodunda yanlış pozitif sonuçlar bulunabilmektedir (50,52,53,54,56,65). Sonuç olarak zaman sinyal intensite eğrilerinde malign ve benign meme lezyonlarının davranış biçimleri çakışmaktadır. Tek başına zaman sinyal eğrisi kullanılarak malign benign lezyon ayrımı yapılabilmesi henüz mümkün değildir (61,63).

Yeni meme kanseri tanısı alan hastalarda dinamik kontrastlı MR görüntüleme birçok kurumda rutin olduğundan dolayı, bu dönemde aksillanın preoperatif değerlendirilmesi için MR görüntülemenin rolü ile ilgili ilgiler artmaktadır. MR görüntülemenin aksillanın sonografik değerlendirilmesine avantajları, kontralateral aksilla ile doğrudan aksiller lenf nodlarının karşılaştırmasını sağlaması ve operatörün tecrübesine olan bağımlılığın azalmasıdır. Şu anda, dinamik kontrastlı MR kullanarak aksiller nodal görünüşü tanımlama ve raporlama için herhangi bir uzlaşma kriteri yoktur.

Manyetik rezonans görüntülemesinde lenf nodlarının morfolojik değerlendirmesi, US ile benzerdir. Ancak, MR görüntülemesinde primer tümör değerlendirmenin aksine kontrast kinetiklerin özellikleri, anormal lenf nodlarını ayırmak için yararlı değildir. Çünkü meme malignitelerinde birçok normal lenf nodu tipik kinetik özellikler sergiler (örneğin, gecikmeli wash out) (58).

Ayrıca, MRG tekniği aksiller lenf nodu kapsama derecesi ve kalitesini etkilediği için kurumlar arasında değişkenlik gösterir.

Genellikle, çoğu meme MR protokolleri tüm seviye I lenf nodları ve en azından bazı seviye II ve açılı alan görünümünde düzey III lenf nodlarını içerir.

Meme MRG' de aksilladaki lenf nodu sayısı, lenf nodlarının kontrast akış kinetiklerinin özellikleri, yağlı hilusu olmayan lenf nodlarının varlığı ve sayısı, uzun aks ve kısa aks boyutları, kortikal kalınlaşma veya nodularite değerlendirilir (67).

### **Difüzyon Ağırlıklı Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Doku su moleküllerindeki protonlarda hızlanmış ya da kısıtlanmış mikroskopik difüzyon hareketlerinin ölçümü esasına dayanan fonksiyonel bir görüntüleme tekniğidir. Görüntüler kısa çekim sürelerinde ve kontrast maddeye gerek duyulmadan elde edilir. DAG, 1,5 T ve daha fazla magnet gücünde “ekoplanar” görüntüleme kapasitesindeki sistemler ile yapılabilmektedir (68).

Difüzyon, madde moleküllerinin kinetik enerjileri ile bağlantılı olarak rastgele hareketleri olarak ifade edilir.

Dokular içerisinde difüzyon iki şekilde gerçekleşir:

İzotropik difüzyon moleküllerin hareketlerinin hiçbir engelle karşılaşmadan her yöne doğru olduğu difüzyon şeklidir. İzotropik difüzyon mikro yapıları rastgele dizilmiş ya da moleküllerin hareketlerine düzenli engeller göstermeyen yapılarda örneğin homojen sıvılar içerisinde (memede basit kist gibi) gerçekleşir.

Hücre içinde mikro yapıları belli bir düzende yerleşmiş olan dokularda ise difüzyon bir yönde diğer yönlerden daha fazla olabilir. Bu difüzyona ise anizotropik difüzyon adı verilir (örneğin aksonlar çevresinde) (68).

Difüzyon hareketlerinin MR görüntülemesinde görünür hale getirmek için herhangi bir sekansı difüzyona hassaslaştıran güçlü gradientler gereklidir. Güçlü manyetik gradientleri belli yönlerde (x,y,z eksenlerinde) harekete geçirerek “su difüzyonu” baskın kontrast mekanizması haline getirilir ve bu da direkt olarak görüntülenir. Su molekülleri hareket ettikçe, ne kadar uzağa hareket ettiklerine bağlı olarak sabit moleküllerden farklı olarak

transvers manyetizasyonda faz kayması oluştururlar. DAG'de faz kayması o kadar büyüktür ki, sonuçta sinyal kaybı oluşur ve kontrast sinyal yoğunluğunun düşmesiyle oluşmaktadır. Pratik olarak DAG'de difüzyonun kısıtlandığı yani su moleküllerinin hareketlerinin engellendiği alan, çevre normal dokuya göre daha yavaş sinyal kaybına yol açtığı için hiperintens olarak görülecektir (69).

Difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde b değeri difüzyon duyarlılığı oluşturan gradientin gücünü, uygulama aralığını ve süresini ifade eder. b değeri 0 ile 1000'i aşan geniş bir aralıkta kullanılabilir. Bu değer ne kadar yüksek tutulursa difüzyon duyarlılığı o kadar artacak ve görüntü üzerindeki etkisi belirginleşecektir.

Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, görüntü oluşumunda difüzyonun yönü ve büyüklüğünün yanı sıra T2 sinyalinin de rol oynadığı yöntemdir.

Difüzyon katsayı haritasında görüntüler difüzyonun yönü ve T2 etkisinden bağımsızdır. Burada difüzyonu oluşturan difüzyon katsayısına bağlı olarak difüzyonun büyüklüğüdür. ADC haritası ölçülen difüzyonun mutlak değerine karşılık gelir. Böylece T2 parlama etkisi ortadan kaldırılmış olur. Buna göre kısıtlanmış difüzyonda, düşük ADC değerleri ve dolayısı ile düşük sinyal (siyah) izlenirken, artmış difüzyonda yüksek DAG değerleri ve dolayısı ile yüksek sinyal (beyaz) izlenir. ADC harita görüntü sinyali DAG'dakinin tam tersidir; Yani kısıtlanmış difüzyon DAG'da yüksek, ADC haritasında düşük sinyalli, hızlı difüzyon DAG'da düşük, ADC haritasında yüksek sinyalli olarak izlenir (44).

Serebral enfarktın görüntülenmesi difüzyon ağırlıklı sekansın en yaygın kullanım alanıdır. Klinik semptomların başlangıcından itibaren dakikalar içinde DAG 'de infarkt alanı gösterilebilir. Ayrıca abse, multipl skleroz, beyin tümörleri ve epidermoid tümör araknoid kist ayırımında DAG kullanılmaktadır. Yine sitotoksik ödem oluşturan herpes ensefaliti veya Creutzfeld Jacob hastalığı gibi pek çok patoloji difüzyon ağırlıklı görüntülerde sinyal artışına neden olur (44).

İleri 'hardware' sistemlerin ve hızlı sekansların geliştirilmesi ile son yıllarda serebral lezyonlar dışında bir çok alanda da DAG kullanılmaktadır. Abdominal organların, kas iskelet sistemi ve meme tümörlerinin ve lenfadenopatilerin incelenmesinde DAG önemli bilgiler sağlamaktadır.

Normal meme dokusu ile karşılaştırıldığında meme tümöründe yüksek hücre yükü mevcuttur. Mamografide dansite artımına, muayenede palpe edilebilmesine normal meme dokusuna göre hücre yoğunluğundaki bu artış neden olmaktadır. Meme karsinomları normal

meme parankimine göre belirgin su difüzyonunda kısıtlanma gösterir. DAG kanserin görüntülenebilmesi bu farklılık sayesinde olur (70).

### **SENTİNEL LENF NODU BİYOPSİSİ**

Sentinel lenf nodu, primer tümörden lenfatik akımın drene olduğu bölgesel zincirin ilk lenf nodülüdür. Günümüzde SLN'nu saptamada iki yöntem kullanılmaktadır. Birincisi mavi boya yöntemi, diğeri ise radyoizotop madde ile lenfosintigrafi yöntemidir. Birçok merkezde bu iki yöntem birlikte uygulanmaktadır. Çünkü yapılan klinik çalışmalarda, her iki yöntem kombine olarak kullanıldığında SLN saptanmasında başarı oranının arttığı gösterilmiştir.

Meme kanserli hastalarda aksiller lenf nodüllerinin tutulumu; hastalığın sağkalımının belirlenmesinde, lokal kontrolün sağlanmasında ve evrelemede önemlidir. Bu nedenle kanserli hastalarda aksiller disseksiyon günümüzde halen önemini korumaktadır. Klinik olarak aksillası pozitif olan hastaların %10-50' sinin tümör içermediği, buna karşılık negatif aksillaların %15-40' ında metastaz saptandığı görülmüştür. Nonpalpable tümörlü hastalarda ise aksilla %10 pozitifdir (71).

Klinik olarak aksillası negatif olan ve T1-T2 palpable veya okkült primer meme kanserli hastalar bu tekniğe uygundur. Preop, tru-cut biopsi ile tanı konmuş olunması tercih edilmelidir. Klinik olarak aksiller lenfadenopatisi olanlarda uygulanmamalıdır.

Ameliyat öncesi lenfosintigrafi nükleer tıp uzmanı tarafından uygulanan bir yöntem olup cerrahın SLN bulmasında yardımcı olur. İlk görüntü enjeksiyondan 30-40 dk. sonra alınabilir. Enjekte edilen radyonüklitin yansması ve gamma probe kullanım zorunluluğu dezavantajlarındanadır. Bu yöntem ile SLN saptamadaki başarı oranı % 75' dir (72).

Mavi boyanın enjeksiyon hacmi 4-5 ml' dir. Mavi boyanın verilmesinden sonra bekleme süresi genellikle 7-10 dk.' dır. Nadiren bu uygulama sonrasında alerjik reaksiyonlar görülebilir. Hastaya idrar renginin maviye boyanabileceğide hatırlatılmalıdır.

Kolloid maddelerinin akım hızları boya gibi sabit değildir ve kullanılan madde ile ilgilidir. Filtre edilmiş sülfür kolloid yüksek konsantrasyonda küçük partiküller içerdiğinden filtre edilmemiş preparatlara göre çok daha hızlı hareket ederler. Bu süre ortalama 2-6 saattir.

Genellikle 0.5-1 mCi dozunda Tc ile işaretlenmiş kolloid 3-6 ml' de süspansiyon haline getirilir (71,72).

Standart enjeksiyon yeri tümör veya biopsi kavitesi çevresidir. Enjeksiyon tümörün yakınına ve dairesel yapılmalıdır. Diğeri uygulama şekilleri primer tümör üzerindeki deriye subdermal veya intradermal enjeksiyon şeklindedir.

Nonpalpable lezyonlarda radyolog lezyonu telle işaretlerken bir iğne ile radyonüklid kolloidi verir. Bu iğne mavi boyanın ameliyattaki enjeksiyonu içinde kullanılabilir.

Sentinel lenf nodu biopsisi bir multidisipliner yaklaşımın ürünüdür. Bu yöntem bir çok cerrah için yeni bir girişim olması nedeni ile öğrenme eğrisi çok önemlidir. Bu işlemi öğrenme aşamasında tüm olgulara mutlaka Level I-II aksiler disseksiyon uygulanmalıdır. İlk işlemler deneyimli biri ile yapılmalı ve tercihen 30 olgu sonrası sonuçlar kontrol edilerek tek başına SLNB uygulanmalıdır. SLNB T1-T2 tümörlü ve klinik olarak aksillası negatif hastalara uygulanmalıdır. SLNB' nde % 3-5 yalancı negatiflik oranı kabul edilebilir değerdir (72).

### **BENİGN MEME LEZYONLARI**

- Atipik hiperplazi (lobüler veya duktal, kanser gelişimi için 5 kat artmış risk mevcuttur)
- Hiperplazi, orta derecede veya belirgin, solid veya papiller (kanser gelişimi için 2 kat artmış risk mevcuttur)
- Sklerozan adenom (kanser gelişimi için 2 kat artmış risk mevcuttur)
- Filloides tümör (Lezyonların büyük çoğunluğu benignidir, %10-15'i akciğer metastazları ile birlikte maligndir)
- Papillomatozis (artmış malignite riski mevcut)

Artmış risk olmayanlar:

- Kistler
- Fibrozis
- Adenozis
- Kanal ektazisi
- Hafif hiperplazi
- Mastit
- Yağ nekrozu
- Metaplazi (skuamöz, apokrin)
- Soliter intraduktal papillom
- Radial (ışınsal) skar

Benign Kitleler

- Fibroadenom
- Tübüler adenom
- Fibroadenolipom (hamartom)

- Lipom
- Tansiyon kistleri
- Galaktosel
- Dezmoid (73)

### **MALİGN MEME LEZYONLARI**

- Duktal karsinoma in situ
- İnvaziv duktal karsinom (İDC)
- Medüller karsinom
- Müsinöz veya kolloid karsinom
- Papiller karsinom
- Tübüler karsinom
- İnflamatuar karsinom
- Paget Hastalığı
- Lobüler karsinoma in situ
- İnvaziv lobüler karsinom
- Sarkom: fibrosarkom, liposarkom
- Lenfoma
- Filloides tümör
- Karsinosarkom
- Metastazlar (73)

## GEREÇ VE YÖNTEM

Nisan 2010 – Temmuz 2011 tarihleri arasında, meme MR incelemesi için MR ünitesine başvuran ve rutin meme MR inceleme yanında difüzyon MR inceleme yapılan 71 erişkin kadın hasta çalışmamıza dahil edildi.

Tüm hastaların meme MR incelemeleri bölümümüzde bulunan 1,5 T MR cihazı (Excite 2.0, GE Medical Systems) ile gerçekleştirildi.

Konvansiyonel meme MR görüntüleme protokolünde, pron pozisyonda standart meme koili kullanılarak 320 mm görüntüleme alanı (Field of view:FOV) ile T1 ağırlıklı (TR/TE 360/11.1ms), kesit kalınlığı=5mm, kesit aralığı 1,5 mm, T2 ağırlıklı (TR/TE 4180/116ms), kesit kalınlığı=5mm, kesit aralığı 1,5 mm, fast STIR (TR/TE 3700/66.1ms) kesit kalınlığı=5mm kesit aralığı 1,5 mm, aksiyel planda sekanslar alındı. Olgulara MR görüntüleme öncesi kontrast madde enjeksiyonu için damar yolu açıldı. Dinamik çalışmada kontrast enjeksiyonu sonrası VIBRANT sekansı ile T1A (TR/TE 5,6/2,7ms), kesit kalınlığı=1mm 60 sn aralıklarla 6 kez tekrarlanan, aksiyel düzlemde görüntü elde edildi. Gadolinyum içeren kontrast madde intravenöz olarak 0,1mmol/kg dozda otomatik pompa ile verildi.

Bölümümüzde bulunan GE MR konsolunda standart olarak bulunan subtraksiyon programı kullanılarak; piksel bazında kontrast öncesi görüntüler, karşılığı olan kontrast sonrası görüntülerden çıkarılarak kontrastlanma profilinin ortaya konmasında yardımcı olan subtrakte seriler elde edildi. Görüntüler 'Advantage Workstation' 4.1 inç sistemi iş istasyonuna aktarılarak dinamik kontrastlı görüntülerden lenf nodlarının zaman/sinyal eğrisi çizildi.

Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme, aksiyal planda, kontrast madde enjeksiyonundan önce, olgulara nefes tutma komutu verilerek aşağıdaki parametreler kullanılarak elde edildi: TR/TE 2550/72,2 ms; matriks 192x192; görüntüleme alanı (FOV) =320 mm; kesit kalınlığı =5mm; kesit aralığı =1,5 mm; her bir basamakta veri toplama sayısı (NEX) =8. Yağ baskılama tekniği uygulandı. Her bir kesit için b faktör=500 mm<sup>2</sup>/sn olan b değeri kullanıldı. Difüzyon gradientleri birbirine dik olarak 3 ayrı yönde (x,y,z) uygulandı ve izotropik 'trace' DAG elde olundu. Difüzyon ağırlıklı görüntüler 30 sn.'de elde olundu. MR cihazının konsolunda, özel yazılım aracılığıyla ADC değerleri otomatik olarak ölçülerek ADC harita görüntüler hazırlandı ve tüm veriler bölümümüzde bulunan dijital arşiv sistemine (PACS) aktarıldı.

Değerlendirmede aksilladaki boyutu 5 mm' den büyük olan en büyük lenf nodu seçilerek konvansiyonel sekanslardaki bulguları kaydedildi.

Lenf nodlarının şekil özellikleri fuziform veya sferik şekilli olarak kaydedildi. T1AG ve T2AG' de lenf nodlarının intensitesi ve yağlı hiluslarının olup olmadığı kaydedildi. T2AG' de uzun eksen ve kısa eksen çapı ölçüldü ve uzun eksen/kısa eksen oranı hesaplandı.

Dinamik kontrastlı incelemede lenf nodlarının zaman sinyal eğrisi çizilerek BIRADS MR kinetik eğri değerlendirmesine göre Tip 1 (persistan), Tip 2 (plato) ve Tip 3 (washout) olarak kaydedildi.

Bunun yanı sıra DAG'deki görünümü ve ADC haritasından ölçülen değerleri not edildi. Konvansiyonel meme MRG'de saptanan lenfadenopatilerin b faktör=500 DAG'de difüzyon kısıtlanması olup-olmadığı araştırıldı. Kantitatif değerlendirme amacı ile DAG'deki lenf nodlarının ADC haritalarındaki karşılığında ölçüm dairesi (region of interest: ROI) kullanarak ölçüm yapıldı.

Görünür difüzyon katsayı haritası, T2AG anatomik referans olarak kullanılarak, kenar boşluklarını önlemek için seçilen lenf nodunun kontrastlanan bölgesinin yaklaşık  $\frac{3}{4}$ 'ünü kapsayan yuvarlak veya oval bölge (ROI) merkezi dilim olarak kullanıldı. Rölatif ADC değeri (rADC), ADC lenf nodu/ADC referans pektoral kas referans alınarak ölçüldü. Seçilen aksiller lenf nodlarında ROI alanı nodların farklı boyutlarına göre, 23-150 mm<sup>2</sup> idi. Pektoral kas için ROI alanı ortalama 55 mm<sup>2</sup> olarak kullanıldı. Meme lezyonu malign olan hastalarda lenf nodu için histopatolojik tanıya gidildi. Meme lezyonu benign olan hastalarda ise klinik takip ile aksiller lenf nodu benign olarak değerlendirildi. Konvansiyonel MR görüntüleme sonuçları ve DAG'de ölçülen ADC değerlerinin ayrı ayrı duyarlılığı, özgüllüğü, negatif öngörü değeri, pozitif öngörü değeri ve doğruluk oranı hesaplandı.

**İstatistiksel Analiz:** Sonuçlar ortalama±SD ya da sayı (%) olarak gösterildi. Her bir grupta niceliksel verilerin normal dağılıma uygunlukları tek rneklem Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. İki grup arasında niceliksel değerlerin karėılaėtırılmasında normal dağılım gösteren değiğkenler için student t testi, normal dağılım göstermeyenler için Mann Whitney U testi ve kategorik değiğkenlerin karėılaėtırılmasında ki-kare testi kullanıldı. ADC değerinin ve rADC değerinin metastazı saptamadaki gücünü belirlemek için ROC analizi yöntemi kullanılarak cut-off noktası belirlendi ve bu noktadaki sensitivite ve spesifite değerleri hesaplandı.

P<0,05 değeri istatistiksel anlamlılık sınır değeri olarak kabul edildi. İstatistiksel değerlendirme, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı' nın Lisanslı programları olan SPSS 20.0 ve MedCalc 11.1 istatistik programları kullanılarak yapıldı.

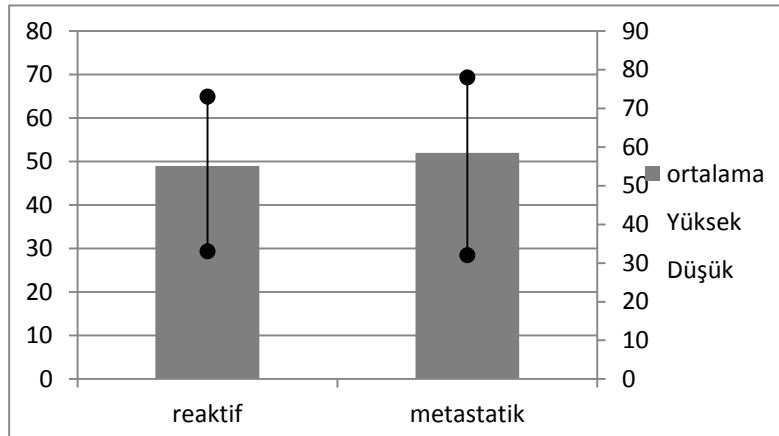
Bu alığma için, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu' ndan onam alındı (Ek1).

## BULGULAR

Çalışmamıza Nisan 2010 – Temmuz 2011 tarihleri arasında, rutin meme MR görüntüleme yanında difüzyon MR görüntüleme yapılan 71 kadında toplam 71 adet lenf nodu çalışma kapsamına alındı. Çalışmamıza alınan olguların demografik verileri Tablo 8’de verilmiştir.

Çalışmaya katılan olguların yaşları 32 ile 78 (ort:51; SD:10,951) arasında değişmekteydi.

Çalışmaya katılan olgularda; reaktif lenf nodlu olgu grubunda yaş dağılımı ortalama  $49 \pm 9,5$  yıl, malign grupta ise  $52 \pm 11,7$  yıl olarak saptandı. Yaş ile histopatolojik sonuçlar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı ( $p < 0.05$ ).



Şekil 4. Reaktif ve metastatik olgu gruplarının yaş dağılımı

Çalışma kapsamına alınan 51 olguda mastektomi ve aksiller diseksiyon yapılarak patolojik tanı elde edilmiştir. Meme lezyonu tru-cut biyopsi ile benign patoloji tanısı alan 21 olguda aksiller lenf nodu klinik olarak reaktif kabul edilmiştir.

Çalışmaya alınan olgulara ait örnekler Tablo 8 ve Tablo 15 arasında gösterilmiştir.

Çalışmaya alınan 71 lezyonun 34 (%47,9) tanesi metastatik, 37 (%52,1) tanesi reaktif tanısı almıştır.

Meme lezyonları arasında en sık tanı 42 lezyon ile invaziv duktal karsinom (IDC) olup diğer malign tanılar arasında invaziv lobüler karsinomu (n=3), in situ duktal karsinom (n=2), medüller karsinom (n=1), in situ lobüler karsinom (n=1), invaziv mikst karsinom (n=1), invaziv papiller karsinom (n=1) olarak tanımlandı.

En sık benign histoloji fibroadenom (n=6), sklerozan adenozis (n=2), apokrin metaplazi (n=2), intraduktal papillom (n=2), adenozis (n=2), olarak tanılanmıştır. Histopatolojik olarak atipisiz apokrin hiperplazi, atipisiz duktal hiperplazi, granülamatöz mastit, yağ nekrozu, abse birer lezyonda tanı kondu (Tablo 1).

**Tablo 1. Histopatolojik sonuçların sayısal dağılımı**

<b>Malign lezyonlar</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde</b>	<b>Benign Lezyonlar</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde</b>
İnvaziv duktal karsinom	42	59,2	Fibroadenom	6	8,4
İnvaziv lobuler karsinom	3	4,2	Sklerozan adenozis	2	2,8
Duktal karsinoma insitu	2	2,8	İntraduktal papillom	2	2,8
Lobuler karsinoma insitu	1	1,4	Apokrin metaplazi	2	2,8
İnvaziv mikst karsinom	1	1,4	Adenozis	2	2,8
Medüller karsinom	1	1,4	Atipisiz apokrin hiperplazi	1	1,4
İnvaziv papiller karsinom	1	1,4	Atipisiz duktal hiperplazi	1	1,4
			Granülamatöz mastit	1	1,4
			Yağ nekrozu	1	1,4
			Abse	1	1,4
			Benign	1	1,4
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>71,8</b>		<b>20</b>	<b>28,2</b>

Manyetik Rezonans incelemede lenf nodu şekil özelliklerine bakıldığında metastatik olgularda 27 lenf nodunda sferik, 7 lenf nodunda fuziform şekil tanımlandı. Reaktif olgularda ise 1 lenf nodunda sferik, 36 lenf nodunda fuziform şekil tanımlanmıştır (Tablo 2). Lenf nodlarının şekil özellikleri ile patolojik sonuçlar arasında ki kare testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Bu farklılık sferik şeklinin metastatik lenf nodlarında, fuziform şeklinin ise reaktif lenf nodlarında görülmesinden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 2. Lenf nodu şekillerinin ve patolojik sonuçlarının sayısal dağılımı**

Şekil	Reaktif	Metastatik	Toplam
Sferik	1 (%2,7)	27 (%79,4)	28
Fuziform	36 (%97,3)	7 (%20,6)	43
<b>Toplam</b>	37	34	71

Manyetik Rezonans incelemede lenf nodu yağlı hilus özelliklerine bakıldığında metastatik olgularda 29 lenf nodunun yağlı hilusu oblitere, 5 lenf nodunun yağlı hilusu açıktı. Reaktif olgularda ise 37 lenf nodunun yağlı hilusu açık tanımlanmış olup, yağlı hilusu oblitere lenf nodu izlenmemiştir (Tablo 3 ). Lenf nodlarının yağlı hilus özellikleri ile patolojik sonuçlar arasında ki kare testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Bu farklılık yağlı hilus obliterasyonunun metastatik lenf nodlarında, yağlı hilus açıklığının ise reaktif lenf nodlarında görülmesinden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 3. Lenf nodu yağlı hilusları ve patolojik sonuçlarının sayısal dağılımı**

Yağlı hilus	Reaktif	Metastatik	Toplam
Oblitere	0 (%0)	29 (%85,3)	29
Açık	37 (%100)	5 (%14,7)	42
<b>Toplam</b>	37	34	71

Manyetik Rezonans incelemede lenf nodu T1AG sinyal özelliklerine bakıldığında metastatik olgularda 29 lenf nodunda hipointens, 5 lenf nodunda heterojen sinyal izlendi. Reaktif olgularda ise 36 lenf nodunda heterojen, 1 lenf nodunda hipointens sinyal izlendi. (Tablo 4). Lenf nodlarının T1AG sinyal özellikleri ile patolojik sonuçlar arasında ki kare testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ).

**Tablo 4. Lenf nodu T1AG sinyali ve patolojik sonuçlarının sayısal dağılımı**

<b>T1AG sinyali</b>	<b>Reaktif</b>	<b>Metastatik</b>	<b>Toplam</b>
<b>Hipointens</b>	1 (%3,3)	29 (%85,3)	30
<b>Heterojen</b>	36 (%97,3)	5 (%14,7)	41
<b>Toplam</b>	37	34	71

\*T1AG: T1 Ağırlıklı Görüntüleme.

Manyetik rezonans incelemede lenf nodu T2AG sinyal özelliklerine bakıldığında metastatik olgularda 26 lenf nodunda hipointens, 8 lenf nodunda heterojen sinyal izlendi. Reaktif olgularda ise 37 lenf nodunda heterojen sinyal izlendi (Tablo 5). Lenf nodlarının T2AG sinyal özellikleri ile patolojik sonuçlar arasında ki kare testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ).

**Tablo 5. Lenf nodu T2AG sinyali ve patolojik sonuçlarının sayısal dağılımı**

<b>T2AG sinyali</b>	<b>Reaktif</b>	<b>Metastatik</b>	<b>Toplam</b>
<b>Hipointens</b>	0(%0)	26 (%76,5)	26
<b>Heterojen</b>	37(%100)	8 (%23,5)	45
<b>Toplam</b>	37	34	71

\*T2AG: T2 Ağırlıklı Görüntüleme.

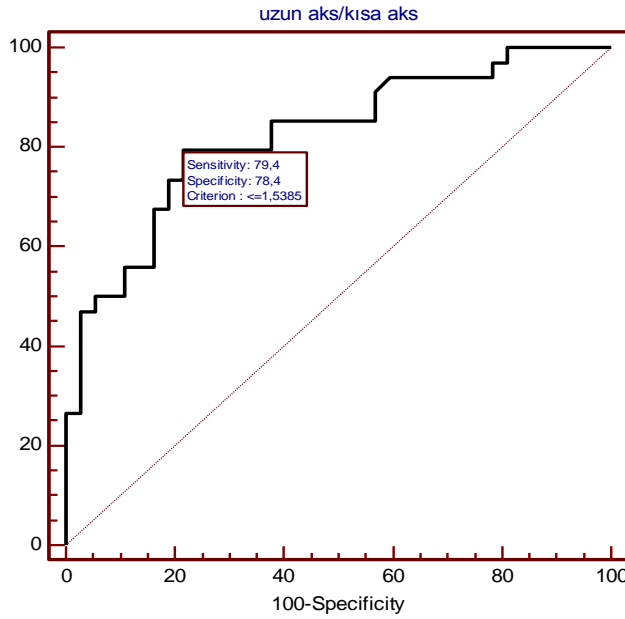
Manyetik rezonans incelemede T2AG' de lenf nodu uzun aks boyutlarına bakıldığında metastatik olgularda 6 mm ile 35 mm arasında (ort:13,15; SD: 6,9599) reaktif olgularda ise 7,3mm ile 19 mm arasında (ort:12,4; SD: 3,3400) değişmekteydi. Lenf nodlarının kısa aks boyutları ile patolojik sonuçlar arasında Mann Whitney U testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Manyetik rezonans incelemede T2AG' de lenf nodu kısa aks boyutlarına bakıldığında metastatik olgularda 4 mm ile 30 mm arasında (ort:9,15; SD: 5,735) reaktif olgularda ise 4 mm ile 11 mm arasında (ort:6,7; SD: 1,653) değişmekteydi. Lenf nodlarının kısa aks boyutları ile patolojik sonuçlar arasında Mann Whitney U testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ).

Manyetik rezonans incelemede lenf nodu uzun aks/kısa aks boyut oranına bakıldığında metastatik olgularda 1,02 ile 2,11 arasında (ort: 1,3975; SD: 0 ,26340) reaktif olgularda ise 1,22 ile 2,86 arasında (ort: 1,7531; SD: 0 ,36516) değişmekteydi. Lenf

nodlarının uzun aks/kısa aks boyutları ile patolojik sonuçlar arasında Mann Whitney U testi yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ).

Tüm lenf nodlarının uzun aks/kısa aks oranları incelendiğinde ROC analizi ile 1,5385 sınır olarak alındığında %79,4 sensitivite ve %78,4 spesifite ile reaktif-metastatik ayrımı yapabilmektedir (Şekil 5).



**Şekil 5. Receiver Operating Characteric (ROC) analizine göre uzun aks/kısa aks oranının reaktif-metastatik lenf nodu ayrımı**

Difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde görsel analizde tüm lenf nodlarının sinyal intensiteleri değerlendirilmiş yüksek sinyal intensitesi izlenen 27 olgunun 27 tanesinde metastatik olarak raporlanmıştır. Düşük sinyal intensitesi izlenen 6 lezyonun 4 tanesi metastatik, 2 tanesi reaktif olarak raporlanmıştır. Heterojen sinyal intensitesi izlenen 38 lezyonun 35 tanesi reaktif, 3 tanesinde metastatik olarak raporlanmıştır.

Çalışmamızdaki 34 metastatik lenf nodunun 29 tanesinde difüzyon kısıtlanması, 3 tanesinde parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenirken, 2 tanesinde difüzyon kısıtlanması saptanmamıştı. 37 reaktif lenf nodunun ise 35 tanesinde difüzyon kısıtlanması, 1 tanesinde parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenirken, 1 tanesinde difüzyon kısıtlanması izlenmemektedir (Tablo 6). Difüzyon kısıtlanmasına göre yapılan değerlendirme ile patolojik sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptandı ( $p<0.001$ ). Bu farklılık metastatik grupta difüzyon kısıtlanmasının olmasından kaynaklanmaktadır.

**Tablo 6. Lenf nodlarının difüzyon ağırlıklı görüntülemeye görsel analizi ve patolojik sonuçlarının sayısal dağılımı**

<b>Difüzyon kısıtlanması</b>	<b>Var</b>	<b>Yok</b>	<b>Parsiyel</b>	<b>Toplam</b>
<b>Reaktif</b>	1 (%2,7)	1 (%2,7)	35 (%94,6)	37
<b>Metastatik</b>	29 (%85,3)	2 (%5,9)	3 (%8,8)	34
<b>Toplam</b>	30	3	38	71

Dinamik MR incelemede, metastatik olgularda lenf nodlarının 11 tanesinde hızlı kontrast tutulumu ve sonrasında kontrast yıkanmasının izlendiği tip 3 zaman sinyal intensite eğrisi, 18 tanesinde kontrast tutulumunun plato şeklinde sebat ettiği tip 2 zaman sinyal intensite eğrisi, 5 tanesinde ise yavaş ve persistan kontrast tutulumunun izlendiği tip 1 zaman sinyal intensite eğrisi mevcuttu. Reaktif olgularda lenf nodlarının 8 tanesinde hızlı kontrast tutulumu ve sonrasında kontrast yıkanmasının izlendiği tip 3 zaman sinyal intensite eğrisi, 22 tanesinde kontrast tutulumunun plato şeklinde sebat ettiği tip 2 zaman sinyal intensite eğrisi, 7 tanesinde ise yavaş ve persistan kontrast tutulumunun izlendiği tip 1 zaman sinyal intensite eğrisi mevcuttu (Tablo 7). Zaman sinyal intensite eğri tipleri ile reaktif ve metastatik lenf nodları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 7. Lenf nodlarının zaman sinyal intensite eğri tiplerinin patolojik sonuçlara göre sayısal dağılımı**

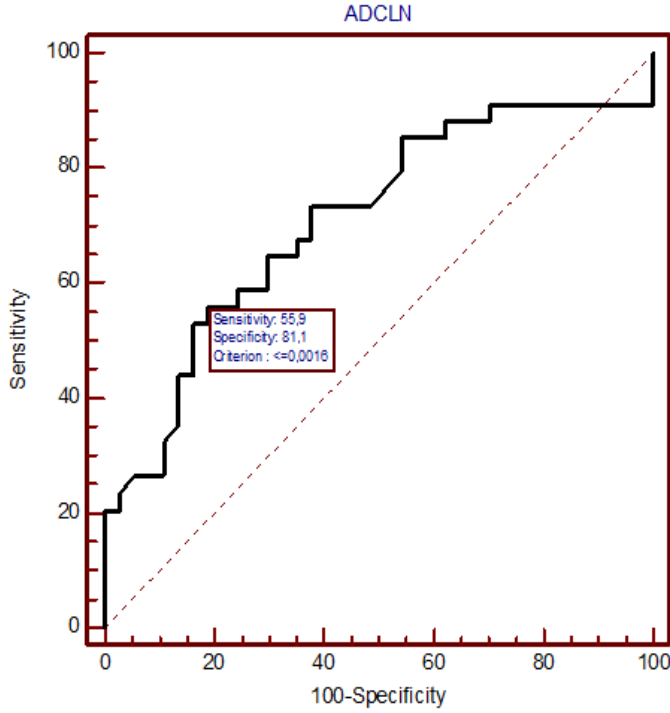
<b>Zaman Sinyal İntensite Eğrisi</b>	<b>Reaktif</b>	<b>Metastatik</b>	<b>Toplam</b>
<b>Tip 1</b>	7 (%18,9)	5 (%14,7)	12
<b>Tip 2</b>	22 (%59,5)	18 (%52,9)	40
<b>Tip 3</b>	8 (%21,6)	11 (%32,4)	19
<b>Toplam</b>	37	34	71

Tüm lenf nodlarının difüzyon kısıtlanması değerlendirilmiş ve DAG'den çıkarılan ADC değerleri incelenmiş ve metastatik reaktif ayrımında istatistiksel olarak ne derecede yararlı olabileceği araştırılmıştır.

Reaktif lenf nodlarında ADC değeri 0,0010200 ile 0,0083000 (ort: 0,002210000; SD: 0,0013677585) arasında saptanmıştır. Metastatik lenf nodlarında ise ADC değeri 0,0005020 ile 0,0098500 (ort: 0,001390000; SD: 0,0024339134) arasında saptanmıştır.

Reaktif metastatik ayrımını ADC değerlerine göre yapmak amacıyla Mann Whitney U testi uygulandığında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

Tüm lenf nodlarının ADC değerleri incelendiğinde ROC analizi ile 0,0016 mm<sup>2</sup>/sn sınır olarak alındığında %55,9 sensitivite ve %81,1 spesifite ile reaktif metastatik ayrımı yapabilmektedir (Şekil 6).



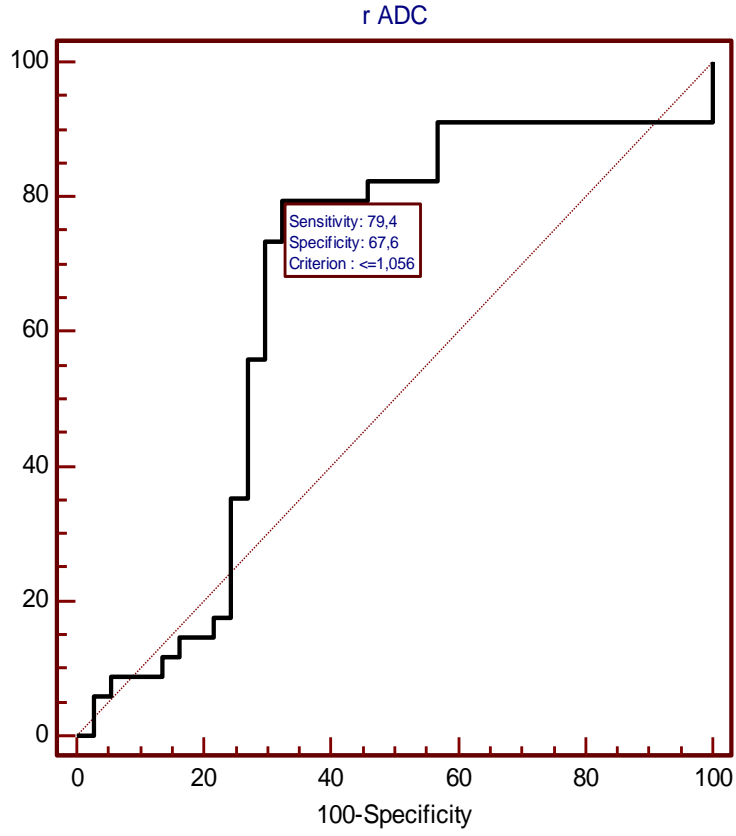
**Şekil 6. Receiver Operating Characteric (ROC) analizine göre reaktif-metastatik lenf nodu ayrımı**

Tüm lenf nodlarının difüzyon kısıtlanması değerlendirilmiş ve DAG'den çıkarılan ADC değerleri ve aynı düzey pektoral kas ADC değerleri incelenmiş ve rADC (ADC lenf nodu/ADC kas) değerinin metastatik reaktif ayrımında istatistiksel olarak ne derecede yararlı olabileceği araştırılmıştır.

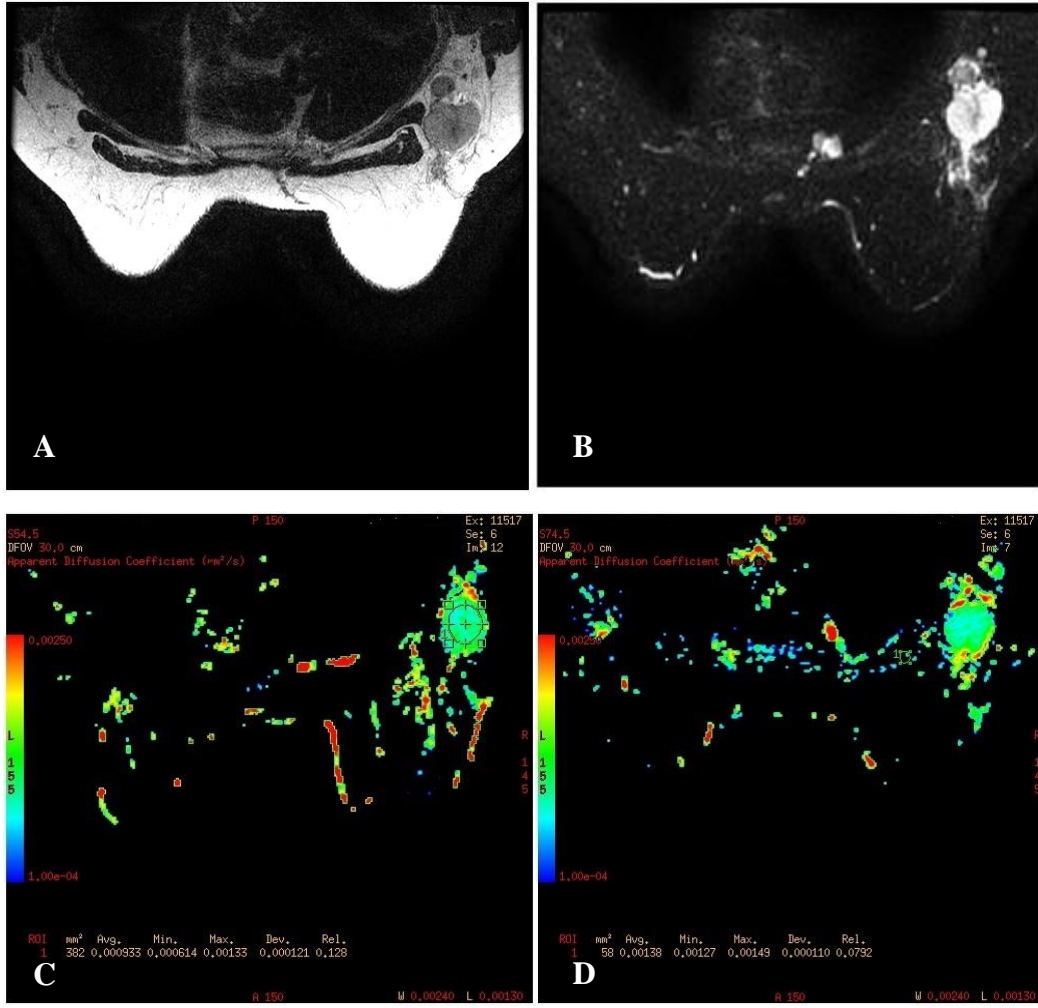
Reaktif lenf nodlarında rADC değeri 0,08 ile 3,88 (ort: 1,2227; SD: 0,85157) arasında saptanmıştır. Metastatik lenf nodlarında ise rADC değeri 0 ,36 ile 9,12 (ort: 0,8739; SD: 2,08182) arasında saptanmıştır.

Benign malign ayrımını rADC değerlerine göre yapmak amacıyla Mann Whitney U testi uygulandığında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

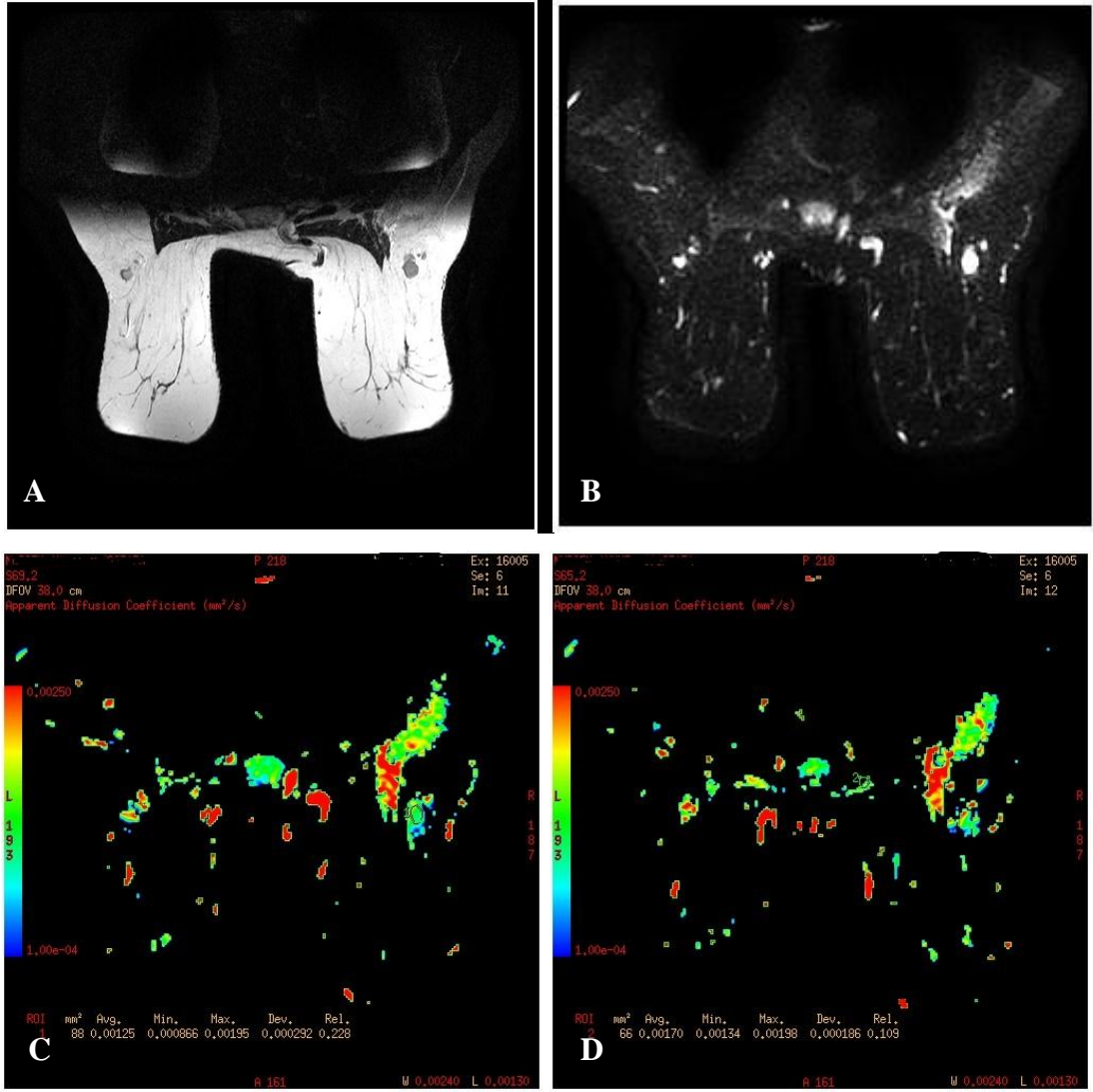
Tüm lenf nodlarının rADC değerleri incelendiğinde ROC analizi ile 1,056 sınır olarak alındığında %79,4 sensitivite ve %67,6 spesifite ile reaktif-metastatik ayrımı yapabilmektedir (Şekil 7).



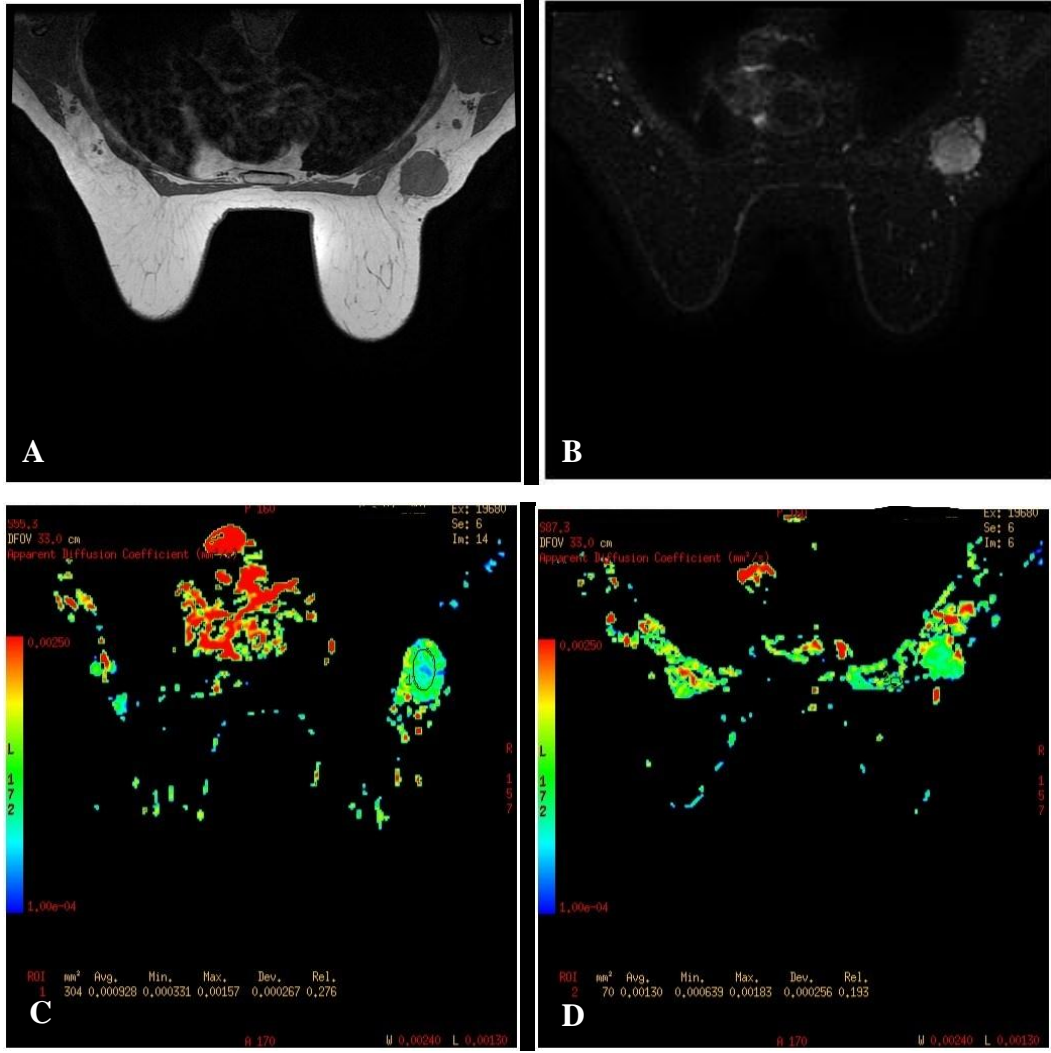
**Şekil 7. Receiver Operating Characteric (ROC) analizine göre reaktif-metastatik lenf nodu ayrımı**



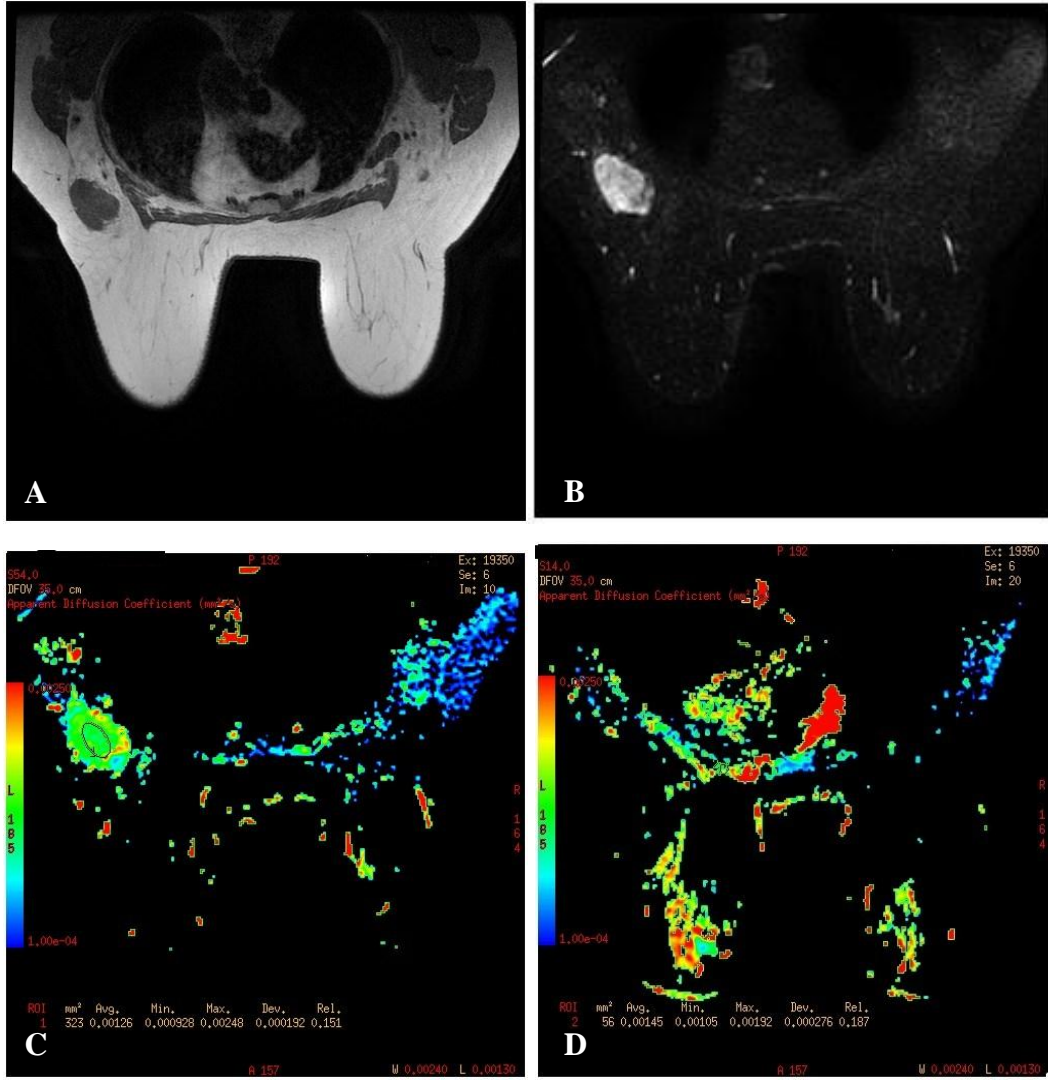
**Şekil 8. 51 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntülemelerde sağ aksillada 35x29 mm boyutlarında, yağlı hilusu oblitere, sferik şekilli hipointens lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntülemelerde difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,000933 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. D) Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,00138 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 0,67 olarak bulunmuştur. Tanı: Metastatik lenf nodu**



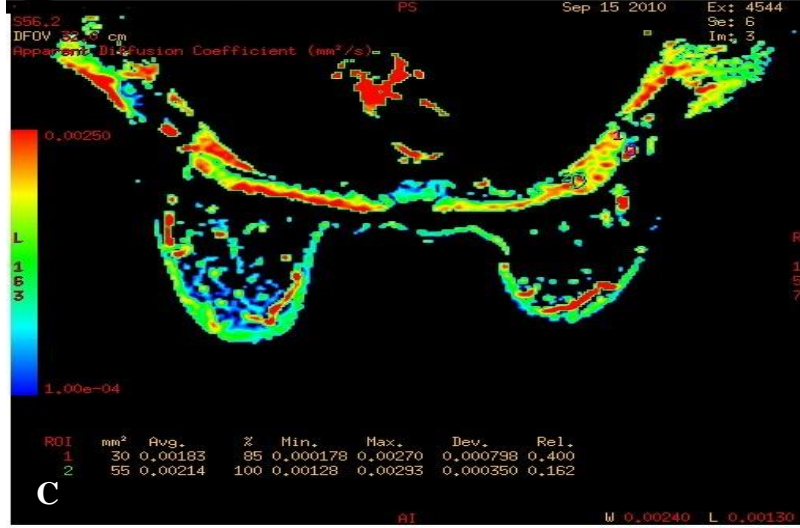
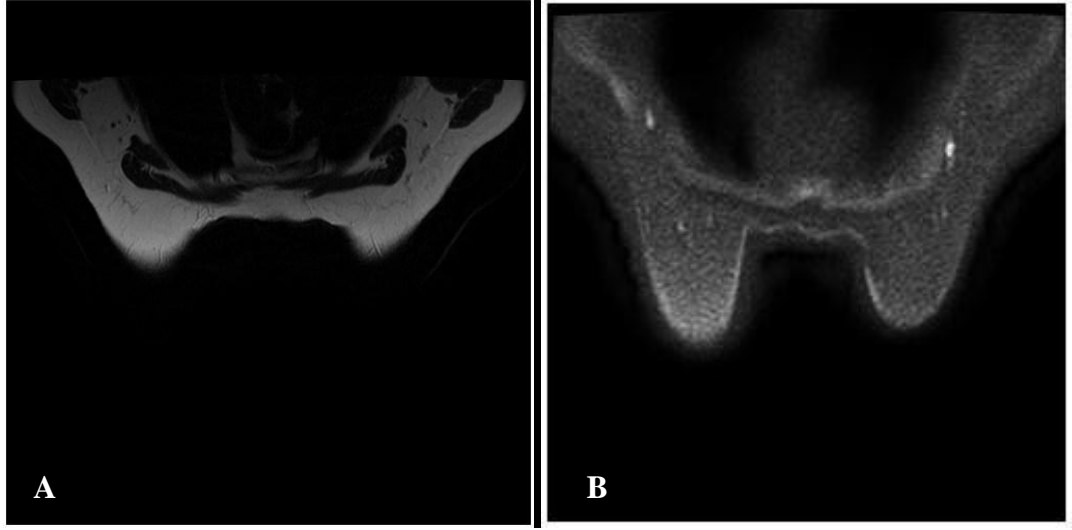
**Şekil 9.** 51 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntülemelerde sağ aksillada 20x13 mm boyutlarında, yağlı hilusu oblitere, sferik şekilli hipointens lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntülemelerde difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,00125 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. D) Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,00170 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 0,73 olarak bulunmuştur. Tanı: Metastatik lenf nodu



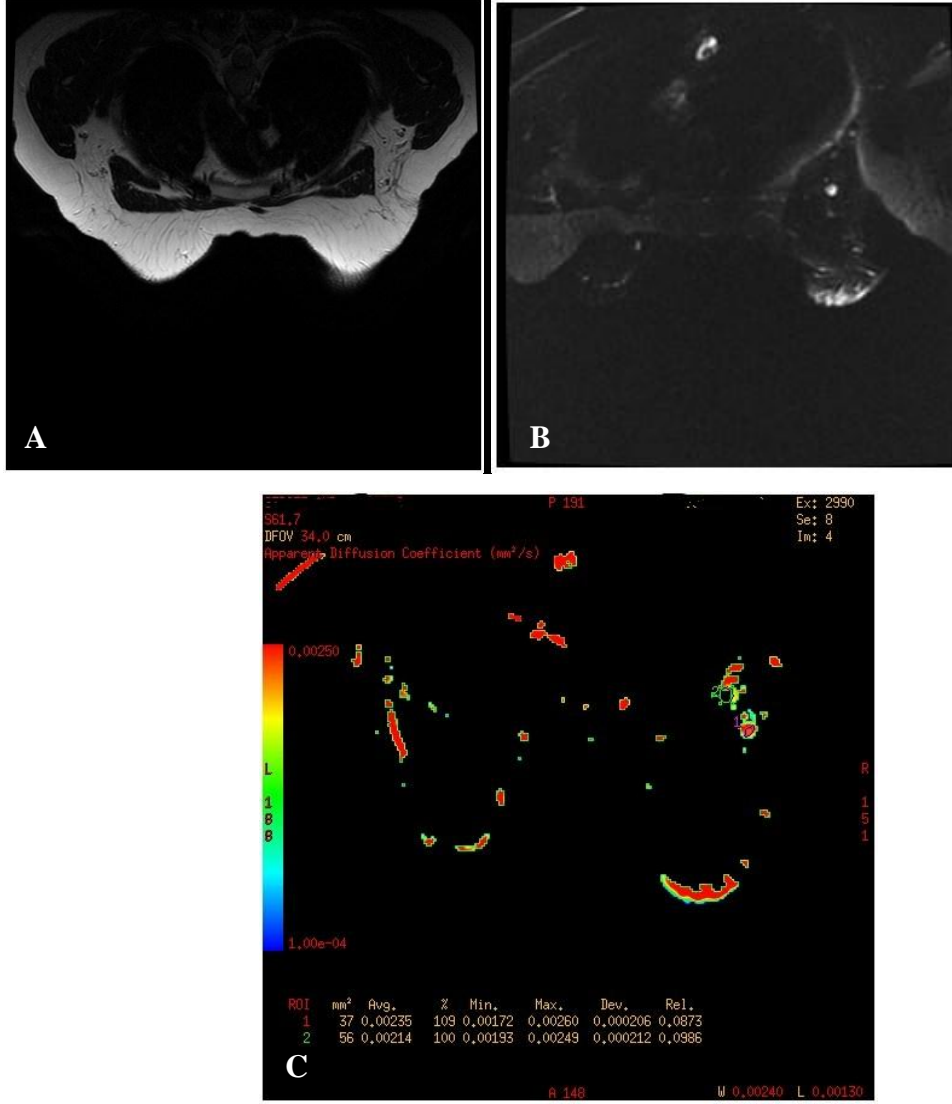
**Şekil 10.** 57 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntüleme sağ aksillada 30,8x29,6 mm boyutlarında, yağlı hilusu oblitere, sferik şekilli, hipointens lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntüleme difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,000928 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. D) Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,00130 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 0,71 olarak bulunmuştur. Tanı: Metastatik lenf nodu



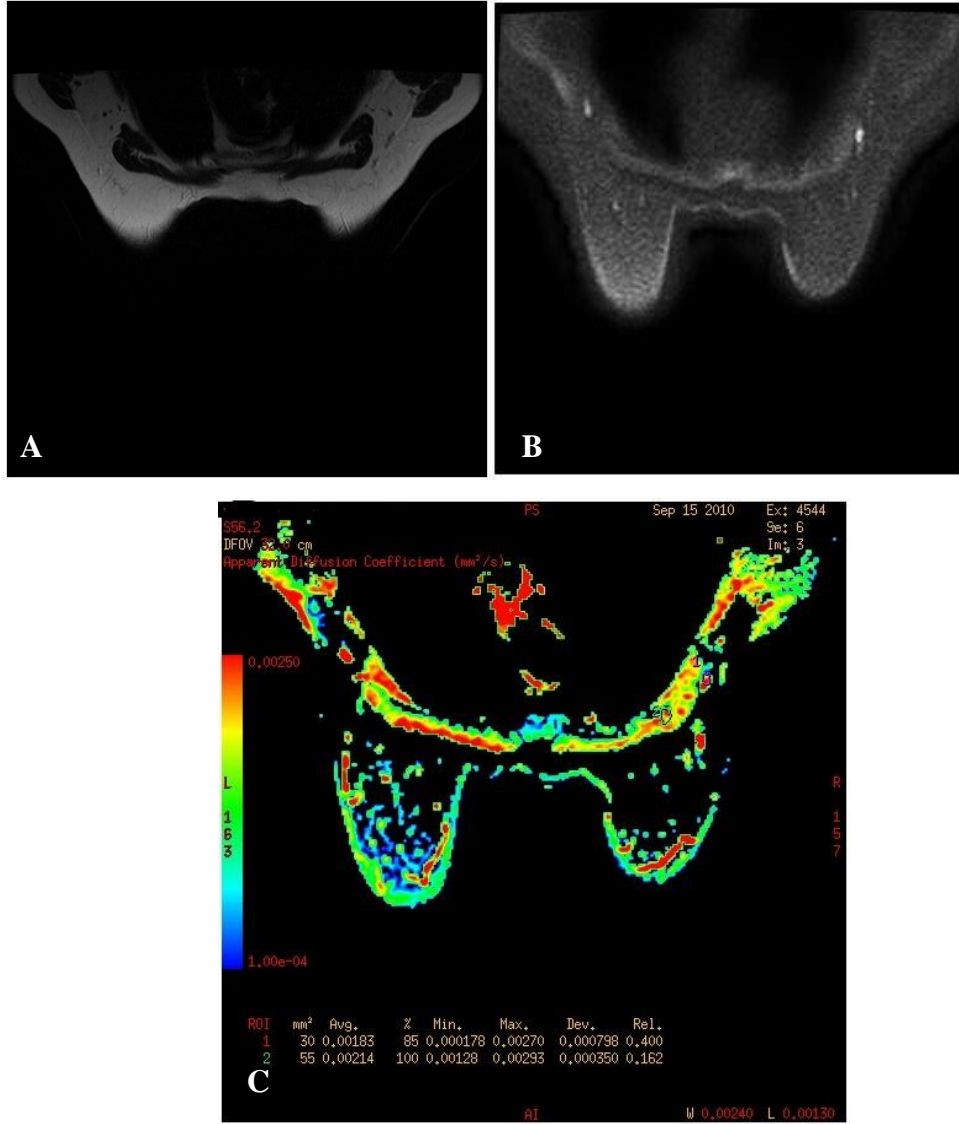
**Şekil 11.** 62 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntülemelerde sol aksillada 29,8x18,2 mm boyutlarında, yağlı hilusu oblitere, sferik şekilli hipointens lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntülemelerde difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,00126 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. D) Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasm ADC haritalamasında ADC değeri 0,00145 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 0,86 olarak bulunmuştur. Tanı: Metastatik lenf nodu



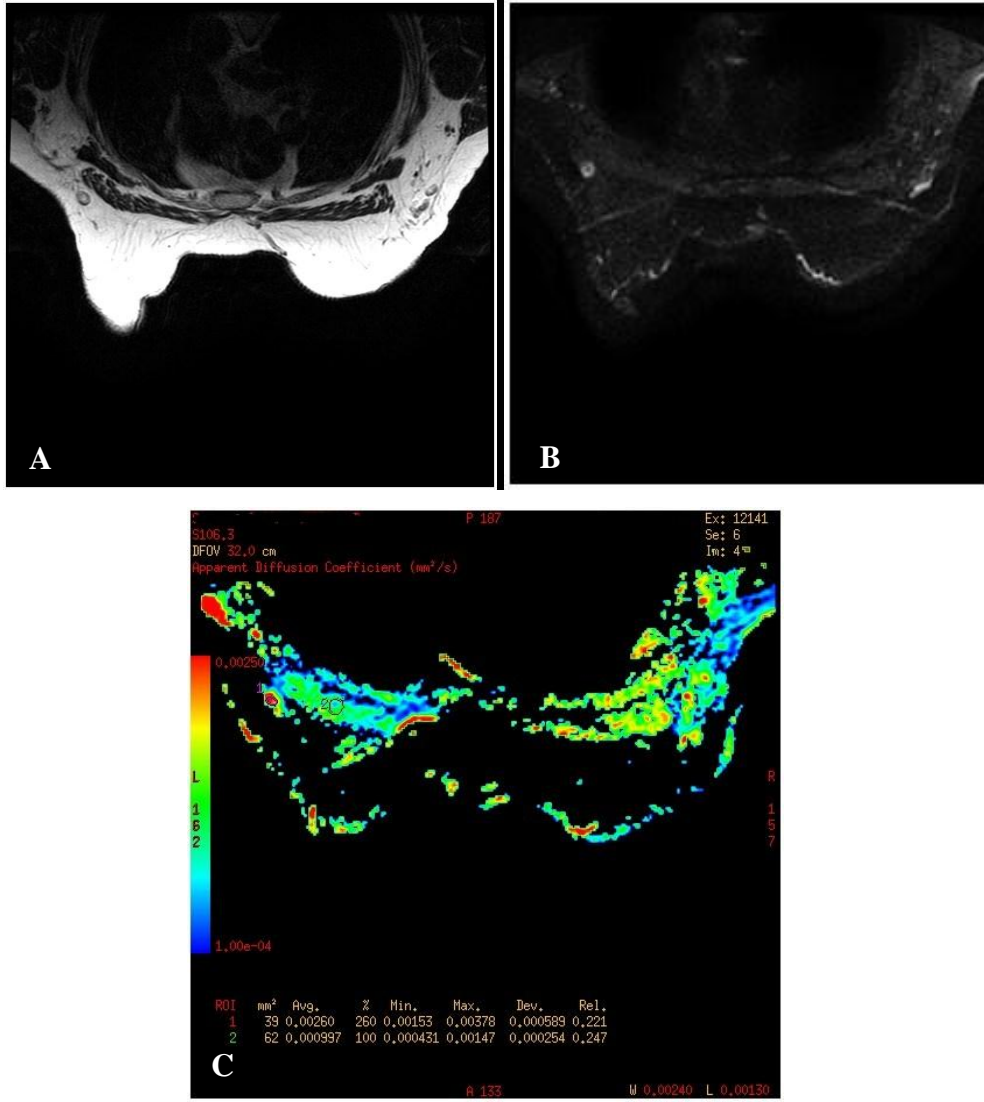
**Şekil 12.** 55 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntüleme sağ aksillada 14,5x8 mm boyutlarında, yağlı hilusu açık, fuziform şekilli heterojen intensitede lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntüleme parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,00183 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,00214 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 0,85 olarak bulunmuştur. Tanı: Reaktif lenf nodu



**Şekil 13.** 52 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntülemelerde sağ aksillada 14,4x8 mm boyutlarında, yağlı hilusu açık, fuziform şekilli heterojen intensitede lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntülemelerde parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,00235 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,00214 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 1,10 olarak bulunmuştur. Tanı: Reaktif lenf nodu



**Şekil 14.** 55 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntüleme sağ aksillada 8,2x5,1mm boyutlarında, yağlı hilusu açık, fuziform şekilli heterojen intensitede lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntüleme parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,00183 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,00214 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 0,85 olarak bulunmuştur. Tanı: Reaktif lenf nodu



**Şekil 15.** 56 yaşında kadın olgu. A) T1 ağırlıklı görüntülemelerde sol aksillada 16,1x11mm boyutlarında, yağlı hilusu açık, fuziform şekilli heterojen intensitede lenf nodu. B, C) Difüzyon Ağırlıklı görüntülemelerde parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenen lenf nodunda, ADC haritalamasında ADC değeri 0,00260 mm<sup>2</sup>/sn olarak bulunmuştur. Lenf nodu ile aynı taraf pektoral kasın ADC haritalamasında ADC değeri 0,000997 mm<sup>2</sup>/sn, rADC değeri 2,61 olarak bulunmuştur. Tanı: Reaktif lenf nodu

**Tablo 8. Çalışmaya dahil edilen olguların demografik verileri**

Ad soyad	Yaş	Şekil	Uzun aks	Kısa aks	Uzun aks/kısa aks	Yağlı hilus	T1	T2	DAG	Difüzyon kısıtlaması	patolojik tanı lenf nodu	pat meme tanı	ADC LN	ADC Kas	r ADC	ZSI
a.k.	63	sferik	25,0	14	1,79	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0023500	0,0023100	1,02	3
a.a	49	sferik	12,5	10	1,25	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0020600	0,0022000	0,94	3
e.ö.	41	fuziform	15,6	8,7	1,79	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0016500	0,0011500	1,43	1
g.e	41	sferik	13,0	9	1,44	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0024500	0,0023200	1,06	2
f.ç.	49	sferik	7,7	6,2	1,24	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0012800	0,0014000	0,91	3
f.o.	48	sferik	9,9	9,7	1,02	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0020000	0,0021300	0,94	3
h.d.	44	fuziform	13,0	9,2	1,41	açık	hipo	hiper	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0026600	0,0027600	0,96	1
h.a.	51	sferik	9,7	6,7	1,45	oblitere	hipo	hipo	hipo	yok	metastatik	ıdc	0,0012000	0,0022100	0,54	3
m.a.	74	sferik	12,0	8,5	1,41	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0013700	0,0022700	0,60	2
m.d.	68	sferik	13,3	10,4	1,28	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	medüller karsinom	0,0007320	0,0020100	0,36	3
m.d.	49	fuziform	12,7	8,8	1,44	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	metastatik	invaziv papiller karsinom	0,0020500	0,0025600	0,80	2
n.a.	51	sferik	20,0	13	1,54	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0012900	0,0014900	0,87	2
n.a.	68	fuziform	10,6	8	1,33	oblitere	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	metastatik	ıdc	0,0018000	0,0012300	1,46	1
s.a	43	fuziform	17,7	9,1	1,95	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0022100	0,0025200	0,88	2
s.t	33	fuziform	15,0	9,1	1,65	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	metastatik	ıdc	0,0015900	0,0024800	0,64	3
Ş.g.	64	sferik	11,4	5,4	2,11	oblitere	hipo	hipo	hipo	yok	metastatik	ıdc	0,0009940	0,0019300	0,52	1
y.f.ö.	53	fuziform	9,0	5	1,80	oblitere	hipo	heterojen	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0023800	0,0028100	0,85	1
z.s.	51	sferik	11,0	9	1,22	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0012500	0,0016300	0,77	2
s.m.	32	sferik	16,2	13	1,25	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0032100	0,0026500	1,21	2
s.s.	51	sferik	35,0	29	1,21	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0009520	0,0014500	0,66	2
ö.g.	45	sferik	15,5	12,8	1,21	oblitere	hipo	heterojen	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0009800	0,0013500	0,73	2
s.e.	44	sferik	10,3	6,7	1,54	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	invaziv mikst karsinom	0,0098500	0,0010800	9,12	2
g.b.	61	sferik	18,2	15,2	1,20	açık	heterojen	heterojen	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0018200	0,0020900	0,87	2

**DAG:** Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, **ADC:** Apparent diffusion coefficient, **LN:** Lenf nodu, **ZSI:** Zaman sinyal intensite indeksi, **rADC:** Apparent diffusion coefficient oranı

**Tablo 8 (Devam). Çalışmaya dahil edilen olguların demografik verileri**

Ad soyad	Yaş	Şekil	Uzun aks	Kısa aks	Uzun aks/kısa aks	Yağlı hilus	T1	T2	DAG	Difüzyon kısıtlaması	patolojik tanı lenf nodu	pat meme tanı	ADC LN	ADC Kas	r ADC	ZSI
n.v.	72	sferik	20,0	15,4	1,30	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0009760	0,0013600	0,72	2
h.k.	78	sferik	14,6	13	1,12	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0013000	0,0018800	0,69	3
h.k.	42	sferik	8,5	7,5	1,13	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0013500	0,0014100	0,96	2
n.k.	61	sferik	6,8	6,2	1,10	açık	heterojen	heterojen	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0010600	0,0011000	0,96	2
r.b.	65	sferik	14,8	10,7	1,38	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0095100	0,0017100	5,56	2
f.b.	66	sferik	6,6	4,4	1,50	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	invaziv lobüler karsinom	0,0008050	0,0009050	0,89	3
f.b.	57	sferik	16,4	11,2	1,46	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0098500	0,0011100	8,87	2
n.y.	71	sferik	22,2	15,2	1,46	oblitere	hipo	hipo	hipo	var	metastatik	ıdc	0,0005020	0,0003570	1,41	2
s.k.	57	sferik	6,0	5,4	1,11	oblitere	hipo	hipo	hipo	var	metastatik	ıdc	0,0014100	0,0019300	0,73	3
n.t.	62	sferik	29,8	18,2	1,64	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0012600	0,0014500	0,87	2
ş.y.	57	sferik	30,8	29,6	1,04	oblitere	hipo	hipo	hiper	var	metastatik	ıdc	0,0011100	0,0013000	0,85	3
b.ç.	56	fuziform	16,9	5,9	2,86	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0021400	0,0015400	1,39	3
f.a.	53	fuziform	9,5	6,7	1,42	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	invaziv lobüler karsinom	0,0025000	0,0027800	0,90	1
f.s.	62	fuziform	12,4	5,4	2,30	açık	heterojen	heterojen	hipo	yok	reaktif	ıdc	0,0011900	0,0017400	0,68	3
g.n.	47	fuziform	15,0	6,2	2,42	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0034700	0,0017600	1,97	2
g.b.	51	fuziform	17,9	7	2,56	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0034700	0,0021000	1,65	2
h.a.	50	fuziform	12,0	5,5	2,18	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	invaziv lobüler karsinom	0,0019200	0,0019000	1,01	2
i.s.	72	fuziform	12,2	7,3	1,67	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0035300	0,0022800	1,55	2
l.k.	45	fuziform	10,4	6,6	1,58	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0029500	0,0017600	1,68	2
n.k.	39	sferik	7,6	4,3	1,77	açık	hipo	heterojen	hipo	var	reaktif	ıdc	0,0014900	0,0023100	0,65	2
n.p.	66	fuziform	7,8	6,4	1,22	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0012600	0,0023600	0,53	2
s.t.	56	fuziform	16,1	11	1,46	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0026000	0,0009970	2,61	3
s.e.	44	fuziform	12,0	8,6	1,40	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0016000	0,0026700	0,60	2
s.p.	53	fuziform	10,0	7,3	1,37	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0011500	0,0018400	0,63	1

**DAG:** Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, **ADC:** Apparent diffusion coefficient, **LN:** Lenf nodu, **ZSI:** Zaman sinyal intensite indeksi, **rADC:** Apparent diffusion coefficient oranı

**Tablo 8 (Devam). Çalışmaya dahil edilen olguların demografik verileri**

Ad soyad	Yaş	Şekil	Uzun aks	Kısa aks	Uzun aks/kısa aks	Yağlı hilus	T1	T2	DAG	Difüzyon kısıtlaması	patolojik tanı lenf nodu	pat meme tanı	ADC LN	ADC Kas	r ADC	ZSI
ş.a.	52	fuziform	14,4	8	1,80	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0023500	0,0021400	1,10	1
r.a.	52	fuziform	12,7	7	1,81	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	insitu lobüler karsinom	0,0030700	0,0020700	1,48	2
f.ü.	40	fuziform	10,7	6	1,78	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0021800	0,0267000	0,08	2
a.a.	52	fuziform	7,3	5,2	1,40	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	atipisiz duktal hiperplazi	0,0044400	0,0018500	2,40	3
a.k.	73	fuziform	17,0	6,8	2,50	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	apokrin metaplazi	0,0033400	0,0051200	0,65	2
a.k.	55	fuziform	8,2	5,1	1,61	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	fibroadenom	0,0083000	0,0021400	3,88	3
b.b.	41	fuziform	18,3	10,6	1,73	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	adenozis	0,0010200	0,0017000	0,60	2
e.b.	40	fuziform	13,0	8	1,63	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	sklerozan adenozis	0,0042000	0,0021200	1,98	1
k.b.	52	fuziform	12,6	6,7	1,88	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	apokrin metaplazi	0,0037100	0,0029200	1,27	2
m.b	48	fuziform	14,9	7,7	1,94	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	adenozis	0,0011100	0,0009230	1,20	2
g.ö.	39	fuziform	8,3	5	1,66	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	granüloamatöz mastit	0,0018700	0,0015400	1,21	3
m.ç.	36	fuziform	13,8	8,3	1,66	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	abse	0,0017600	0,0004900	3,59	2
n.h.	54	fuziform	15,0	9,5	1,58	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	fibroadenom	0,0016000	0,0015100	1,06	2
g.g.	64	fuziform	14,7	6,9	2,13	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	intraduktal papillom	0,0021000	0,0018100	1,16	1
n.d.	44	fuziform	9,0	6	1,50	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	intraduktal papillom	0,0031000	0,0016000	1,94	1
f.ş.	46	fuziform	8,4	5,9	1,42	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	fibroadenom	0,0043300	0,0026400	1,64	3
g.d.	36	fuziform	19,0	10,3	1,84	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	yağ nekrozu	0,0022100	0,0010200	2,17	2
r.e.	47	fuziform	8,2	4,3	1,91	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	benign sitoloji	0,0020300	0,0017800	1,14	2
r.t.	51	fuziform	14,2	8,1	1,75	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	atipisiz apokrin hiperplazi	0,0021000	0,0010180	2,06	2
g.y.	42	fuziform	9,0	5,6	1,61	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	fibroadenom	0,0025800	0,0021100	1,22	2
ö.k.	33	fuziform	10,0	5	2,00	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	fibroadenom	0,0017600	0,0020900	0,84	3
e.s.	45	fuziform	14,5	7,8	1,86	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	ıdc	0,0036300	0,0016100	2,25	2
r.a.	38	fuziform	14,5	8	1,81	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	fibroadenom	0,0034800	0,0012300	2,83	2
n.s.	49	fuziform	10,0	6,2	1,61	açık	heterojen	heterojen	heterojen	parsiyel	reaktif	sklerozan adenozis	0,0013100	0,0023100	0,57	1

**DAG:** Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, **ADC:** Apparent diffusion coefficient, **LN:** Lenf nodu, **ZSI:** Zaman sinyal intensite indeksi, **rADC:** Apparent diffusion coefficient oranı

## TARTIŞMA

Meme kanseri kadınlardaki malignitelerin yaklaşık %26' sını oluşturmaktadır. Mortalitede ise akciğer kanserinden sonra ikinci sırayı almaktadır (1).

Aksiller lenf nodu tutulumu ve metastatik lenf nodu sayısı invaziv meme kanseri için halen en önemli prognostik faktör olarak kabul edilmektedir. Tümör boyutu 1 cm' den küçük ve aksiller lenf nodu tutulumu olmayan hastalarda, adjuvan kemoterapiye nadiren ihtiyaç duyulur. Aksiller lenf nodu metastazı olmayan hastalarda, 10 yıllık hastalıksız sağ kalım % 70-80, lenf nodu metastazı varlığında yaklaşık % 30 saptanmıştır. Tutulan lenf nodu sayısı arttıkça sistemik metastaz riski daha fazla, prognoz daha kötüdür (17).

Meme kanserinde aksiller lenf nodları, adjuvan tedavi gerekliliği ve süresini belirlemede anahtar rolü oynar (74). Lenf nodlarının benign-malign ayrımı noninvaziv olarak yapmak zordur. Ancak nodal metastaz riski olan hastalarda lenf nodlarının patolojik tanısını yapmak zorunludur. Günümüzde invaziv meme kanserinde sentinel lenf nodu biyopsisi ve pozitiflik durumunda ardından aksiller diseksiyon uygulanmaktadır (75).

Aksiller diseksiyon hastalarda kol ödemi, nöropati, seroma, infeksiyon ve hematoma gibi komplikasyonlara yol açmaktadır. Bununla birlikte aksiller diseksiyonda hastaların % 70' i metastazsız bulunmaktadır. Bu yüzden yüksek negatif prediktif değeri bulunan noninvaziv bir yöntemin kullanılması yararlı olacaktır (76).

Ultrasonografi aksillanın değerlendirilmesinde sık kullanılan noninvaziv bir yöntemdir. Ultrasonografi değerlendirilmesinde bazı ölçüm kriterleri ve morfolojik kriterler kullanılmakla birlikte tam güvenilir değildir. Lenf nodu reaktif olarak büyümüş olabilir ya da normal boyutta bir lenf nodu malign hücrelerle infiltre olabilir (77). Sonuç olarak US' nin diagnostik performansı optimal olmaktan uzak olup sensitivite ve spesifite aralığı geniştir. US

sonuçları ile iyi bulgular elde edilemiyorsa; lenf nodlarının morfoloji ve vaskülarizasyonunu gösteren BT ve MR görüntüleme yapılabilir. Metabolik glikolitik aktiviteyi gösteren 18F-FDG-PET' de kesin diagnostik tanı açısından çok verimli değildir. Ahn ve ark. (78) yaptıkları 250 olguluk bir çalışmada lenf nodu metastazı tanısında US' nin doğruluğunu % 78,8, 18F-FDG-PET' in doğruluğunu % 76,4 olarak bulmuşlardır.

Mamografi ve meme US' nin yetersiz kaldığı, dens meme parankiminde, silikon implant varlığında, okkült meme karsinomların saptanmasında, multifokal-multisentrik meme karsinomlarının preoperatif dönemde değerlendirilmesinde ve meme kanserinin intraduktal komponentinin gösterilmesi gibi durumlarda meme MR görüntüleme problem çözücü tetkik olduğu bildirilmektedir (63). MR görüntüleme; yüksek yumuşak doku rezolüsyonu, kesitsel ve multiplanar görüntü alınabilmesi, iyonizan radyasyon içermemesi, dinamik kontrastlı incelemelere olanak sağlaması ile, meme kanseri görüntülenmesinde tamamlayıcı bir tanı aracıdır.

Meme MR görüntülemenin tetkik süresinin uzun olması, kontrast madde gerektirmesi ve maliyetinin yüksek olması gibi dezavantajları vardır. Meme MR incelemede rutin protokolde kontrastsız incelemeyi takiben dinamik kontrastlı inceleme yapılmaktadır. ACR BI-RADS komitesinin 2007 sınıflamasında dinamik MR görüntüleme rutin inceme protokolü içinde gösterilmektedir. Ancak kontrast maddenin verilemeyeceği bazı olgularda alternatif inceleme sekansları ile meme incelemeleri çalışma düzeyinde olup henüz rutin protokole dahil edilmemiştir.

Dinamik kontrastlı MR görüntüleme meme kanseri ayırıcı tanısında tanısında geniş ölçüde kullanılmaktadır. Ancak spesifik lenf nodunun tanısını dinamik kontrastlı imajlarda aynı noddan patolojisi ile beraber in vivo yapmak oldukça güçtür. Ayrıca gadolinium ile dinamik kontrastlı MR görüntüleme ile metastatik aksiller lenf nodu tanısı fazla çalışılmamıştır ve sonuçlar çelişkilidir (79).

Çalışmamızda rutin meme MR incelemenin bir parçası olarak dinamik kontrastlı inceleme yapılmıştır. Histopatolojik olarak metastatik olarak tanımlanan lenf nodlarının 11 (%32,4) tanesinde hızlı kontrast tutulumu ve sonrasında kontrast yıkanmasının izlendiği tip 3 zaman sinyal intensite eğrisi çizmektedir. Lenf nodlarının 18 (%52,9) tanesinde kontrast tutulumunun plato şeklinde sebat ettiği tip 2 zaman sinyal intensite eğrisi, 5 (%14,7) tanesinde ise yavaş ve persistan kontrast tutulumunun izlendiği tip 1 zaman sinyal intensite eğrisi mevcuttu. Reaktif olgularda lenf nodlarının 8 (%21,6) tanesinde hızlı kontrast tutulumu ve sonrasında kontrast yıkanmasının izlendiği tip 3 zaman sinyal intensite eğrisi, 22 (%59,5) tanesinde kontrast tutulumunun plato şeklinde sebat ettiği tip 2 zaman sinyal intensite eğrisi, 7

(%18,9) tanesinde ise yavaş ve persistan kontrast tutulumunun izlendiği tip 1 zaman sinyal intensite eğrisi mevcuttu. Buna göre lenf nodlarının sadece zaman sinyal intensite eğri tipleri ile reaktif ve metastatik ayrımı yapılamamaktadır. He ve ark. (79) tarafından yapılan 136 olguluk bir çalışmada 251 lenf nodunun dinamik kontrastlı MR görüntülemesinde kinetik analizini ve DAG' de ADC değerlerini incelemişler. 251 metastatik lenf nodundan 72 (%29)' sinde tip I, 81 (%32)' inde tip II ve 98 (%39)' inde tip III zaman sinyal intensite eğrisi bulmuşlardır. Çalışmamızda dinamik kontrastlı MR görüntülemesinde lenf nodu sinyali solunum ve aksiller kan damarlarının pulsasyonundan etkilendiği için zaman sinyal intensite eğrisi her olguda optimal düzeyde elde edilememiştir.

Dinamik kontrastlı inceleme, lezyonların vaskülaritesi ile ilişkili olmakla beraber tümör sellüleritesi ile kontrast tutulum paterni arasında direkt bir ilişki bulunmaz (80). Günümüz koşullarında hücre sel sellüleriteyi yansıtan tek görüntüleme yöntemi difüzyon ağırlıklı MR görüntülemedir (81).

Ayrıca MR görüntüleme kontrast ajanı olarak lenfotropik ultrasmall süperparamagnetik iron oxide partikülü kullanarak mükemmel sonuçlar elde edilmiştir. Ancak bu metod zaman alıcı, çok pahalı ve yan etkilere neden olduğundan klinik kullanımı kabul görmemiştir (82).

Difüzyon ağırlıklı görüntüleme; güvenli olması, standart meme MR görüntüleme ile aynı seansta yapılabilmesi, hızlı ve ucuz olması makul bir alternatif yapmaktadır.

Birçok organda malignensilerde, benign proliferatif lezyonlar ve normal dokuya oranla artmış sellülerite (yüksek sellüler-ekstrasellüler volüm oranı), düşük tümoral ADC değerleri güvenilir bir karakterizasyon sağlamaktadır. Su moleküllerinin izotropik hızı ve ekstrasellüler rastgele hareketi DAG' de ADC olarak sayısallaştırılır ve birçok faktör tarafından etkilenir. Bunlar arasında hücrelerin kapladığı hacim ile ekstrasellüler alanın uzanımı arasındaki oran en önemli rolü oynar. Oran arttıkça ekstrasellüler suyun hareket hızı yavaşlar (83,84).

Kısıtlanmış difüzyon, DAG'de sinyal artışı oluşturur, ADC görüntülerde ise sinyal azalması şeklinde izlenir. Kısıtlanmamış difüzyonda ADC sinyali artmışken DAG'de izointens ya da hiperintensdir. Literatürde meme kanserinde ve meme lezyonlarında difüzyonun tanıya katkısı ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır.

Marini ve ark. (85) tarafından yapılan 83 olguluk araştırmada malign lezyonların ortalama ADC değeri  $0.95 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  benign lezyonların ortalama ADC değeri ise  $1.48 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  olarak rapor edilmiştir.

Çalışmamızda Nisan 2010 – Temmuz 2011 tarihleri arasında, meme MR incelemesi için MR ünitesine başvuran olgulara DAG uygulandı ve elde edilen verilerin lenf nodu ayırıcı tanısında yardımcı olup olamayacağı araştırıldı.

Çalışmamızdaki 34 metastatik lenf nodunun 29 tanesinde difüzyon kısıtlanması, 3 tanesinde parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenirken, 2 tanesinde difüzyon kısıtlanması saptanmamıştı. 37 reaktif lenf nodunun ise 35 tanesinde difüzyon kısıtlanması, 1 tanesinde parsiyel difüzyon kısıtlanması izlenirken, 1 tanesinde difüzyon kısıtlanması izlenmemektedir (Tablo 6). Difüzyon kısıtlanmasına göre yapılan değerlendirme ile patolojik sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Bu farklılık metastatik grupta difüzyon kısıtlanmasının olmasından kaynaklanmaktadır.

Yaptığımız bu çalışmada reaktif lenf nodlarında ADC değeri  $1,02 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  ile  $8,3 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  (ort:  $2,21 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$ ; SD: 0,0013) arasında saptanmıştır. Metastatik lenf nodlarında ise ADC değeri  $0,502 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  ile  $9,85 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  (ort:  $1,39 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$ ; SD: 0,0024) arasında saptanmıştır (Şekil 6). Tüm lenf nodlarının ADC değerleri incelendiğinde ROC analizi ile 0,0016  $\text{mm}^2/\text{sn}$  sınır olarak alındığında %55,9 sensitivite ve %81,1 spesifite ile reaktif metastatik ayrımı yapabilmektedir ( $p<0.001$ ).

Ayrıca çalışmamızda reaktif lenf nodlarında rADC değeri 0,08 ile 3,88 (ort: 1,22; SD: 0,851) arasında saptanmıştır. Metastatik lenf nodlarında ise rADC değeri 0,36 ile 9,12 (ort: 0,87; SD: 2,081) arasında saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Tüm lenf nodlarının rADC değerleri incelendiğinde ROC analizi ile 1,056 sınır olarak alındığında %79,4 sensitivite ve %67,6 spesifite ile reaktif-metastatik ayrımı yapabilmektedir.

Fornasa ve ark. (86) tarafından yapılan 215 olguluk meme kanserli hastalarla yapılan çalışmada metastatik lenf nodlarının ADC değeri ( $0.878 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$ ), benign lenf nodlarında ise  $1.494 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  rapor edilmiştir. ADC değeri  $1.09 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  olarak seçildiğinde sensitivitesi % 94,7, spesifitesi ise % 91,7 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada bulunan benign ve metastatik lenf nodları arasındaki ADC farkı diğer malignensilere ait çalışmalarda olduğundan daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni meme kanserli hastalarda aksiller lenf nodlarının yüksek selülaritesi ve nadir nekroz içermesi nedeniyle bu prosedür için daha uygun olmasından kaynaklanmaktadır. Bizim çalışmamızda ise bu çalışmadaki gibi metastatik lenf nodlarının ADC değeri reaktif lenf nodlarından düşük bulunmuştur.

Wang J ve ark. (87) tarafından yapılan 78 olguluk bir çalışmada inflamatuvar lenf nodlarının rADC değeri ( $0.9 \pm 0.14$ ), bizim çalışmamızda olduğu gibi metastatik olanlardan ( $0.7 \pm 0.18$ ) daha yüksek bulunmuştur ( $p = 0.016$ ). rADC değeri 0.80 olarak seçildiğinde,

ROC eğrisi altında kalan alan diğer tüm kriterlere göre daha büyüktür ve sensitivitesi % 86,2, spesifitesi % 79,3 olarak bulunmuştur.

Aksiller lenf nodu tanısında difüzyonla ilgili çalışmalar sınırlı sayıda olmakla birlikte literatürde baş boyun kanserli hastalarda servikal lenf nodlarında ve uterin, prostatik, rektal ve servikal kanserli olgularda pelvik lenf nodlarında ve özefagus, mide, kolon metastazları için abdominal lenf nodlarında difüzyonla ilgili çalışmalar bulunmaktadır.

Liu ve ark. (88) tarafından yapılan uterin servikal kanserli 42 olguluk bir çalışmada toplam 1109 adet diseke edilen lenf nodunda reaktif lenf nodlarında ADC değeri ( $1.301 \pm 0.179$ ) metastatik lenf nodlarından ( $0.858 \pm 0.144$ ) daha yüksek bulunmuştur. Sensitivitesi % 91,3, spesifitesi % 91,5 olarak bulunmuştur. rADC değeri ise reaktif lenf nodlarında ( $0.922 \pm 0.163$ ) metastatik lenf nodlarından ( $0.630 \pm 0.103$ ) daha yüksek bulunmuştur. Sensitivitesi % 84,8, spesifitesi % 91,5 olarak bulunmuştur.

Yine Chen ve ark. (89) tarafından yapılan 61 olguluk servikal kanserli hastalardaki pelvik lenf nodlarında yapılan çalışmada diseke edilen toplam 1118 adet lenf nodundan metastatik lenf nodlarının ortalama ADC değeri  $1.046 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn} \pm (0.198)$ , hiperplastik olanların ise  $1.289 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn} (\pm 0.194)$  olarak bulunmuştur. Cut off değeri  $1.15 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  olarak alındığında sensitivite % 83.3, spesifite ise % 74.7 olarak kaydedilmiştir.

Daha önce yapılmış çalışmalarda farklı cut-off değerleri ile olsa da reaktif metastatik lenf nodlarının ADC ve rADC değerleri ile ayrımı bizim çalışmamızla uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu farklılık çalışmalarda farklı b değerleri kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Aksiller lenf nodu DAG ile ilgili sınırlı sayıda çalışma olsada, metastatik ve reaktif lenf nodu ayırıcı tanısında DAG ile yapılan tüm çalışmalarda ortak sonuç, metastatik lenf nodlarının ADC ve rADC değerlerinin, reaktif lenf nodlarıyla karşılaştırıldığında belirgin düşük oluşudur. Bizim çalışmamızın sonuçlarında ortalama ADC değerleri reaktif ve metastatik lenf nodları arasında ( $p < 0,001$ ) istatistiksel farklılık izlenmiştir. Bu farklılık metastatik lenf nodlarının düşük ADC değerlerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, meme kanserinde kontrast madde kullanmadan kantitatif analizle aksiller lenf nodu metastazını saptamada yararlı ve ümit vadeden bir yöntemdir. BIRADS MR subkomitesi tarafından yapılacak olan yeni güncelleme içinde DAG'nin rutin meme MR protokolüne eklenmesi planlanmaktadır.

Difüzyon ağırlıklı görüntülemenin klinik olarak uygulanabilmesi ve boyutu daha küçük nodüllerde duyarlılık oranlarının artırılması için yüksek uzaysal çözünürlüğün geliştirilmesi gereklidir. Meme kanserli hastalarda lenf nodu ayırıcı tanısında difüzyon MR'

ın tanıya katkısı geliştirebilmek için daha geniş serilerde ve daha çok sayıda çalışmaya gerek vardır.

## SONUÇLAR

Nisan 2010 – Temmuz 2011 tarihleri arasında, meme MR incelemesi için MR ünitesine başvuran ve rutin meme MR inceleme yanında difüzyon MR inceleme yapılan 71 erişkin kadın hasta çalışmamıza dahil edildi. Meme lezyonu patolojisi malign olan hastalarda mastektomi ve aksiller lenf nodu diseksiyonu ile histopatolojik tanıya gidildi. Meme lezyonu benign olan hastalarda ise klinik takip ile aksiller lenf nodu benign olarak değerlendirildi.

Bölümümüzde bulunan GE MR konsolunda standart olarak bulunan subtraksiyon programı kullanılarak; piksel bazında kontrast öncesi görüntüler, karşılığı olan kontrast sonrası görüntülerden çıkarılarak kontrastlanma profilinin ortaya konmasında yardımcı olan subtrakte seriler elde edildi. Görüntüler ‘Advantage Workstation’ 4.1 inç sistemi iş istasyonuna aktarılarak dinamik kontrastlı görüntülerden lezyonların zaman/sinyal eğrisi çizildi.

Difüzyon ağırlıklı görüntüleme aksiyal planda, kontrast madde enjeksiyonundan önce elde edildi. Her bir kesit için b faktör=500 mm<sup>2</sup>/sn olan b değeri kullanıldı. MR cihazının konsolunda, özel yazılım aracılığıyla ADC değerleri otomatik olarak ölçülerek ADC harita görüntüler hazırlandı.

1. Lenf nodlarının şekil özellikleri ile patolojik sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0.001). Bu farklılık sferik şeklinin metastatik lenf nodlarında, fuziform şeklinin ise reaktif lenf nodlarında görülmesinden kaynaklanmaktadır.

2. Lenf nodlarının yağlı hilus özellikleri ile patolojik sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0.001). Bu farklılık yağlı hilus obliterasyonunun metastatik lenf nodlarında, yağlı hilus açıklığının ise reaktif lenf nodlarında görülmesinden kaynaklanmaktadır.

3. Lenf nodlarının uzun aks/kısa aks boyutları ile patolojik sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Tüm lenf nodlarının uzun aks/kısa aks oranları incelendiğinde ROC analizi ile 1,5385 sınır olarak alındığında %79,4 sensitivite ve %78,4 spesifite ile reaktif-metastatik ayrımı yapabilmektedir.

4. Zaman sinyal intensite eğri tipleri ile reaktif ve metastatik lenf nodları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

5. Difüzyon kısıtlanmasına göre yapılan değerlendirmede metastatik grupta difüzyon kısıtlanması reaktif gruba göre fazla izlenmiştir.

6. Sadece ADC değeri göz önüne alındığında istatistiksel olarak anlamlı metastatik-reaktif lenf nodu ayrımı yapılabilmektedir.

7. Tüm lenf nodlarının ADC değerleri ROC analizi ile  $1,6 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  sınır olarak alındığında %55,9 sensitivite ve %81,1 spesifite ile reaktif-metastatik ayrımı yapabilmektedir ( $p<0.05$ ).

8. Sadece rADC değeri göz önüne alındığında istatistiksel olarak anlamlı metastatik-reaktif lenf nodu ayrımı yapılabilmektedir.

9. Tüm lenf nodlarının rADC değerleri ROC analizi ile 1,056 sınır olarak alındığında %79,4 sensitivite ve %67,6 spesifite ile reaktif-metastatik ayrımı yapabilmektedir ( $p<0.05$ ).

## ÖZET

Çalışmamızda rutin meme görüntülemesi yapılan olgularda rutin incelemeye ek olarak kontrast madde gerektirmeyen difüzyon ağırlıklı görüntüleme yapılarak aksiller lenf nodlarında ayırıcı tanıya olan katkısını değerlendirmeyi amaçladık.

Nisan 2010 – Temmuz 2011 tarihleri arasında, meme manyetik rezonans incelemesi için manyetik rezonans görüntüleme ünitesine başvuran ve rutin meme manyetik rezonans inceleme yanında difüzyon ağırlıklı inceleme yapılan 71 erişkin kadın hasta çalışmamıza dahil edildi. Meme lezyonu malign olana hastalarda lenf nodu için histopatolojik tanıya gidildi. Meme lezyonu benign olan hastalarda ise klinik takip ile aksiller lenf nodu benign olarak değerlendirildi.

Difüzyon ağırlıklı görüntüler 30 sn.'de elde olundu. Manyetik rezonans cihazının konsolunda, özel yazılım aracılığıyla görünür difüzyon katsayısı otomatik olarak ölçülerek harita görüntüleri hazırlandı.

Değerlendirmede aksilladaki en büyük lenf nodu seçilerek konvansiyonel sekanslardaki bulguları kaydedildi. T2 ağırlıklı görüntülemelerde uzun eksen ve kısa eksen çapı ölçüldü ve uzun eksen/kısa eksen oranı hesaplandı. Bunun yanı sıra difüzyon ağırlıklı görüntülemedeki görünümü ve görünür difüzyon katsayısı haritasından ölçülen değerleri not edildi. Konvansiyonel meme manyetik rezonans incelemede saptanan lenfadenopatilerin difüzyon kısıtlanması varlığı araştırıldı. Kantitatif değerlendirme amacı ile görünür difüzyon katsayı haritalarında ilgi alanı kullanarak ölçüm yapıldı.

Metastatik lenf nodlarının görünür difüzyon katsayısı reaktif lenf nodlarından anlamlı derecede düşük olarak bulunmuştur. Reaktif lenf nodlarında görünür difüzyon katsayısı

ortalama  $2,21 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ , metastatik lenf nodlarında ise görünür difüzyon katsayısı ortalama  $1,39 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$  olarak saptanmıştır.

Tüm lenf nodlarının görünür difüzyon katsayısı 'Receiver Operating Characteric' analizi ile  $1,6 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$  sınır olarak alındığında %55,9 sensitivite ve %81,1 spesifite ile reaktif metastatik ayrımı yapabilmektedir ( $p < 0.001$ ).

Difüzyon ağırlıklı görüntüleme tek başına ayırıcı tanı yapamamasına rağmen, konvansiyonel meme manyetik rezonans incelemeye tamamlayıcı olarak kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Aksiller lenf nodu, Difüzyon Manyetik Rezonans Görüntüleme, Görünür difüzyon katsayısı

# **CONTRIBUTION TO DIAGNOSE OF DIFFUSION MAGNETIC RESONANCE IMAGING AT THE DIFFERENTIATION DIAGNOSIS OF AXILLARY LYMPH NODE ON BREAST PATHOLOGIES**

## **SUMMARY**

In this study, we aimed to evaluate the contribution of the diffusion weighted imaging that does not require contrast agent on differential diagnosis of axillary lymph nodes in addition to the routine examination of breast magnetic resonance imaging.

Between April 2010 – July 2011, 71 adult women who applied to our unit for breast magnetic resonance investigation and were examined by routine breast examination as well as diffusion weighted imaging, were included in the study. Histopathological diagnoses for lymph nodes were made in patients who had malign breast lesions. Axillary lymph nodes evaluated benign at patients who had malign breast lesions

Diffusion weighted images were obtained in 30 sec. At the console of magnetic resonance imaging device, the map images were automatically created by measuring the Apparent Diffusion Coefficient values through custom software.

In the evaluation process, conventional sequences' findings were recorded picking the largest lymph nodes in axilla. Long axis and short axis diameter were measured on T2 weighted images and calculated long axis and short axis rate. Also appearance of Diffusion weighted images and values measured from the Apparent Diffusion Coefficient map were noted. lymphadenopathy's the presence of diffusion restriction found on conventional breast

magnetic resonance imaging were investigated. With the aim of quantitative evaluation, measurement circle was used to measure on the Apperent Diffusion Coefficient maps.

Apperent Diffusion Coefficient value of metastatic lymph nodes was found to be significantly lower than of the benign lesions. The mean Apperent Diffusion Coefficient value has been determined as  $2,21 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$ , for reactive lymph nodes benign lesions and as  $1,39 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  for metastatic lymph nodes.

If the limit was defined as  $1,6 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{sn}$  with Receiver Operating Characteric analysis for Apperent Diffusion Coefficient values of all lymph nodes, the distinction between reactive and metastatic can be made with %55,9 sensitivity and %81,1 specificity ( $p < 0,001$ ).

Although diffusion-weighted imaging can not make differential diagnosis alone, it can be used to complement conventional breast magnetic resonance investigation.

**Key words:** Axillary lymph node, Diffusion Magnetic Resonance Imaging, Apperent Diffusion Coefficient

## KAYNAKLAR

1. Jemal AA, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global Cancer Statistics. CA Cancer J Clin 2011;61:69–90.
2. Cabrioğlu N, Müslümanoğlu M, İğci A, Özçınar B, Özmen V, Dağoğlu T. Neoadjuvan kemoterapi sonrası meme koruyucu cerrahide lokal nüksü etkileyen faktörler: Uzun dönem sonuçlarımız. Türk Onko Derg 2008;23:81-90.
3. Ekşioğlu AS, Özdemir A, Özdemir H. Aksiller lenfadenopatilerin ayırıcı tanısında gri-skala ve renkli-power Doppler ultrasonografi. Tani Girişim Radyol 2003; 9:445-51.
4. Hahn EL, Spin Echoes, Physical Rewiew, 1950; 80:581-94.
5. Ellis H, Colborn GL, Skandalakis JE. Surgical embryology and anatomy of the breast and its related anatomic structures. Surg Clin North Am 1993;73(4):611-32.
6. Carlson BM. Human Embriology and Developmental biology. 2nd edition. St.Louis: Mosby,1999:15
7. Üstün EE. Meme Radyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi; 1992.
8. Kopans DB. Breast imaging 2ed. Philadelphia: JB Lippincot; 1998. ch 29, 614.
9. Baykan A, Şahin AA. Meme hastalıklarının patoloji ve moleküler biyolojisi. Sayek İ (Editör). Temel Cerrahi' de. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2012. s.1045-60
10. Spratt JS, Tabin GR. Gross anatomy of the breast. In: Donegan WL, Spratt JS (eds). Cancer of the Breast, 4th edition. Philedelphia- London: W B Saunders; 1995. p.22-42.
11. April EW. Clinically Anatomy. In: Introduction to Clinically Anatomy: Breast. 3rd edition. Williams&Wilkins A Waverly Company; 1996. p.12–4.
12. Gülay H. Temel ve Sistemik Cerrahi. İzmir: Güven Kitabevi, 2005:931-8.

13. Romrell LJ, Blend KI. Anatomy of the breast, axilla, chest wall and related metastatic sites. In: Blend KI, Copeland EM (Eds). The breast comprehensive management of benign and malignant disease. 2nd ed. Philadelphia: W B Saunders 1995. p.16-21.
14. Haagensen CD. Physicians role in detection and diagnosis of breast disease. In: Haagensen CD (Ed). Disease of the breast. 3rd ed. Philadelphia: W B Saunders; 1986. p.516-76.
15. Halsell JT, James RS, Charles RB, Oakley KP, James WH. Lymphatic drainage of the breast demonstrated by vital dye staining and radiography. *Ann Surg* 1965;162:221-6.
16. Iglehart JD, Smith BL. Diseases of the breast. In: Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL (eds). Sabiston Textbook of Surgery. 18th ed. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders-Elsevier; 2008. p.180-8.
17. Malya FÜ, Sayek İ. Meme Kanseri. Sayek İ (Editör). Temel Cerrahi' de. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2012. s.1103-18.
18. Rosse C, Rosse PG. Hollinshead's Textbook of Anatomy. 5th ed. Seattle: Lippincott Raven, 1997:204-12.
19. Beenken SW. The breast , blood supply and lymphatics. In: Brunicaudi FC, Anderson DK, Dunn DL, Hunter JG, Pollock RE (eds). Schwartz's Principles of Surgery. 8th ed. New York: The McGraw-Hill Companies; 2004. p.453-70.
20. Ryan KJ, Berkowitz RS, Barbieri RL. The Breast. In: Barbara LS (ed). Kistner's Gynecology: Principles and Practice. 6th ed. Boston: Mosby; 1995. p.224-5.
21. Rahbar H, Partridge SC, Javid SH, Lehman CD. Imaging axillary lymph nodes in patients with newly diagnosed breast cancer. *Curr Probl Diagn Radiol* 2012;41(5):149-58
22. Fisher B, Slack NH. Number of lymph nodes examined and prognosis of breast carcinoma. *Surg Gynecol Obstet* 1970; 131:79-88.
23. Berg JW, Robbins GF. Factors influencing short and long-term survival of breast cancer patients. *Surg Gynecol Obstet* 1966;122:1311-6.
24. Saez RA, Clark GM, Mc Guire WL. Prognostic factors in breast cancer. *Semin Surg Oncol* 1989;5:102-5.
25. Danforth DN Jr, Findlay PA, McDonald HD, Lippman ME, Reichert CM, d'Angelo T et al. Complete axillary lymph node dissection for stage I-II carcinoma of the breast. *J Clin Oncol* 1986; 4:655-62.
26. Morrow M. Axillary dissection: When and How radical? *Semin Surg Oncol* 1996;12:321-7.
27. Ahlgren J, Holmberg L, Bergh J, Liljegren G. Five -node biopsy of the axilla an alternative to axillary dissection of levels 1-2 in operabl cancer. *Fur J Surg Oncol* 2002;28(2):97-102.

28. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27, 825 patient evaluations. *Radiology* 2002;225:165–75.
29. Davis PL, Staiger MJ, Haris KB, Ganott MA, Klementavicenne J, Mc Carty KS. Breast cancer managements with magnetic resonance imaging, ultrasonography and mammography. *Breast Cancer Res Treat* 1996;37:1–9.
30. Rahbar H, C.Partridge S, Javid S, Lehman C. Imaging Axillary Lymph Nodes in Patients with Newly Diagnosed Breast Cancer. *Curr Probl in Diagn Radiol* 2012;41(5):149-58.
31. Zonderland HM, Coerkamp EG, Van de Vijver M, van Voorthuisen AE. Diagnosis of breast cancer: Contribution of US as an adjunct to mammography. *Radiology* 1999;213:413-22.
32. Jackson VP, Bassett LW. Breast sonography. In: *Breast imaging*. Pisano ED (eds). Amsterdam: IOS Press; 1998. p.55-66.
33. Rizzatto G. Towards a more sophisticated use of breast ultrasound. *Eur Radiol* 2001;11:2425-35.
34. Moon WK, Noh DY, Im JG. Multifocal, multisentric, and contrlateral breast cancers: bilateral whole breast US in the preoperative evaluation of patients. *Radiology* 2002; 224:569-76.
35. Topal U. Meme Kanserinin tanı ve izleminde Radyoloji. Engin K (Editör). *Meme kanserleri'inde*. Bursa: Nobel Tıp Kitapevleri; 2005. s.95-8.
36. Konishi Y. Clinical application of Color Doppler imaging to diagnosis of breast disease. *Medical Review* 1992;42:12-27.
37. Cosgrove DO, Kedar RP, Bamber JC, Al Murrani B, Davey JB, Fisher C et al. Breast disease: Color Doppler US indifferential diagnosis. *Radiology* 1992;189:99-104.
38. PM Klews. Introduction to color duplex sonography. In: *Color Doppler Sonography Principles and Clinical Applications*. Wolf KJ, Fobbe F (eds). Stuttgart-New York: Georg Thieme Verlag; 1994. p3.
39. Mainiero MB. Regional lymph node staging in breast cancer: The increasing role of imaging and ultrasound-guided axillary lymph node fine needle aspiration. *Radiol Clin North Am* 2010;48:989-97.
40. Mainiero MB, Cinelli CM, Koelliker SL, Graves TA, Chung MA. Axillary Ultrasound and fine-needle aspiration in the preoperative evaluation of the breast cancer patient: An algorithm based on tumor size and lymph node appearance. *Am J Roentgenol* 2010;195:1261-7.
41. Abe H, Schmidt RA, Sennett CA, Shimauchi A, Newstead GM. US-guided core needle biopsy of axillary lymph nodes in patients with breast cancer: Why and how to do it. *Radiographics* 2007;27(suppl1):91-9.

42. Rao R, Lilley L, Andrews V, Radford L, Ulissey M. Axillary staging by Percutaneous biopsy: Sensitivity of fine-needle aspiration versus core needle biopsy. *Ann Surg Oncol* 2009;16:1170-5.
43. Wahl RL, Siegel BA, Coleman RE, Gatsonis CG. Prospective multicenter study of axillary nodal staging by positron emission tomography in breast cancer: A report of the staging breast cancer with PET Study Group. *J Clin Oncol* 2004;22:277-85.
44. Orhan O, Ufuk KG. *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*. Ankara: Rota Tıp, 2003:294-340.
45. Lee CH. Problem solving MR imaging of the breast. *Radiol Clin North Am* 2004;42:919-34.
46. Davis PL, McCarty KS. Sensitivity of enhanced MRI for the detection of breast cancer: new, multicentric, residual, and recurrent. *Eur J Radiol* 1997;7:289-98.
47. Heywang-Köbrunner SH, Viehweg P, Heinig A, Küchler Ch. Contrast-enhanced MRI of the breast: accuracy, value, controversies, solutions. *Eur J Radiol* 1997;24:94-108.
48. Nunes LW. Architectural-based interpretations of breast MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2001;9(2):303-20.
49. Schnall MD, Rosten S, Englander S, Orel SG, Nunes LW. A combined architectural and kinetic interpretation model for breast MR images. *Acad Radiol* 2001;8(7):591-7.
50. Kuhl CK, Bieling HB, Gieseke J, Kreft BP, Sommer T, Lutterbey G. Healthy premenopausal breast parenchyma in dynamic contrast-enhanced MR imaging of the breast: normal contrast medium enhancement and cyclical-phase dependency. *Radiology* 1997;203:137-44.
51. Müller-Schimpfle M, Ohmenhauser K, Dietz K, Claussen CD. Menstrual cycle and age: influence on parenchymal contrast medium enhancement in MR imaging of the breast. *Radiology* 1997;203:145-9.
52. Morris EA. Breast cancer imaging with MRI. *Radiol Clin North Am* 2002;40:443-66.
53. Tuncbilek N, Unlu E, Karakas HM, Cakir B, Ozyilmaz F. Evaluation of tumor angiogenesis with contrast-enhanced dynamic magnetic resonance mammography. *Breast J* 2003;9:403-8.
54. Siegelman ES. Tüm Vücut MRG (çeviri: B. Soysal, G. Gülşen, MH. Yılmaz). DÇ. Olgun (editör). *Meme MR Görüntüleme* de. İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi; 2008. s.425-73.
55. Lee CH, Smith RC, Levine JA, Troiano RN, Tocino I. Clinical usefulness of MR imaging of the breast in the evaluation of the problematic mammogram. *AJR Am J Roentgenol* 1994;193:777-781
56. Daniel BL, Ikeda DM. Magnetic resonance imaging of breast cancer and MRI guided biopsy. In: Ikeda DM (eds). *The requisites: Breast Imaging*. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2004. p.189-224.

57. Ikeda DM, Helvie MA, Frank TS, Chapel KL, Andersson IT. Paget disease of the nipple: radiologic-pathologic correlation. *Radiology* 1993;189:89-94.
58. Kuhl CK, Elevelt A, Leutner CC, Gieseke J, Pakos E, Schild H. Interventional breast MR imaging: clinical use of a stereotactic localization and biopsy device. *Radiology* 1997;204:667-75.
59. Brown J, Smith RC, Lee CH. Incidental enhancing lesions found on MR imaging of the breast. *Am J Roentgenol* 2001;176:1249-54.
60. Szabo BK, Aspelin P, Wiberger MK, Bone' B. Dynamic MR imaging of the breast analysis of kinetic and morphologic diagnostic criteria. *Acta Radiol* 2003;44:379-86.
61. American College of Radiology (US). Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). Reston (VA): The Institute;2007.
62. Orel SG. MR imaging of the breast. *Radiol Clin North Am.* 2000;38:4:899-913.
63. Rankin SC. MRI of the breast. *Br J Radiol.* 2000;73:806-18.
64. Hulka CA, Smith BL, Sgroi DC, Tan L, Edmister WB, Semple JP, et al. Benign and malignant breast lesions: differentiation with echo-planar MR imaging. *Radiology.* 1995;197:33-38.
65. Boetes C, Strijk SP, Holland R, Barentsz JO, Van Der Sluis RF, Ruijs JH. False-negative MR imaging of malignant breast tumors. *Eur Radiol* 1997;7:1231-4.
66. Kuhl CK, Mielcareck P, Klaschik S, Leutner C, Wardelmann E, Gieseke J. Dynamic breast MR imaging: are signal intensity time course data useful for differential diagnosis of enhancing lesions? *Radiology* 1999;211:101-10.
67. Mortellaro VE, Marshall J, Singer L, Hochwald SN, Chang M, Copeland EM et al. Magnetic resonance imaging for axillary staging in patients with breast cancer. *J Magn Reson Imaging* 2009;30:309-12.
68. Gray L, MacFall JR. Overview of diffusion imaging. *MRI Clin N Am* 1998;6:125-38.
69. Provenzale JM, Sorensen AG. Diffusion-Weighted MR Imaging in Acute Stroke: Theoretic Considerations and Clinical Applications. *Am J Roentgenol* 1999;173:1459-67.
70. Le Bihan D, Turner R, Douek P, Patronas N. Diffusion MR imaging: clinical applications. *Am J Roentgenol* 1992;159:591-9.
71. Dauway EL, Gouliano R, Haddad F, Pendos S, Costello D, Cox CE et al. Lymphatic mapping in breast cancer. *Hematol Oncol Clin North Am* 1999;13:350-71.
72. Cox CE, Salud C, Harrinton MA. The role of selective sentinel lymph node dissection in breast cancer. *Surg Clin North Am* 2000;80:1759-77.
73. Weissleder R, Wittenberg J, Harisinghani MG (Editöler: Taşbaş B, Sarıkaya B). Tamsal görüntülemenin temeli. İstanbul: Pelikan Yayıncılık; 2003:708

74. Silverstein MJ, Skinner KA, Lomis TJ. Predicting axillary nodal positivity in 2282 patients with breast carcinoma. *World J Surg* 2001;25:767-72.
75. Mansel RE, Fallowfield L, Kissin M, Goyal A, Newcombe RG, Dixon JM et al. Randomized multicenter trial of sentinel node biopsy versus Standard axillary treatment in operable breast cancer: the ALMANAC trial. *J Natl Cancer Inst* 2006;98:599-609.
76. Mariani G, Moresco L, Viale G, Villa G, Baqnasco G, Canavase G et al. Radioguided sentinel lymph node biopsy in breast cancer surgery. *J Nucl Med* 2001;42:1198-215.
77. Herrera-Ornelas L, Justiniano J, Castillo N, Petrelli NJ, Stulc JP, Mittelman A. Metastases in small lymph nodes from colon cancer. *Arch Surg* 1987;122:1253-6.
78. Ahn JH, Son EJ, Kim JA, Youk JH, Kim EK, Kwak JY et al. The role of ultrasonography and FDG-PET in axillary lymph node staging of breast cancer. *Acta Radiol* 2010;51:859-65.
79. He N, Xie C, Wei W, Pan C, Wang W, Lv N et al. A new, preoperative, MRI-based scoring system for diagnosing malignant axillary lymph nodes in women evaluated for breast cancer. *Eur J Radiol* 2012;81(10):2602-12.
80. Zhang J, Tehrani YM, Wang L, Ishill NM, Schwartz LH, Hricak H. Renal Masses: Characterization with Diffusion-weighted MR Imaging-A Preliminary Experience. *Radiology* 2008;247:458-64.
81. Sinha S, Lucas-Quesada FA, Sinha U, DeBruhl N, Bassett LW. In Vivo Diffusion Weighted MRI of the Breast: Potential for Lesion Characterization. *J Magn Reson Imaging*. 2002;15:693-704.
82. Harada T, Tanigawa N, Matsuki M, Nohara T, Narabayashi I. Evaluation of lymph node metastases of breast cancer using ultrasmall superparamagnetic iron oxide-enhanced magnetic resonance imaging. *Eur J Radiol* 2007;63:401-7.
83. Kim JK, Kim KA, Park BW, Kim N, Cho KS. Feasibility of diffusion-weighted imaging in the differentiation of metastatic from non metastatic lymph nodes: early experience. *J Magn Reson Imaging* 2008;28:714-71.
84. McVeigh PZ, Syed AM, Milosevic M, Fyles A, Haider MA. Diffusion-weighted MRI in cervical cancer. *Eur Radiol* 2008;18:1058-64.
85. Marini C, Iaconi C, Giannelli M, Cilotti A, Moretti M, Bartolozzi C. Quantitative diffusion-weighted MR imaging in the differential diagnosis of breast lesion. *Eur Radiol* 2007;17: 2646-55.
86. Fornasa F, Nesoti MV, Bovo C, Bonavina MG. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the characterization of axillary lymph nodes in patients with breast cancer. *J Magn Reson Imaging* 2012;36(4):858-64.
87. Wang J, Liao Q, Zhang Y, Yu C, Bai R, Sun H. Differential diagnosis of axillary inflammatory and metastatic lymph nodes in rabbit models by using diffusion-weighted

imaging: Compared with conventional Magnetic Resonance Imaging. Korean J Radiol 2012;13(4):458-66.

88. Liu Y, Liu H, Bai X, Ye Z, Sun H, Bai R et al. Differentiation of metastatic from non-metastatic lymph nodes in patients with uterine cervical cancer using diffusion-weighted imaging. Gynecologic Oncology 2011;122(1):19–24.
89. Chen YB, Liao J, Xie R, Chen GL, Chen G. Discrimination of metastatic from hyperplastic pelvic lymph nodes in patients with cervical cancer by diffusion-weighted magnetic resonance imaging. Abdom Imaging 2011;36(1):102-9.