

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

**PAROTİS BEZİ KİTLELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE
SONOELASTOGRAFİNİN YERİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. İRFAN OKUMUŞER**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. SUNA ÖZHAN OKTAR**

**ANKARA
EKİM 2010**

TEŞEKKÜRLER

Uzmanlık eğitimim boyunca bana her zaman destek olan ve yardımlarını esirgemeyen başta sayın hocam Prof. Dr. Sedat Işık, Prof. Dr. Erhan T. Ilgıt, Prof. Dr. Turgut Talı, Prof. Dr. Hakan Özdemir, Prof. Dr. Mehmet Araç, Prof. Dr. Öznur L Boyunağa, Prof. Dr. Cem Yücel, Prof. Dr. Ayşegül Özdemir, Doç. Dr. Nil Tokgöz, Doç. Dr. Baran Önal, Doç. Dr. Yusuf Öner, Yrd. Doç. Dr. Gonca Erbaş, Yrd. Doç. Dr. Serap Gültekin, Uzm. Dr. Koray Kılıç, Uzm. Dr. Bilgen Coşkun'a ve bu dönem boyunca birlikte çalıştığım tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Gerek uzmanlık eğitimim boyunca gerekse tezimin hazırlanması aşamasında sağladığı sınırsız destek için tez danışmanım sayın Doç. Dr. Suna Özhan Oktar'a teşekkür ederim.

Ayrıca bana olan sonsuz güveni ve desteğinden dolayı eşime teşekkür ederim.

Varlığı süresince eğitimim için elinden geleni yapan 11.11.1999'da kaybettiğim babamı şükranla anıyorum.

Dr. İrfan OKUMUŞER

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ultrasonografi Fiziği	3
2.1.1. Ultrasonografinin Tanımı ve Ultrasesin Özellikleri	3
2.1.2. Ultrasonografi Cihazlarının Yapısı.....	9
2.1.3. Ultrasonografide çözünürlük	11
2.1.4. Ultrasonografik Gösterim Metodları (Mod)	11
2.1.5. Ultrasonografik Artefaktlar.....	12
2.1.6. Ultrasesin Biyolojik Etkileri.....	14
2.1.7. Doppler Ultrasonografi:	15
2.2. Sonoelastografi Fiziği:	21
2.2.1 Elastisite, elastografi, sonoelastografi:	21
2.2.2. Elastografide görüntü kalitesini etkileyen faktörler.....	28
2.3. Parotis Bezi ve Hastalıkları	29
2.3.1 Embriyoloji.....	29
2.3.2. Histoloji.....	30
2.3.3. Anatomi	31
2.3.4. Parotis Bezlerinin Salgısı ve Fonksiyonu.....	33
2.3.5. Parotis Bezlerinin Neoplastik ve Nononeoplastik Patolojileri:	34
2.3.5.1. Tükürük Bezinin Nononeoplastik Patolojileri	34
2.3.5.2. Tükürük Bezlerinin Neoplastik Patolojileri:	36
2.3.6. Parotis Bezi Kitlelerinde Tanı Yöntemleri:	44
2.3.6.1. Direkt radyografi.....	44
2.3.6.2. Ultrasonografi (US)	45
2.3.6.3. Siyalografi	46
2.3.6.4 Dijital Substraksiyon Siyalografi	47
2.3.6.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	47
2.3.6.6. Magnetik Rezonans Görüntüleme (MR)	48
2.3.6.7. BT- Siyalografi	50
2.3.6.8. Sintigrafi.....	50
2.3.6.9. Pozitron Emisyon Tomografisi(PET)	51
2.3.7. Sık Görülen Parotis Bezi Kitleleri ve Görüntüleme Bulguları.....	53
2.3.7.1. Benign Tümörler	54

2.3.7.1.1. <i>Pleomorfik Adenom</i>	54
2.3.7.1.2. <i>Warthin Tümörü</i>	56
2.3.7.1.3. <i>Benign Lenfoepitelyal Kist</i>	58
2.3.7.1.4. <i>Bazal (Esas) Hücreli Adenom</i>	59
2.3.7.1.5. <i>Onkositom</i>	59
2.3.7.1.6. <i>Diğer Benign Parotis Tümörleri</i>	60
2.3.7.2. <i>Malign Tümörler</i>	60
2.3.7.2.1. <i>Mukoepidermoid Karsinom</i>	60
2.3.7.2.2. <i>Adenoid Kistik Karsinom</i>	62
2.3.7.2.3. <i>Asiniüs Hücreli Karsinom</i>	63
2.3.7.2.4. <i>Karsinoma Eks Pleomorfik Adenom</i>	63
2.3.7.2.5. <i>Skuamöz Hücreli Karsinom</i>	64
2.3.7.2.6. <i>Diğer Nadir Görülen Malign Parotis Bezi Tümörleri</i>	64
3.GEREÇ VE YÖNTEM	66
4. BULGULAR	69
4.1. Olgulardan Örnekler:	71
5.TARTIŞMA	78
6.SONUÇ	83
7. KAYNAKLAR	84
8.ÖZET	90
9. SUMMARY	91
10. EKLER	92

SİMGELER VE KISALTMALAR

US: Ultrasonografi

Hz: Hertz

dB: Desibel

Z: Akustik impedans

PZT: Polycrystalized Tetragonal Zirconia

CW (Continious Wave): Sürekli dalga

PW (Pulsed Wave): Atımlı dalga

RDUS: Renkli Doppler Ultrasonografi

PRF (Pulse repetition Frequency): Atım tekrarlama frekansı

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MR: Magnetik Rezonans

B: (Bulk Modulus): Sıkışma esnekliği modülü

Y (Young Modülü): Elastisite sabiti

σ : Possion oranı

μ : (Shear modulus): Rijitlik katsayısı

ROI (Region of Interest): İlgi alanı

PAS: Periyodik Asit Shift

EBV: Ebstein Barr Virüsü

HIV(Human immunodeficiency virüsü): İnsan immünyetmezlik virüsü

WHO (World Health Organisation): Dünya Sağlık örgütü

AJCC (American Joint Committee on Cancer): Amerika Kanser Komitesi

UICC (Union for International Cancer Control): Uluslararası Kanser Komitesi Birliği

PET: Pozitron Emisyon Tomografi

İV: İntravenöz

HU (Hounsfield Unit): Hounsfield Ünitesi

^{99m}Tc: Technetium-99m pertechnetate

FDG: Florodeoksiglukoz

SI (Strain Index): Gerinim oranı

1. GİRİŞ

Tükürük bezi kitleleri nadir görülen lezyonlar olup tüm kitlelerin %3'ünden azını oluşturmaktadır. Baş-boyun tümörlerinin ise % 3–10'u tükürük bezi kitleleridir. Parotis bezi kitleleri tüm tükürük bezi kitleleri içinde en sık görüleni olup tükürük bezi kitlelerinin yaklaşık %80–85 ini oluşturmaktadır (1, 2). Parotis bezi kitlelerinin büyük bölümü benign tümörlerdir. Farklı serilerde benign kitlelerin oran % 65–85 arasında bildirilmiştir (3–7).

Parotis bezlerinde tümörel ya da non-tümörel çok sayıda patoloji izlenebilir. Yüzeysel yerleşimi nedeniyle parotis bezi patolojilerini değerlendirmede fizik muayene önemini korumaktadır. Ancak tanının kesinleştirilmesi, tedavinin planlanması, cerrahi gereken olgularda operasyonun biçimi ve kapsamını belirlemede ek bilgi sağlamak için mutlaka radyolojik yöntemlere başvurulur (1, 3, 4, 7).

Parotis bezlerinin görüntülenmesinde direk radyografi, siyalografi, sintigrafi, ultrasonografi (US), bilgisayarlı tomografi (BT), dijital substraksiyon siyalografi ve magnetik rezonans görüntüleme (MR) günümüzde kullanılan görüntüleme yöntemlerindendir (1, 6, 7).

Ultrasonografinin ucuz, kolay erişilebilir olması, iyonizan radyasyon yaymaması, gerçek zamanlı olması ve tanı için gerekirse ince iğne aspirasyon biyopsisi için kılavuz olarak kullanılması avantajları olarak sayılabilir. Ayrıca parotis bezlerinin yüzeysel yerleşimli olması ultrasonografide bez anatomisinin ve patolojilerinin detaylı değerlendirmesine olanak sağlar (1, 6–12).

Sonoelastografi organ ve dokuların kendilerine has esnekliklerinin konvansiyonel US cihazları kullanılarak bilgisayar programları yardımıyla görüntülenmesidir. Dokuların esnekliklerinin elastografi ile ortaya konulabileceği 1980'lerin başından beri bilinmesine rağmen, sonoelastografi son 10 yılda görüntüleme alanında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sebebi bilgisayar ve US cihazlarının teknolojilerinin son yıllarda hızla gelişmiş ve pratikte kullanılabilir hale gelmiş olmasıdır. Sonoelastografide incelenmek istenen organ ya da dokuya bası uygulanmakta ve böylece dokuların bası karşısındaki yer

değişimlerinin saptanıp elastisite farkının US yardımı ile görüntülenmesi gerçekleştirilmektedir.

Sonoelastografi ile daha önce meme, tiroid, servikal lenf nodları, prostat ve karaciğer, pankreas gibi doku ve organların patolojileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Özellikle meme, tiroid ve prostatta lezyonların malign–benign ayrımında başarılı bulunmuş bir inceleme tekniğidir (13–17).

Literatürde parotis bezi kitlelerinin sonoelastografi ile değerlendirilmesi ile ilgili çok az çalışma mevcuttur. Çalışmamızın amacı parotis bezi kitlelerinin değerlendirilmesinde sonoelastografi yönteminin tanısal etkinliğini ve malign–benign ayrımına katkısını araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ultrasonografi Fiziği

2.1.1. Ultrasonografinin Tanımı ve Ultrasesin Özellikleri

Ultrasonografinin temelini darbe–yansıma (pulse–echo) prensibi oluşturur. Tanısal ultrasonografi uygulamalarının temelinde farklı dokulardan yansıyan akustik enerjinin saptanması ve görüntüye çevrilmesi prensibi yatmaktadır. Dokulardan yansıyan akustik enerjinin amplitüdü genel ultrasonografik görüntülemelerde kullanılırken, frekans değişimleri ise kan gibi hareketli hedeflerle ilgili bilgi verir (18).

Dalga boyu ve Frekans

Ses, maddenin içinden geçen mekanik enerjinin basıncındaki değişim sonucunda oluşan bir dalgadır. Zamana göre basınçtaki değişim sesin temel ölçüm birimi olarak kullanılır. Denge durumundaki bir ortam içindeki partiküllerin mekanik titreşimlerinin birim zaman (sn) içindeki tekrarlanma sayısı 16–20000 arasında olduğunda *duyulabilir* ses ortaya çıkar. Titreşimlerin tekrarlama sayısı 20’den az ise *infrases*, 20000’den fazla olduğunda ise *ultrases* adını alır. **Ultrases** duyulabilir sınırın üzerinde frekansa sahip ses dalgalarıdır.

Birim zaman (sn) titreşim sayısına frekans denir ve akustik frekansın birimi Hertz (Hz)’dir. Doğada canlıların ürettiği seslerin frekansı 20–70 KHz arasında iken tıpta tanısal uygulamalarda 2–15 MHz arasındaki frekanslar kullanılmaktadır (18).

Ultrasesin Elde Edilmesi ve Yayılması

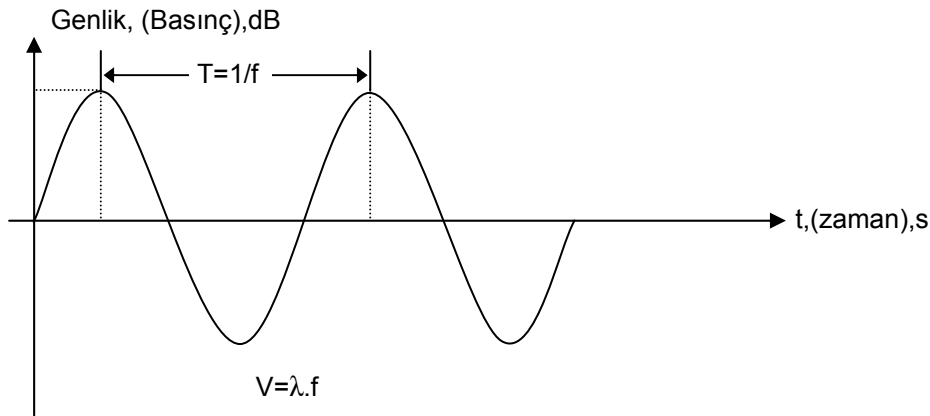
Günümüzde yüksek frekanslı ses elde etmek için piezoelektrik olaydan yararlanılmaktadır. Piezoelektrik olay; elektriksel uyarımın özel olarak yapılmış kristalde meydana getirdiği mekanik kompresyon ultrases olarak çevreye yansırken, kristale dışarıdan isabet eden ultrasesin mekanik basıncı kristali kompresyona uğrattığında elektriksel sinyaller ortaya çıkmaktadır. Bu fizik temelden yola çıkarak elektrik enerjisini mekanik titreşimlere, mekanik titreşimleri de elektrik sinyallerine dönüştürme metoduna piezoelektrik olay denilmektedir. Önceki dönemlerde kuartz gibi doğal maddelerin kristallerinden

yararlanılırken, bugün yapay seramiklerle istenilen frekansta ultrases enerjisi sağlanabilmektedir (18).

Bu amaçla üretilmiş seramik disklerle *çevirici* anlamına da gelen *transducer* denilmektedir ve prob adı verilen bir başlıkta taşınmaktadır. Seramik diskin kalınlığı ile ürettiği sesin frekansı ters orantılıdır. Kalınlığı azaldıkça üretilen sesin frekansı artar. Bu da üretilebilecek maksimum frekansı sınırlamaktadır.

Ultrases dalga şeklinde bir traseye sahiptir, dalga boyu ve amplitüdü (genlik) bulunmaktadır. Birim zamanda (sn) tekrarlayan dalga tepesi sayısına frekans, bir dalga biriminin tamamlanma süresine periyot denilmektedir. Tüm bu özellikleri sonucunda ses ortam içerisinde belli bir hızla yayılmaktadır.

Aşağıda şekil 1’de bir ses dalgasının genliği, periyodu ve dalga boyu gösterilmiştir.



Şekil 1: Ses Dalgasının genliği, Dalga boyu, Periyodu (Kaynak 19’dan yararlanılmıştır)

Ultrasesin hızı, şiddeti ve Q faktörü

Şiddet, belirli bir alanda belirli bir sürede akan enerjidir. Sesin şiddeti ise saniyede cm^2 başına düşen güçtür. Birimi $\text{watt/cm}^2/\text{sn}$ ’dir. Tanıda kullanım sırasında cihazların gücü ortalama 1–40 miliwatt’tır, doku harabiyeti için ise yaklaşık 4 watt/cm^2 gibi bir güç gerekmektedir.

Q faktörü ise sesin doku içerisinde devam ettiği sürenin uzunluğunu ifade eder. Yüksek Q faktörü, sesin saflığını, dar bir frekans bandı olduğunu ve doku içindeki vibrasyonunun uzun sürdüğünü ifade eder.

Sesin ortam içindeki yayılım hızı ortamın yoğunluğuna (ρ) ve elastisitesine bağlı olarak değişir. Elastisite hücre ve moleküller arasındaki ilişki ve bağlanma şekilleri ile alakalı bir doku özelliği olup sesin yayılım hızını belirleyen en önemli faktördür. Doku elastisitesi arttıkça sesin dokudaki yayılım hızı azalmaktadır. Örneğin yağ doku gibi elastik ve baskılanabilir bir dokuda sesin iletim hızı daha katı bir dokuya göre daha düşüktür. Dansite faktörü ise dokunun atom numarası ile ilişkilidir ve biyolojik dokularda sesin ortalama yayılım hızı 1540 m/sn'dir.

Akustik impedans

Akustik impedans, dokuların ses dalgalarının yayılımına gösterdiği dirençtir. Ultrason cihazlarında yansıyan ses (yankı) kullanılarak görüntü oluşturulur. Yankı oluşabilmesi için ara yüzey gerekir. Tamamen homojen bir ortamdan geçen ses yansıtıcı ara yüzeye rastlamaz, yoluna devam eder ve anekoik görülür. Farklı fiziksel özelliklere sahip dokular arasındaki sınırlarda, akustik ara yüzeyler bulunur. Ses yayıldığı ortamdan farklı akustik impedansı olan bir ortamın yüzeyi ile karşılaşır, açı değiştirerek geriye döner (yansır). Geriye yansıma miktarını, ara yüzeyi oluşturan dokuların akustik impedanslarının farkı belirler.

Akustik impedans (Z), sesin yayıldığı ortamın yoğunluğu (ρ) ve sesin ortamdaki hızına (V) bağlıdır (18).

$$Z = \rho \text{ (kg/m}^3\text{)} \times V \text{ (m/sn)} = Z \text{ (kg/m}^2\text{.sn)}$$

Büyük impedans farklılıkları olan ara yüzeylerde (kemik ve hava ara yüzeyi gibi) ses enerjisinin büyük kısmı yansıtılır. Daha az akustik impedans farkı oluşturduğu sınırdan ise (yağ ve kas dokusu) ses enerjisi çok az yansyarak yoluna devam eder. Yayılma hızında olduğu gibi akustik impedans dokunun özelliklerine bağlı olup frekanstan bağımsızdır (21). Kısaca açıklamak gerekirse; Yansıma $R = (Z_2 - Z_1) / (Z_2 + Z_1)$ dir. Burada Z_1 ilk ortamın, Z_2 ise ikinci ortamın akustik impedanslarıdır. $R = 0$ olduğunda $Z_1 = Z_2$ olup hiç yansıma olmaz. $R = 1$ olduğunda Z_2, Z_1 'den çok büyük olacağından tam yansıma olur. Hava ile

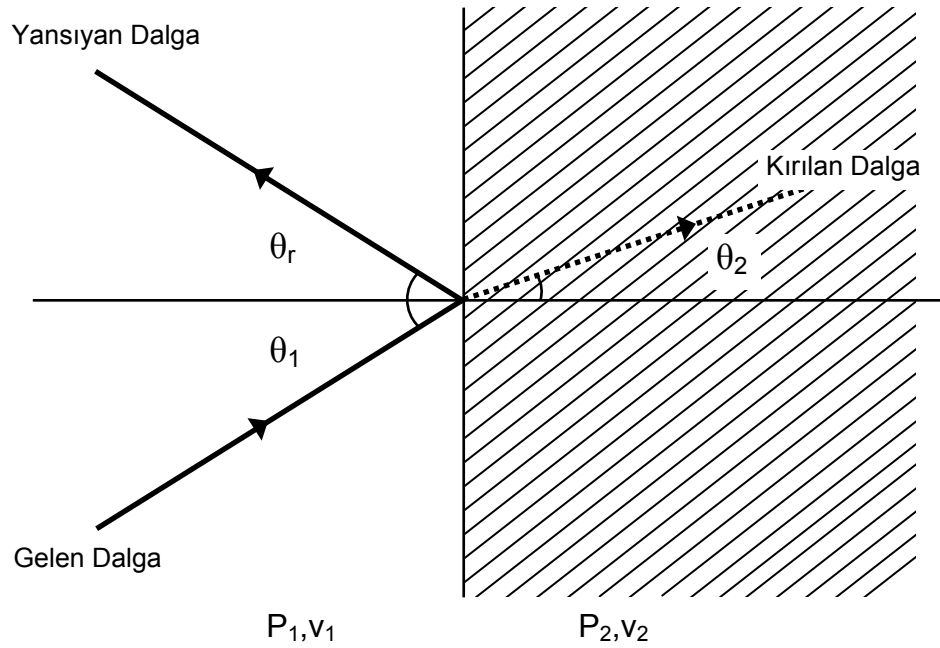
yumuşak dokular arasında R yaklaşık 1 olduğundan R'yi küçültmek için pratikte jel kullanılmaktadır (18).

Ses ve Doku Arasındaki etkileşim

Ses ve doku arasındaki etkileşimler, yansıma, kırılma ve zayıflamadır.

Optikteki ışığın yansıması ve kırılması ile kurallar akustik için de geçerlidir. Şekil 2'de gelen dalgaların ayrı bir fiziksel ortama girdiğinde bir kısmının yansıması ve kırılması gösterilmiştir.

Farklı yoğunluklardaki doku yüzeylerinden yansıyarak geri gelen ultrases dalgalarının algılanması ultrasonografinin temelini oluşturur.



Şekil 2:İki Farklı Ortam (P) Yüzeyinde Yansıma ve Kırılma (Kaynak 19'dan yararlanılmıştır)

Yansıma : $\theta_1 = \theta_r$ dir.

θ_1 : Gelme açısı, θ_r : Yansıma açısıdır.

Yoğunluğu ayrı bir doku ile karşılaşan ultrases dalgalarının kırılarak ikinci bir ortama

geçmeleri optikteki Snell Kuralına uygun olur.

$$\sin \theta_1 = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{v_2}{v_1}$$

Burada:

θ_1 Gelme açısı

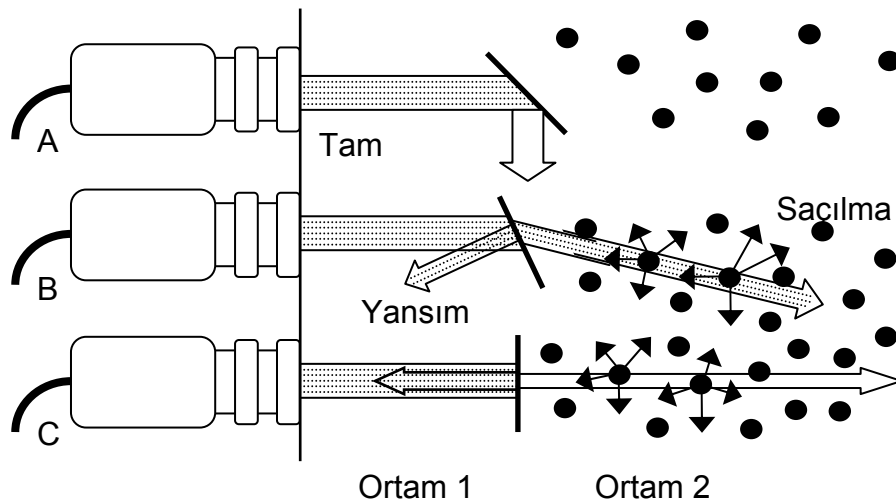
θ_2 Kırılma açısı

v_1 Ultrasesin birinci ortamdaki yayılma hızı

v_2 Ultrasesin İkinci ortamdaki yayılma hızıdır.

Şekil 2 'de görüleceği gibi $v_1 < v_2$ ise $\theta_1 < \theta_2$ 'dir. Diğer bir deyimle, ultrases dalgası az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçiyor demektir. Eğer ultrases demeti belirli bir açıda ikinci yüzeye gelirse tam yansıma olur, hiçbir dalga ikinci ortama geçemez. Bu açıya kritik açı denir. Snell yasasından vücut için $v_1 = 1540 \text{ m / sn}$, $\theta_2 = 90^\circ$ alınarak kemik için ($v_2 = 4080 \text{ m/ sn}$) kritik açı hesaplanırsa $\theta_1 = 22^\circ$ bulunur. Kritik açı yalnız $v_1 < v_2$ iken söz konusudur.

Ultrases dalgalarının yansıması ve kırılması düzgün ve büyük yüzeylerde olur. Ancak dokuların içinde benzeşik olmayan ve ayrı yoğunlukta yapılar mevcuttur. Ultrases demeti bu tür yapılara çarptığında saçılmaya uğrar ve yön değiştirir (Şekil 3).



Şekil 3: Ultrases Dalgalarının Yansıması, Kırılması ve Saçılması (Kaynak 19'dan yararlanılmıştır)

Yansıma (Refleksiyon)

Ses demetinin yansıma özelliğini belirleyen faktörler; akustik impedans, geliş açısı (insidans açısı) yüzeyle dalga boyları arasındaki ilişki ve incelenecek dokunun yüzeyidir. İncelenecek dokular arasındaki akustik impedans farkı arttıkça yansıma özelliği de artar. Geliş açısı, ses demetinin yansıtıcı yüzeyle yaptığı açıdır ve dik açıyla yaklaştıkça yansıma azalır. Kritik açı her ortamda sesin hızı ile değişiklik gösterir. Ses dalgalarının karşılaştığı yüzey düzgün ve ara yüzün boyutları sesin dalga boyundan geniş ise (örneğin; diyafram, damar duvarları) yansıma açısı geliş açısına eşittir. Yansımayan ses ara yüzü geçer. Ses dalgalarının karşılaştığı yüzey düzensiz ise saçılma gerçekleşir (18, 20).

Kırılma (Refraksiyon)

Ses dalgasının bir ortamdan diğerine geçerken yön değiştirmesine kırılma denir. Artefaktlara, çözünürlükte azalmaya, uzaysal bükülmeye (distorsiyona) neden olur. Ultrasonografi görüntülerinde incelenen yapının yanlış konumlandırılmasının nedenlerinden biridir. Yüksek frekanslı ultrases kullanıldığında kırılma azalır (18).

Diverjans

Gönderilen ses demeti enerjisinin daha büyük bir kesit alana dağılmasıdır. Yoğunluk birim alan ile orantılı olduğu için diverjansa bağlı olarak azalmaktadır. Yüksek frekanslı ultrases kullanılırsa diverjans azalır.

Zayıflama (atenuasyon)

Ultrases demetinde soğurulma, saçılma ve yansıma sonucu olan enerji kayıplarıdır. Bunlardan birincisi soğurulmadır. Soğurulma, ses demetinden dokuya enerji aktarımıdır. Bu enerji iç sürtünme kuvvetinin üstesinden gelmek için kullanılır ve sonunda ısıya dönüşür. Soğurulma ortama ve ultrasesin frekansına bağlıdır, frekansla doğru orantılı olarak artar. Dokunun sertliği ve kollajen miktarı ile doğru orantılı olarak soğurulma artmaktadır. Yüksek frekanslı ultrases, düşük frekanslı ultrasese göre daha yüzeysel dokularda daha fazla soğurulur (18, 21).

2.1.2. Ultrasonografi Cihazlarının Yapısı

1-Ultrasesi yayan ve yankıları alan ünite: Ultrases transduser (çevirici) tarafından oluşturulur ve geri yansıyan ultrases de yine çevirici tarafından alınır.

Çevirici (transduser)

Ultrason dalgalarının gönderilmesi ve algılanması çeviriciler aracılığı ile olur. Elektrik enerjisini mekanik titreşimlere, mekanik titreşimleri de elektrik sinyallerine dönüştürmesine **piezoelektrik olay** denir. Bir piezoelektrik kristale gerilim uygulandığında, kristal uygulanan voltajın polaritesine, geometrisine ve ilk polarizasyonuna bağlı olarak boyuna, enine ya da radyal olarak çevresine doğru genişler veya daralır. Bu daralıp genişlemeler sonucunda ultrases dalgaları meydana gelir. Önceleri kuartz gibi doğal maddelerin kristallerinden yararlanılırken günümüzde PZT (Polycrystalized tetragonal Zirconia) ya da polarize edilmiş seramik kristaller kullanılmaktadır. Bu amaçla üretilmiş seramik disklerle çevirici anlamına gelen **transduser** ya da **prob** adı verilir. Çeviriciler kurşun zirkonat-titanat gibi seramiklerden üretilir. Seramik disklerin kalınlığı ile üretilen sesin frekansı arasında ters orantı mevcuttur. Seramik kalınlığı azaldıkça frekans artar, frekans arttıkça dalga boyu azalır. İstenilen frekansta ultrases üretmek için uygun kalınlıkta seramik kristal seçilir (18, 21).

Transduser hem dalgaları gönderme hem de almak amacıyla kullanılır. Darbe-eko ilkesine göre çalışan ultrases aygıtlarında transduser zamanın % 0,1'inde ultrases dalgaları gönderiri kalan %99,9'unda ise yansıyan dalgaları alır ve bu dalgaları sinyal işleme birimi tarafından işlenerek görüntü haline gelir.

Pratikte kullanılan çeviriciler gerçek zamanlı (real time) olarak kullanılır. Bu sistemler bir saniyede çok sayıda darbe gönderip toplayabilme ve çerçeve (frame) oluşturabilme yeteneğine sahiptir. Saniyede 16 çerçeve ve üzerinde tekrarlanan görüntülemeye göz görüntüyü hareketli olarak algılar. Gerçek zamanlı transduserler mekanik ve elektronik olarak ikiye ayrılır.

Mekanik tip transduserlerin dönen diskli ve osilasyon gösteren kristalli olmak üzere iki formu mevcuttur. Mekanik tip çeviricilerin sınırlı çerçeve oranları, inceleme alanı darlığı ve distorsiyon gibi yetersizlikleri göze çarpmaktadır.

Elektronik tipteki transduserler, lineer ve faz dizilimli olarak iki gruptan toplanır. Lineer dizilimli çeviricilerde bir çizgi üzerinde dizilmiş sayıları 64 ile 200 arasında değişen kristaller bulunur ve bunların aynı anda uyarılmasıyla oluşan ultrases demeti ile tarama yapılır. Lineer dizilimli çeviriciler ardışık lineer ya da segmental lineer uyarılı olabilir. Segmental uyarılı çeviriciler eş zamanlı çeviricilere göre daha fazla görüntü çizgisi oluşturulduğundan daha kaliteli görüntüler elde edilir. Lineer çeviricilerde bulunan düşük lateral çözünürlük akustik odaklama ile aşılmaya çalışılır.

Faz dizilimli (phased array) elektronik çeviricilerde, çevirici elemanları minimal zaman aralıklarıyla kademeli olarak uyarılır ve görüntüleme alanı süpürülür tarzda taranır. Bunlarda ultrasesin yayılması sektör şeklindedir.

Elektronik çeviricilerde ses demetinin etkin olduğu fokus zone, konkav fokuslayıcılar tarafından odaklanır ve ayarlanır (18).

2- İşlem birimi ve zaman sayacı:

Görüntülemeye hazır hale gelen bilgilerin genel bir CRT (Cathode Ray Tube), ya da LCD (Liquid Crystal Display) ekran yardımıyla görüntülediği birimdir. Renkli görüntüleme yapılabileceği gibi, gri seviyeler biçiminde (siyah-beyaz) de görüntüleme yapılabilir. Ekranda görüntü dondurmak, filtreleme işlemleri yapmak, iki görüntüyü yan yana izlemek ve üç boyutlu görüntü oluşturmak mümkündür.

3-Kayıt ünitesi:

Ultrasonografide görüntü çeşitli şekillerde basılabilir ya da kaydedilebilir:

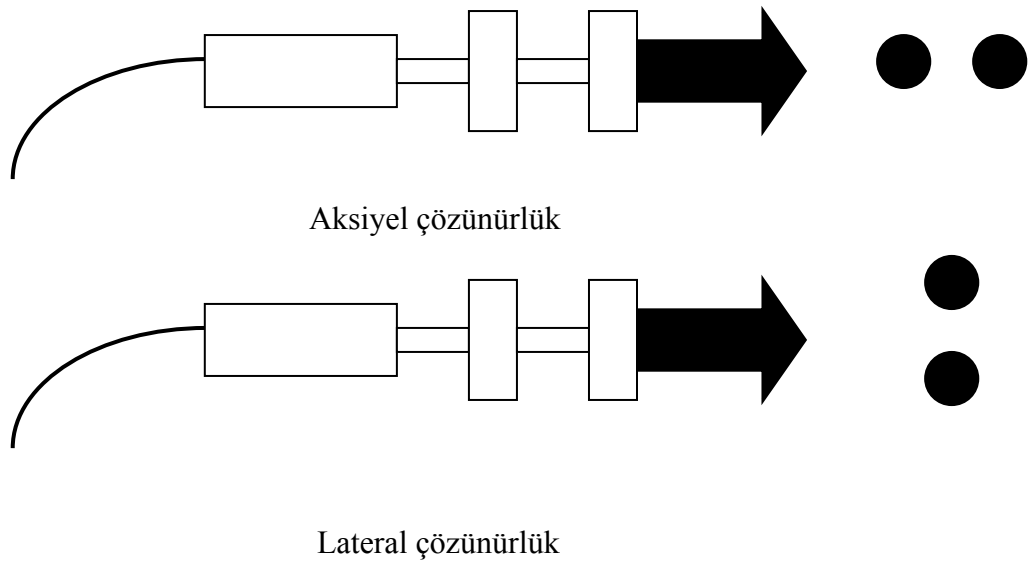
Polaroid kamera,
Multiformat kamera,
Videoteyp kayıt cihazı,
Optik ya da lazer kameralar,
Hard disk, Hafıza kartları
Kompakt disk.

2.1.3. Ultrasonografide çözünürlük

Çözünürlük, cihazın yan yana iki noktayı ayırt edebilme gücünü gösterir. İki tip çözünürlük vardır (Şekil 4).

(a) Aksiyel çözünürlük: Ses dalgasının izlediği yol boyunca iki farklı noktayı ayırt edebilme yeteneğidir. Aksiyel çözünürlük fizik prensiplerine göre gönderilen pulsun (darbe) uzunluğunun yarısı kadar olabilir.

(b) Lateral çözünürlük: Sesin dalgasına dik düzlemdeki iki noktayı ayırt edebilme yeteneğidir. Lateral çözünürlük transduserin çapı ve odaklanmasından etkilenir. Demet genişliği azaldıkça, lateral çözünürlük artar. Frekans arttıkça çözünürlük artmaktadır, ancak dalganın derin dokulara etkisi azalır.



Şekil 4: Ultrasonografide Çözünürlük (Kaynak 19'dan yararlanılmıştır)

2.1.4. Ultrasonografik Gösterim Metodları (Mod)

Ultrasonografik dalgaların gönderilmesi ile dokulardan elde edilen sinyaller monitörde üç değişik biçimde gösterilir.

A- MOD (Amplitüd modu) : A mod ya da amplitüd modu, dikey ekseninde dönen eko sinyallerinin amplitüd gücünü ve yatay ekseninde zamanı (mesafe) gösteren tek boyutlu görüntü oluşturur. Bunlar grafikler halinde monitörde gösterilir. Ölçüm değerleri niceldir.

B-MOD ("Brightness", Parlaklık modu) : Ekolar dikey yön değiştirmeler yerine parlak noktalar olarak görüntülenir. Noktanın parlaklığı yansıyan dalga'nın şiddeti ile doğru orantılıdır. Eko amplitüdlere gri skalada kodlanarak görüntü elde edilir. Transduserin vücut üzerinde kaydırılmasıyla bileşik B-mod(B-scan) inceleme gerçekleştirilir. Özellikle abdomen incelemelerinde yararlanılan bu yöntem gerçek zamanlı ultrasonografinin gelişiminden sonra değerini kaybetmiştir.

M-MOD ("Motion", Hareket modu) : Hareketli yapılardan yansıyan dalgalar yatay ekseninde zaman, dikey ekseninde ise derinlik grafiği şeklinde monitöre aktarılır. Daha çok ekokardiyografi sırasında kardiyak fonksiyonların izlenmesinde kullanılır (18, 21).

2.1.5. Ultrasonografik Artefaktlar

Reverberasyon artefaktı

Transduser ile incelenecek dokular arasındaki akustik impedans farklı çok fazla olduğunda ortaya çıkar. Birbirini paralel takip eden farklı yansıtıcı yüzeyler arasında ses demeti birkaç defa geri dönüp yansır. Tekrarlamalar nedeniyle yansıtıcı yüzeyin derininde giderek azalan ekolar oluşur. Mesane, safra kesesi ve yüzeye yakın kistik yapıların duvarında gözlemlenir. Pozisyon ile yer değiştirmemesi, yer çekiminden etkilenmemesi eko şiddetinin derine doğru azalması gibi özellikleri sayesinde ayırt edilir.

Ayna artefaktı

Ultrases demetinin güçlü ve düzgün bir yansıtıcı yüzeyle karşılaşması sonucu ortaya çıkar. Güçlü yansıtıcı yüzeyler arasında diyafram, kemik, plevra sayılabilir. Güçlü yansıtıcı yüzeye yakın yerleşimli lezyonlar Yansıtıcının arkasında da varmış gibi izlenir.

Kırlıma (refleksiyon) artefaktı

Ultrases demeti, sesin farklı hızda yayıldığı iki doku arasından geçerken ortaya çıkar. Ses hızlı yayıldığı solid ortamdan ksitik ortama geçtiği sırada, ses demeti konverjans, tersi durumunda da diverjans göstererek kırılıma uğrar. Karaciğerdeki kistik lezyona bağlı olarak böbrek ya da diyafram konturunun kırılmış görünümü ve fetusta oksipital kemiğin depresyon fraktürünü andırır görünümü kırılıma artefaktına bağlı karşımıza çıkan durumlara örnektir.

Kuyruklu yıldız artefaktı

Ultrases demetini zil gibi titreştiren bir yapıyla karşılaştığı durumlarda görülen artefaktır. Yansıtıcı yüzey aracılığı ile transdusere arka arkaya yankılar döner ve ardında parlaklığı giderek azalan kuyruk görünümü oluşur. Metalik süturlar, safra yollarında izlenen gaz, bazı intrauterin kontraseptif cihazlar bu artefaktı oluşturabilir.

Akustik yankı artımı (güçlenme) artefaktı

Ultrases demetinin içinden geçtiği doku tarafından komşu dokulara göre daha az zayıflatıldığında ortaya çıkar. Akustik güçlenme daha çok içi sıvı dolu yapıların gerisinde ortaya çıkar. Sıvı dolu yapının arkası yankı artımı hiperekojen olarak izlenir.

Akustik gölgelenme

Ultrasesin, büyük oranda geri yansıtılması (kemik doku, taş) ya da soğurulması (fibroizis, yağ içeren yapılar) sonucunda görüntülenmek istenen yapının arkasında eko oluşturmeyen siyah bant şeklinde görünüm (akustik gölge) oluşur. Böbrek ve safra kesesi taşları, meme dokusunda Cooper, karaciğerde teres hepatis ligamanları arkasında oluşan gölge görünümü örnektir.

Duplikasyon artefaktı

Kırılmaya bağlı bir artefaktır. Örneğin obez hastaların abdominal incelemelerinde karın ön duvarındaki yağ doku ile rektus kası arasında yüzey tarafından oluşturulan kırılmaya bağlı olarak tübüler yapılar çift olarak görülebilir.

Kesit kalınlığı artefaktı

Ses demeti kalınlığı, incelenen bölgedeki kistik oluşumun genişliğinden daha fazla olduğunda, ses demetinin bir kısmı kesit planı dışındaki yapılara çarpıp kist içine doğru projeksiyon göstermektedir. Bu durumda kistik alan içinde çamur-püy benzeri görünüm oluşmaktadır. Kazancın düşürülmesi ya da uygun odaklama ile önlenabilen bir artefaktır.

Aks dışı artefaktı

Ses demetinin ilerleyişi sırasında demetin yoğunluğu merkezden çevreye doğru azalır. Yoğunluk fokus zonunda en yüksektir. Akustik gölge varlığının önemli olduğu durumlarda (böbrek, safra kesesi taşı gibi) akustik gölgenin ortaya çıkması için transduserin fokus zonu iyi ayarlanmalıdır (18).

2.1.6. Ultrasesin Biyolojik Etkileri

Termal etkiler

Çok yüksek şiddete sahip dalgalar dokulardan geçerken moleküllerde oluşturdukları ajitasyon ve relaksasyon süreçleri doğrultusunda dokularda ölçülebilir ısı artışları olabilmektedir. Isı artışı sonucunda membranlarda yapısal değişiklikler ve biyokimyasal reaksiyonlarda hız değişiklikleri ortaya çıkar.

Kavitasyon etkisi

Ultrases ısı artışı olmadan da makromoleküler ve hücresel düzeyde fonksiyonel değişikliklere neden olabilmektedir. Bu değişiklikler genellikle kavitasyon fenomeni ile ilişkilidir. Moleküler relaksasyon kuvveti çok güçlü ise gaz kabarcıkları ve kaviteler oluşabilir. Kavitasyon moleküler bağların kopmasına ve ortamda H^+ ve OH^- gibi serbest radikallere ayrışmasına neden olabilir.

Visköz stresler

Vizküzitesi farklı iki doku arasındaki yüzeye ultrason dalgaları çarpınca stres olarak tanımlanan bir kuvvet ortaya çıkar. Bu kuvvet komşu hücre tabakalarında küçük miktarda sıvı hareketine neden olabilir.

Günümüzde diagnostik amaçlı kullanılan ultrases şiddetleri ve inceleme süreleri sonunda insanlar üzerinde herhangi bir biyolojik etki bildirilmemiştir. Deneysel çalışmalarda ancak 100 W/cm² gibi çok yüksek şiddette uzun süre uygulanan ultrases dalgalarının dokularda zararlı etkileri olduğu bildirilmiştir.

2.1.7. Doppler Ultrasonografi:

Yüksek frekanslı bir ses dalgası doğrudan bir ara yüze çarparsa, yansıyan ses dalgası gönderilen ses dalgasıyla aynı frekans ve dalga boyuna sahiptir. Ancak hareketli bir kaynak aracılığı ile ya da hareketli bir yüzeye gönderilen ses dalgaları yansırken frekans değişikliğine uğramaktadır. Yüksek frekanslı ses dalgasını damar içinde akan kan üzerine gönderdiğimizde, kan hareketinden dolayı gönderdiğimiz ultrases dalgasının frekansı değişecektir. Frekanstaki değişim yansıtmayı gerçekleştiren yüzeyin hızı ile doğru orantılı olup buna **Doppler etkisi** denir. Bu değişiklik hareketli yüzeyin;

- Hızına,
- Yönüne,
- Transduserin konumuna bağlı olarak değişir.

Doppler etkisi; gözlenen bir nesneye gönderilen ultrasesin frekansı ile geri dönen frekansın sinyali arasındaki farktır. Bu frekans farkının nedeni hareket olup hareket kaynağı, gözlenen nesne ya da ikisinden de kaynaklı olabilir. Gözlenen nesnenin kaynağa doğru hareket etmesi gönderilen ultrasesin frekansının artmasına, tersi ise azalmasına neden olur. Frekanstaki bu değişim;

$$\Delta F = 2 \times V \times f_0 \times \cos\theta / c$$

Formüldeki;

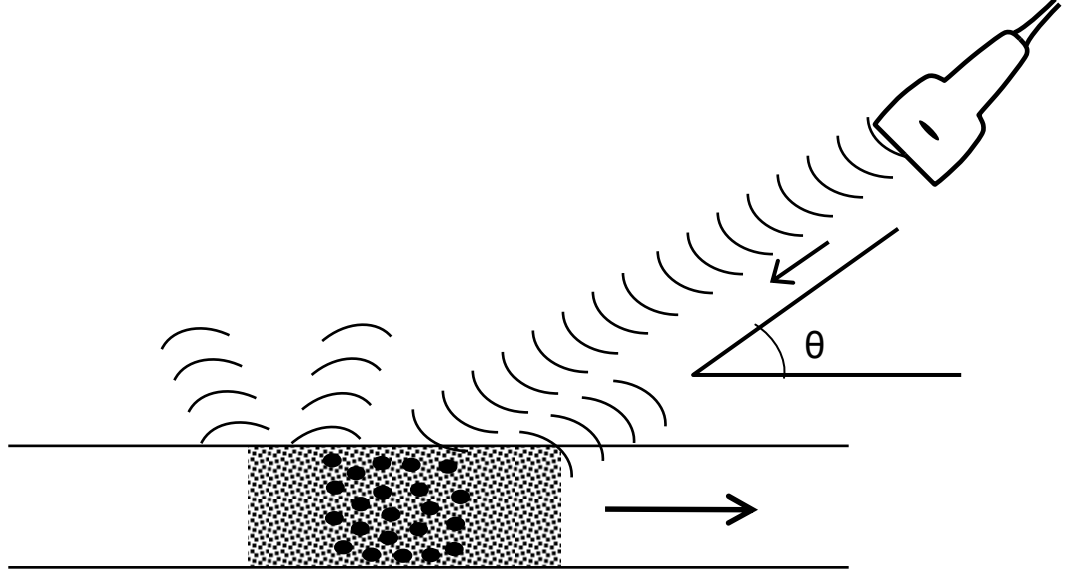
ΔF , Doppler kayma frekansı

V , Kaynağın hızını

$\cos \theta$, Doppler açısı

c , Sesin dokudaki ortalama hızı (1540m/sn)

f_0 , Gönderilen ultrases dalgası frekansıdır.



Şekil 5: Doppler Kaymasının Şematik Gösterimi (Kaynak 22’den yararlanılmıştır)

Doppler denkleminde dikkati çeken önemli parametre “ θ ” açısıdır. Bu açı, akımın yönü ile ultrases demeti arasındaki açıdır (Şekil 5). Kosinüs değeri olarak hesaplanan bu açı 90° ’ye yaklaştıkça Doppler kayması küçülecek, 90° ’de sıfırlanacaktır. Klinikte kullanılan Doppler frekans kaymaları duyulabilir frekanslardadır (0.2–15 KHz). İşitebilen bu ses, kişi tarafından duyularak analiz edilebilir ve deneyim ile birçok akım karakteristiği tanımlanabilir.

Altmış derecenin üzerindeki açılar için Doppler açısının kosinüsü daha büyük oranda değiştiğinden, doğru açı düzeltmesi için Doppler ölçümlerinin 60° ’in altında yapılması gerekir. Altmış derecenin üzerinde, Doppler açısındaki görece küçük değişiklikler $\cos\theta$ ’da büyük değişikliklere neden olur, bu nedenle Doppler açısı ölçümünde küçük bir hata hız ölçümünde büyük değişikliklere neden olabilir (21).

Doppler yöntemleri

Sürekli dalga Doppler, spektral Doppler, renkli Doppler ve Power Doppler gibi birkaç farklı Doppler ultrasonografi yöntemi vardır.

Renkli Doppler

Radyolojik uygulamalarda en sık kullanılan Doppler yöntemi, renkli Doppler ultrasonografidir (RDUS). Bu yöntemde, Doppler ölçümünden elde edilen akım bilgisi, B-Mod görüntü ile birlikte gösterilir. Renkli görüntüde her piksel için akım hızının belirlenmesi, özel sinyal işleme devreleri ile gerçekleşir. Bunlardan en sık kullanılanı korelasyon dedektörleridir. Dokuya paketler halinde gönderilen ses demetleri, seçilmiş birkaç hedeften geri döner. Bunların her biri için hesaplanan Doppler kaymaları bilgisayarda farklı değerlere ve farklı renk kodlarına atanır. Sinyal fazı, hareketin varlığı ve yönü hakkında bilgi sağlar. Sinyal frekansındaki değişiklikler hedefin hızı ile ilgilidir. Görüntüde izlenen renkler akımın yönünü yansıtmaktadır. Transduserden uzaklaşan akımlar mavi, yaklaşan akımlar ise kırmızı ile gösterilir. Renk ne kadar parlaksa akımının görece hızı o kadar yüksektir (18, 21).

Sürekli Dalga (Continuous wave= CW) Doppler

Bu yöntemde transduser birbirine küçük bir açıyla bakan komşu iki kristalden yapılmıştır. Kristallerden biri sürekli ses dalgası üretirken diğeri sürekli dinleme yapar. Tüm hareketli yansıtıcıların Doppler kaymaları toplanır. Frekans kaymalarına çok duyarlı olmasına rağmen, ses dalgaları kesintisiz olduğundan aksiyel çözünürlüğünün olmaması, yani sesin geldiği yeri saptayamaması önemli bir dezavantajdır. Yüksek frekanslı sürekli dalga Doppler transduserler, düşük frekanslara göre daha duyarlıdır ve “aliasing” oluşmaz (18).

Spektral (Pulsed wave= PW) Doppler

Burada ses dalgalarını darbeler (pulslar) şeklinde gönderen ve alan bir transduser vardır. B-Mod görüntüleme ile birlikte kullanıldığında dupleks Doppler adını alır. Bu yöntemde ultras ses demeti aralıklı olarak gönderilir ve Doppler bilgileri kısa bir zaman aralığı içinde örneklenir. İşlemci geri dönen ses dalgasındaki Doppler kaymasını tespit eder. Faz değişikliğinden hareketin yönünü, frekans değişikliğinden hareketin hızını hesaplar ve

gösterir. Seçilen alandan dönen ekolardan çıkarılan ses frekans farkı, monitörde B-Mod görüntüsünün yanında hız (cm/sn)-zaman ya da frekans-(KHz)- zaman grafiği şeklinde gerçek zamanlı olarak belirlenir. Pratikte hız-zaman grafiği kullanılır.

Spektral incelemede, monitörde spektral analiz ve B-mod görüntüsü bulunduğu kan damarlarının durumu da değerlendirilir. Ayrıca B-mod görüntülerde gösterilemeyecek kadar küçük damarlarda akım ölçülebilir ve daralmalar daha duyarlı saptanabilir. Kan akımının yönü, yatay çizginin alt ve üst tarafları ile belirlenir. Transduserden uzaklaşan kan akımı çizginin üstünde, tersi altında izlenir. Akım içindeki hız dağılımı spektrumun genişliğini belirler. Ayrıca maksimum hız, ortalama hız gibi akıma ait birçok sayısal değer ölçülebilir (18, 22).

Harmonik Görüntüleme

Ses dalgası doku içinden geçerken dokuyu komprese ve ekspanse ederek yayılır. Komprese edildiği durumda doku sesi daha hızlı iletirken, ekpanse olduğu durumda daha yavaş iletir. Yani doku içinde ilerleyen sesin doku ile etkileşmesi sonucunda belli derinlikten sonra sesin yüksek basınçlı komponentinin düşük basınçlı komponentinden farklı hareket etmesi ile lineer yayılımı bozulmuş olur. Bu lineer olmayan yayılım sonucu ortaya çıkan ve başlangıç frekansının katları şeklinde olan değişik frekanstaki ses enerjisine **Doku Harmonikleri** denilmektedir.

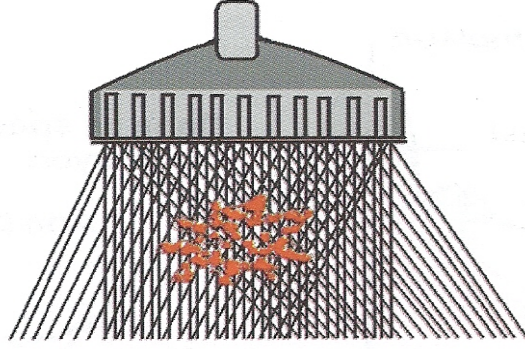
Çevirici alıcı konumunda başlangıçta dokuya gönderdiği sesin frekansından çıkarılıp, dokuda oluşacak bu harmoniklerin frekansına göre ayarlanırsa birçok artefaktan da arındırılmış görüntüler oluşacaktır. Harmonik demetler probdan çıkan ses demetinden daha dar olduğu için harmonik görüntülemeye gürültü ve saçılma da daha azdır.

Ancak dokuya yakın bölgelerde harmonik oluşturabilecek etkileşim olmadığından ve çok derin bölgelerde de ses enerjisi dokular tarafından emilip azaltılacağından bu bölgelerde harmonikler oluşmaz.

Bileşik (Compound) Görüntüleme

Ultrasonografide ses demeti küçük ve düzensiz yansıtıcı yüzeyler tarafından saçılmaya uğratılabilir. Bu saçılma sonucu çeviriciye geri dönen sesin çeşitli açılardan ulaşanları ile

düzgün yansıyarak ulaşanları birbiri ile girişim yaparak benekli görüntüler meydana gelmesine neden olabilir. Bu benekli görünüm bazen solid-kistik ayrımını engelleyebilecek düzeyde olabilmektedir. Bu durumdan kurtulmak için *Uzaysal Compound* yöntemi kullanılır (şekil 6) .



Şekil 6: Bileşik (Compound) Görüntülemenin Şematik Gösterimi (Kaynak 18'den yararlanılmıştır)

Bu yöntemde ses demeti birden fazla açı ile hedef dokuya gönderilir. Bu şekilde aşırı saçılmaya neden olan düzensiz yüzeyli hedefin hemen her bölgesine yaklaşık dik açı ile ses demetinin isabet ettirilmesine ve düzgün bir yansıma sağlanmasına çalışılır. Oluşan görüntü genelde saçılmanın neden olduğu beneklenmeden kurtarılmış olur. Ancak akustik gölgelenme de ortadan kalkacağından tanı hataları olabilir. Bu nedenle konvansiyonel yöntemle beraber kullanılmalıdır (18).

Atım Tekrarlama Frekansı (Pulse Repetition Frequency, PRF)

Ses enerjisi vücuda yüksek şiddette kısa süreli vurular halinde ve uygun atım tekrarlama frekansı (pulse repetition frequency) ile gönderilir. Atım tekrarlama frekansı, yeni bir darbe (pulse) üretiminden önce sinyallerin maksimum derinliğe ulaşarak transdusere geri dönebilmesi için yeterli zaman bırakacak frekansta olmalıdır (21). Doğru ölçümleme yapabilmek için doku içine gönderilen darbe geri dönmeden yeni bir darbe gönderilmemelidir. PRF, ölçülecek Doppler kaymasının en az 2 katı olmalıdır. Ayarlama otomatik ya da elle yapılabilir. Doppler frekansını arttırmak için PRF ya da Doppler açısı yüksek değerlerde tutulmalıdır.

Optimal kalitede bir renkli Doppler incelemesi için pek çok parametrenin bilinçli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Doğru görüntüleme tekniği ve görüntü kalitesini artırıcı teknik bilgiler sayesinde pek çok artefakt engellenebilmektedir (18).

Power Doppler

Doppler sinyallerinin şiddetini renk bilgisi olarak gösteren bir yöntemdir. İlk yıllarda amplitüd–kodlama renkli Doppler, US anjiyografi gibi çeşitli isimler kullanılsa da günümüzde Power Doppler ultrasonografi ismi tercih edilmektedir.

Renkli Doppler ultrasonografide görüntüyü oluşturan temel prensip Doppler kayması iken Power Doppler’de ise sinyalin gücüdür. Power Doppler ultrasonografide yankı sinyalinin gücü, örnekleme hacmi, örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve inceleme alanı ile transduser arasında kalan dokuların zayıflamasına bağlıdır. Derinlik arttıkça alınan sinyalin şiddeti düşer ve yöntemin duyarlılığı azalır. Kodlama genellikle sadece kırmızı renk kullanılarak yapılır. Sinyallerin gücü renkte parlaklık ve sönme olarak görülür. Yüksek sinyal şiddeti sarıya doğru açılırken düşük şiddetli sinyaller koyu kırmızı olarak izlenir.

Power Doppler inceleme, spektral ve renkli Doppler uygulamalarından farklı olarak akım yönü ve hızı ile ilgili bilgiler içermez. Yalnızca akım olan ve akım olmayan alanları ayırabilir. Doppler açısına bağımlı olmadığından “aliasing” artefaktı izlenmez, gürültü azalır. Gürültünün az olması nedeniyle düşük akım duyarlılığı renkli Doppler ultrasonografiden fazladır. Özellikle darlık ve geri kaçışların daha iyi gösterilmesinde yararlıdır. Renal transplantların takibinde, normal böbrek damarlanmasında, perfüzyon ve kortikal akımların gösterilmesinde oldukça faydalıdır. Ancak Doppler bilgileri daha uzun sürede elde edildiğinden harekete karşı hassastır. Nefes tutamayan hastalarda, kalp, akciğer ve büyük damarlara komşulukları gibi hareketlerin fazla olduğu bölgelerde faydası sınırlıdır (18).

Doppler Ultrasonografide Akımın Değerlendirilmesi:

Kantitatif: Akım hızı ve hacmi ölçülür. Hacim (ml/dak), ortalama hız (cm/sn) x damar kesit yüzeyi (cm²) olarak hesaplanır.

Kalitatif: Akımın varlığı, yönü ve karakteristiği değerlendirilir.

Yarı kantitatif: Rezistivite indeksi, pulsatilite indeksi ve pik sistolik hız/diyastol sonu hız indeksi bu gruptadır. Akıma karşı tüm etkenlerden kaynaklanan dirençlerin toplamı olan impedansı değerlendirmek için kullanılır. Rezistivite indeksi = Pik sistolik hız-diyastol sonu hız / pik sistolik hız formülüyle hesaplanır (18).

2.2. Sonoelastografi Fiziği:

2.2.1 Elastisite, elastografi, sonoelastografi:

Bir kuvvet etkisi altında biçim değişimine uğrayan, ancak kuvvet ortadan kalktığında ilk biçimine tam dönebilen maddelere **esnek (elastik)**, kuvvet etkisi altında biçim değiştirmedeği varsayılan maddelere ise **katı (rijit)** madde adı verilir. Kuvvet etkisi altında biçim değiştirdikten sonra ilk haline dönmeyen maddelere de **plastik** maddeler denir. Her katı madde için biçim değişikliğinin esnek olduğu bir sınır vardır. Aynı madde küçük kuvvetler etkisinde esnek şekil değişimlerine uğrarken büyük kuvvetler etkisinde plastik şekil değişikliğine de uğrayabilir.

Her türlü biçim değiştirmesinde, maddeyi oluşturan atom ve moleküllerin yer değiştirmeleri söz konusudur. Katılardaki esnek biçim değiştirmeler sırasında atomlar arası bağlar kopmaz, yeni bağ oluşmaz, atomlar arası uzaklık değişir (23).

Elastik madde özellikleri

Esnek şekil değişikliğinin uzama, hacimce değişme, makaslama gibi üç temel biçimi ve bu temel biçimlere indirgenebilen eğimle, bükülme gibi farklı türleri vardır.

Çubuk biçimli esnek bir cisimde çubuk doğrultusunda uygulanan kuvvet meydana getirdiği boyca uzamam ile doğru orantılıdır. Bu yasa Hooke yasası olarak adlandırılır.

$$\frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L}$$

F: Uygulanan kuvvet

A: Kesit alanı

L: Boy

ΔL : İlk ve son boy arasındaki farkı

Burada Y ise Young modülü olarak adlandırılır. Birimi N/m^2 'dir.

Stres = Young modülü x gerinim (strain)

yazılabilmektedir ve boyca bağıl uzamanın ($\Delta L/L$) birim kesite uygulanan kuvvetle (F/A) orantılı olduğunu belirtmektedir. Burada maddenin cinsine bağlı orantı katsayısına **Young modülü (Esneklik Katsayısı)** denir. Genel olarak birim yüzeye uygulanan kuvvete *stres*, meydana getirdiği bağıl şekil değişikliğine *gerinim (strain)*, bu iki niceliğin oranına **esneklik katsayısı** denir.

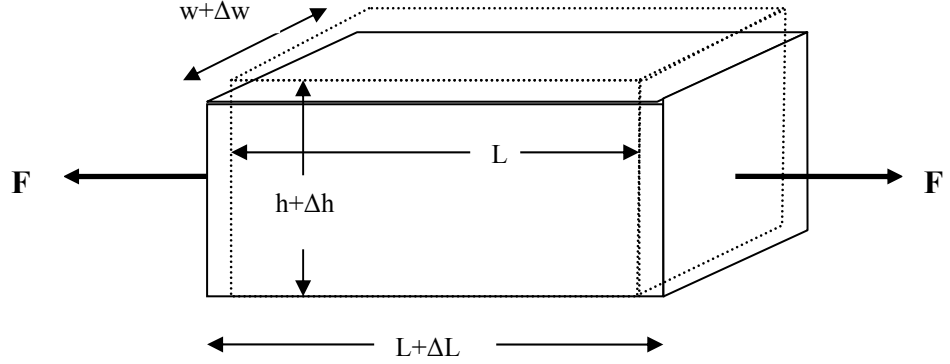
Tablo 1’de Bazı maddelerin Young modülleri verilmiştir.

Madde	Young Modülü (N/m^2) $\times 10^9$
Kemik	16
Cam	70
Çelik	200
İpek	6
Lastik	0.003

Tablo 1: Bazı maddelerin Young modülü değerleri (Kaynak 23’den yararlanılmıştır)

Young modülü değeri incelenen yapının şekil ve boyut özelliklerinden bağımsız olduğu için dokuların kendisinden çok fonksiyonel özellikleri hakkında bilgi vermekte ve elastiklik değerleri farklı olan dokular arasında kıyaslama yapılmasına da olanak sağlamaktadır (23).

Poisson oranı:



Şekil 7: Blok biçimli madde (Kaynak 23'den yararlanılmıştır)

Poisson Oranı: Blok biçimli bir madde bir doğrultuda şekil 7'deki gibi F kuvveti yardımıyla uzatılırken, bu kuvvete dik doğrultularda sıkışmaya uğrar. Yükseklik (h) ve genişlikteki (w) bağıl değişmelerin ($\Delta h/h$ ve $\Delta w/w$), boyca değişme ile ilişkili olarak;

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{\Delta w}{w} = \sigma \frac{\Delta L}{L}$$

şeklinde yazılabileceği gösterilmiştir. Burada σ madde özelliğidir ve **Poisson oranı** olarak isimlendirilir.

Sıkışma Esnekliği

Her tarafından bir basınç altında sıkıştırılmaya çalışılan bir maddenin hacmi bağıl olarak azalır ve hacim zorlanması ($\Delta V/V$) basınçla orantılıdır:

$$P = -B \frac{\Delta V}{V}$$

P: Basınç

V: Hacim

B: Sıkışma esnekliği modülü (*Bulk Modulus*)

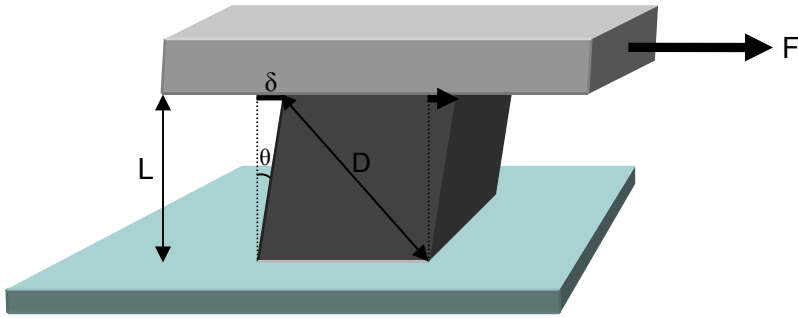
Sıkışma esnekliği modülünün katılarda;

$$B = \frac{Y}{(1 - 2\sigma)}$$

olduğu gösterilmiştir. Sıkışma esnekliği modülünün (B) tersine ortamın *sıkıştırılabilirliği* denir. Katı maddelerin esnekliği genellikle Y ve B cinsinden belirtilir.

Katılarda, uzama ve sıkışma şeklindeki esnek şekil değişikliklerinden başka, *eğilme* ve *bükülme* esneklik şekil değişimleri de tanımlanabilmekte bunlara ait parametreler de Young modülü ve Poisson oranı cinsinden yazılabilmektedir (23).

Kayma Esnekliği



Şekil 8: Kübik Cisim ve Uygulanan F Kuvveti (Kaynak 23'den yararlanılmıştır)

Şekil 8'deki gibi kübik bir blok cismin S alanlı üst yüzeyine teğet F kuvveti uygulandığında;

$\gamma = F / S$ oranına **kayma gerilimi** (*shear stress*) denir. Bu zor karşılığında blokta şekildeki gibi bir deformasyon olur. *Kayma gerinimi* (*shear strain*) ise;

$$\theta = \frac{\delta}{L} = \frac{\sqrt{2} \Delta D}{L} = \frac{1}{2} \frac{\Delta D}{D}$$

şeklinde yazılmaktadır. Stres–gerinim ya da gerilim–gerinim (stress-strain) ilişkisi;

$\gamma = \mu \cdot \theta$ şeklinde yazılabilir ki *kayma modülü (shear modulus* bazen *katılık (rijitlik) katsayısı* da denir) μ ,

$$\mu = \frac{Y}{2(1 + \sigma)} \quad \text{olarak ifade edilir.}$$

Homojen ve izotropik maddelerin tüm esneklik özellikleri Y ve σ sabitleri cinsinden ifade edilebilmektedir. Biyolojik maddelerin yapıları viskoelastik, anizotropik ve sıkıştırılmaz olarak kabul edilebilir (23, 24).

Elastografi, Sonoelastografi

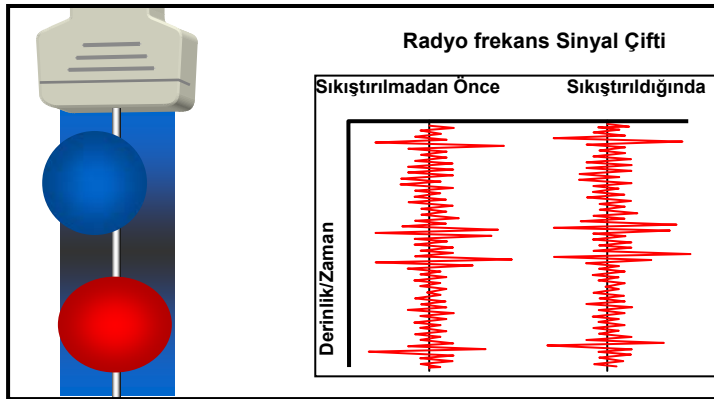
Dokuların sertliğini değerlendirmek bilinen en eski yöntem palpasyon ile muayene şekli olup eski Mısır uygarlığından bu yana tıpta kullanılan bir yöntemdir. Palpasyon ile muayene günümüzde meme, tiroid, prostat ve karaciğer gibi organların muayenesinde halen başvurulan yöntemdir. Palpasyon ile doku ve organların esneklik, sertlik özelliklerinin değerlendirilmesi oldukça nesnel olup, doku ve organlarda yer kaplayan lezyonların tespit edilebilmesi için her zaman yeterli değildir (24, 25).

Doku ve organlardaki patolojik değişiklikler, kanser oluşumu, siroz gibi durumların dokuların sertliğinde değişiklik yaptığı bilinmektedir. Sirotik nodüllerin, prostat kanserindeki nodüllerin ve diğer kanser türlerinin sert olduğu bilinmesine rağmen US ve diğer görüntüleme yöntemleriyle net ortaya konamaması araştırmacıları farklı görüntüleme yöntemleri bulmaya yönlendirmiştir. Elastografi dokuların elastik özelliklerini ortaya koyarak yapılan bir görüntüleme yöntemidir. Günümüzde MR ve US elastografi kullanılmakta olup US elastografi (sonoelastografi) daha yaygın olarak klinik kullanımdaki yerini almıştır (25–27).

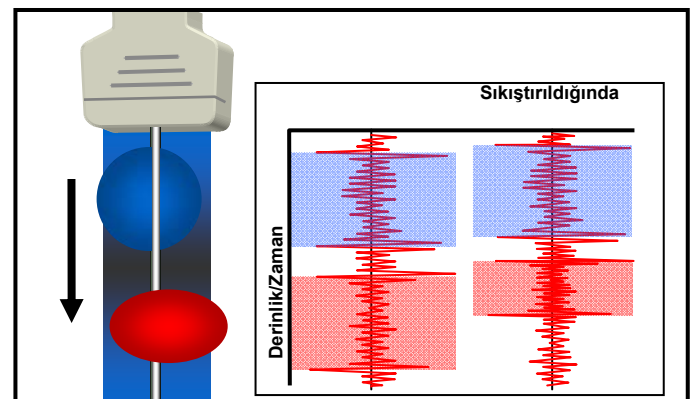
Elastografi 1980'lerin sonunda Ophir ve arkadaşları tarafından deneysel ortamda uygulanmaya başlamış bir görüntüleme yöntemidir. Dokuların, üzerilerine uygulanan tekrarlayıcı bası etkisine, sertlik özelliklerine göre verdikleri esneyebilme yanıtını ölçen ultrasonografi tabanlı bu görüntüleme yöntemi sonoelastografi ya da ultrason elastografi olarak adlandırılır (26).

Literatürde elastogram elde etmek için kullanılan birkaç farklı yöntemden bahsedilmektedir. Bu yöntemlerin ortak yönleri, dokuların elastisite ve sertliklerini belirleyen Young modülü, kayma ya da sıkışma esnekliklerinin sayısal değer verecek şekilde hesaplanmasıdır. Farklı çalışmalarda bu sabitlerin bir ya da birkaç tanesinin kullanılması ile elde olunmuş elastogram örnekleri verilmektedir (26–28).

Organizma içinde doku ve organlar viskoelastik, anizotropik ve sıkıştırılmaz özelliklere sahiptir. Ancak elastogram elde etmek için doku ve organları düzgün, elastik ve çok az sıkıştırılabilir olarak kabul etmek gerekir. Böylece bir takım karmaşık matematiksel hesaplamalar kullanarak incelenen yapıların elastisite sabitleri ortaya konabilir (27). Sonoelastografide doku üzerine uygulanan tekrarlayıcı bası etkisinin dokuların sertlik özellikleri ve elastisite özelliklerine göre yer değiştirmelerinin belirlenmesi esastır. Sert dokular ya da elastisite modülü çevresine göre farklı olan dokular (meme ve prostat kanserinde kanser hücrelerinin oluşturduğu dokular) çevre dokulara göre uygulanan basıya daha az yer değiştirerek cevap verir. Doppler US ya da radyo frekans dalgaları basıdan önce ve sonra olmak üzere zamansal gecikme ile birlikte işlenir. Dokunun her noktasındaki yer değiştirmeler B-mod inceleme üzerine bindirilmiş gerçek zamanlı tarayıcılar tarafından farklı renkler ile kodlanır. Kodlamadan sonra ortaya çıkan görüntü dokunun elastogramıdır. Renk kodlamaları gri skalada ya da renkli olarak yapılabilir. Örneğin renkli kodlamada, sarıdan kırmızıya doğru izlenen renkler yumuşak dokuları ifade ederken yeşil ve mavi sert dokuları gösterir. Renk kodlamaları farklı cihazlarda farklı renklerde olabilir.



Şekil 9a



Şekil 9b

Şekil 9 (a, b). Sonoelastografinin şematik gösterimi (Kaynak 29'dan yararlanılmıştır.)

Farklı elastik özelliğe sahip iki farklı dokuyu temsil eden mavi ve kırmızı kürelere bası uygulanmadan önceki durumu, her iki küreden alınan radyo frekans dalgaları aynı görünüyor (a). Ok yönünde bası uygulandığında daha sert olan mavi kürede yumuşak olan kırmızı küreye göre daha az deformasyon mevcut. Sıkıştırılmadan önce ve sıkıştırılmış durumda iken radyo frekans dalgaları elde ediliyor. Radyo frekans dalgalarındaki değişiklikler kombine otokorelasyon yöntemiyle işlenerek maddelerin elastogramları elde edilmektedir (b).

Sonoelastogram elde etmek için kullanılan iki ana yöntem vardır. Bunlardan ilki *direkt yöntem* ya da *yarı-durgun yöntem (quasi-statik)* olarak adlandırılır. Diğeri ise *tekrarlamalı (iterative)* yöntemdir. Yarı durgun yöntemde, dokunun gerinim vektörü hesaplanabilir. Bu yöntem genellikle laboratuvar çalışmalarında dokuların gerinim ve elastisite oranlarını net olarak ortaya koymak için kullanılır. Tekrarlamalı yöntem, dokuya düşük frekanslı titreşimlerin gönderilmesinin ardından dokunun elastik özelliklerini ve davranışını ortaya koyar. Her iki yöntemde halen kullanılmakta olup literatürde birkaç çalışmada, iki yöntemle de elde edilen elastogramlar karşılaştırılmıştır. Yarı statik yöntem gürültüden daha fazla etkilenmektedir ancak tekrarlamalı yöntemde göre daha kısa sürmektedir. Günümüzde kliniklerde kullanılan US cihazlarının çoğu tekrarlamalı yöntemi kullanılarak sonoelastogram oluşturulmaktadır (24, 26, 28).

Sonoelastografi yapılırken incelenen alana transduser yardımıyla bası uygulamamız gerekir. Uygulanan stres ile görüntü oluşturabilme ve optimal görüntü elde edilmesi arasında ilişki vardır. Ancak en önemli nokta yapılan basının incelenen alan dik olarak yapılmasıdır. Aksi durumlarda görüntü elde edilmesi daha zor olmaktadır ve elde edilen görüntülerde artefaktlar oluşabilmektedir. Bunun dışında bası uygulamaksızın akustik dağılım gücü kullanarak sonoelastogram elde eden cihazlar da mevcuttur.

Sonoelastografi doku geriniminin dağılım haritası olarak adlandırılabilir. Gerinim basıya bağlı dokunun yer değiştirme oranıdır. Bu oran US cihazı ile Doppler yöntemi ya da radyo frekans dalgaları kullanarak ortaya konabilmektedir. İşlemci tarafından küçük pencerelere ayrılarak incelenen alana gönderilen ses dalgalarının bası öncesi ve sonrası değişimleri kendi pencere alanlarına göre çapraz ilinti (kros korelasyon) yöntemi ile kıyaslanarak yer değiştirme miktarı belirlenmektedir. Sonrasında ise bir kısım integral işlemi içeren matematiksel varsayımlarla dokunu tüm elastik özellikleri tahminen elde edilmektedir. Daha önce bahsedildiği gibi bu hesaplamaları yapmak için bazı varsayımlar gerekmektedir.

Sonuçta elde olunan elastogram görüntüleri çeşitli çalışmalarda histopatolojik görüntülerle kıyaslanmış elastogramın, sonografiden farklı bilgiler ve görüntüler verdiği ortaya konmuştur.

Son zamanlarda Shiina ve arkadaşlarının geliştirdiği bileşik ilinti (kombine otokorelasyon) yöntemiyle dokuların hem aksiyel hem de dış gerinimlerini haritalayan ayrıca çapraz ilinti yöntemine göre daha hızlı olan sonoelastografi incelemeleri yapılmaktadır. Bu yöntemle elde olunan sonoelastografi görüntülerinin hareketten daha az etkilendiği, uzaysal çözünürlüğünün daha fazla olduğu bildirilmiştir. Günümüzde sonoelastografi yazılımı bulunan birçok US cihazı da bileşik ilinti yöntemini kullanmaya başlamıştır (28–29) (Şekil 9).

2.2.2. Elastografide görüntü niteliğini etkileyen etmenler

Elastografinin kalitesini etkileyen faktörler belirlemek için yapılan çalışma sayısı az olup bu çalışmaların hemen hepsi laboratuvar ortamında elde olunmuştur. Havre ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada elastografi kalitesini etkileyen bazı faktörler değerlendirilmiştir.

Transduserin hareket hızı

Çoğu US cihazında elastogram elde etmek için dışarıdan transduser ile bası yapmak gerekir. Basının frekansı görüntü oluşumunu etkiler. En iyi görüntü kalitesinin 80 ila 120 vuru/dak hız ile uygulanan elastogramlar ile elde olunduğu bildirilmiştir. Bunun dışında 40 vuru/dak'nın altı ile 160 vuru/dak'nın üstü vuru hızları elastogram kalitesini olumsuz etkilemektedir. Transduser hareketi dışında uygulanan basının şiddeti de önemlidir. Çünkü yüzeysel dokulardan sağlanan gerimin aynı şekilde daha derin yerleşimli dokulardan da elde edilmesi gerekmektedir. Dokuda oluşturulan gerinim şiddetini gösteren elastografi yazılımları yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Gerinim belirteci ile bir skala oluşturulmakta ve optimum elastogram için skalada belirli düzeyin üzerindeki gerinim ile elde edilenlerin değerlendirilmesi önerilmektedir.

İlgi alanı (Region of Interest-ROI)

Elastografi ile incelenmek istenen alandır. İlgilenilen alanda patolojik dokunun yanı sıra normal görünen doku da bulunmalıdır. Çünkü elastogramlar gerinim oranlarını içeren

bilgilerle oluşturulmaktadır. Normalden küçük oranda kapsamaya sahip ROI'nin bazı artefaktlara sebep olabileceği bilinmektedir. İlgi alanı olan doku sertleştikçe gerinim oranı ROI'nin boyutlarından daha az etkilenmektedir.

Bunların dışında dokular arasındaki elastisite oranı farkı (elastik kontrast), elastografi yazılımının kullandığı bazı parametreler (dinamik dağılım, süreklilik vb.) ve kullanılan transduserin frekansının doku derinliğine göre seçilmesi elastografi kalitesini etkileyen diğer faktörler olarak sayılabilir.

Elastografinin kullanım alanları

Elastografinin meme ve prostat kanserini göstermedeki yüksek duyarlılığı deneysel ortamda gösterilmiştir. Elastografi günümüzde meme, prostat, tiroid, lenf nodu, pankreas gibi yapıların görüntülenmesinde kliniklerde kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca sonoelastografi ile karaciğer, böbrek gibi organların yaygın ya da fokal patolojileri laboratuvar ortamında deneysel olarak değerlendirilmektedir (28).

Halen devam eden bazı çalışmalarda ise venöz trombozun evre tayini, myokardiyum ve diğer kardiyovasküler yapıların değerlendirilmesi, uterin serviks patolojilerinin ortaya konması ve intravasküler elastografi ile ilgili değerli bilgiler elde olunmaktadır (27, 13–17).

2.3. Parotis Bezi ve Hastalıkları

Büyük tükürük bezlerinin en büyüğü olan parotis bezleri retromandibuler ve preaurikuler bölgede yerleşmiş bir çift salgı bezidir. Büyük damarlara olan komşuluğu ve içerisinden fasial sinirin geçmesi parotis bezi hastalıklarını, tanı ve tedavi yönünden önemli hale getirmektedir.

Embriyoloji, Histoloji ve Anatomi

2.3.1 Embriyoloji

Canlılarda tükürük bezleri amfibianlardan itibaren mevcut olup, türler arasında farklılıklar gösterir. Parotis bezi ise sadece memelilerde mevcuttur. Bütün tükürük bezleri oral

kavitenin ektoderminden oluşur. Bu nedenle ter bezleri, sebace bezler ve meme gibi diğer ektodermal kökenli yapılarla karşılaştırılabilir. Tükürük bezleri oral mukozada ilk olarak solid epitelyal tomurcuklar olarak belirirler. Parotisi oluşturacak olan tomurcuklar yedinci haftada belirir. Tükürük bezleri başlangıç pozisyonlarına üçüncü ayın sonunda erişirler. Bu dönemde parotis ilk belirmediği yerden en fazla göç etmiş olan tükürük bezidir.

Tükürük bezlerinin gelişimi üç evreye ayrılabilir. Birinci evre bezin belirmesi ve dikotomik dallanmış duktus tomurcuklarıyla gelişimini içerir. İkinci evrede bezde daha fazla farklılaşma olur. Bu evrede duktus kanalizasyonu ve erken lobül oluşumu görülür. Bu evre yedinci aya kadar sürer ve bezin fonksiyonel birimlerinin oluştuğu dönemi de içerir. Üçüncü evre sekizinci ayda başlar ve bezin daha ileri yapısal matürasyonu ve asiner hücreler ile interkale duktusların farklılaşması ile karakterizedir. Bezin gelişimi başlangıçta aşırı miktarda olan interstisyel bağ dokunun gerilemesiyle birliktedir.

Tükürük bezleri doğumla birlikte işlev görmeye başlar. Fetal gelişim sırasında parotis bezi interstisyumuna çok sayıda lenfosit yerleşmektedir. Tükürük bezleri içerisinde sadece parotis bezinde lenf nodu bulunması da bu duruma bağlanır (30).

2.3.2. Histoloji

Tükürük bezleri çok sayıda sekretuar ünitenin kümelenmesi ile karakterize birleşik ekzokrin tubuloasiner bezlerdir. Bu üniteler sekresyonların üretildiği asinilerden ve sekresyonu oral kaviteye taşıyan ve elektrolit ile su konsantrasyonunu ayarlayan duktus sisteminden oluşur. Seyrek müköz üniteler hariç parotis seröz tipte bir tükürük bezidir.

Seröz asiniler belirgin bir bazal membran ile çevrili armut şekilli epitelyal hücre gruplarından oluşur. Epitelyal hücrelerin bazal bir nukleusu ve bazofilik (PAS-pozitif) zimojen granülleri ile dolu bir sitoplazması vardır. Bu granüllerin sayıları hücrenin sekresyon durumuna göre değişir. Bu granüllerin içindeki primer enzim nişastayı suda eriyebilir daha küçük karbonhidratlara parçalayan **amilaz (ptyalin)**'dir. Lizozim ve laktoferrin gibi diğer enzimler de asiner hücrelerin sitoplazmasında bulunur. Asinilerin ışık mikroskopunda nadiren görülebilen santral bir lümeni vardır. Sekresyon bu lümeniden interkale duktuslara drene olur. Ekskresyonda asiniler ile bazal membran arasında yer alan myoepitelyal hücrelerin kasılması önemli rol oynar.

Özgün bir duktus sistemi tükürüğü bezden oral kaviteye taşır ve elektrolit ve su konsantrasyonunu modifiye eder. İlk iki segment olan interkale ve çizgili duktuslar intralobulerdir. Metabolik aktivitelerinden dolayı sekretuar duktus olarak da adlandırılırlar.

Diğer segmentler interlobulerdir ve ekskretuar duktus olarak adlandırılırlar. İnterkale duktuslar doğrudan asiniler ile temas halindedir. Tek katlı bir kübik epitel ve düzensiz bir myoepitel hücre tabakası ile döşelidirler. Epitel hücreleri asiner hücreler ile duktal hücreler arasında progresif bir dönüşüm gösterir ve güçlü bir sitoplazmik laktoferrin ve lizozim aktivitesi gösterirler. İnterkale duktusların uzunluğu her üç büyük tükürük bezinde değişkendir ve histolojik kesitlerde en kolay parotis bezinde gözlenirler.

Çizgili duktuslar özellikle uzun oldukları submaksiller bezde olmak üzere belirgindirler. Tek katlı kolumnar epitel ile döşelidirler. Bazal tarafta derin hücre membranı invajinasyonları ve mitokondrilerden kaynaklanan karakteristik paralel çizgilenmeleri vardır. Bu hücrelerin çok sayıda mitokondri içermeleri çizgili duktusların yoğun eozinofilik boyanmaları ile bağlantılıdır.

Çizgili duktuslar septal bağ dokuda interlobuler duktuslar ile birleşir. Bu duktuslar psödostratifiye kolumnar epitel ile döşenmiş olup arada goblet hücreleri bulunur. Ana duktusa katılmadan önce progresif olarak genişlerler. İnterlobuler duktusların esas fonksiyonu tükürüğü taşımaktır.

Ana duktusun çevresinde kalın bir fibröz kollajen kılıf ve elastik lifler bulunur. Ana duktusun psödostratifiye kolumnar epiteli oral mukozaya açılmadan önce skuamöz ve stratifiye hale dönüşür (31–35).

2.3.3. Anatomi

Parotis bezleri, tükürük bezlerinin en büyüğüdür. Ağırlıkları yaklaşık 14–28 gr'dır. Yüzün yan tarafında kulak ön-aşağısında yerleşmişlerdir. Retromandibuler fossada yerleşmiş olan bezler yukarıda zigomatik ark düzeyinden aşağıda mandibula köşesinin 2 cm aşağısına kadar uzanır. Lobüler bir yapıya sahip olan bez aralarında gerçek anatomik sınır olmamakla birlikte yüzeysel ve derin lob olmak üzere iki loba ayrılır. Net anatomik sınır olmamasına karşın cerrahide fasial sinirin iki lobu birbirinden ayırdığı kabul edilir.

Düz ve dört köşeli olan yüzeysel lob bezin büyük bölümünü oluşturur. Yüzeysel lob ayrıca preauriküler, pterigoid ve inferior loba ayrılmıştır. Derin lob ise tepesi farinkse doğru uzanan piramit şeklindedir. Bunun dışında bez önünde ve Stenon kanalı boyunca yerleşen aksesuar loblarda bulunabilir (36).

Parotis bezlerinin anteromedial, posteromedial ve lateral olmak üzere üç büyük yüzü vardır. Anteromedial yüz mandibula, masseter kası ve pterigoid kaslarla komşuluk yapar. Posteromedial yüz mastoid proçes, sternokleidomastoid kas, stiloid proçes ve digastrik kasın posterioruna bakar. Lateral yüz ise dış servikal fascia ile sarılıdır. Derin ve yüzeysel tabakalara ayrılan bu fascia aynı zamanda submandibuler bezi ve sternokleidomastoid kası sarmaktadır. Servikal fascia parotis bezi önünde masseter fascia ile birleşir (37).

Parotis bezi ana kanalı (Stenon-Stensen) yaklaşık 5 ila 6 cm uzunluğundadır. Kanal bezin önünden çıkıp masseter kasının dış kısmından geçerek buksinatör kaslar arasından devam eder. Kanal öne doğru kıvrılarak buksinatör kası deler ve üst ikinci molar diş hizasında ağız boşluğuna açılır. Burada papilla şeklinde hafif bir kabartı bulunabilir. Parotis bezi kanalı kalın duvarlı olup lümeni yaklaşık 3- 4 mm çapındadır.

Parotis bezi medialde internal karotid arter ve internal juguler ven ile komşuluk gösterir. Parotis bezlerinin içinde eksternal karotid arter ve dalları, eksternal juguler ven, retromandibuler ven, fasial sinir ve dalları bulunmaktadır.

Parotis bezleri ya doğrudan eksternal karotid arterden ya da bu arterin dallarından köken alan arterleden beslenir. Venleri ise eksternal juguler vene açılır. Parotis bezlerinin lenfatikleri ise preauriküler, boyundaki üst yüzeysel ve derin lenf nodlarına açılır. Eksternal karotid kök, glossofaringeal ve fasial sinirler parotis bezlerinin sempatik ve parasempatik uyarısını sağlayan sinilerdir.

Cerrahi olgularda operasyon planlanmasındaki en önemli anatomik özellik fasial sinir ve bez içindeki dallarıdır. Fasial sinir stiloid çıkıntının hemen yanından stiliomastoid forameninden çıkar. Foramenin altındaki yağ yastıkçığını geçerek sternokleidomastoid ve digastrik kasın posterior parçası arasından yoluna devam eder. Parotis bezine arka yüzünden giren sinir bez içinde tragal noktanın yaklaşık 1-2 cm kaudalinde öne ve içe doğru seyreder. Derin ve yüzeysel lob arasında seyreden fasial sinir 5 büyük dala ayrılır. Ana kök ve büyük

dalları retromandibuler ven ve eksternal karotid arter arasında yolunu sürdürerek uç dallara ayrılır (36–38).

2.3.4. Parotis Bezlerinin Salgısı ve Fonksiyonu

Tükürük salgılanması

Sindirim sisteminde birçok farklı bez görev yapmakta olup farklı tipte salgı oluşturmaktadırlar. Parotis bezleri sulu seröz salgı yapar. Parotis bezleri milyarlarca glandüler (sekretuar) hücreden oluşan asinüslerden oluşur. Asinüsler sonunda ana duktus kanalına açılan kanallarla birine bağlıdır.

Glandüler hücreler, salgı mekanizması günümüzde tam olarak ortaya konulamamış karmaşık işlevlerle donatılmış hücrelerdir. Ancak deneysel olarak ortaya konan birkaç salgı modeli mevcuttur. Asiner hücre modeline göre sinirsel uyarıyı (parasempatik uyarılma) alan glandüler bezlerde 4 aşamada salgı gerçekleşir.

1) Sinirsel uyarı (parasempatik uyarı) hücre membranının bazal kısımlarına etki ederek klorür iyonlarının hücre içine girmesini sağlar.

2) Artan klorür iyonlarına bağlı hücre içinde elektronegatiflik artar ve hücre içine pozitif iyonlar da giriş yapar.

3) Hücre içinde artan pozitif ve negatif iyonlar hücre içine sıvı çeker ve hidrostatik basınç artışına bağlı hücre şişer.

4) Artan basınç nedeniyle hücre sekretuar kenarından yırtılarak su, elektrolit ve organik maddelerin lümene boşalmasıyla salgılama sonuçlanır.

Daha sonra lümende klorür ve sodyumdan zengin salgı lümeni oluşturan duktal hücrelerin membranlarında bulunan NA/K ATPaz pompası ve klor kanalları aracılığıyla lümenden emilir. Bu sırada lümene potasyum ve bikarbonat geçer. Bu şekilde tükürükte bulunan elektrolitler son halini almış olur (39, 40).

Tükürüğün fonksiyonu

Parotis bezleri tükürük salgılamakla görevlidir. Günlük 800 ila 1500 mililitre arasında tükürük salgılanmakta olup bunun büyük kısmı parotis bezlerinden salgılanır (39).

Tükürük iki ana tip protein salgılanmasına yol açar. Birincisi **Pityalin** (alfa-amilaz) ikincisi ise müsin içeren **Müköz** salgıdır. Parotis bezleri sadece seröz salgı yaparken diğer tükürük bezlerinin salgıları seröz ve müsinözdür. Pityalin nişastanın sindiriminde görevli olup nişastanın sindiriminin ağızda başlamasını sağlar. Müköz salgılar ise kayganlaştırıcı ve yüzey koruyucu özelliklere sahip olup gıdaların kolay yutulmasına yardımcı olur.

İçerdiği proteinlerin dışında tükürük salgısı esas olarak elektrolitleri barındırmaktadır. Tükürükte plazma konsantrasyonuna oranla yüksek miktarda bikarbonat ve potasyum iyonları mevcuttur. Ayrıca plazmaya oranla düşük miktarda sodyum ve klorür tükürük salgısındaki diğer elektrolitlerdir.

Tükürük salgısının ana görevi sindirime yardımcı olmaktır. Bununla birlikte ağız boşluğunun hijyeni açısından tükürük önemli görev üstlenmektedir. Ağız içerisinde diş çürüklerine yol açan ve ağız mukozasına zarar veren patojenler barınmaktadır. Tükürük salgısı ağız mukozasını, bakterisidal özellikteki **tiyosiyanat iyonları** ve bir çeşit lizozim olan **proteolitik enzimler** yardımıyla patojenlerden korur (39, 40).

2.3.5. Parotis Bezlerinin Neoplastik ve Nononeoplastik Patolojileri:

2.3.5.1. Tükürük Bezinin Nononeoplastik Patolojileri

Tükürük bezlerinin gelişimsel anomalileri: Nadir görülmektedir. Sıklıkla yüz anomalileri eşlik eder. Parotis bezi agenezisinin yarık damak, mandibulofasial dizostoz ve anoftalmi ile birlikteliği mevcuttur. Atrezi ya da hipoplazisi literatürde Melkersson-Rosenthal sendromu ile birlikte anılmaktadır (38).

Heterotopi: İntranodal ve ektranodal olmak üzere iki grupta incelenir.

İntranodal tipi daha sık görülür. İnfantlarda parotis glandı içinde ve çevresindeki neredeyse bütün lenf nodlarında tükürük bezi dokusu bulunur. Ektranodal heterotopi baş ve boyundaki

lokalizasyonuna göre yüksek ve alçak olmak üzere iki grupta incelenir. En sık görüldüğü lokalizasyon sağ sternokleidomastoid kasın sternoklavikular ekleme yakın medial sınırı civarındır. Normal lokalizasyonda görülen bütün patolojik değişiklikler heterotopik dokuda da görülebilir. En sık görülen neoplazisi ise Warthin tümörüdür (41, 42).

Sialolitiazis: Taş oluşumu bazen multisentrik ve bilateral olmak üzere tüm tükürük bezlerinde görülebilir. Sialolitiazisli bir bezden alınan biyopsi materyalinde dilate duktuslar, epitelde skuamöz metaplazi ve orta-ağır derecede kronik inflamasyon ile değişken derecede asinus destrüksiyonu görülür (43).

Sialadenit: Akut sialadenit tek bir beze lokalize olabileceği gibi sistemik bir enfeksiyonun tutulumu olabilir. Viral sialadenit Paramikzovirüsler, EBV, Coxsackie virus İnfluenza A ve Parainfluenza virüsleri tarafından oluşturulabilir. Patoloji pratiğinde daha sık karşılaşılan kronik sialadenit tükürük bezinin hafif lenfositik infiltrasyonu ile karakterizedir. Sklerozan polikistik adenozis çoğunlukla parotis bezinde görülen dilate ve hiperplastik duktal ve asiner yapıları saran fibrohyalinize bir stroma ile karakterize bir durumdur.

Granülomatöz sialadenit tüberküloz, sarkoidoz, mikozlar ya da duktusun tıkanması durumunda oluşturulabilir (43).

Mikulicz Sendromu: Mikulicz sendromu tükürük bezleri ve lakrimal bezlerin büyümesi ile karakterize bir durumdur. Bu büyüme çoğunlukla simetrik ve bilateraldir fakat unilateral ve lokalize olabilir. Mikroskopik olarak iki ana değişiklik, belirgin lenfoid infiltrasyon ve epimyoepitelyal adalardır. Lenfoid doku çok sayıda belirgin germinal merkezler içerir. Epimyoepitelyal adalar monosit ve B tipte lenfositler tarafından çevrelenen ve infiltre edilen solid epitelyal adalar olarak görülürler. Mikulicz hastalığı tek başına görülebileceği gibi Sjörger sendromunun bir komponenti de olabilir (44, 45).

Sjogren Sendromu: Otoimmün sistemik bir hastalıktır. Sjögren sendromundaki ağız kuruluşunun (kserostomi) sebebi tükürük bezlerinin kronik lenfositik inflamasyonudur. Tükürük bezleri, tutulumun erken evresinde normal radyolojik özelliklerde olur. Kronik dönemde bez boyutlarında küçülme ile birlikte tipik bal peteği görünümü ortaya çıkar (38, 45).

Küttner Tümörü: Tükürük bezlerinde özellikle submandibuler bezde görülen kronik sklerozan sialadenittir. Ağrısız kitle şeklinde ortaya çıkmakla birlikte sert yapısından dolayı kliniği malign tümörlerle karışabilir. EBV enfeksiyonları ile ilişkisi olduğu düşünülmektedir. (46)

Kimura Hastalığı: Özellikle servikal bölgede cilt altı nodüller ve parotis bezlerinin hiperplazisi ile karakterize etyolojisi bilinmeyen kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Mikroskopik incelemede nodüllerde ve parotis bezinde lenfoid hiperplazi ve eozinofilik infiltrasyon ön plandadır. Bu hastalık Çin ve Japonya’da endemik olarak görülmekle birlikte ülkemizde nadirdir (47).

Sialozis: Sialozis parotis bezlerindeki nontümoral, noninflamatuvar genellikle simetrik boyut artışı olarak tanımlanır. Diabetik hastalarda ve antikolinerjik etkisi bulunan ilaçlara bağlı ortaya çıkabilmektedir. Sialozis ağız kuruluşuna sebep olabilir (38).

Diğer nonneoplastik lezyonlar: Keratinöz kistler, amiloidozis, nodüler fasiit, inflamatuvar psödötümör, postradyasyon sialadeniti, Rosai-Dorfman hastalığı, travmatik lezyonlar, adenomatöz duktal hiperplazi, mukosel, brankial kleft kisti, tükürük bezlerinin az görülen diğer nontümoral hastalıklarıdır (38, 48, 49).

2.3.5.2. Tükürük Bezlerinin Neoplastik Patolojileri:

Parotis bezi kitleleri tükürük bezleri içinde sıklık bakımından ilk sıradadır. Tükürük bezi kitleleri ise baş boyun kitlelerinin yaklaşık % 3–8’ini oluşturmaktadır (1–3, 50). Parotis kitlelerinin yıllık insidansı 100000’de 2 ila 13 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Parotis kitlelerinin büyük kısmı benign olup tükürük bezi kitlelerinin yaklaşık %80-85’ini benign parotis kitleleri oluşturmaktadır(4–7). Büyük tükürük bezlerinde malign kitle görülme oranı küçük tükürük bezlerine göre daha fazladır. Malign tükürük bezi kitlelerinin insidansı ise 100000’de 2’nin altındadır. Buna rağmen dünyada yılda 750–800 kişinin ölüm nedeni olarak gösterilir. Malign parotis kitlelerinde yıllık yaşam % 83, 5 yıllık yaşam oranı ise % 65 civarındadır (7, 38). Parotis bezlerinde malign kitle görülme insidansı yaşla birlikte artar. Ancak çocuklarda parotis bezi kitleleri sık görülme de var olan tümörlerin malign olma oranı erişkinlere göre yüksektir. Çocuklarda sık görülen parotis kitleleri lenfadenopatiler, hemanjiom, pleomorfik adenomlar olarak sıralanır (38, 51). Yukarıdaki tüm veriler

Amerika'daki ve Avrupa'daki popülasyonun verileri olup ülkemizde tükürük bezi kitlelerine ait net epidemiyolojik bilgi mevcut değildir.

Tükürük bezi kitlelerinin etyolojisi net olarak bilinmemektedir. Ancak radyasyona maruziyet, diyet olası faktörler olarak gösterilebilir. Atom bombasından etkilenmiş yaşayan Japonlarda baş-boyun tümör insidansı artmıştır. Bunun dışında meyve-sebze tüketimi ile kolesterol alımının azalması durumunda tükürük bezi kitlelerinin insidansının azalabileceği deneysel olarak gösterilmiştir (3, 7, 38, 52). Radyasyona bağlı farklı bir kanserin varlığı, Hodgkin Hastalığı, immüsupresyon, geçirilmiş EBV veya HIV enfeksiyonu bazı çalışmalarda tükürük bezi tümörü görülme oranını arttıran durumlar olarak ortaya konulmuştur.

Ayrıca tükürük bezi kanserlerinin lastik fabrikasında çalışanlarda, nikel maruziyeti bulunanlarda ve kuaförlerde arttığına dair bir çalışma da literatürde mevcuttur.

Kronik inflamasyonun bazı çalışmalarda duktal kanser gelişimi için risk faktörü olduğu kabul edilmiş olsa da günümüzde bu konuda net bir bilgi ortaya konulamamıştır (7).

Tükürük bezi tümörlerinin histolojik sınıflandırmasında dünya sağlık örgütünün düzenlediği liste aşağıdadır.

Tükürük Bezi Tümörlerinin Sınıflandırılması (WHO 2005)

Benign epitelyal tümörler

- Pleomorfik adenom
- Myoepitelioma
- Bazal hücreli adenom
- Warthin tümörü (adenolenfoma)
- Onkositoma (onkositik adenom)
- Kanaliküler adenom
- Sebaseöz adenom
- Lenfadenom
- Sebaseöz duktal papilloma

Kıvrık duktal papilloma
İntraduktal papilloma
Sialadenoma papilliferum
Kistadenoma

Malign epitelyal tümörler

Asinik hücreli karsinom
Mukoepidermoid karsinom
Adenoid kistik karsinom
Polimorfik düşük-evreli adenokarsinom
Epitelyal–myoepityelyal karsinom
Berrak hücreli karsinom
Basal hücreli adenokarsinom
Sebaseöz karsinom
Sebaseöz lenfadenokarsinom
Kistdenokarsinom
Düşük evreli kalbursu kistadenokarsinom
Müsinöz adenokarsinom
Onkositik karsinom
Tükürük kanalları karsinomu
Adenokarsinom
Myoepitelyal karsinom
Pleomorfik adenom içinde gelişen karsinom
Karsinosarkoma
Squamöz hücreli karsinom
Küçük hücreli karsinom
Büyük hücreli karsinom
Lenfoepitelyal karsinom
Sialoblastom
Yumuşak doku tümörleri
Hematolenfoid tümörler
Hodgkin lenfoma
Diffüz büyük B hücreli lenfoma

İkincil tümörler

Ayrıca Ackerman'ın tükürük bezi tümör sınıflaması yaygın olarak kullanılmaktadır (48).

Ackerman'ın Tükürük Bezi Tümörleri Gruplandırması

Stromal Differansiasyon Gösteren Tümörler:

Benign mikst tümör (pleomorfik adenom)

Malign mikst tümör (pleomorfik adenom ex karsinom ve malign mikst tümör)

Oksifilik (Onkositik) Değişiklikler İçeren Tümörler:

Oksifilik adenom

Oksifilik karsinom

Warthin tümörü

Monomorfik Adenom:

Bazal hücreli adenom

Bazal hücreli karsinom

Sebasöz Differansiasyon Gösteren Tümörler:

Sebasöz adenom

Sebasöz karsinom

Sebasöz lenfadenom

Sebasöz lenadenokarsinom

Myoepitelyal Differansiasyon Gösteren Tümörler:

Myoepitelyoma

I. Spindle hücreli

II. Hyalin (plazmositoid)

III. Berrak hücreli

Berrak Hücre Değişikliği Gösteren Tümörler

Mukoepidermoid Karsinom

Asinik Hücreli Karsinom

Adenoid Kistik Karsinom

Tükürük Kanalı Tümörleri:

Tükürük kanalı papillomu

Tükürük kanalı karsinomu

Terminal Duktus Karsinomu

Papiller Adenokarsinom

Skvamöz Hücreli Karsinom

Küçük Hücreli Karsinom ve Diğer Nöroendokrin Karsinomlar

Lenfoepitelyoma Benzeri Karsinom

Lenfoma

Diğer Primer Neoplaziler

Metastatik Tümörler

Tükürük Bezi Tümörlerinin Everlemesi

Tükürük bezi tümörlerinde tümör çapını, lokal yayılımı, bölgesel lenf nodlarının palpe edilebilirliğini, bölgesel lenf nodlarının şüphe derecesi ve uzak metastaz varlığını temel alan bir TNM klasifikasyonu önerilmiştir (53).

TNM Klasifikasyonu (AJCC-UICC, 2002)

T--- Primer tümör

Tx Primer tümör değerlendirilememiştir.

T0 Primer tümör ait bulgu yoktur.

T1 Tümörün en büyük çapı 2 cm'den küçük ve ekstraparankimal yayılım yok*

T2 Tümörün en büyük çapı 2 cm'den büyük, 4 cm'den küçük ve ekstraparankimal yayılım yok*

T3 Tümörün en büyük çapı 4 cm'den büyük ve/veya ekstraparankimal yayılım var*

T4a Deri, mandibula, dış-orta kulak yolu ve/veya fasial sinir invazyonu

T4b Kafa kaidesi ve/veya pterigoid plate invazyonu ve/veya karotid arterin tutulumu

* Ekstraparankimal yayılım yumuşak dokuların klinik ya da makroskopik invazyonudur.

Mikroskopik invazyon tek başına yeterli değildir.

N---Bölgesel lenf nodları

Nx Lenf nodu metastazı değerlendirilememiştir.

N0 Lenf nodu metastazı yoktur.

N1 Tek bir ipsilateral lenf nodunda metastaz ve bu lenf nodunun en büyük çapı 3 cm'den küçüktür.

N2a Tek bir ipsilateral lenf nodunda metastaz ve bu lenf nodunun en büyük çapı 3 cm'den büyük 6 cm' den küçüktür.

N2b Multipl ipsilateral lenf nodunda metastaz ve bu lenf nodlarının her birinin en büyük çapı 6 cm'den küçüktür.

N2c Bilateral ya da kontrilateral lenf nodlarında metastaz ve bu lenf nodlarının her birinin en büyük çapı 6 cm'den küçüktür.

N3 En büyük çapı 6 cm'den büyük herhangi bir lenf nodundadır.

Metastaz

M--Uzak metastaz

Mx Uzak metastaz değeriendirilememiştir.

M0 Uzak metastaz yoktur.

M1 Uzak metastaz vardır.

Evre Grupları (AJCC-UICC,2002)

Evre I

T1	N0	M0
----	----	----

Evre II

T2	N0	M0
----	----	----

Evre III

T3	N0	M0
T1	N1	M0
T2	N1	M0
T3	N1	M0

Evre IVA

T4a	N0	M0
T4a	N1	M0
T1	N2	M0
T2	N2	M0
T3	N2	M0
T4a	N2	M0

Evre IVB

T4b	Herhangi N	M0
Herhangi T	N3	M0

Evre IVC

Herhangi T

Herhangi N

M1

Malign Tükürük Bezi Tümörlerinde Prognostik Faktörler

Tükürük bezi tümörlerinde prognoz esas olarak klinik evre, lokalizasyon ve mikroskopik tip tarafından belirlenir (54).

1) Histopatolojik tanı: Tümörlerin tiplerine göre yüksek ya da düşük dereceli olarak iki grupta incelenmesi tedavi protokolünü belirlemede kolaylık sağlar. Yüksek dereceli tümörlerde rekürrens ve metastaz oranları daha yüksek olduğundan multidisipliner tedavi gerektirirler (55). Tükürük bezi tümörlerinin derecelerine göre sınıflaması tablo 2’dir.

Yüksek dereceli malign tümörler	Düşük dereceli malign tümörler
Adenoid kistik karsinom Yüksek dereceli mukopidermoid karsinom Adenokarsinom Malign mikst tümör Karsinoma eks pleomorfik adenom	Mukoepidermoid karsinom Asinik hücreli karsinom

Tablo 2: Tükürük bezi tümörlerinin derecelerine göre sınıflaması (Kaynak 48’den yararlanılmıştır)

2) Lenf nodu metastazı: Boyunda klinik olarak pozitif bir lenf nodunun varlığı prognozu belirgin olarak kötüleştirir ve boyun disseksiyonu endikasyonudur (57).

3) Ağrı: Malign tümörlerde ağrı kötü prognoz göstergesidir (57).

4) Fasial paralizi: Varlığı malignite göstergesidir. En sık görüldüğü lezyonlar adenoid kistik karsinom ve indifferansiye karsinomdur (57).

5) Deri tutulumu: İleri evre ile ilişkili olduğu için kötü prognostik faktördür (57).

6) Evre: En önemli prognostik parametredir (54, 58, 59).

7) Yerleşim yeri: Submandibuler bezin malign tümörleri aynı tip parotis tümörlerine göre daha yüksek rekürrens insidansına sahiptir (60).

8) Rekürrens: Kötü prognoz göstergesidir (57).

9) Uzak metastaz: Kötü prognoz göstergesidir. En yüksek oranda adenoid kistik karsinomda görülür (57).

2.3.6. Parotis Bezi Kitlelerinde Tanı Yöntemleri:

Birçok hastalığın tanısında olduğu gibi parotis bezi kitlelerinde de tanıda ilk adım iyi bir anamnez ve fizik muayenedir. Parotis bezi kitleleri olan olgular genellikle ele gelen ağrısız kitle, şişlik ya da ağrı şikayeti ile doktora başvururlar.

Tükürük bezlerinden parotis ve submandibuler bezler palpasyona uygun yerleşimlidir. Palpasyonda kitle varlığında kitlenin büyüklüğü, kıvamı, hareketliliği ve ağırlı olup olmadığı değerlendirilebilir. Ayrıca çevre lenf bezleri ve ağız boşluğu da muayene edilir. Parotis bezi kitlelerinde görüntüleme fizik muayene ve anamnezin tamamlayıcısıdır. Kitlenin parotis bezine mi ait olduğu, uzanımları, benign ya da malign ayırımı hakkında bilgiler verir ve klinisyene tedavi açısından vazgeçilmez bilgiler sağlar.

Tükürük Bezi Patolojilerinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

Direk radyografi

Ultrasonografi

Siyalografi

Dijital substraksiyon siyalografi

Bilgisayarlı tomografi

Magnetik rezonans görüntüleme

BT- siyalografi

Sintigrafi

PET-BT

2.3.6.1. Direk radyografi

Radyogramlar esas olarak tükürük bezi kanallarında taşın gösterilmesinde kullanılır. Parotis bezinde taş görülme sıklığı submandibuler beze göre daha azdır. Parotis bezi taşlarının % 60–80'i radyoopaktır. Radyogramlar ön-arka, yan ya da oblik elde olunabilir (49).

2.3.6.2. Ultrasonografi (US)

1980'lerden bu yana ultrasonografinin büyük tükürük bezleri patolojilerini yüksek duyarlılıkta ortaya koyduğu bilinmektedir (8). Ultrasonografinin belli başlı avantajları; iyonizan radyasyon içermemesi, kullanım kolaylığı, ucuz ve kolay erişilebilirliği olarak sayılabilir. Parotis bezleri 7–15 MHz'lik frekans üreten lineer transduserlerle incelenir ve yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilir (8, 49, 61).

Parotis bezlerinin US ile değerlendirilmesi, bezin inflamatuvar hastalıkları, taş varlığı, kitleler gibi belli başlı patolojiler hakkında bilgi verir. Parotis bezinden ince iğne aspirasyon biyopsisi yapılması ve lezyonlardan sitolojik örnekleme yapılmasında US oldukça yol göstericidir (8, 49).

Günümüzde birçok parotis bezi patolojisinin değerlendirilmesinde US ilk radyolojik görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. İnflamasyon ve enfeksiyon gibi durumlarda US ve renkli Doppler US nin birlikte kullanılması ile tıkalı ya da tıkalı olmayan sialoadenitler ayırt edilebilmektedir. Sialolitiazisli olgularda kanal içi taş ile bez içi taşların ayırımında faydalıdır. Ayrıca radyolüsent taşları ortaya koyabilir. Sjögren sendromunun parotis bezi tutulumunda, US ve renkli Doppler US'nin birlikte kullanılması bezin akut–kronik evre tutulumunu ortaya koyabilir (8, 61).

US ile parotis bezi içinde yer alan lenf nodları, tümörler ve tümör benzeri patolojiler görüntülenebilir. Tümörlerin yerleşim yeri, boyutu, kanlanma özellikleri ve içeriği gibi pek çok özelliğini US ile değerlendirebilmemize rağmen tümörün benign–malign ayrımını yapmada bugün için US görüntüleme sınırlı bilgi verir. Ancak sitolojik örnekleme yapmak için ince iğne aspirasyon biyopsisi sırasında US kılavuzluğu yerini almış durumdadır.

Ultrasonografinin birçok avantajı olmasının yanı sıra kullanımla ilgili bazı sınırlamalar da mevcuttur. Parotis bezinin özellikle mandibula ramusu ile olan komşuluğu nedeniyle, derin lobunun bu kemik yapı tarafından gölgelenmesi bazı olgularda ultrasonografik değerlendirilmenin istenen düzeyde yapılamamasına neden olur. Bazı olgularda da derin loba yerleşen büyük kitlelerin sınırları US ile net gösterilemeyebilir. Ancak yer kaplayan tümörlerin büyük bölümünün (%80–90) yüzeysel lobtan kaynaklanması bu iki olumsuz durumu önemsiz kılmaktadır. Bununla birlikte parotis bezinde yer kaplayan kitle bulunması

durumunda hemen her zaman kesitsel görüntüleme (BT, MR) yöntemlerinden faydalanılır. Parotis bezi incelemesinde ultrasonografinin diğer dezavantajı, kullanıcı bağımlı olmasıdır (8).

Parotis bezleri yüksek frekansa sahip doğrusal dizimli transdusere sahip ultrasonografi cihazları değerlendirilmelidir. Transduserin frekans aralığı 7–15 MHz ya da daha fazla olabilir. Ancak parotis bezinin derin lobunda yer alan büyük kitlelerde düşük frekanslı transduserlere ihtiyaç duyulabilir (8, 9, 49). İnceleme standart US incelemesine uygun olan bir odada hasta sırtüstü yatar pozisyonda yapılmalıdır. Hastanın başının rahat hareket edecek pozisyonda olmasına dikkat edilmelidir. İnceleme sırasında mandibula ramusuna paralel ve dik kesitte en az iki planda görüntü elde edilmelidir. Gerekliği durumlarda farklı planlarda inceleme yapılmalıdır. Dikkat edilmesi gereken diğer durum ise parotis bezlerinin mutlaka iki taraflı ve karşılaştırmalı değerlendirilmesi gerektiğidir. Böylece sistemik hastalıkları tanımak kolaylaşır ve kişiye özel farklılıklar patolojilerden ayırt edilebilir (61).

2.3.6.3. Siyalografi

Siyalografi, Stenon kanalının ağız içinde üst 2. üst molar diş hizasında bulunan orifisine ucu künt bir kateter ile girilip kontrast madde enjekte edilerek kanaliküler ağın görünür hale getirilmesidir. Siyalografide hedef kanaliküler ağın görüntülenmesi olduğu için, bu inceleme öncelikle parotis bezinin kanaliküler yapısını etkileyen inflamatuvar hastalıklarda, sialolitiazis ve kanaliküler varyasyonların varlığını ortaya koymada çok başarılıdır.

Siyalografi yapmadan önce genellikle direk grafi çekilir. Daha sonra Stenon kanalının ağzı bulunarak özel metal ya da plastik siyalografi kateteri kanalın içine yerleştirilir. Suda eriyen kontrast madde kateter aracılığıyla kanal içine enjekte edilir ve ön-arka, yan ve oblik bir kaç seri film alınır.

Siyalografi akut sialoadenitte kontrendikedir. Siyalografide beklenen görünüm, Stenon kanalının 3 mm'den geniş olmaması kanalların bez içine giden dallarının giderek incelmesidir.

Siyalografide taş, inflamatuvar hastalıklar ve yer kaplayan kitlelerin bez kanallarında yaptığı tıkanma, bası ya da destrüksiyon ortaya konabilir (48, 62).

2.3.6.4 Dijital Substraksiyon Siyalografi

Bu incelemede dijital substraksiyon yönteminin avantajlarından faydalanılarak bez kanallarının görüntülenmesi amaçlanır. Dijital substraksiyon görüntülemeye önce incelenecek yapının lümeni boşken temel maske görüntüleri elde edilir. Daha sonra aynı bölge lümene kontrast madde verilerek görüntülenir. Temel maske görüntü ve lümenin kontrast madde ile dolu olan görüntüleri bilgisayar yardımıyla birbirinden çıkarılır. Böylece lümenin kontrast maddeyle dolu olduğu görüntü elde edilir.

Dijital substraksiyon siyalografide, daha sonra kontrast madde kanal verilerek çekim yapılır. Çekim farklı projeksiyonlarda yapılabilir. Dijital substraksiyon işlemi ile istenmeyen anatomik yapılar görüntüden çıkarılmış olur (63, 64).

2.3.6.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Parotis bezlerinin görüntülenmesinde en sık kullanılan kesitsel görüntüleme yöntemidir. BT 1970'li yıllardan bu yana baş ve boyun patolojilerinin ortaya konmasında kullanılmaktadır. Son yıllarda kullanıma giren çok kesitli BT'ler sayesinde inceleme süresi kısalmış, kullanılan kontrast madde miktarı azalmış en önemlisi 1 ila 0.5 mm kesit kalınlığına ulaşılmıştır.

Günümüzde birçok yerde kullanıma giren çok kesitli BT'ler sayesinde boyun BT incelemeleri aksiyel planda elde olursa da rekonstrüksiyon yapılarak koronal, sagittal planda, iki ve üç boyutlu görüntüler oluşturulmaktadır (38, 49)

Parotis bezi patolojilerinin ortaya konması için yapılacak bir BT incelemesinde kontrendikasyon yoksa mutlaka kontrast madde kullanılmalıdır. Literatürde önce kontrast kullanılmadan, sonra intravenöz (İV) kontrast madde uygulanarak yapılan dinamik BT inceleme ile birçok parotis patolojisinin ortaya konabileceği bilinmektedir. Ayrıca bazı parotis kitlelerinin kontrastlanma paternine göre alt tiplendirilmesinin yapılabileceği ortaya konulmuştur (65–67). Parotiste yer kapayan lezyonlar genellikle bez parankimine göre daha yoğun görünür. İV kontrast madde kullanımından sonra bu yoğunluk farkı daha belirgin hale gelir. BT görüntülerinde normal parotis bezi içerdiği yağ dokusu ve tükürük salgısı nedeniyle düşük yoğunlukta izlenir (-20 ila 20 HU). Bez içinde yer kaplayan kitleler ise genellikle

kontrast maddeyi tutar ve daha yoğun hale geçer. Bu yüzden BT ile parotis kitlelerinin şekli, boyutları, sınırları, kontur özellikleri ve kitlenin çevre dokulara uzanımı hakkında detaylı bilgi sahibi olunabilir. BT ile ayrıca komşu damarsal yapılar, varsa lenfadenomegaliler değerlendirilebilir.

Parotis kitlesi değerlendirilmek için günümüzde en çok kabul gören BT protokolü, dinamik incelemelerdir. Literatürde en sık 30, 60 ya da 90. saniye ve 5. dakikada elde olunan görüntülerin değerlendirilmesiyle kitlenin kontrast tutma özelliği ortaya konmaya çalışılır. Dinamik BT sonucunda kitlenin yoğunluğu ROI yardımıyla HU cinsinden ölçülür. Tüm fazlardaki kontrast tutulumu ortaya konarak kitlelerin histopatolojik tanıları hakkında öngörüler yapılabileceği belirtilmektedir (65–67).

BT'nin iyonizan radyasyon kullanılarak elde olunan bir görüntüleme olması, kullanılan kontrast maddenin yan etkileri ve kullanım kısıtlamaları olması günümüzde parotis kitlelerini değerlendirmede MR'ı BT'nin önüne geçirmiştir.

2.3.6.6. *Magnetik Rezonans Görüntüleme (MR)*

MR görüntüleme baş-boyun patolojilerinde 1980'lerin sonlarına doğru kullanılmaya başlanmıştır. MR görüntülemesinde incelenen doku önce ana manyetik alana paralel bir manyetizma kazanır. Daha sonra dokuya bir radyo dalgası gönderilerek dokudaki hidrojen atomlarının rezonansa geçmesi sağlanır. Belirli bir frekansta dönüş hareketi yapan hidrojen atomları bir süre sonra fazlarda dönüş göstermeye başlarlar (defaze olma). Sonunda başlangıç konumlarına dönerler. Bu sırada dönüş yapan hidrojen atomları alternatif akım oluşturur. Bu elektrik akımı bilgisayarlar yardımıyla görüntüye çevrilir (18, 22).

T1 süresi, rezonans kazanan hidrojen atomlarının ilk durumlarına dönme süresini belirtirken T2 süresi ise yukarıda bahsedilen defaze olma süresiyle ilgilidir.

MR' da her üç planda da görüntü elde edilir. Baş, boyun görüntülemesinde hemen her zaman aksiyel ve koronal planda görüntüleme yapılır. Ancak her görüntüleme merkezinin kendi belirlediği protokoller mevcuttur. Genel yaklaşım olarak aksiyel planda elde olunan T1, T2 ağırlıklı görüntülerin yanında koronal planda elde olunan T2 ağırlıklı ve yağ baskılayan sekanslar kullanılır. Ayrıca MR görüntülemesinde kontrast madde olarak, gadolinyum özellikle

yer kaplayan kitle varlığında kontrendikasyon yoksa kullanılmalıdır (49, 67, 68). Gadolinyum paramanyetik özellik gösteren bir elementtir. Dokuların T1 ve T2 sürelerini kısaltır ancak T1 üzerine etkisi daha fazladır. Gadolinyum toksik olduğundan tek başına değil şelat halinde kullanılmaktadır. Baş boyun MR incelemelerinde İV olarak verildikten sonra istenilen planlarda T1 ağırlıklı sekanslar alınır. Böylece tıpkı BT incelemelerinde olduğu gibi normal parotis dokusu ile diğer yer kaplayan kitlelerin sınırlarının ayrılması kolaylaşır.

MR da kullanılan isimlendirmeler sinyal yoğunluğuna göre yapılır. T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda elde olunan görüntülerde yüksek sinyale sahip olan yapılar için *hiperintens*, düşük sinyalli yapılar ise *hipointens* olarak adlandırılır. Genel olarak T1 ağırlıklı görüntüler incelenen yapının anatomisi hakkında detaylı bilgi verirken T2 ağırlıklı görüntüler patolojik yapıların ortaya konmasında yardımcıdır. Hemen her zaman geçerli olmasa da T2 ağırlıklı görüntülerde patolojik yapılar yüksek sinyal özelliğindedir. Bütün bu genellemeler baş-boyun ve parotis patolojileri içinde geçerlidir.

MR görüntülemenin yumuşak doku çözünürlüğü BT'den yüksektir. Bu durum parotis bezleri için de geçerli olup bez sınırları MR'da daha net seçilir. Normal parotis bezi MR görüntülemesinde yağ içeriğinden dolayı T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda yüksek sinyal özelliğindedir. Bu durum kontrast madde kullanılması durumunda T1 ağırlıklı sekanslarda daha da belirginleşir. Özellikle parotis bezinde yer kaplayan kitle varlığında kitlenin sınırları normal bez parankiminden ayırt edilemeyebilir. Bunun için parotis bezi kitlelerini MR ile değerlendirmek için mutlaka yağ baskılı sekans kullanılması, ayrıca en az bir planda kontrast madde sonrası yağ baskılı bir görüntüleme de yapılmalıdır. MR görüntülemenin parotis bezinde kitle varlığında kitlenin kapsül varlığı, çevre yağ dokularına yayılımı, komşu damar ve sinirlerle ilişkisini BT ye göre daha net ortaya koyabildiği birçok çalışmada gösterilmiştir (38, 49, 68).

Son yıllarda MR ile su moleküllerinin difüzyonunun gösterildiği difüzyon ağırlıklı görüntüleme, parotis bezi kitlelerinde kullanılmış olsa da çok az çalışmada bu sekansın tanıya katkısı olduğu belirtilmiştir. Difüzyon görüntülemenin harekete çok duyarlı olması, sinyal/gürültü oranının düşük olması parotis bezi kitleleri için bu sekansın kullanımını kısıtlamıştır. Ancak baş-boyunda difüzyon ağırlıklı MR incelemeleri lenfadenopatilerin malign tutulumunu göstermede çok başarılı olduğu ortaya konulmuştur (7, 69). Son yıllarda MR spektroskopisi ile parotis bezi kitlelerinin değerlendirilmesini amaçlayan birkaç çalışma

mevcuttur. MR spektroskopisi ile dokuda bulunan metabolitler hesaplanabilir ve metabolitlerin belirli oranlarda bulunması beklenir. Parotis bezi kitlelerine yapılan MR spektroskopide malign ve benign tümör ayrımı yapılabileceği gösterilmiştir (67).

MR görüntüleme diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha pahalıdır ve daha uzun sürer. Kapalı alan korkusu olan olgularda kullanılmaz. Parotis bezi patolojilerinin incelenmesinde MR'ın belki tek dezavantajlı olduğu durum taş ya da kalsifikasyon saptanmasıdır. Sialolitiazis araştırılıyorsa BT, MR'a tercih edilmelidir.

2.3.6.7. BT- Siyalografi

Son yıllarda kullanımı giderek azalan BT siyalografi yerini yüksek çözünürlüklü ve çok kesitli BT'lere bırakmıştır. Ayrıca gerektiği durumlarda MR siyalografi gibi kateterizasyon gerektirmeden Stenon kanalını görüntüleyebilen tekniklerin gelişmesi BT siyalografiyi arka plana itmiştir.

BT siyalografi, siyalografi ve BT'nin kombine kullanılmasıyla elde edilir. Kateterize edilen kanala kontrast madde verilerek tarama yapılmaktadır. Elde edilen görüntüler BT ve siyalografi şeklinde ayrı ayrı değerlendirilir (49).

2.3.6.8. Sintigrafi

Tükürük bezlerinin İyot 131 ya da Teknesyum perteknetat (^{99m}Tc) gibi radyoaktif maddeler kullanılarak incelenmesidir. Teknesyum perteknetat normal parotis dokusunda konsantre olur. Hipoaktif (soğuk) alanlar tümör ya da apseyi gösterir. Ancak birçok çalışmada Warthin tümörü ve onkositomların radyoaktif maddeyi bezden daha çok tutarak hiperaktif (sıcak) görüldüğünü ortaya koymuştur. Artmış tutulumun mekanizması henüz ortaya konamamıştır. Diğer parotis bezi tümörleri sintigrafide genellikle hipoaktiftir. Sintigrafinin çözünürlüğü BT ve MR'a göre daha az olduğundan tümörlerin morfolojisini göstermekte kullanılmazlar. Bu yüzden sintigrafi parotis kitlelerinin değerlendirilmesinde rutin olarak kullanılmamaktadır (38, 67).

Sintigrafi parotis bezinin sarkoidoz, kollojen doku hastalıkları ve lenfoma gibi sistemik hastalıklarının tutulumunu gösterebilmektedir (49).

2.3.6.9.Pozitron Emisyon Tomografisi(PET)

Parotis bezlerinin patolojisinde F-18 deoksiglikoz radyoizotopu kullanılır. Organizmadaki hücreler bu maddeyi glikoz yerine kullanır. Tümör hücrelerinin mitoz aktivitesi fazla olduğundan glikoz ihtiyacı da artmıştır. Tümör hücreleri böylece PET ile tespit edilebilir. Glikoz kullanımı dolayısıyla metabolizma hakkında bilgi veren PET'in parotis patolojilerinde kullanımı sınırlıdır. Birçok yalancı pozitif durum kitle ile benzer bulgular verebilir. Kitleler dışında enfeksiyöz süreçler ve inflamatuvar hastalıklarda da PET'te artmış tutulum gösterebilir (22, 67).

PET'in BT ve MR'dan üstün yönü ise lenf nodu metastazlarını yüksek duyarlılık ve özgüllükte gösterebilmesidir (67).

Parotis Kitlelerinde İnce İğne Aspirasyon Biyopsisi

İğne biyopsisi ilk kez 1930 yılında Martin ve Ellis tarafında tiroid nodüllerinin tanısı için kullanılmaya başlanmış, yöntem 1960'lerden sonra yaygın kabul görmüş ve yüzeysel yerleşimli lezyonlarda kullanılmaya başlanmıştır (70). İnce iğne aspirasyon biyopsisini, tükürük bezi hastalıklarının tanısında ilk kez 1953 yılında Radiumhemmet Stockholm'de kullanılmıştır (70).

Parotis bezinde kitle bulunan olgularda tedavi sürecine geçilmeden önce kitlenin sitolojik ya da histopatolojik tanısının konulması gerekir. Olguların antibiyoterapiden geniş cerrahi eksizyona kadar geniş bir spektrumu kapsayan tedavilerini sitopatolojik tanı belirler. Anamnez, muayene, laboratuvar ve radyolojik bulgular ile tanı konulamayan durumlarda ince iğne aspirasyon biyopsisine başvurulur.

Parotis kitlelerinin biyopsisi klinisyen tarafından ya da görüntüleme eşliğinde radyologlar tarafından yapılabilir. En çok kullanılan yöntem ise US eşliğinde yapılan ince iğne aspirasyon biyopsisidir. US'nin pratik, kolay ulaşılabilen bir görüntüleme yöntemi olması, biyopsilerde gerçek zamanlı olarak kullanılabilir olması büyük avantajdır. Ayrıca ince iğne aspirasyon biyopsisinin US kılavuzluğunda yapılmasının işlemi hızlandırdığı ve doğruluk oranını artırdığı, komplikasyon oranını düşürdüğü birçok çalışmada gösterilmiştir (71).

US eşliğinde ince iğne aspirasyon biyopsi işlemi öncesi hastayla konuşulur. Biyopsinin amacı ve nasıl yapılacağı açıklanır. Hasta biyopsi esnasında hareket etmemesi konusunda uyarılır. İşlemin olası komplikasyonları hakkında hasta bilgilendirilir. Hastadan imzalı bilgilendirilmiş onam alınır. İşlem yapılır.

İşlem öncesinde tüm girişimsel işlemlerde olduğu gibi hastanın koagülasyon testlerine bakılmalı, hasta antiagregan–antikoagülan kullanımı açısından sorgulanmalıdır.

İşlemin yapılacağı yere olgu rahat bir şekilde uzanmalı, patolojinin olduğu taraf üstte kalacak şekilde pozisyon verilmelidir. İşlemin yapılacağı parotis bezinin üzerindeki cilt % 10 povidon iyodür ile silinir. İşlem sırasında lokal anestezi uygulanması şart olmamakla birlikte olgu konforu açısından bazı durumlarda % 1 lidokain içeren anestezik maddeler kullanılabilir. Olgu hazırlandıktan sonra kullanılacak yüksek çözünürlüklü (7.5–12 MHz) transdusere steril kılıf giydirilir. İşlem öncesi US ile patolojik yapı detaylı değerlendirilmeli, kitle varsa komşu damar yapıları ile ilişkisi görülmeli, kistik ve solid bölümlerini değerlendirmek için gerekirse Doppler US kullanılmalıdır.

İşlem sırasında genellikle 20–27 gauge iğne ile 2–20 ml enjektörler tercih edilir. Biyopsi yapılacak lezyona US eşliğinde ulaşıldıktan sonra enjektörün pistonu çekilerek yeterli negatif basınç oluşturulup lezyon çevresinde ılımlı hareketle iğne ucu hareket ettirilir. Bu işlemin birkaç kez yapılması sitolojik değerlendirmeye yeterli hücre toplanması için gereklidir. Kistik kitlelerde sıvının boşaltılması tanı için faydalı olabilir.

İşlem bittikten sonra enjektördeki materyal lam üzerine aktarılır. Girişim yapılan yer steril gazlı bezi basıldıktan sonra cilt kapatılır.

Parotis bezi patolojilerinde ince iğne aspirasyon biyopsileri eksizyonel biyopsilere göre daha fazla tercih edilmektedir. Bunu sebebi olarak ince iğne aspirasyon biyopsisinin kolay, hızlı yapılabilmesi eksizyonel biyopside görülebilen fistül, tümör ekimi gibi durumların neredeyse hiç görülmemesi sayılabilir. Ancak ince iğne aspirasyon yöntemi ile yapılan biyopsilerde toplanan hücre her zaman patolojik tanı koymaya yetmemektedir. Farklı çalışmalarda tanı konma oranı %65 ila 95 arasında değişmektedir. Ayrıca bazı durumlarda histopatolojik tanı ince iğne aspirasyon ile konulan tanıdan farklı olabilmektedir (72).

2.3.7. Sık Görülen Parotis Bezi Kitleleri ve Görüntüleme Bulguları

Bilgisayarlı tomografi (BT) baş-boyun patolojilerinin değerlendirilmesinde uzun süredir kullanılan bir kesitsel inceleme yöntemidir. Son yıllarda teknolojik gelişmelere paralel olarak BT cihazları hızla gelişmektedir. Günümüzde birçok yerde çok kesitli BT kullanıma girmiştir. Çok kesitli BT'ler sayesinde inceleme süreleri kısalmış, kesit kalınlığı çok ince görüntüler elde edilmeye başlanmıştır. Çok kesitli BT ile aksiyel planda elde olunan görüntüler iş istasyonlarında işlenerek koronal ve sagittal planlarda değerlendirilme yapılabilir. Ayrıca üç boyutlu rekonstrüksiyonla incelenen anatomi hakkında detaylı bilgi sahibi olunabilir. Parotis bezi kitlelerinin değerlendirilmesi için BT sıklıkla başvuru olan yöntemdir. Parotis bezi patolojileri için genellikle boyun BT incelemesi yapılır. Aksiyel planda kraniumda kafa tabanından, kaudalde ilk torakal vertebra düzeyine kadar tarama yapılır. 3 mm ya da daha ince kesit kalınlığı önerilir. İnceleme sırasında tarama parametreleri olarak; pitch değeri 1, Ma 170–280, Kv 120V değerleri genel kabul gören değerlerdir. Parotis bezi kitlesi ön tanıli olgularda kontrast madde öncesi ve sonrası dinamik inceleme gerçekleştirilir (49).

Manyetik rezonans görüntüleme (MR) klinik kullanımda BT'ye göre daha yeni bir yöntemdir. MR'ın baş-boyun incelemelerinde kullanıma girmesi operasyon planlanan olgularda cerrahlara büyük kolaylık sağlamıştır. MR'ın yüksek yumuşak doku çözünürlüğü, kitlelerin sınırları, komşu yağ dokulara infiltrasyonu, damar sinir paketleriyle ilişkisi hakkında detaylı bilgi vermesi cerrahların operasyon sırasında işini kolaylaştırmıştır.

Hem BT hem de MR parotis bezi kitlelerinin histopatolojik tanılarını koyamaz ancak benign ya da malign olduklarına dair değerli ipuçları verir. Klinisyenin bu görüntüleme yöntemlerinden istediği de çoğu zaman histopatolojik tanı değildir. Kitlenin büyüklüğü, sınırları, komşu kas, kemik ve diğer organlara invazyonu ya da boyunda metastatik lenfadenopati olup olmadığı BT ve MR ile başarılı bir şekilde değerlendirilmektedir.

2.3.7.1. Benign Tümörler

2.3.7.1.1. Pleomorfik Adenom

Parotis bezi tümörleri tüm tümörler göz önüne alındığında nadir görülen tümörler olarak değerlendirilebilir. Ancak sindirim sisteminin başlangıcı olan ağız boşluğunu tümörlerinin büyük bölümünü tükürük bezi tümörleri oluşturur. Tükürük bezi tümörleri de en sık olarak parotis bezlerinde yerleşmektedir. Parotis bezi tümörlerinin çok büyük kısmı benign karakterdedir. En sık karşımıza çıkan benign parotis bezi kitlesi pleomorfik adenomdur (3, 6, 7, 73–75).

Sıklıkla kullanılan pleomorfik adenom ismi dışında, “benign mikst tümör” ve “benign silindiriroma” literatürde bu tümörlerin diğer isimleri olarak karşımıza çıkmaktadır (49). Pleomorfik adenomlar, Warthin tümörü ile birlikte parotis bezi benign kitlelerinin %75 – 90’ını oluşturlar (73). Parotis bezlerinin dışında diğer tükürük bezlerinden de daha az sıklıkla pleomorfik adenomlar gelişebilir (3, 4, 67, 76).

Tümör, görüntüleme yöntemlerinde genel olarak homojen olmasına rağmen mikroskopik incelemede heterojen yapıdadır. Pleomorfik adenomlar mikroskopik olarak incelendiğinde isminden de anlaşıldığı gibi tümörü oluşturan birçok farklı hücre görülmektedir. Tümörü oluşturan epitelyal kısımlar duktus, asinüsler, tübüllerin demetlerini ve epitel hücre tabakalarını içerir. Bunlar genellikle kondroid adacıklar içeren gevşek miksoid bağ doku stroma ile iç içe olarak izlenir. İmmünohistokimyasal bulgular tümörün stromal hücreleri dahil tüm hücrelerinin tek myoepitelyal hücreden köken aldığını göstermektedir (49, 76). Ayrıca tümörün etrafında fibröz bir kapsül mevcuttur. Makroskopik olarak enkapsüle olmasına rağmen mikroskopik incelemede tümör hücrelerinin kapsülü aşan çoklu uzantıları izlenebilir (67).

Pleomorfik adenom tanısı almış olguların çoğu ağrısız şişlik şikayeti ile doktora başvurur. Yavaş büyüyen bu kitleler muayenede genelde düzgün sınırlı hafif sert olarak palpe edilir. Kitle boyutları nadiren 6 cm’ye ulaşır. Kadın ve erkek popülasyonda eşit oranda görülür. Kırk yaşından sonra görülme sıklığı artar. Pleomorfik adenomların iki taraflı bez tutulumu ya da çok odaklı olması beklenmez. Farklı serilerde % 2 ila 25 oranında malign dönüşüm oranı bildirilmektedir (1, 7, 49, 73–75).

Pleomorfik adenomlar genellikle yüzeysel lobda yerleşirler. Bu yüzden US'de değerlendirilmeleri kolaydır. Pleomorfik adenomlar US'de genellikle hipoeoik olarak izlenir. Parankimleri homojen ya da hafif heterojendir. Kistik dejenerasyon içermesi beklenen bulgulardan değildir. Kistik komponent bulunması Warthin tümörünü düşündürmelidir. Kontur ve şekil özellikleri US ile değerlendirilecek olursa, pleomorfik adenomların çok büyük bir kısmı lobüle kontur özelliğinde ve iyi sınırlı olarak izlenirler. Ancak literatürdeki serilerde % 3–10 oranında pleomorfik adenomların düzensiz sınır özelliği gösterebildiği bildirilmiştir. Pleomorfik adenomların Doppler US ile değerlendirilmesinden elde olunan bilgiler ayırıcı tanı için değerli bilgiler vermemektedir. Doppler US'de adenomlar belirgin kanlanma göstermez. Kanlanan kısım genellikle kitlenin periferidir. Ancak birçok benign ve malign parotis bezi kitlesinin Doppler bulgularının benzer olduğu bilinmektedir (38, 49, 73–75).

Pleomorfik adenomlar BT'de düzgün lobüle konturlu kapsüllü kitle olarak görülürler. Kitle kontrast öncesi görüntülerde parotis bezi parankiminden hafif yoğun ya da eş yoğunlukta izlenirler. İV kontrast madde enjeksiyonu sonrası pleomorfik adenomlar yoğun kontrast tutulumu gösterir. Kontrast tutulumu yaklaşık 45–90. saniyelerde başlar ve dinamik incelemenin sonuna kadar artarak devam eder. Bu süreçte kontrastlanma paterninin homojen hale geçmesi pleomorfik adenomlar için tipiktir. Onbeş – 25. dakikada alınan görüntülerde kontrast tutulumunun var olması gecikmiş kontrast tutulumu olarak adlandırılmakta olup pleomorfik adenomların %85–90'ında bu bulgu izlenmektedir. Gecikmiş kontrast tutulumunun pleomorfik adenomlar için duyarlılığı yüksektir (49, 65–67).

MR'da pleomorfik adenomların şekil ve kontur özelliği US ve BT'deki gibidir. Kapsül varlığı BT ile kıyaslandığında MR da daha net seçilebilir. Pleomorfik adenomlar T1 ağırlıklı görüntülerde parotis bezi ile eş ya da daha az sinyale sahiptir. T2 ağırlıklı sekanslarda ise genellikle yüksek sinyallidir. T2'deki yüksek sinyal özelliği ile karsinomlardan ayrılabilmesine dair çalışmalar mevcuttur. Karsinomların T2 sinyali genel olarak düşüktür. İV gadolinyumla yapılan kontrastlı dinamik MR çalışmalarında, pleomorfik adenomların kontrast tutulum özelliklerinin dinamik BT 'deki gibi olduğu ortaya konmuştur. Kontrastlı MR görüntülemenin yağ baskılı sekanslarla yapılmasının parotis bezinde yer kaplayan lezyonlar için daha uygun olduğu bilinmektedir (38, 49, 67, 68). Literatürde parotis bezi kitlelerine yapılan MR spektroskopi sayısı çok değildir. Yerli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada pleomorfik adenomlarda artmış kolin/kreatinin oranı bulunmuştur. Bu oran malign tümörlerden fazla, Warthin tümörlerinden azdır.

PET-BT’de pleomorfik adenomların düşük oranda FDG tuttuğu kabul edilir. Ancak tümör boyutu arttıkça FDG tutulumunun da arttığı gösterilmiştir (67).

Sintigrafide ise adenomlar hipoaktif görünümündedir. Sintigrafi bulguları malign parotis bezi tümörleri ile benzer olabilir (38, 67).

2.3.7.1.2. Warthin Tümörü

Parotis bezlerinin en sık görülen ikinci benign tümörüdür. Sık kullanılan diğer isimleri, papiller kistadenomalenfomatozum ve kistadenolenfomadır. Farklı serilerde benign parotis kitlelerinin %20–35’ini oluşturduğu belirtilmektedir. Bilateral ve çok odaklı olması diğer tümörlere oranla fazladır. Warthin tümörleri erkek cinsiyette daha sıktır. Sigara kullanımı ile ilişkisi net ortaya konmuş tek benign parotis kitlesidir. Warthin tümörleri klasik olarak yüzeysel lobun kuyruk kesiminden köken alır. Tümör yaklaşık % 10–15 oranında bilateral görülmektedir (6, 7, 49). Warthin tümörü parotis bezi dışındaki tükürük bezlerinden köken almaz. Bunun sebebi embriyolojik dönemde lenfoid dokunun sadece parotis bezlerine göç etmesidir. Bununla birlikte literatürde damak, tonsil, servikal lenf nodu ve hatta maksiler sinüsten kaynaklanan Warthin tümörü olguları mevcuttur. Pleomorfik adenomların aksine Warthin tümörlerinde malign dönüşüm çok nadir görülmektedir (38, 42, 49, 74, 76).

Warthin tümörü histopatolojik olarak incelendiğinde, makroskobik olarak küçük oval ya da yuvarlak şekilli kapsüllü bir kitledir. Gri–beyaz zeminde müsin içeren çatlaklar şekline kistik boşluklar izlenir. Mikroskobisinde ise dallanan kistik ya da çatlak şeklindeki boşlukları döşeyen çift katlı epitel ve bunun altında yerleşen lenfoid doku kümeleri görülür (76).

Warthin tümörü US’de iyi sınırlı, heterojen, hipoekoik olarak izlenir. Tümör genellikle kistik alanlar içerir. Septalı, loküle kistik alanların izlendiği benign lezyon büyük olasılıkla Warthin tümörü olarak düşünülmelidir. US ile yapılan çalışmalarda kistik komponent izlenmesi Warthin tümörü ile pleomorfik adenom arasında en belirgin fark olarak ortaya konmuştur. Ancak 3 cm’den büyük pleomorfik adenomlarda kistik dejenerasyon izlenebilmektedir. Bunun dışında kistik parotis bezi kitlelerinin ayırıcı tanısında benign lenfoepitelyal kist, esas hücreli adenom, mukoepidermoid karsinom, otoimmün sialozis, inflamatuvar kistler de akılda tutulmalıdır. Warthin tümörlerinin Doppler US ile değerlendirilmesi tıpkı pleomorfik adenomlar gibi göze çarpan özellik göstermez. Bu iki

tümör Doppler US’de hafif kanlanma gösterirler. Warthin tümörünün pleomorfik adenomların aksine santral kanlanma gösterdiği belirtilmektedir (1, 38, 49, 73, 74).

BT incelemelerinde Warthin tümörlerinin kendilerine has özeliği bulunmaz. Görünümleri parotis bezi ile eş ya da daha az yoğunluktadır. Eğer varsa kistik komponent rahatlıkla ayırt edilebilir. BT ile yapılan dinamik incelemelerde ise Warthin tümörünün gösterdiği klasik kontrast tutma paterni yapılan birçok çalışma ile ortaya konmuştur. Genel olarak tümör heterojen kontrast tutulumu gösterir. Dinamik incelemede ise Warthin tümörü İV kontrast madde verildikten sonra yapılan 30. saniye görüntülemesinde belirgin kontrast tutulumu gösterir ki bu yaklaşık 90–110 HU düzeyindedir. Sonraki görüntülerde (60–90. saniye) hızla tuttuğu kontrast maddeyi bırakır. Bu kontrastlanma paterni *erken yıkanma* (“wash out”) olarak adlandırır. “Wash out” terimi genellikle malign kitlelerin kontrastlanma paternini gösterir. Ancak Warthin tümörlerinin, birçok çalışmada, yaklaşık %85–100’ünün “wash out” gösterdiği belirtilmektedir. Benign bir tümör olmasına rağmen Warthin tümöründe “wash out” izlenmesi tümörün mikrovasküler yapısına ve bu yapılar içinde bulunan muhtemel arteriyovenöz şantlara bağlanmaktadır (1, 7, 65–67). Warthin tümörüne benzer kontrastlanma paterni, esas hücreli adenomlarda ve diğer parotis malign tümörlerinde izlenebilir. Ancak Warthin tümörü diğer malign tümörlere göre daha erken sürede kontrast tutmaya başlar ve ortalama kontrast tutulumu daha yoğun olmaktadır. Yine de “wash out” dinamik incelemelerde Warthin tümörü için patognomonik bulgu sayılamaz, histopatolojik tanının yerini alamaz (66, 67)

Warthin tümörlerinin MR’daki görünümüleri kitlenin kistik alanlar içerip içermemesine göre değişmektedir. Kistik alanlar T1 ağırlıklı görüntülerde düşük sinyali olup, T2 ağırlıklı sekanslarda ise yüksek sinyal özelliğinde izlenir. Solid kısımlar ise T1 ağırlıklı sekanslarda düşük ya da eş, T2’de eş ya da yüksek sinyale sahiptir. Septalar ve solid alanlar BT’ye göre MR’da daha net seçilebilir. İV gadolinyum enjeksiyonu sonrası solid kısımlar heterojen gadolinyum tutulumu gösterir. MR spektroskopisi ile yapılan çalışmalarda, Warthin tümörlerinde kolin/kreatinin ve kolin/su oranlarının belirgin arttığı hatta bu artışın diğer benign ve malign tümörlerde fazla olduğu gösterilmiştir (1, 67, 68).

PET-BT incelemelerinde yüksek FDG tutulumu gösteren Warthin tümörleri bu özelliği ile diğer benign parotis tümörlerinden ayrılır. Ancak Warthin tümörünün FDG tutulumu malign parotis bezi tümörlerine yakın olduğundan ayırıcı tanıda kullanılamaz.

Sintigrafide ise onkositomlarla beraber Warthin tümörleri radyonüklid maddeyi tutar. Bunun dışında diğer parotis tümörleri radyonüklid maddeyi tutmaz. Küçük boyutlu (<2 cm) ve kistik alan içeren tümörlerin sintigrafide soğuk görünebileceği akılda tutulmalıdır (49, 67).

2.3.7.1.3. Benign Lenfoepitelyal Kist

Benign lenfoepitelyal lezyon olarak da adlandırılmaktadır. En sık parotis bezinde görülür. Neoplazi olarak kabul edilmez. Benign lenfoepitelyal kistler, Sjögren sendromu, Mikulicz sendromu, immün sialoadenitler ve kronik sialoadenitlerde sıklıkla görülebilen patolojik tanımlamayı kapsamaktadır. Son zamanlarda HIV ile ilişkili tükürük bezi patolojilerinin hemen tamamında benign lenfoepitelyal kistler görülmektedir. Ancak bazı olgularda bahsedilen hastalıklar bulunmazken de benign lenfoepitelyal kistlerin ortaya çıkabileceği bilinmektedir (1, 8, 61, 77, 78)

Benign lenfoepitelyal kistlere kadınlarda erkeklerden daha sık rastlanmaktadır. Genellikle 40–70 yaş arası popülasyonu etkiler. Ağrısız şişlik sık görülen klinik durum olarak karşımıza çıkar. Muayenede düzgün sınırlı yumuşak şişlik palpe edilir (77).

Mikroskobik görünümde lenfositik infiltrasyon, intraduktal proliferasyon ve duktal epitelyal hiperplazi ve parankim atrofisidir. Ayrıca myoepitelyal hücre grupları ve asiner atrofi diğer mikroskobik bulgulardır (79).

Radyolojik görünüm benign lenfoepitelyal kist ile neoplastik parotis bezi lezyonlarının ayırımında yeterli olmamaktadır. US'de benign lenfoepitelyal kistler, pleomorfik adenomlar ve Warthin tümörleri gibi düzgün sınırlı ve hipoekoik olarak izlenmektedir. Ancak Doppler US de kanlanma göstermezler. Benign lenfoepitelyal kist makroskobik olarak kistik alanlar içermeyebilir. Radyolojik bulguları da bu yüzden diğer solid lezyonlara benzer görünümde (1, 61).

Parotis bezlerinin kronik inflamasyonu ile seyreden hastalıklarına eşlik eden lenfoepitelyal kistlerde ise görüntülemeye parankim bulgularına dikkat edilmelidir. İnflamasyonun evresine göre parankimde hipertrofi ya da atrofi ile uyumlu bulgular görülebilir. Sjögren sendromunun kronik döneminde parankimal atrofi, artmış parankim ekojenitesi, fibröz septalar ve Doppler US'de kanlanma artışı izlenir (1, 49, 61).

2.3.7.1.4. Bazal (Esas) Hücreli Adenom

Benign parotis bezi tümörlerinin yaklaşık %1-3'ünü oluşturur. Monomorfik adenomlar içerisinde değerlendirilir. Bu tümörlerin büyük kısmı parotis bezinden kaynaklanır. 40 yaş üzeri popülasyonda ve kadınlarda sık görülmektedir. Anamnez ve muayene genellikle yavaş büyüyen ağrısız kitle bulgusu verir (80, 81).

Histolojik incelemede bazal membran üzerine dizilmiş bazaloid epitel hücrelerinden oluşmaktadır. Pleomorfik adenomlarda bulunan miksoid ve kondroid stromanın izlenmemesi histolojik ayırım için önemlidir. Mikroskopide kistik alanlar izlenebilir. Sitolojik incelemede asinüs hücreli karsinomlarla karışabildiği bilinmektedir (80, 81).

Bazal hücreli adenomların görüntüleme bulguları pleomorfik adenomlara benzerlik göstermektedir. BT'de İV kontrast madde verilmeksizin elde olunan incelemelerde pleomorfik adenomlara oranla daha yoğun olarak izlenirler. Bunun sebebinin bazal hücreli adenomlarda miksoid stroma olmayışı olduğu ileri sürülmüştür. İV kontrast madde sonrası yoğun ve genellikle heterojen kontrast tutulumu sıklıkla mevcuttur. Yapılan dinamik incelemelerde ise Warthin tümörü ve malign tümörlerde izlenen “wash out” izlenebilmektedir (66, 67).

Bazal hücreli adenomlar MR görüntülemesinde T1 ağırlıklı sekanslarda düşük ya da eş, T2 ağırlıklı sekanslarda genellikle eş ya da yüksek sinyalli izlenirler. Benzer şekilde pleomorfik adenomlarda görülen kapsül seçilebilir. BT ya da MR bulguları ile bazal hücreli adenom-pleomorfik adenom ayırımı yapmak genellikle mümkün değildir (81).

Bazal hücreli adenomlar ince iğne aspirasyon biyopsilerinde yalancı pozitif ve yalancı negatif oranı en yüksek parotis kitlesi olarak göze çarpmaktadır. Histopatolojik incelemeye giden olgular genellikle bazal hücreli karsinom, asinüs hücreli karsinom ya da diğer monomorfik adenom tanılarını alabilmektedir (9, 81).

2.3.7.1.5. Onkositom

Parotis bezlerinden köken alan nadir görülen bir diğer benign tümördür. Asidofilik/Oksifik hücreli adenom diğer isimleri olup monomorfik adenom grubundandır.

Duktus epitel hücrelerinden köken alırlar (49). Altmış yaş üzeri popülasyonda görülme sıklığı fazladır. Anamnez, muayene radyolojik bulguları diğer benign parotis tümörlerine benzemekte olup tanı için sitolojik/histopatolojik örnekleme gerekir. Malign dönüşüm nadir de olsa görülebilmektedir (1, 6, 49). Onkositomlar sintigrafik incelemede Warthin tümörü gibi sıcak olarak izlenir (1, 49, 67).

2.3.7.1.6. Diğer Benign Parotis Tümörleri

Bunlar myoepitelyoma, berrak hücreli adenom, kanaliküler adenom, intraduktal papillom ve sialoadenoma papilliferum gibi nadir görülen epitel kökenli tümörler olarak sayılabilir. Klinik, laboratuvar ve radyolojik bulguları diğer benign tümörlerden farklı değildir. Tanı için histopatolojik inceleme gereklidir (1, 6, 38, 49).

Parotis bezlerinde ayrıca hemanjiom, lipom, lenfanjiom, şivannom, fibrom gibi epitel kökenli olmayan benign tümörlere de rastlanmaktadır. Hemanjiomlar çocukluk çağında parotis bezlerinde en sık görülen tümörler olarak bilinir. Klasik muayene ve radyolojik bulguları ile histopatolojik örnekleme yapmadan tanı alabilirler (8, 43, 67).

Lipomlar tüm parotis tümörlerinin %3–8’ini oluşturmaktadır. Yumuşak kıvamlı olan bu tümörün yağ içeriği BT ve MR görüntüleme ile rahatlıkla gösterilebilmektedir. US’de belirgin kanlanma gösteren yağ içerikli kitlede liposarkom akılda tutulmalıdır (1, 6, 8,38).

Parotis bezlerinde şivannomlar fasial sinirin dallarından köken alır. Düzgün sınırlı hafif sert olan bu kitleler US’de hipoekoik olarak izlenir. Heterojen ve kistik alanlar bulunabilir. Doppler US’de kanlanma gösteren şivannomlar, BT ve MR gibi kesitsel incelemelerde diğer benign kitlelerden ayırt edilememektedir. Nörofibromatozis Tip 1 olgularında parotis bezlerinde şivannomlar görülebilir (1, 8).

2.3.7.2. Malign Tümörler

2.3.7.2.1. Mukoepidermoid Karsinom

En sık görülen malign parotis kitesidir. Parotis bezleri dışında submandibuler bez, küçük tükürük bezleri ve ağız boşluğunu döşeyen mukozadan kaynaklanabilir. Malign parotis kitlelerinin yaklaşık yarsısını, tüm parotis kitlelerinin ise %4–10’unu oluşturur (1, 4, 5, 78).

En sık 35–65 yaşları arasında, kadın ve erkek popülasyonda eşit görülmektedir. Baş ve boyuna radyasyona maruz kalma sonrası insidansının arttığı bilinmektedir (1).

Mukoepidermoid karsinomlar düşük, orta ve yüksek dereceli olmak üzere histopatolojik görünümüne göre üç kategoriye ayrılırlar. Tümörlerin histopatolojik görünümleri dışında, klinik ve radyolojik bulguları da tümör derecesine göre farklılık göstermektedir.

Duktal epitelden köken alan bu tümörün derecelendirilmesinde tümör hücrelerinin mitoz aktivitesi, hücre yoğunluğu, solid komponent içeriği, infiltratif olup olmaması gibi makroskobik ve mikroskobik özelliklerine bakılmaktadır. Bununla birlikte derecelendirmede özellikler mevcuttur (4, 49).

Düşük ve orta dereceli mukoepidermoid tümörlerin muayene ve radyolojik bulguları benign tümörlere benzeyebilmektedir. Orta dereceli mukoepidermoid tümörler daha fazla kistik alan içerme eğilimindedirler. BT ve US’de kistik alanlar gözlenir. US ve BT’de düzgün sınırlıdırlar. MR bulguları da T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda düşük–eş sinyal özelliğindedir. BT ve MR ile yapılan dinamik kontrastlı incelemelerde mukoepidermoid tümörlerde yoğun heterojen kontrast tutulumu mevcuttur. Dinamik BT incelemelerinde diğer malign tümörler gibi mukoepidermoid tümörler erken dönemde kontrast tutup geç taramalarda kontrast bırakır (“wash out”). Warthin tümöründen farklı olarak “wash out” oranı genellikle %30’un altındadır.

Yüksek dereceli mukoepidermoid tümörler agresif seyir gösterirler. Operasyon sonrasında %60–78 oranında rekürrens bildirilmiştir. Lokal invazyon, komşu ve servikal lenf nodu tutulumu, karotid kılıf, fasial sinir tutulumu görülmesi kötü prognoz göstergesidir. Lokal rekürrens gösteren olgularda 10 yıllık sağ kalım yaklaşık %27 oranındadır. Yüksek dereceli mukoepidermoid tümörlerde invazyon değerlendirmek için en iyi yöntem MR’dır. MR’da düşük ve orta dereceden farklı olarak yüksek dereceli tümörlerin sinyal özelliği daha düşüktür. MR parafarengeal alana uzanım, kas ve cilt tutulumunu çok yüksek duyarlılıkla gösterebilir (1, 4, 6, 49, 67).

PET–BT metastaz taraması için, servikal ya da komşu lenfadenopatileri göstermede MR ve BT’den daha başarılı olarak kabul edilmektedir. Ancak inflamatuvar–enfeksiyöz

durumların yalancı pozitifliğe neden olabileceği her zaman akılda tutulmalıdır. Sintigrafide malign lezyonlar sıcak tutulum gösterirler (67).

2.3.7.2.2. *Adenoid Kistik Karsinom*

Tükürük bezlerinin diğer sık görülen malign tümörlerindendir. Tüm tümörlerin % 4–6’sını malign tükürük bezi tümörlerinin %12’sini oluşturur. Silindiomatöz karsinom, adenokistik adenokarsinom diğer isimleridir. Olgular 45–65 yaşları arasında daha sık olmak üzere tüm yaşlarda ve cinsiyet oranı eşit olarak görülür. Küçük tükürük bezlerinde daha sık görüldüğü bazı çalışmalarda ortaya konmuştur (6, 38, 82,). Submandibuler ve sublingual bezlerin en sık malign tümörüdür. Bunun dışında lakrimal bez malign tümörlerinin yarısı adenoid kistik karsinomdur (1, 38, 49).

Parotis bezi kökenli adenoid kistik karsinomlar ise genellikle periferik yerleşimli duktal epitelden köken almaktadır. Mikroskopik olarak eozinofilik hiyalin, miksoid stroma ve silindirik şekilli bazaoid hücreler içerir. Mikroskopik görünümü malign mikst tümöre benzemektedir (4, 49). Morfolojik olarak adenoid kistik karsinomlarda tübüler, kribriform ve solid patern olmak üzere üç patern görülür. Tümörün derecesi belirlenirken içerdiği solid komponentin diğer alanlara göre oranı göz önüne alınmaktadır. Eğer solid komponent ağırlıktaysa tümörün derecesi artar. Bunun dışında nodal ya da perinöral yayılım da tümör derecelendirilmesinde kullanılan diğer parametrelerdir (4).

Adenoid kistik karsinomlar uzak metastaz yapma eğilimi olan malign tümörlerdir. Olguların %30–50’sinde 10 yıllık izlem sırasında uzak metastaz ortaya çıkmaktadır (82). Bunun dışında yaygın lokal invazyon da izlenir. Perinöral yayılım karakteristik özelliği olup tanı alan birçok olguda fasial sinir tutulumu mevcuttur. Fasial sinir tutulumu olması ve uzak metastaz kötü prognoz göstergesidir. Uzak metastaz en çok akciğer ve kemiğe olur. Ayrıca servikal lenf nodları da sık tutulur. Tümör rekürrensi %35 oranında belirtilmiş olup, rekürrens tümör derecesi ile yakından ilişkili bulunmuştur. Yaşam süresi lokal invazyon, rekürrens ve uzak metastaza bağlı olup diğer parotis tümörlerine göre düşüktür (82).

Adenoid kistik karsinomlar genellikle sert, hareketsiz kitleler olup olguların bir kısmında fasial sinir tulumuna bağlı ağrı ya da fasial paralizi bulguları görülür (1, 49, 82).

US’de heterojen, hipoekoik düzensiz lobüle konturlu kitle görünümü dikkati çeker. Ancak düşük dereceli bir adenoid kistik karsinom bu görünüme sahip olmayabilir. Doppler US’de genellikle orta ya da belirgin derecede kanlanma izlenebilir (6, 61).

BT ve MR’da, düzensiz sınırlı heterojen kitleye ait bulgular mevcuttur. Kitle genellikle yoğun heterojen kontrast tutulumu ile karakterizedir. Diğer malign parotis bezi kitlelerine benzer olarak adenoid kistik karsinom da BT ve MR’da kistik içeriğine göre farklı yoğunluk ve sinyal özelliklerine sahip olabilir. Kesitsel görüntüleme genellikle tümörün lokal ve uzak yayılımını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Tanı için histopatolojik inceleme gereklidir (1, 6, 38, 49, 82).

2.3.7.2.3. Asinüs Hücreli Karsinom

Parotis bezi tümörlerinin yaklaşık %1–2’sini oluşturan nadir düşük dereceli tümörlerdir (1, 6, 38). Ancak çocuklarda mukoepidermoid tümörden sonra en sık görülen ikinci malign tümördür. Erişkin popülasyonda ise 40–50 yaşlarında ve kadınlarda daha sık görülme eğilimindedir.

Asinüs hücreli tümörler submandibuler ve sublingual tükürük bezlerinden, diğer küçük tükürük bezlerinden ve üst solunum yolundan kaynaklanabilir. Parotis bezlerinde %2–3 oranında bilateral görülebilmektedir (1, 6, 38, 49). Genellikle enkapsüle düzgün sınırlı yavaş büyüyen kitlelerdir. US, BT ve MR bulguları genellikle benign parotis kitlelerine benzerdir. Görüntüleme ile pleomorfik adenomdan ayırıcı tanısı yapılamaz (4, 49)

Çoğu düşük dereceli tümörler olsa da asinüs hücreli tümörlerin lokal invazyon, servikal lenf nodu tutulum ve uzak metastaz yaptığı bilinmektedir. Olguların %15’inde uzak metastaz (akciğer ya da kemik) ve servikal lenf nodu tutulumu olabilmektedir. Ancak bu tümörlerde diğer malign tümörler ile kıyaslandığında sağ kalım oranı yüksektir. Beş yıllık sağ kalım % 80–90 olarak bildirilmektedir (38).

2.3.7.2.4. Karsinoma Eks Pleomorfik Adenom

Malign mikst tümörler arasında yer alır. Daha önce pleomorfik adenom tanısı almış olguların adenomlarının malign dönüşüm geçirmesidir. Pleomorfik adenomlar % 20–25

oranında malign dönüşüm geçirebilirler (38). Pleomorfik adenom nedeniyle opere olan hastalarda rekürrens malign dönüşüm şeklinde olabilmektedir. Bu şekilde yaklaşık %2–4 oranında ortaya çıkarlar (1, 6, 38).

Karsinomlar epitelyal kökenli olup genellikle adenokarsinom şeklindedir. Histopatolojik incelemede malign görünümün yanında benign karakterde dokunun var olduğu görülür. Olgular genellikle daha önce var olan kitlenin aniden büyümesi şeklinde anamez verir. Karsinoma eks pleomorfik adenom radyolojik görünüm olarak pleomorfik adenomdan ayıramayabilir. Takipte olan bir pleomorfik adenomda boyutun artması, kistik-nekrotik alanların ortaya çıkması ya da kanama alanlarının görülmesi durumunda malign dönüşümden şüphe edilmelidir (1, 38, 83).

Pleomorfik adenomlarda malign dönüşüm 15–20 yıl sonra %10 oranında artmaktadır. Nadir görülen bu malign tümör sıklıkla lenf nodu metastazı yapar. Prognozu pleomorfik adenomlardan daha kötü seyreder (6).

2.3.7.2.5. Skuamöz Hücreli Karsinom

Parotis bezinden kaynaklanan skuamöz hücreli karsinom nadir görülen bir durumdur. Parotis lojunda skuamöz hücreli karsinom görülmesi durumunda baş-boyun ya da ciltten köken alan tümörün bölgesel metastazı olmadığından emin olunmalıdır. Skuamöz hücreli karsinom lokal invazyon ve perinöral tutulumun sık olduğu tümörlerdir (1, 6, 49).

Radyolojik bulgularda dikkati çeken görünüm, düzensiz sınır özelliği gösteren, belirgin kanlanma ve kontrastlanma ile karakterize yüksek dereceli tümöre ait bulgulara aittir (49).

2.3.7.2.6. Diğer Nadir Görülen Malign Parotis Bezi Tümörleri

Tükürük kanalının adenokarsinomları, myoepitelyal karsinom, küçük hücreli karsinom büyük hücreli karsinom, lenfoepitelyal karsinom parotis bezinde nadir görülen epitelyal kaynaklı malign tümörlerdendir.

Birincil ya da ikincil parotis bezi lenfoması nadir görülen tümörlerdendir. Birincil parotis bezi lenfoması mukoza ilişkili lenfoma (MALT) sınıflandırması içinde değerlendirilir. Birincil lenfoma sjögren sendromu, romatoid artrit ve otoimmün hastalığı bulunan popülasyonda daha sık ortaya çıkar (1).

İkincil lenfoma ise sistemik lenfoma tanılı hastaların, % 1–8’inde hastalığın parotis bezi tutulumu olarak bulgu verir. Nodüler ve parankimal tutulum ayrı ya da birlikte olabilmektedir. Parankimal tutulumun radyolojik bulguları sialoadeniti taklit edebilir (1).

Parotis bezinin metastatik kitleleri nadir olup tüm malign kitlelerin yaklaşık %1–2’sini oluşturur. Baş- boyun ya da cilt yerleşimli skuamöz hücreli karsinomlar ve malign melanom parotis bezine metastaz yapan tümörlerdir. Ayrıca literatürde akciğer, tiroid ve böbrek hücreli tümörlerin parotis bezi metastazlarına ait olgular mevcuttur.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Şubat 2010–Temmuz 2010 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi. Bölümümüze ve Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalına parotis bezinde şişlik ve kitle ön tanısıyla başvuran olgular çalışmamıza dahil edildi. Olgular ilk kez parotis bezi kitlesi şikayeti nedeniyle hastaneye başvuranlar arasından seçildi. Tüm olgular kitle ile ilgili herhangi bir cerrahi ya da diğer tedavilerden yararlanmamıştı. Tüm olgulara yapılacak işlem anlatıldı ve bilgilendirilmiş onam formları alındı.

Sonografik incelemeler yarı aydınlık US odasında iki radyolog tarafından gerçekleştirildi. Olgular supin pozisyonda incelendi ve her iki parotis bezi değerlendirildi. Görüntüleme gerçek zamanlı elastografi yazılımı bulunan dijital ultrasonografi cihazı (Hitachi EUB 7500) ile 13–8 MHz lineer transduser kullanılarak yapıldı. Tüm olguların B-mod, Doppler US ve sonoelastografi görüntüleri elde edildi. Görüntüleme esnasında önce B-mod inceleme arkasından Doppler US yapılarak parotis bezindeki kitlenin boyut, kenar-şekil özellikleri, kanlanması değerlendirilip her biri için görüntüler kaydedildi. Daha sonra elastografi moduna geçilerek aynı transduser aracılığıyla ortalama 3 ila 5 dakika gerçek zamanlı elastografi görüntüleri elde edildi. Elastografi görüntüleri elde edilirken parotis bezine dik bir şekilde kısa aralıklar ile hafif şiddette manuel bası uygulandı. Gerçek zamanlı inceleme sırasında, ekranda değerlendirilen bölgenin B-mod ve elastogram görüntüleri yan yana iki ayrı pencerede izlenebilmekteydi. Değerlendirilen bölge üzerinde en uygun gerim ve yer değiştirmenin değerlendirilebilmesi için yapılan basıların yeterli olup olmadığına elastogram görüntüsünün sağ alt köşesinde bulunan ve birden altıya kadar numaralandırılmış olan göstergeler aracılığı ile karar verildi. Üç ve üzerindeki değerlere sahip bası görüntüleri yeterli olarak kabul edildi. B-mod ve elastogramın eş zamanlı gösterildiği görüntüler daha sonra değerlendirilmek üzere dijital ortamda kaydedildi. Her kitleden yeterli bası altında elde edilen en az 3 elastogram görüntüsü kaydedildi. B-mod ve elastografi görüntülerinde görüntüleme alanı, kitlenin tamamını ve çevre dokuyu içine alacak şekilde ayarlanmaya çalışıldı. Elastogramlar elde olunduktan sonra ROI yardımıyla kitlenin ve komşu normal parotis dokusunun gerinimi sayısal değer olarak ölçülüp oranlandı. Elastogramda izlenen parotis kitlesinin tamamı içlenecek şekilde ayarlanan ilk ROI'nin ölçümü A, aynı elastogramda gösterilen normal parotis dokusunun ROI ile gerinim değeri B olarak belirlendi. Bu ikisinin oranı (B/A) *gerinim oranı (Strain Index, SI)* olarak hesaplandı. Her kitle için en az

3 kez bu değer ölçüldü ve kaydedildi. ROI' nin kapsadığı alan, kitle için lezyonu kapsayacak en büyük alan şeklinde ayarlanırken, normal doku için ise görüntüleme alanına giren ve kitlenin ROI'sine en yakın büyüklükte olacak şekilde yapıldı. Olguların görüntüleri ile birlikte demografik bilgileri de kaydedildi.

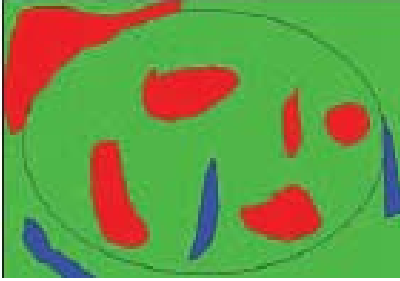
Elastogramların değerlendirilmesi için güncel literatür bilgilerinden yararlanılarak elastografi skorlaması yapıldı. Kırmızı ve yeşilin yumuşak dokuyu, mavinin sert dokuyu temsil ettiği elastografi görüntülerinde skorlama Tablo 3'te belirtildiği şekilde uygulandı.

Skor	Yorum	Solid komponentin elastografik görünümü
1	<i>Yumuşak</i>	Mavi alanın olmaması ya da çok az miktarda mavi alan; kitle komşu parankimden ayırt edilemez.
2	<i>Büyük oranda yumuşak</i>	Büyük oranda yeşil ya da kırmızı alan, az sayıda saçılmış mavi alanın oran <%45; lezyon sınırları komşu parankimden net olarak ayırt edilemez
3	<i>Büyük oranda sert</i>	Geniş mavi alanlar, mavi alanların oranı >%45, çevrede mavi alan ve santralde nekrozu düşündüren yeşil-kırmızı alan var; kitle komşu tükürük bezi parankiminden ayırt edilebilir.
4	<i>Sert</i>	Homojen olarak mavi alan; yeşil kenar izlenebilir; kitle komşu tükürük bezi parankiminden kolaylıkla ayırt edilebilir.

Tablo 3: Elastografi Skorları ve yorumlanması

Elastografik skorlamanın şematik gösterimi:

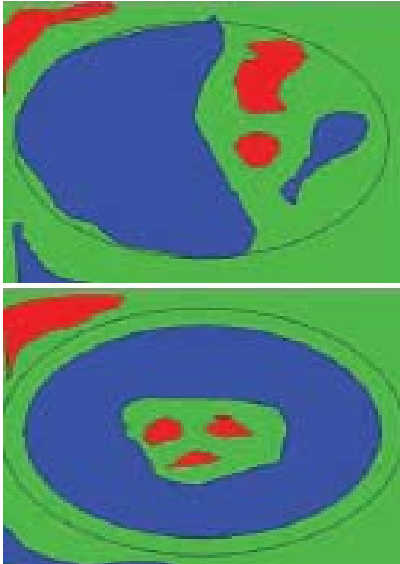
Skor 1:



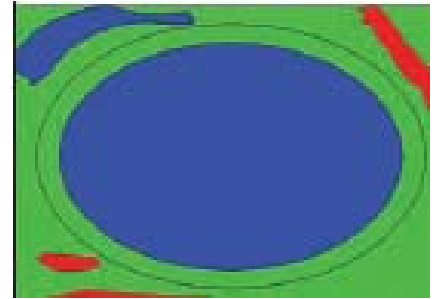
Skor 2:



Skor 3:



Skor 4:



Tüm olguların B-Mod, Doppler US ve Elastografi görüntüleri, aynı olgunun görüntüleri art arda gelecek şekilde slayt gösterimi şeklinde (Microsoft Powerpoint 2003) hazırlandı. Slaytlar, olguların sito/histopatolojik tanılarını bilmeyen elastografi konusunda deneyimli iki radyolog tarafından değerlendirildi. Patolojik tanısı olmayan olgular çalışma dışı bırakıldı. Değerlendirme sırasında her olgunun elastografi skoru görüş birliği ile belirlendi. Ayrıca her olgunun elastografi görüntülerinde elde edilen gerinim oranlarının (SI) ortalamaları hesaplandı. Ortalama hesaplaması için en uygun en az 3 adet elastogram kullanıldı.

Tüm bulguların istatistiksel analizi “SPSS for WINDOWS 15.0” programı kullanılarak yapıldı. Değerlendirmelerde Ki-kare ve Mann-Whitney testleri kullanıldı ve p değerinin 0.05’den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan olguların yaşları 11–79 arasında (ortalama 52.85 ± 18.72) olup, 9'u kadın 11'i erkekti. Olguların 16'si benign, 4'ü malign tanısı aldı. Benign kitlelerden 7 tanesi pleomorfik adenom, 6 tanesi Warthin tümörü, 2 tanesi benign lenfoepitelyal kist, bir tanesi granülomatöz enfeksiyona sekonder lenfadenopati olarak tanı aldı. Malign tanılı tümörler ise malign epitelyal tümör, adenoid kistik karsinom, az diferansiye skuamöz hücreli karsinom ve karsinoma ex pleomorfik adenom idi. Malign tanılı olguların 3'ü, benign tanılı olguların 10'u histopatolojik inceleme sonrasında, diğer 7 olgu da ince iğne aspirasyon biyopsisi sonrasında tanı aldı. Tablo 4'te olguların yaş, cinsiyet ve histopatolojik dağılımları verilmiştir.

Patoloji	Ortalama yaş	Kadın	Erkek	Kitle Boyutu (ortalama)
Benign	49.81 ± 19.53	8 (%50)	8 (%50)	24.75 ± 9.86 mm
Malign	65.00 ± 8.08	1 (%25)	3 (%75)	27.75 ± 12.92 mm
Toplam	52.85 ± 18.72	9 (%45)	11 (%55)	25.35 ± 10.23 mm

Tablo 4: Olguların, yaş, cinsiyet, histopatolojik tanıların dağılımı

Kitlelerin uzun boyutları ortalama boyut hesaplamak için kullanıldı. Malign kitlelerin ortalaması 27.75 ± 12.92 mm, benign kitlelerin ortalaması ise 24.75 ± 9.86 mm olarak ölçüldü. Malign ve benign kitlelerin ortalamasının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.682$).

Elastografik skorları benign kitlelerin 15 tanesinde 1 ile 2 arasında değerlendirilirken malign kitlelerden 2 tanesi 3, biri 4 ve biri 1 olarak değerlendirildi. Benign tümörlerden birinin (kistik Warthin tümörü) elastografi skoru 3 olarak değerlendirildi. Malign kitlelerden ise bir tanesinin (karsinoma eks pleomorfik adenomun) elastografi skoru 1 olarak değerlendirildi. Elastografi skorları 1 ve 2 olan kitleler büyük olasılıkla benign, 3 ve 4 olanlar büyük olasılıkla malign olarak kabul edildiğinde elastografik skorun duyarlılığı ve özgüllüğü aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 5).

Performans Değerlendirmesi	
Duyarlılık (%)	75 (30–95)
Özgüllük (%)	93 (71–98)
Pozitif prediktif değer (%)	75 (50–90)
Negatif prediktif değer (%)	93 (71–99)

Tablo 5: Elastografik skorun diagnostik performansı (Parantez içindeki rakamlar %95 güvenirlilik aralığını belirtmektedir)

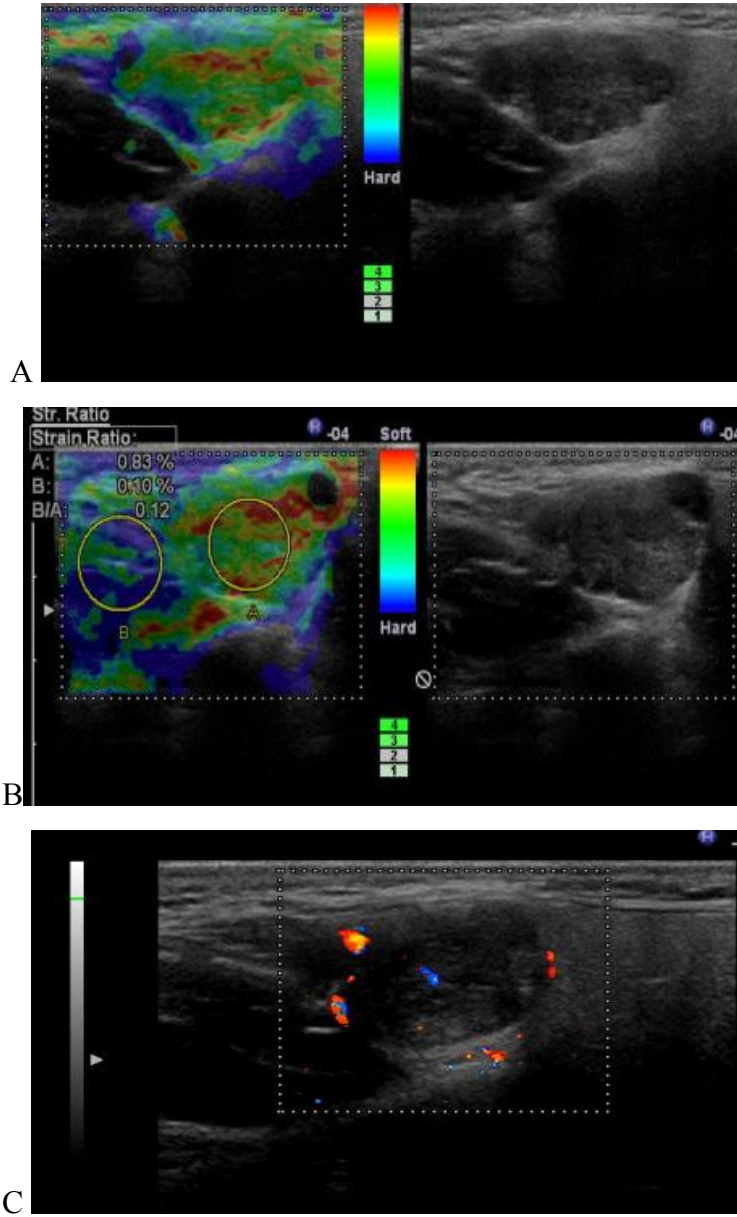
Ortalama gerinim oranı değerleri benign lezyonlar için 0.93, malign lezyonlar için ise 3.33 olarak hesaplandı. Karsinoma ex pleomorfik adenom olgusu dışındaki malign lezyonların tümünde gerinim oranı değerleri 2.5'in üzerinde idi. Gerinim oranı sınır değeri minimum 2.1 kabul edildiğinde gerinim oranının malign ve benign kitleleri ayırmada duyarlılığı ve özgüllüğü Tablo 6'da verilmiştir.

Performans Değerlendirmesi	
Duyarlılık (%)	75 (30–95)
Özgüllük (%)	93 (71–98)
Pozitif prediktif değer (%)	75 (50–90)
Negatif prediktif değer (%)	93 (71–99)

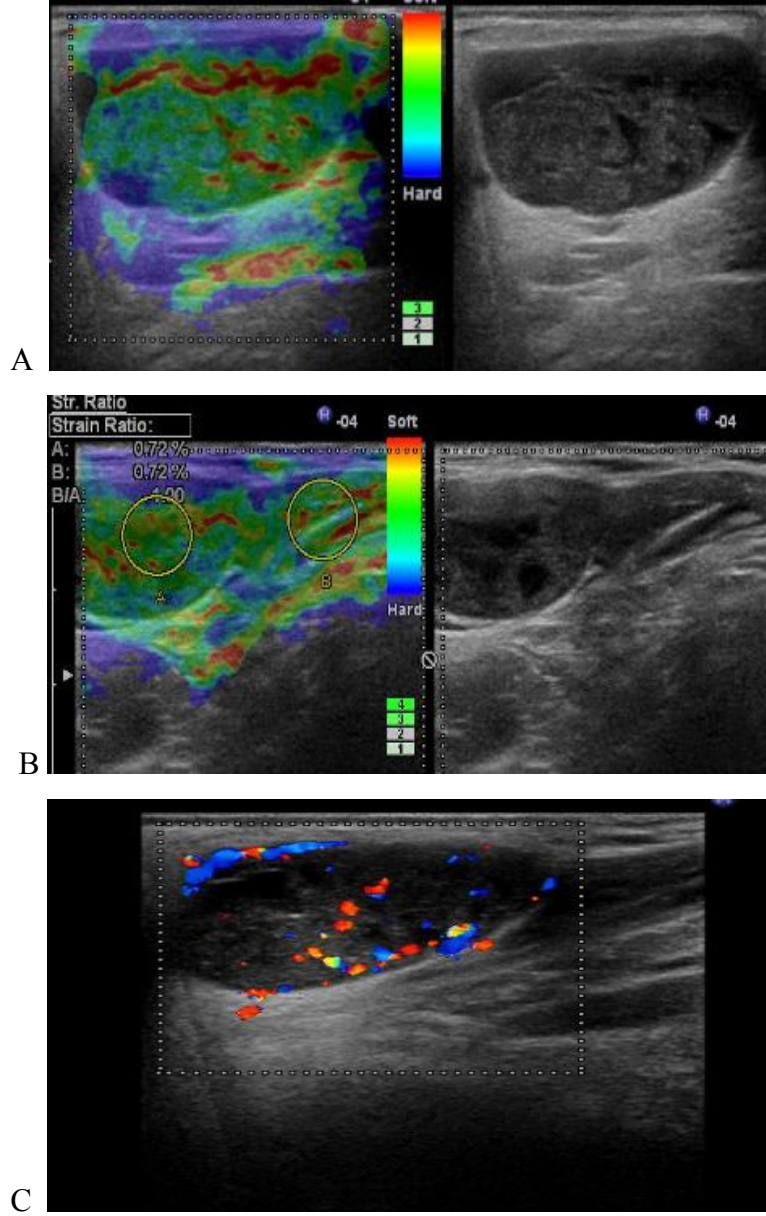
Tablo 6: Gerinim oranı sınır değerinin 2.1 olarak alındığında diagnostik performansı (Parantez içindeki rakamlar %95 güvenirlilik aralığını belirtmektedir)

En sık görülen benign parotis kitleleri olan pleomorfik adenomlar ve Warthin tümörleri toplam 13 olgumuzda mevcuttu. Olguların 7'si pleomorfik adenom, 6'sı Warthin tümörü tanısı aldı. Pleomorfik adenom ve Warthin tümörü tanılı olguların ortalama gerinim oranları hesaplandı. Bu oran pleomorfik adenomlarda 0.97, Warthin tümörü tanılı olgularda ise 1.10 idi. Pleomorfik adenomların ve Warthin tümörlerinin elastografik skorları ve gerinim indeksi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Mann- Whitney U testi, $p<0.005$).

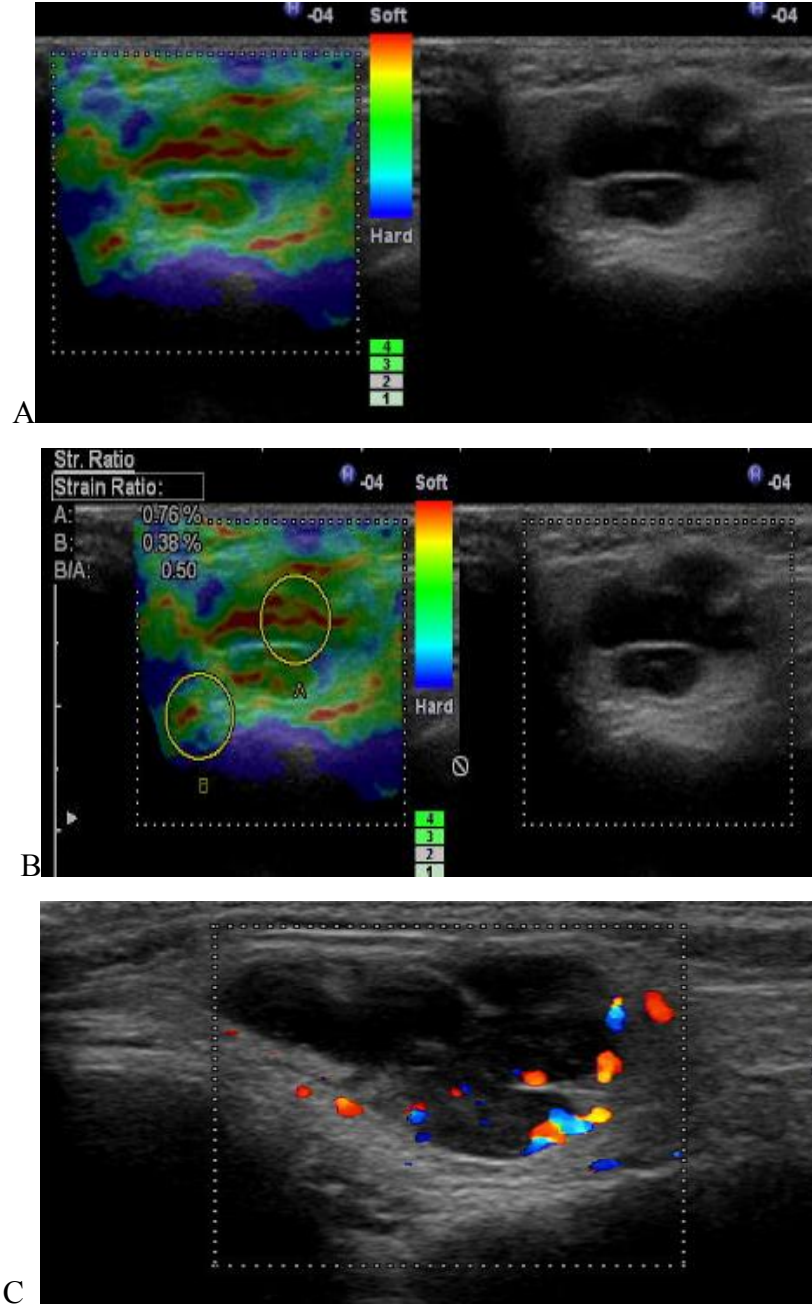
4.1. Olgulardan Örnekler:



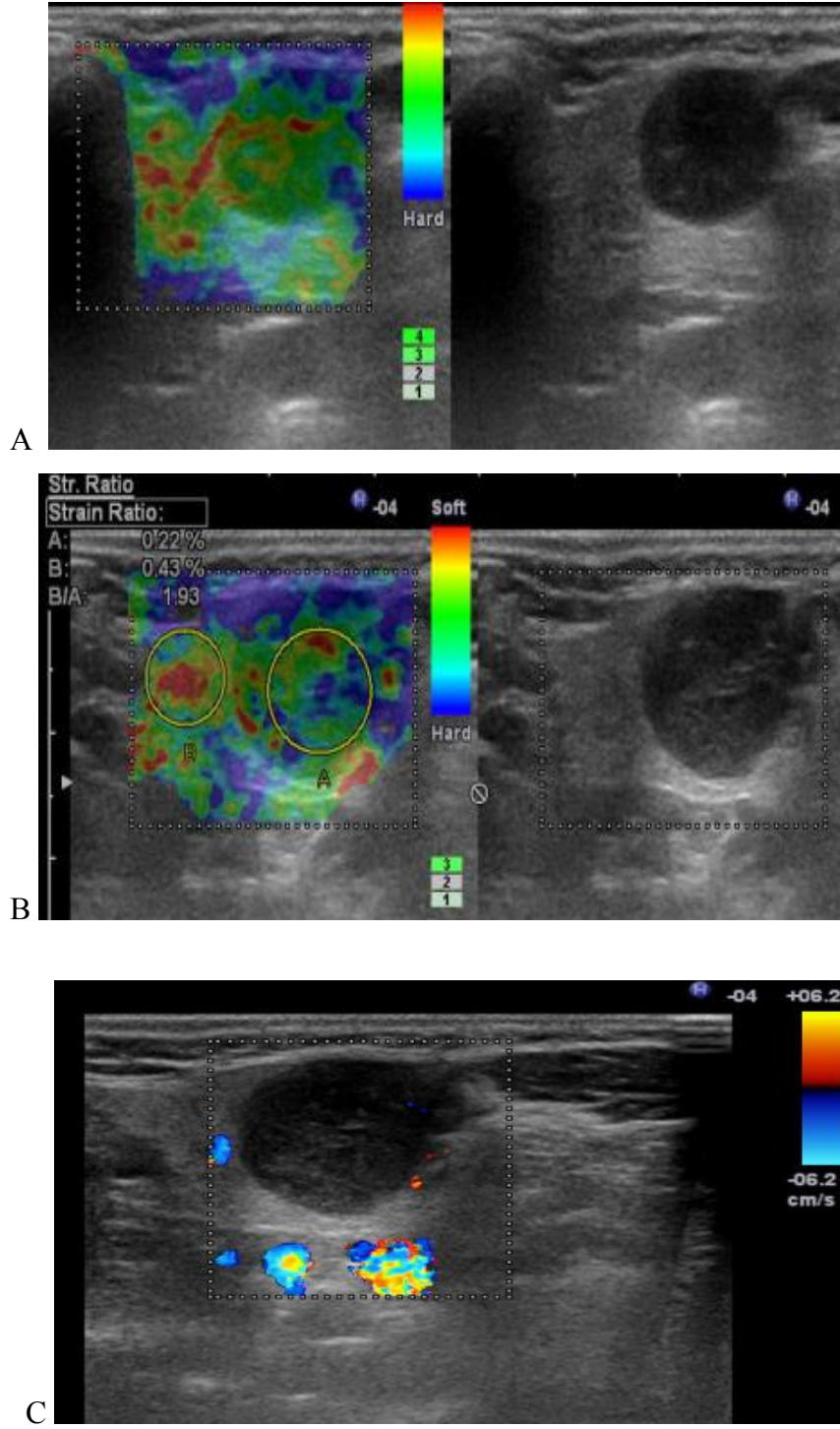
OLGU 1: 21 yaşında erkek olgu. Gerçek zamanlı sonoelastografi sonrası elde edilen elastogramda sağ parotis bezi yüzeysel lobunda elastografi skoru 1 olarak değerlendirilen lobüle konturlu hipoekoik kitle lezyonu izlenmektedir (A). Kitleden elde edilen elastogram sonucu gerinim oranı 0.12 bulunmuştur (B). Doppler US de kitle santral kesimde minimal kanlanma izlenmektedir (C). Olgu operasyon sonrası pleomorfik adenom tanısı aldı.



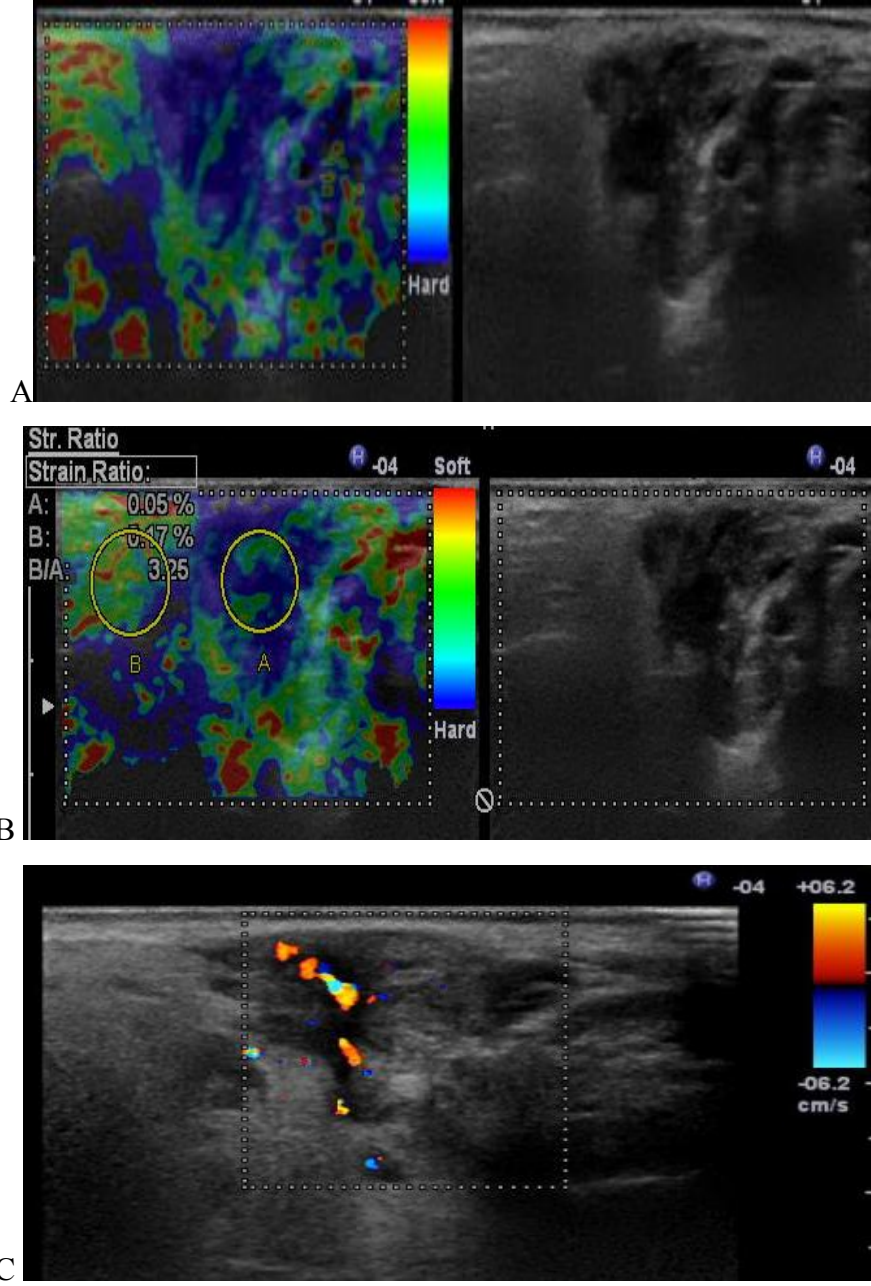
OLGU 2: 61 yaşında erkek olgu. Solda parotis bezini büyük oranda kaplayan, kistik alanlar içeren hipoekoik kitle lezyonu izlendi. Lezyonun elastografi skoru 1 olarak belirlendi. Kitle içerisinde yer alan, kistik alanların sonoelastografide kırmızı renk ile kodlandığı dikkati çekti (A). Sonoelastografi görüntüsünde gerinim oranı 1.00 olarak hesaplandı. Olgunun diğer elastogramları da değerlendirildiğinde ortalama gerinim oranı 1.20 olarak kabul edildi (B). Doppler US'de kitlenin solid kesimlerinde bir miktar kanlanma izlendi (C). Olgu cerrahi sonrası Warthin tümörü tanısı aldı.



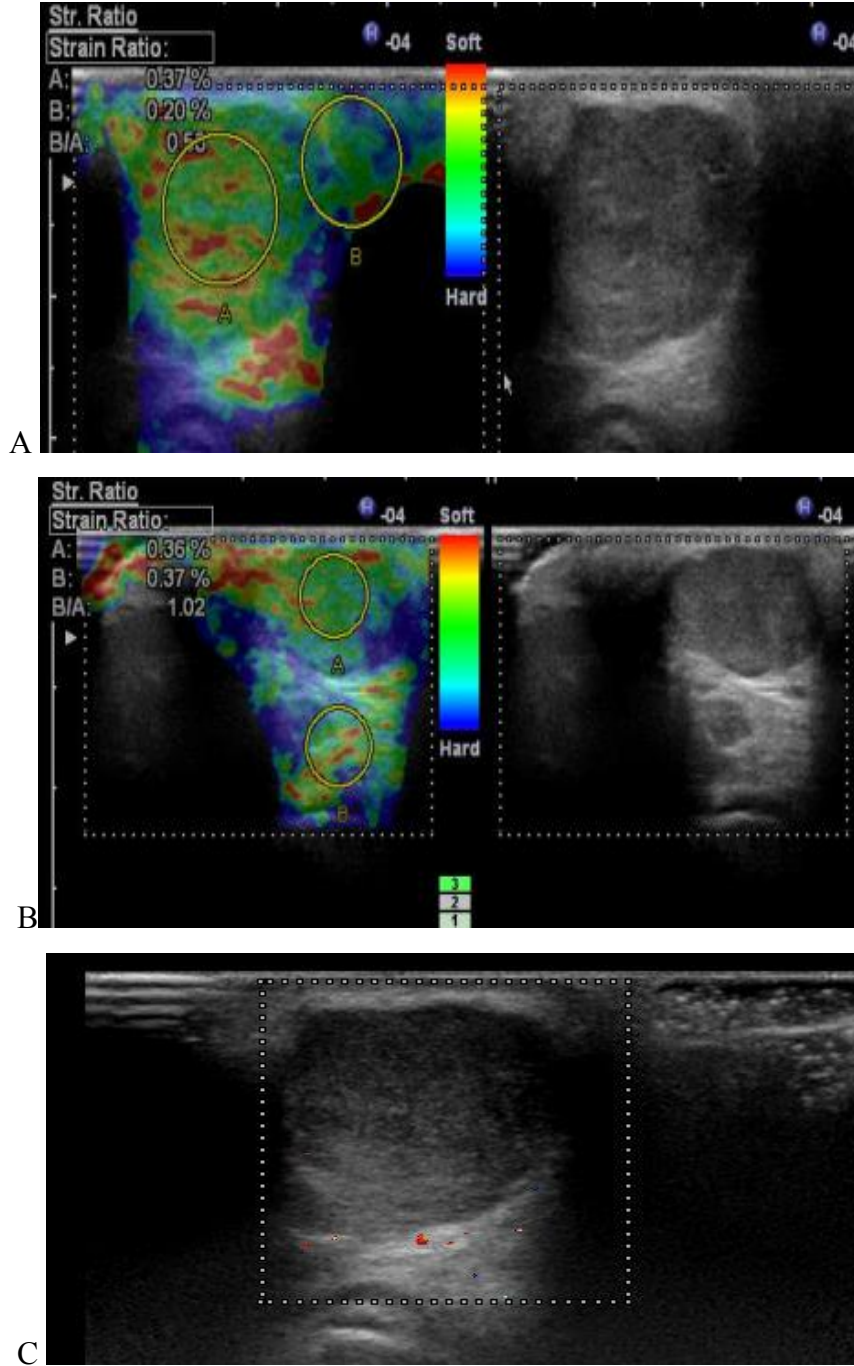
OLGU 3: 11 yaşında kız çocuğu. Sağ parotis bezi yerleşimli santrali kistik alanlar içeren kitlenin elastografi skoru 1 olarak değerlendirildi (A). Aynı sonoelastogramda yapılan ölçümde gerinim oranı 0.50 olarak bulundu. Elastografik görünüm kitlenin yumuşak olduğunu düşündürmektedir (B). Doppler US de lezyonda periferik kanlanma izlenmektedir (C). Sitolojik inceleme sonrası granülomatöz enfeksiyona sekonder (Bruselloz) lenfadenopati tanısı konulan hastanın radyolojik bulguları antibiyoterapi sonrası geriledi.



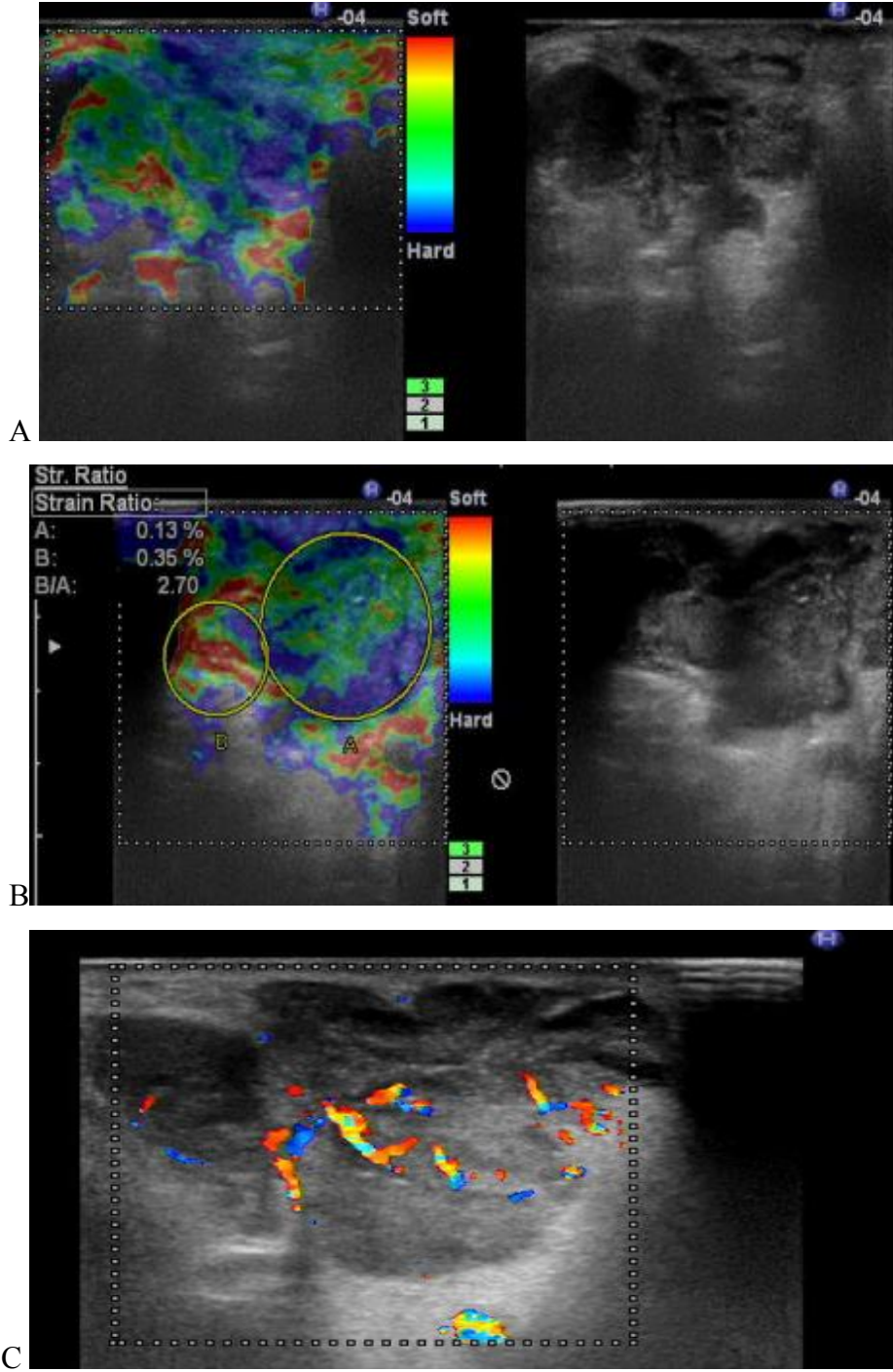
OLGU 4: 54 yaşında kadın olgu. Sağ parotis bezi yüzeysel lobunda düzgün sınırlı hipoekoik, posterior akustik güçlenme gösteren, elastografi skoru 2 olarak belirlenen kitle izlendi (A). Aynı hastanın farklı sonoelastogramından yapılan ölçümde gerinim oranı 1.93 bulunmuştur (B). Doppler US değerlendirmesinde kitlede kanlanma izlenmedi (C). Olgu operasyon sonrasında benign lenfoepitelyal kist tanısı aldı



OLGU 5: 66 yaşında erkek hasta. Sol parotis bezi büyük oranda dolduran, düzensiz sınırlı heterojen, hipoeoik kitle sonoelastogramda büyük oranda mavi renkte kodlanmış olup elastografi skoru 4 olarak değerlendirildi (A). Kitlenin gerinim oranı 3.25 olarak hesaplandı (B). Doppler US'de kitlenin santral kesiminde hafif derecede kanlanma mevcuttu (C). Cerrahi sonrası kistik adenoid karsinom tanısı alan olgunun patolojik incelemesinde kitlenin fasial sinire invazyonu rapor edildi.



OLGU 6: 58 yaşında erkek olgu. Parotis bezini yüzeysel ve derin lobunu dolduran düzgün sınırlı homojen hipoekoik büyük kitle lezyonunun elastografi skoru 1 olarak değerlendirildi. Gerinim oranı ise 0.53 olarak hesaplandı (A). Aynı hastanın bir başka elastogramında benzer bulgular izlenmiş olup sonoelastografi yumuşak natürde kitleyi düşündürmekte idi. Gerinim oranı 1.02 bulundu (B). Doppler US incelemede kitlede belirgin kanlanma gözlenmemektedir (C). Operasyon sonrasında olgu karsinoma eks pleomorfik adenom tanısı aldı. Histopatolojik değerlendirmede komşu lenf nodlarına yayılım belirtildi.



OLGU 7: 76 yaşında kadın olgu. B-mod incelemede heterojen hipoekoik yapıda düzensiz sınırlı kitle izlendi. Elastografi skoru 3 olarak değerlendirildi (A). Kitlenin gerinim oranı 2.70 ölçülmüş olup büyük oranda mavi renkte kodlandığı dikkati çekti (B). Doppler US'de kitle santral kesimde bir miktar kanlanma göstermekte idi (C). Olgu cerrahi sonrasında skuamöz hücreli karsinom tanısı aldı.

5. TARTIŞMA

Parotis bezi patolojilerinde anamnez ve muayene, tanı koymadaki önemini korusa da günümüzde kesin tanı için hemen her zaman görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Ultrasonografi, BT ve MR parotis bezi patolojilerinin değerlendirilmesinde sık başvurulanan yöntemlerdir. Noninvaziv olması, kolaylıkla ulaşılabilir, tekrarlanabilir, ekonomik, duyarlılığı ve özgüllüğünün yüksek olması, fiyat avantajı, tekrarlanabilmesi nedeni ile parotis bezi patolojilerinde genellikle tanıda ilk başvurulması gereken görüntüleme yöntemi US'dir. Parotis bezinin cilt altı yerleşimli yüzeyel bir doku olması nedeniyle, 5.0, 7.5 ya da 10 MHz gibi yüksek frekanslı transduser ile iç ekojenite ve çevre anatomik yapıların özellikleri kolaylıkla ortaya konulabilmektedir. Parotis bezi patolojilerinde bezde yer kaplayan lezyonlar US ile kolaylıkla ve yüksek duyarlılıkla ayırt edilebilir (1, 7). Kitlelerin yerleşimleri, boyutları çevre anatomik yapılarla ilişkisi birçok olguda başarıyla ortaya konabilir. Ancak US birçok parotis kitlesinde benign ve malign kitleleri ayırt etmede yeterli değildir. Kesin tanı için sitolojik örnekleme birçok yüzeysel dokuda olduğu gibi parotis bezlerinde de vazgeçilmez yöntemdir. US eşliğinde ince iğne aspirasyon biyopsisi sitolojik örnekleme ve patolojik tanı koymada 1950'li yıllardan bu yana kullanılmaktadır (70, 72). Eksizyonel biyopsiye göre komplikasyonların çok az olması ve kolaylıkla yapılabilmesi ince iğne aspirasyon biyopsinin önemli avantajlarıdır.

Kitlelerin benign-malign ayrımı yapılabilmesi için birçok görüntüleme yöntemi kullanılmakta ve yeni yöntemler geliştirilmeye devam edilmektedir. Bunlardan biri de elastografi'dir. Elastografi son yıllarda meme, tiroid, prostat gibi dokuların tümörlerinin incelenmesinde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca lenf nodlarının ve pankreasın değerlendirilmesiyle ilgili yeni çalışmalar literatüre eklenmektedir.

Malign hücrelerde kontakt inhibisyon mevcut olmadığından hücrelerde sürekli bölünme ve sayıca artış olmaktadır. Nukleus/sitoplazma oranının artması, anjiogenez sonucunda tümör dokusunda normal parankim ve stroma kaybı olmaktadır. Normaden hızlı büyüyen ve içerisinde çok sayıda hücre ve damarsal yapı barındıran malign kitleler normal dokuya ve benign kitlelere oranla daha sert olmaktadır (76).

Sonoelastografinin tiroid nodüllerinin ve servikal lenf nodlarının malign ve benign ayırımında oldukça başarılı olduğuna dair Lyshchik ve arkadaşlarının (16, 17) yaptığı

alışmalar mevcuttur. Parotis kitlelerinin sonoelastografi ile değerlendirilmesi ilgili ilk alışma Dimitriu ve arkadaşları tarafından 2009 yılında yayımlanmıştır (84). Bu çalışmada 23 olguda 25 tükürük bezi tümörü B-Mod, Doppler US ve sonoelastografi ile değerlendirilmiştir. Bhatia ve arkadaşları Nisan 2010 tarihinde parotis ve submandibüler bez kitlelerini kapsayan toplam 61 olgunun değerlendirildiği sonoelastografi çalışması yayınlamışlardır (13). Bu iki çalışma dışında literatürde parotis kitlelerinin sonoelastografi ile değerlendirilmesine dair yayınlanmış çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca literatürde parotis bezi kitlelerini gerinim oranı kullanarak değerlendiren çalışma mevcut değildir.

Çalışmamızda 20 olguda 20 parotis kitlesi değerlendirildi. Olguların 16 tanesi histopatolojik olarak benign özellikte iken sadece 4 tanesinde malign kitle mevcuttu. En sık iki tanılar pleomorfik adenom (%35) ve Warthin tümörü (%30) idi. Olgularımızın yaş ortalaması 53 ± 19 (11–79 yaş) olarak hesaplandı. Literatürde parotis bezi kitleleri ile yapılan çalışmalara baktığımızda (2, 3, 12, 29, 47) parotis bezi tümörlerinin genellikle 4. dekattan sonra ortaya çıktığı, bu tümörlerin çoğununu benign olduğu görölmektedir. Benign tümörler içinde de en sık pleomorfik adenomlar ve Warthin tümörleri tanıları karşımıza çıkmaktadır. Çalışma popülasyonumuzda benign kitlelerin oranı literatür ile uyumludur. Literatürde en sık görölen malign tümör olarak mukoepidermoid karsinomun adı geçmektedir. Bizim alışmamızda mukoepidermoid tümör tanısı alan olgumuz olmadı. Bunun nedeni olgu sayımızın azlığı ile açıklanabilir. Ancak literatürde Türk popülasyonunu değerlendiren çalışmalarda (65, 66) toplam 45 olgunun hiçbirinin mukoepidermoid karsinom tanısı almadığını görmekteyiz. Türk popülasyonunda en sık görölen malign tümörü değerlendirmek için geniş serili çalışmalar gerekmektedir.

Sonoelastografi ile parotis bezi kitlelerinin değerlendirilmesiyle ilgili literatürdeki iki çalışma da (13, 84) elastografik değerlendirmeler kalitatif yöntemlerle gerçekleştirilmiş olup gerinim indeksi ölçümleri kullanılmamıştır. Bizim alışmamızda ise elastografi skoru ile birlikte daha nesnel olduğunu düşündüğümüz gerinim indeksi değerleri de kullanıldı. Elastografi skoru kitlenin elastogramında görölen mavi ve yeşil renk dağılımının yüzdesine göre oluşturuldu. Gerinim oranları ise kullanılan gerçek zamanlı sonoelastografi yazılımı ile (Hitachi Medikal, Tokyo, Japonya) ölçüldü. Normal parotis dokusu ya da komşu kas yapılarının gerinimi ile kitlenin geriniminin oranlanması gerinim oranı olarak kullanıldı. Parotis kitlelerinin sonoelastografi ile değerlendirilmesinde, elastografi skoru ve gerinim oranı ile ilgili literatürde çalışma bulunmamaktadır. Ancak memenin malign lezyonlarının ve

lenfadenopatilerin malign–benign ayırımında önerilen bazı sınır (cutoff) gerinim oranı değerleri mevcuttur. Örneğin meme dokusunda 4, lenfadenopatilerde 1.5 gibi değerler bu dokuların sonoelastografik değerlendirilmesinde sınır gerinim oranı değeri olarak önerilmiştir (20, 84). Bizim değerlendirdiğimiz olgularda sınır gerinim oranı değeri 2.1 olarak kabul edildiğinde benign ve malign kitleler yüksek duyarlılık (%75) ve özgüllükte (%93) ayırt edilebilmektedir.

Elastografi skoru 1 ve 2, yumuşak ve büyük oranda yumuşak, skor 3 ve 4 ise sert ve büyük oranda sert olan dokuları tanımlamaktadır. Olguların sonoelastogramları elastografi skoru ile birlikte değerlendirildiğinde 16 benign tanıli olgumuzdan 15’inin elastografi skoru 1 ya da 2, malign tanıli olgularımızın da elastografi skorları da 3 ya da 4 olarak değerlendirilmiştir. Dimitriu ve arkadaşlarının elastografi skoru oluşturmada 23 parotis bezi kitleli olguyu değerlendirdiği çalışmada malign kitlelerin benignlere oranla daha fazla sert doku olarak kodlanan alan gördükleri bildirilmiştir (84). Ayrıca en çok görülen iki benign kitlenin karşılaştırılmasında pleomorfik adenomların ve Warthin tümörlerinin sonoelastogramlarının karşılaştırılması sonucu bu iki tümörün elastografi görünimleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızda pleomorfik adenomlar ve Warthin tümörlerinin elastografi skorları ve ortalama gerinim oranları arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı.

Bhatia ve arkadaşlarının 65 tükürük bezi kitlesi değerlendirerek yaptığı çalışmada ise pleomorfik adenomların (n=23) Warthin tümörlerinden (n=26) daha sert olduğu belirtilmektedir. Malign tümörler (n=5) ile pleomorfik adenomlarını yakın elastografik özelliklerde olduğu öne sürülmektedir. Sonoelastografi cihazlarında kullanılan yazılımlar, renk kodlamaları, her cihazda fark göstermekte olup bu özelliklerin artefaktlara yol açtığı bilinmektedir (29). Hızla gelişen gerçek zamanlı sonoelastogramların farklı cihazlarda farklı yazılımlar kullanması, sonoelastografik değerlendirme için standart protokol bulunmaması, incelenen olguların özellikle malign tanıli olanların sayısının az oluşu bulgulardaki farklılığı açıklayabilir.

Çalışmamıza katılan pleomorfik adenom ve Warthin tümörlü olguların gerinim oranı ortalamaları sırası ile 0.97 ± 0.48 ve 1.10 ± 0.75 bulunmuştur. Elastografi skorları ise pleomorfik adenomların %71 inde 1, %29 unda 2, Warthin tümörlerinin ise %33’ünde 1, %50’sinde 2, %17’sinde 3 olarak bulunmuştur. Çalışma grubumuz istatistiksel analiz için düşük

sayıda olmakla birlikte bulgularımız pleomorfik adenomların Warthin tümörlerinden elastografik görüntülerle ayırt edilemeyeceği yönündedir.

Cerrahi eksizyon sonrasında Warthin tümörü alan bir olgumuzun elastografi skoru 3 olarak değerlendirildi ve ortalama gerinim oranı 3.3 olarak bulundu. Sonoelastografi bulguları malign tümör lehine değerlendirilen olguda kitle lezyonu birçok Warthin tümörü gibi parotis bezinin kuyruğunda yerleşim göstermekteydi. Çalışmamız esnasında parotis bezi kuyruğunda yerleşen lezyonları mandibulaya yakın komşuluğundan dolayı sonoelastografik olarak optimal değerlendiremediğimizi gözlemledik. Ayrıca bu olgunun kitlesinde diğer Warthin tümörlerinden farklı olarak geniş kistik alan bulunmaktaydı. Geniş kistik alanların elastogramları nasıl etkilediğine dair literatürde net bilgi olmamasına karşın, Bhatia ve arkadaşlarının çalışmasında geniş kistik komponenti olan Warthin tümörlerinin elastografi skorlarının diğerlerinden yüksek olduğu belirtilmiş ve bunun kistik komponente bağlı bir çeşit artefakt olabileceği öne sürülmüştür. Ophir ve arkadaşlarının bir makalesinde (26) canlı dokuların çok az sıkıştırılabildiği ($\sigma=0,4900-0,4999$) ancak sıvıların sıkıştırılamayacağını ($\sigma=0,5000$) belirtmektedir. Çok küçük farkı olan bu Poisson oranları sayesinde elastogram elde ettiğimizi göz önünde bulundurursak kistik komponentlerin komşu yumuşak dokuların elastisite sabitlerini dolayısıyla elastografilerini etkileyebileceğini düşünebiliriz.

Olgularımızdan biri operasyon öncesi değerlendirildiğinde elastografi skoru 1, ortalama gerinim oranı ise 0.78 olarak hesaplanmıştı. Sonoelastografik bulguları göz önüne alındığında olgunun kitlesinin yumuşak, yani benign karakterde olabileceği düşünüldü. Operasyon sonrası olgu, nadir malign tümörlerden olan karsinoma eks pleomorfik adenom tanısı aldı. Kitlenin en uzun boyutu 28 mm idi ve kitle B-Mod incelemede homojen, hipoekoik görünümdeydi. Doppler US'de belirgin kanlanma yoktu. Karsinoma eks pleomorfik adenomlarda beklenen dejenerasyon bulguları yoktu. Histopatolojik incelemenin detaylı değerlendirilmesinde kitlenin büyük kısmının benign görünümlü pleomorfik adenoma ait olduğu daha küçük kısmında ise malign dönüşüme ait bulguların mevcut olduğu rapor edildi. Biz bu olgunun daha önce var olan benign tümörün malign dönüşümünün erken evresinde olduğunu, bu sebepten dolayı sonoelastografik bulguların daha çok benign bulgular vermiş olduğunu tahmin etmekteyiz.

Olgu sayımızın az olması, parotis bezinde malign tümörlerin benignlere oranla çok daha az görülmesi, çalışmamızın kısıtlamaları olarak sayılabilir. Bununla birlikte, özellikle

gerinim indeksi gibi bir kantitatif ölçümün de değerlendirmeye katılmasıyla, sonoelastografinin parotis bezi kitlelerinin malign–benign ayrımında B-Mod ve Doppler US’ye katkı sağlayabilecek bir yöntem olduğu izlenimini edindik.

6. SONUÇ

Sonoelastografi son yıllarda dokuların sertliğini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Meme, prostat ve tiroid kanserlerini değerlendirmede sonoelastografinin gri skala ultrasonografi ile birlikte kullanıldığında olumlu sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Parotis bezi kitleleri yüzeysel yerleşimli olmasından dolayı sonoelastografik değerlendirmeye uygundur. Literatürde parotis bezi kitlelerini sonoelastografi yöntemiyle değerlendiren iki tane çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan birinde (84), parotis bezi kitleleri nitel olarak değerlendirilmiş ve malign kitlelerin benign kitlelere oranda daha sert yapıda oldukları belirtilmiştir. Diğer çalışmada ise (13) sadece elastografi skorlaması kullanarak malign ve benign kitlelerin sonoelastografik değerlendirme ile birbirinden ayırt edilemediğini belirtmişlerdir. Parotis bezi kitlelerini hem elastografi skoru hem de gerinim oranı ile değerlendirdiğimiz çalışmamızda malign lezyonların benign lezyonlardan daha sert olduğunu gözlemledik. Malign ve benign parotis bezi kitlelerindeki bu farkı sonoelastografi yöntemi kullanarak, nicel değerlendirmeler ile yüksek duyarlılık ve özgüllükle ortaya konulmuştur.

Çalışmamızda 2.1 sınır gerinim oranı değerinin malign ve benign kitlerini ayırt edilmesi için kullanılabileceğini gösterdik. Bu gerinim oranı değeri ve elastografi skoru kitle lezyonlarını benign ve malign olarak yüksek özgüllükte ayırt etmiştir. Çalışmamız sonoelastografinin parotis bezi kitlelerinin malign-benign ayrımında gri skala ve Doppler US'ye katkısı olabileceğini göstermiştir. Ancak sonuçlarımızı doğrulamak ve parotis bezi kitlelerini değerlendirmedeki etkinliğini ortaya koyabilmek için daha geniş serili prospektif çalışmalar gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- 1- Lee YYP, Wong KT, King AD, Ahuja AT. Imaging of salivary gland tumours. *European Journal of Radiology* 2008; 66: 419–436
- 2- Subhashraj K. Salivary gland tumors: a single institution experience in India. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2008; 46: 635–638
- 3- Jones AV, Craig GT, Speight PM, Franklin CD. The range and demographics of salivary gland tumours diagnosed in a UK population. *Oral Oncology* 2008; 44; 407–417
- 4- Perez-Ordóñez B. Selected topics in salivary gland tumour pathology. *Current Diagnostic Pathology* 2003; 9: 355–365
- 5- Luukkaa H, Klemi P, Leivo I, Koivunen P, Laranne J, Makitie A et al. Salivary gland cancer in Finland 1991–96. An evaluation of 237 cases. *Acta Oto-Laryngologica* 2005; 125: 207–214
- 6- Liyanage SH, Spencer SP, Hogarth KM, Makdiss J. Imaging of salivary glands. *The British Institute of Radiology* 2007; 19; 14–27
- 7- Guzzo M, Locati LD, Prott FJ, Gatta G, McGurk M, Licitra L. Major and minor salivary gland tumors. *Critical Reviews in Oncology/Hematology* 2010; 74;134–148
- 8- Katz P, Hartl DM, Guerre A. Clinical Ultrasound of the Salivary Glands. *Otolaryngol. Clin. N Am* 2009; 42: 973–1000
- 9- Kovacevic DO, Fabijanic I. Sonographic Diagnosis of Parotid Gland Lesions: Correlation with the Results of Sonographically Guided Fine-Needle Aspiration Biopsy. *J Clin Ultrasound* 2010;38: 294–298
- 10- Martinoli C, Derchi LE, Solbiati L, Rizzatto G, Silvestri E. Color Doppler Sonography of Salivary Glands. *AJR* 1994;163:933–941
- 11- Yuana WH, Hsub HC, ChoucYH, Hsuehe HC, Tsenge TK, Tiuc CM. Gray-scale and color Doppler ultrasonographic features of pleomorphic adenoma and Warthin's tumor in major salivary glands. *Clinical Imaging* 2009; 33; 348–353
- 12- Gretchen A, Gooding W. Gray Scale Ultrasound of the Parotid Gland. *AJR* 1980 134;469–472
- 13- Bhatia KSS, Rasalkar DD, Lee YP, Wong KT, King AD, Yuen HY, AT, Ahuja. Evaluation of real-time qualitative sonoelastography of focal lesions in the parotid and submandibular glands applications and limitations. *Eur. Radiol.* 2010; Aug.20(8):1958–64

- 14-** Alam F, Naito K, Horiguchi J, Fukuda H, Tachikake T, Ito K. Accuracy of Sonographic Elastography in the Differential Diagnosis of Enlarged Cervical Lymph Nodes: Comparison with Conventional B-Mode Sonography. *AJR* 2008;191; 604–610
- 15-** Nazarian LN. Science to Practice: Can Sonoelastography Enable Reliable Differentiation between Benign and Metastatic Cervical Lymph Nodes? *Radiology* 2007; 243(1): 1–2
- 16-** Lyshchik A, Higashi T, Asato R, Tanaka S, Ito J, Hiraoka M et al. Cervical Lymph Node Metastases: Diagnosis at Sonoelastography—Initial Experience. *Radiology* 2007; 243 (1):258–267
- 17-** Lyshchik A., Higashi T, Asato R, Tanaka S, Ito J, Mai J.J et al. Thyroid Gland Tumor Diagnosis at US Elastography. *Radiology* 2005; 237:202–211
- 18-** Oyar O, Gülsoy UK, Tıbbi Görüntüleme Fiziği. 2003; Rekmay, 167- 230
- 19-** Kalender O, Kavalcı R,Ultrasonografi(makale). odevsitesi.com/odevler/1/13607-Ultrasonografi
- 20-** Hagen-Ansert SL. Ultrasonun Temelleri: Tanısal Ultrasonografi. Beşinci Baskı, Güneş Kitabevi, 2005; 3- 23
- 21-** Rumack MC, Wilson RS, Charboneau JW. Physics of ultrasound. Diagnostic Ultrasound. Üçüncü Baskı, Mosby, Missouri, 2005; 3–35
- 22-** Tuncel E. Klinik Radyoloji. İkinci Baskı, Nobel-Güneş Kitabevi 2007; 173–174
- 23-** Pehlivan F. Biyofizik. İkinci Baskı. 1997; 390–394
- 24-** Khaled W, Reichling S, Bruhns OT, Ermert H. Ultrasonic strain imaging and reconstructive elastography for biological tissue. *Ultrasonics* 2006; 44: 99–202
- 25-** Luo J, Ying K, Bai J. Elasticity reconstruction for ultrasound elastography using a radial compression: An inverse approach. *Ultrasonics* 2006; 44: 195–198
- 26-** Ophir J, Kallel F, Varghese T, Alam SK, Krouskop T, Garra BS et al. Elastography. Optical and Acoustical Imaging of Biological Media 2001; 4: 1193–1212
- 27-** Garra BS. Imaging and Estimation of Tissue Elasticity by Ultrasound. *Ultrasound Quarterly* 2007;23: 255–268
- 28-** Havre RH, Elde E, Gilja OH, Ödegaard S: Freehand Real-Time Elastography: Impact of scanning parameters of image quality and in vitro intra and interobserver validations. *Ultrasound in Med. & Biol.* 2008; 34 (10): 1638–1650

- 29- Shiina T, Yamakawa M, Nitta N, Ueno E. Real Time Tissue Elasticity Imaging Using the Combined Autocorrelaiton method. *Medix. Suppl.* 2007; 4–7
- 30- Seifert G, Miehke A, Haubrich J, Chilla R. Development In Disease of the Salivary Glands. New York. Georg Thieme Verlag. 1986;24 –26.
- 31- Martinez-Madrigal F., Micheau C.: Major Salivary Glands.In Sternberg S. (ed): *Histology For Pathologists.* New York, Raven Press, 1992, pp:459–462.
- 32- Cazelit J, Jaup T, Seifort G. Lactoferrin and lysozyme in carcinomas of the parotidgland. A comparative immuncytochemical study with the occurence in normal and inflammated tissue. *Virchows Arch(A)* 1981; 394: 61–73
- 33- Reatimo S, Kontinnen Y. Distribution of lactoferrin in human salivary glands. *Histochemistry* 1980; 66: 285–291.
- 34- Greep RO, Weiss L: *Histology.* New York: Mc Graw-Hill,1973
- 35- Korsrud FR, Brandtzaeg P: Characterization of epithelial elements in human major salivary by functional markers. *J. Histochem Cyto Chem* 1982;30: 657–666
- 36- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi. İkinci Baskı.* 1997; 1: 293–295
- 37- Schwartz JD, Saluk PH, Lansman A, Marlore FI, Popky FL. The Salivary Glands and The Oral Cavity. *Head and neck Surgery.* 1984;7: 150–161
- 38- Som PM, Silvers AR. Salivary Glands. *Head and Neck Imaging Radiologic Clinics of North America.* 1998; 36(5):941–980
- 39- Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi fizyoloji. Sindirim kanalının salgı fonksiyonları: Çeviri editörü: Çavuşoğlu H. Dokuzuncu Baskı. Nobel Kitabevi.* 1996; 815–833
- 40- Melvin JE. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine.* 1999; 10: 199–209
- 41- Brown B, Captain MC, Gaillard RA, Tuner JA. The signifiange of abberant or heterotopic parotid gland tissue in lymph nodes. *Annals of Surgery.*1953; 138: 850–856
- 42- Ferlita A, Bertino G, Rinaldo A, Mannara GM, Devaney KO. A review of heterotopia and assocaited salivary gland neoplasms of head and neck. *J Otolarynol.* 1999;113(4):299 –303
- 43- Ellies M, Laskawi R. Diseases of the salivary glands in infants and adolescents. *Head & Face Medicine* 2010; 6: 1–7
- 44- Morgan WS, Castleman B. A clinicopathologic of ‘Mikulicz’s disease’. *Am J Pathol* 1953; 29: 471–503
- 45- Fox RI, Kang HI. Pathogenesis of Sjögren’s syndrome. *Rheum Dis Clin North Am* 1992;18: 517–538

- 46- Kojima M, Nakamura S, Itoh H, Yamane Y, Tanaka H, Sugihara S et al.
Sclerosing Variant of Follicular Lymphoma Arising from Submandibular Glands and Resembling "Kuttner Tumor": A Report of 3 Patients. *International Journal of Surgical Pathology* 2003;11 (4):303–307
- 47- Viswanatha B. Kimura disease: An unusual cause of head and neck masses. Report of two cases. *Ear, Nose & Throat Journal* 2010; 89(2):87–89
- 48- Rosai J. Rosai and Ackerman's Surgical Pathology. Vol 2, 9th ed. Mosby. Edinburgh, London, New York, Oxford. 2004; 873–916
- 49- Mafee MF, Valvassori EG, Becker M. *Imaging of the Head and Neck* 2nd ed. Thieme, New York 2004; 625–651
- 50- Sirohi D, Sharma R, Sinha R, Menon S. Salivary gland neoplasms: an analysis of 74 cases. *J Maxillofac Oral Surg* 2009; 8(2):164–166
- 51- Zachary TB, Asha R, Goud LH, Shao LL. Pediatric salivary gland imaging. *Pediatr Radiol* 2009; 39: 710–722
- 52- Schenider AB, Favus MJ, Stachura ME, Arnold MJ, Lawrance RN, Frohman A. Salivary Gland Neoplasms as a Late Consequence of Head and Neck Irradiation. *Annals of Internal Medicine* 1977; 87: 160–164
- 53- Baker HW. Staging of head and neck cancer. *Semin Surg Oncol* 1992; 8: 73–77
- 54- Frankenthaler RA, Luna MA, Lee S. Prognostic variables in parotid gland cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;117:1251–1256
- 55- Gluckman, J.Gullane, P.Johnson, J: Tükürük Bezleri, Bas-Boyun Tümörlerine Yaklaşım, Çev. Ed. Cevanşir, B, Kıyak, E, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1995 2: 17–32
- 56- Ellis, GL, Auclair, PL, Gnepp: *Surgical Pathology of Salivary Glands*, W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1991: 150–78
- 57- Kaplan MJ, Johns ME. Malignant Neoplasms in Otolaryngology Head and Neck Surgery. Cummings CW. Mosby. Year Book, Philadelphia.1992: 62(2); 1043–78
- 58- Gallo O, Franchi A, Bottai GV, Fini-Storchi I, Tesi G, Boddi V. Risk factors for distant metastases from carcinoma of the parotid gland. *Cancer* 1997; 80: 844–851
- 59- Hickman RE, Cawson RA, Duffy SW. The prognosis of specific types of salivary gland tumors. *Cancer* 1984; 54: 1620–1624
- 60- Eneroth CM, Hjertman L, Moberger G. Malignant tumours of submandibular gland. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1967; 64: 514–536

- 61-** Orloff LA, Hwang HS, Jecker P. The role of ultrasound in the diagnosis and management of salivary disease. *Operative Techniques in Otolaryngology* 2009; 20: 136–144
- 62-** Ericson S. Sialographic appearances of normal parotid gland. *Acta Radiol Diagnosis*. 1973; 14; 593–612
- 63-** Gmelin E, Rianst E, Weiss HD. Digital subtraction in examinations of the tear ducts and salivary glands. *Medicamundi*. 1987; 32: 124–126
- 64-** Lightfoote JB, Friedenber RM, Smolin MF. Digital subtraction Ductography. *AJR* 1985; 144:635–638
- 65-** Öner Y, Erbaş G, Gültekin S, Araç M. Evaluation of Parotid Gland Tumors with Multi-Phase Dynamic Helical CT. *Gazi Medical Journal*. 2008;19(1):6–9
- 66-** Yerli H, Aydın E, Coskun M, Geyik E, Ozluoglu LN, Haberal N et al. Dynamic Multislice Computed Tomography Findings for Parotid Gland Tumors. *J Comput Assist Tomogr* 2007; 31: 309–316
- 67-** Yerli H, Agildere AM. Parotid Gland Tumors: Advanced Imaging Technologies. *Cancer Imaging: Instrumentation and Applications*. 2008; 3: 563–573
- 68-** Joe V.Q, Westesson PH. Tumors of the Parotid Gland: MR Imaging Characteristics of Various Histologic Types *AJR* 1994;163:433–438
- 69-** Holzapfel K, Deutsch S, Fauser C, Eibar M, Rummeny EJ, Gaa J. Value of diffusion-weighted MR imaging in the differentiation between benign and malignant cervical lymph nodes *Eur J Radiol* 2009; 72(3); 381–387
- 70-** Eneroth, CM, Franzen S, Zajicek J. Cytologic diagnosis on aspirates from 1000 salivary-gland tumors. *Acta oto-laryng. (Stockh.), Suppl* 224. 1967; 168
- 71-** Aslan A, Arıbal ME, Güllüoğlu BM. Tiroid insidentalomlarına Rasyonel Yaklaşım: Ultrasonografi ve İnce İğne Aspirasyon Biyopsisinin Yeri. *Endokrinolojide Diyalog* 2007; 4: 185–196
- 72-** Khandekar MM, Kavatkar AN, Patankar SA, Bagwan IB, Puranik SC, Deshmukh SD. FNAC of Salivary Gland Lesions with Histopathological Correlation. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery* 2006; 58 (3);246–248
- 73-** Zajkowski P, Jakubowski W, Bialek EJ, Wysocki M, Osmolski A, Krol MS. Pleomorphic adenoma and adenolymphoma in ultrasonography. *European Journal of Ultrasound* 2000, 12: 23–29

- 74- Yuan WH, Hsu HJ, Chou YH, Hsueh HC, Tseng TK. Gray-scale and color Doppler ultrasonographic features of pleomorphic adenoma and Warthin's tumor in major salivary glands. *Clinical Imaging* 2009; 33: 348–353
- 75- Montes CL, Garces-Orthiz M, Hernandez-Guerro JC. Pleomorphic Adenoma of the Salivary Glands. *Patologia* 2003; 41(3): 170–175
- 76- Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Temel patoloji. Çeviri editörü: Çevikbaş U Altıncı edisyon. Nobel Kitabevi. 2000; 475–476
- 77- Schneider M, Rizzardi C. Lymphoepithelial Carcinoma of the Parotid Glands and Its Relationship With Benign Lymphoepithelial Lesions. *Arch Pathol Lab Med.* 2008;132:278–282
- 78- Eneroth CM. Tumours of the Parotid Gland. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 1966; 59: 429–435
- 79- Kelly DR, Spiegel JC, Maves M. Benign Lymphoepithelial Cysts of Salivary Glands. *Arch Otolaryngol* 1975; 101(1); 71–75
- 80- Chiu NC, Wu HM, Chou YH, Li WY, Chiou YY, Gou WY et al. Basal Cell Adenoma Versus Pleomorphic Adenoma of the Parotid Gland: CT Findings. *AJR* 2007; 189:254–261
- 81- Kawata R, Yoshimura K, Lee K, Araki M, Takenaka H, Tsuji M. Basal cell adenoma of the parotid gland: a clinicopathological study of nine cases—basal cell adenoma versus pleomorphic adenoma and Warthin's tumor. *Eur Arch Otorhinolary* 2009; 267(5):779–783
- 82- Khafif A, Anavi Y, Haviv J, Fienmesser R, Calderon S. Adenoid cystic carcinoma of the salivary glands: A 20-year review with long term follow up. *Ear, Nose & Throat Journal* 2005; 84(10): 662–667
- 83- Koral K, Sayre J, Bhuta S, Abemayor E, Lufkin R. Recurrent Pleomorphic Adenoma of the Parotid Gland in Pediatric and Adult Patients: Value of Multiple Lesions as a Diagnostic Indicator *AJR* 2003;180: 1171–1174
- 84- Dimitriu D, Botarjic C. Ultrasound elastography features of major salivary gland tumours. *Radiological Society of North America 94th scientific assembly and annual meeting, Chicago.* 2009

8. ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmada, parotis bezi benign ve malign kitlelerinin tanısında sonoelastografinin etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Parotis bezi kitlesi bulunan 20 olgu çalışmaya dahil edildi. Olguların 9'u kadın 11'i erkekti. Yaş ortalamaları 53 ± 19 (11–79) idi. Olgular Hitachi EUB 7500 US ile incelenerek B-mod, renkli Doppler ve sonoelastografi görüntüleri elde edildi. Tüm görüntüler dijital ortamda kaydedildi. Tüm olguların sitolojik/histopatolojik tanısı mevcut idi. Lezyonların elastografik skorları yumuşak (skor 1), büyük oranda yumuşak (skor 2), büyük oranda sert (skor 3) ve sert (skor 4) olarak dört kategoriye ayrıldı. Tüm görüntüler iki radyolog tarafından kör olarak değerlendirildi ve fikir birliği ile skorlandı. Tüm lezyonlar için “gerinim oranı” (“strain index”) değerleri hesaplandı. Olguların elastografi skorları, ortalama gerinim oranları ve patolojik tanıları karşılaştırıldı.

BULGULAR: Olguların 16'sı benign, 4'ü malign tanısı aldı. Benign kitlelerden 7 tanesi pleomorfik adenom, 6 tanesi Warthin tümörü, 2 tanesi benign lenfoepitelyal kist, bir tanesi granülomatöz enfeksiyona sekonder lenfadenopati idi. Malign tanılı tümörler ise malign epitelyal tümör, adenoid kistik karsinom, az diferansiye skuamöz hücreli karsinom ve karsinoma ex pleomorfik adenom olarak tanı aldı. Elastografi skorları benign kitlelerin 15 tanesinde 1 ile 2 arasında değerlendirilirken malign kitlelerden 2 tanesi 3, diğerleri ise 4 ve 1 olarak değerlendirildi. Benign tümörlerden birinin (kistik Warthin tümörü) elastografi skoru 3 olarak değerlendirildi. Malign kitlelerden ise bir tanesinin (karsinoma ex pleomorfik adenom) elastografi skoru 1 olarak değerlendirildi. Ortalama gerinim oranı değerleri benign lezyonlar için 0.93, malign lezyonlar için ise 3.33 olarak hesaplandı. Karsinoma ex pleomorfik adenom olgusu dışındaki malign lezyonların tümünde gerinim oranı değerleri 2.1'in üzerinde idi. En sık görülen iki benign tümör olan pleomorfik adenom ve Warthin tümörlerinin ortalama gerinim oranı ve elastografi skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p < 0.005$).

SONUÇ: Benign ve malign parotis bezi tümörlerinin değerlendirilmesinde sonoelastografi gri skala US'ye yardımcı bir tanısal modalitedir.

9. SUMMARY

PURPOSE: The aim of this study was to evaluate potential role of ultrasound elastography in the assessment of parotid gland tumors.

MATERIALS AND METHODS: Twenty patients with parotid gland neoplasm were included in this study. Nine of the patients were female and 11 were male. The mean age of the patients was 53 ± 19 years (age range 11–79 years). All patients were evaluated with B-mode, color Doppler and sonoelastography using Hitachi EUB 7500 digital ultrasound equipment. All images were recorded digitally. Cytological / histopathologic diagnosis was obtained for all cases. Elastographic scores of the lesions were categorized to four main groups. Elastographic scores were determined as soft (score 1), mostly soft (score 2), mostly hard (score 3) and hard (score 4). All sonoelastographic images were assessed by two blinded radiologists and were scored in consensus. Strain index values were calculated for all lesions. The elastographic scores and mean strain index values of the lesions were correlated with their pathological diagnosis.

RESULTS: Sixteen of the patients were diagnosed as benign and 4 were malignant. Seven of benign tumors were diagnosed as pleomorphic adenoma, 6 of them were diagnosed as Warthin's tumor. The other benign tumors were two benign lymphoepithelial cysts and a lymphadenopathy secondary to a granulomatous infection. The malignant tumors were diagnosed as malignant epithelial tumor, adenoid cystic carcinoma, less differentiated squamous cell carcinoma and carcinoma ex pleomorphic adenoma. Fifteen of elastographic scores of benign tumors were 1 or 2. Elastographic scores of two malignant tumors were 3 and one was 4, and one was 1. Mean strain index value of benign tumors was 0.93 and mean strain index value of the malignant tumors was 3.33. The strain index values of all malignant tumors were higher than 2.1, except carcinoma ex pleomorphic adenoma. No statistically significant difference was found between strain index values and elasticity scores of the pleomorphic adenomas and Warthin's tumors.

CONCLUSION: Our findings support that ultrasound elastography has the potential to improve the diagnostic value of gray scale sonography for the differentiation of parotid gland tumors.

10. EKLER

TABLolar

Tablo 1. Bazı maddelerin Young modülü değeri

Tablo 2. Tükürük bezi tümörlerinin derecelerine göre sınıflaması

Tablo 3: Elastografi Skorları ve yorumlanması

Tablo 4. Olguların, yaş, cinsiyet, histopatolojik tanıların dağılımı

Tablo 5. Elastografi skorunun diagnostik performansı

Tablo 6. Gerinim oranı sınır değeri 2.1 olarak alındığında diagnostik performansı

ŞEKİLLER

Şekil 1. Ses dalgasının genliği, dalga boyu ve periyodu

Şekil 2. İki farklı ortam yüzeyinde yansıma ve kırılma

Şekil 3. Ultrases dalgalarının yansıması, kırılması ve saçılması

Şekil 4. Ultrasonografide çözünürlük

Şekil 5. Doppler kaymasının şematik gösterimi

Şekil 6. Bileşik (Compound) görüntülemenin şematik gösterimi

Şekil 7. Blok biçimli madde

Şekil 8. Kübik cisim ve uygulanan F kuvveti

Şekil 9. Elastografinin şematik gösterimi