

RADYOLOJİ PRATİĞİNDE SIK KULLANILAN SINIFLAMALAR VE EVRELEMELER

Uzm. Dr. Abdullah Enes BERKSOY

yaz
yayınları

RADYOLOJİ PRATİĞİNDE SIK KULLANILAN SINIFLAMALAR VE EVRELEMELER

Uzm. Dr. Abdullah Enes BERKSOY

yaz
yayınları
2025

Radyoloji Pratiğinde Sık Kullanılan Sınıflamalar ve Evrelemeler

Yazar: Uzm. Dr. Abdullah Enes BERKSOY

ORCID NO: 0009-0000-9890-1285

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-5547-49-1

Ocak 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/ AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

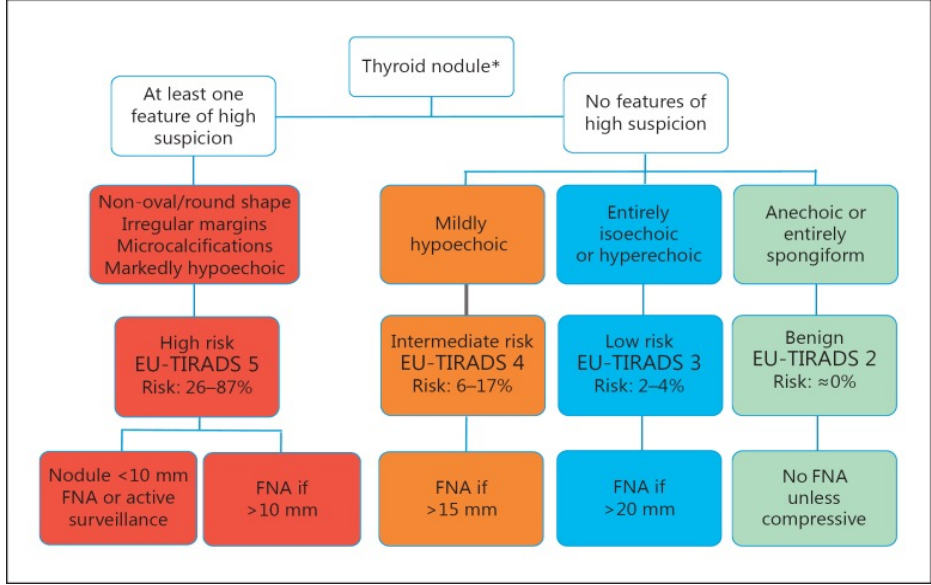
info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Eu-Tİrads Evrelemesi	1
Servikal Lenf Nodları Bölgelelendirilmesi.....	4
Karotis Darlık USG Evrelemesi	7
Meme Kanserinde Anatomik TNM Evrelemesi	13
Hidronefroz Evrelemesi.....	16
Bosniak Kategorizasyonu	19
Couinaud Sınıflaması	22
Hepatosteatoz Usg Evrelemesi	25
Lİ-Rads	28
Todani Sınıflaması	32
Kist Hidatik Sınıflaması.....	35
Pediatric Hasta Grubunda Karaciğer-Dalak-Böbrek Boyutlarının Yaş Göre Minimum ve Maksimum Değerleri	40
Pediatric Hastalarda Kalça USG ile GKD Tarama.....	44
Yenidoğanlarda Ultrason Görüntüleme	47
Uterin Anomaliler	54
Uterus Boyutları-Endometrium Kalınlığı Normal Aralıkları	55
Uterin Myom Figo Evrelemesi.....	59
Over Kistleri Yönetimi.....	61
Renal Aast Travma Evrelemesi.....	69
Karaciğer Aast Travma Evrelemesi.....	72
Dalak Aast Travma Evrelemesi	75
Ultrason Artefaktları	78

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

EU-TIRADS EVRELEMESİ



Şekil 1. EU-TIRADS Sınıflaması¹

Yüksek şüpheli bulgular¹ ;

- 1- Oval olmayan sınır
- 2- Mikrokalsifikasyon
- 3- Transvers planda erinliğin genişlikten fazla olması
- 4- Düzensiz sınır
- 5- Belirgin hipoekoik görünüm (kas dokuya kıyasla)

Genel Bilgiler

Tiroid nodüllerinin çoğunluğu, tiroidle ilgisi olmayan nedenlerle görüntüleme incelemeleri sırasında keşfedilen asemptomatik, iyi huylu lezyonların tesadüfi bulgularıdır (2).

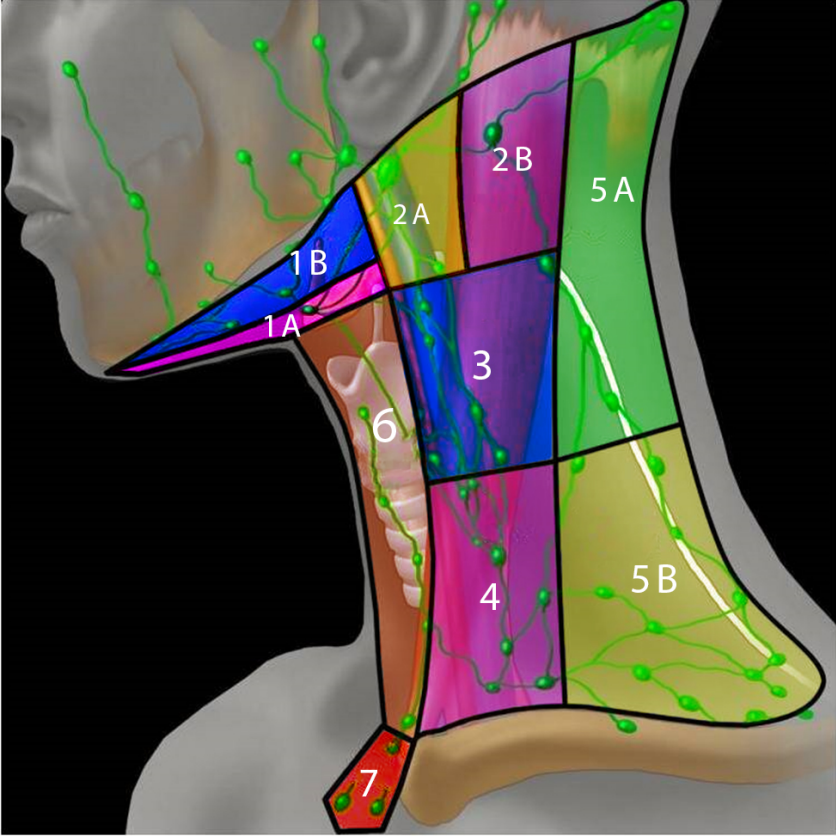
Tiroid nodüllerinin ultrasonografik değerlendirmesinin amacı, konservatif olarak yönetilebilen iyi huylu nodülleri, daha ileri tedavi gerektiren malign özelliklere sahip olanlardan ayırmaktır. İnce iğne aspirasyonu (İİA) bu noktada anahtar rol alır, ancak sınıflamanın selektif olması gerekir, çünkü boyut veya görünümünden bağımsız olarak tüm nodüllerin sistematik İİA'sı gerekli değildir (3).

Geniş popülasyonda yapılan bir çalışmada malignite riski en yüksek özellikler olarak mikrokalsifikasyonlar ve genişliğinden fazla derinlik bulunmuştur (4).

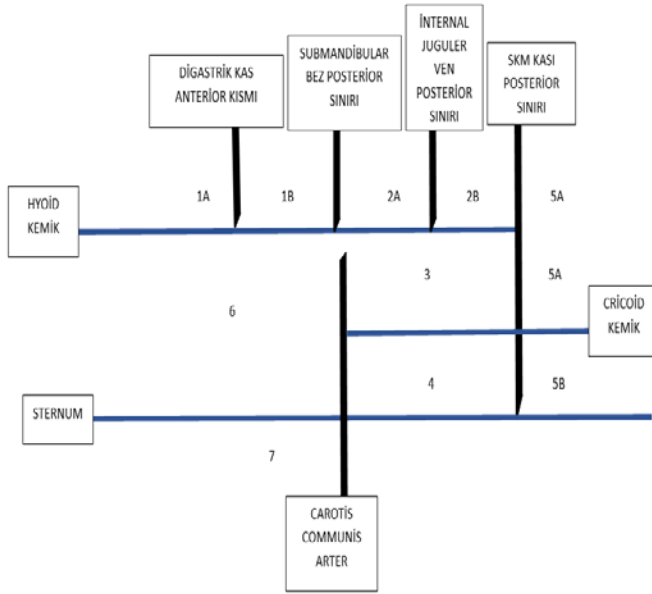
Kaynakça

- 1- Russ G, Bonnema S, Erdogan M, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur Thyroid J*. 2017;6(5):225-37. doi:10.1159/000478927 - Pubmed
- 2- Russ G, Leboulleux S, Leenhardt L, Hegedüs L: Tiroid insidentalomaları: epidemiyoloji, ultrason ve çalışma ile risk sınıflandırması. *Eur Thyroid J* 2014; 3:154-163.
- 3- Burman KD, Wartofsky L: Tiroid nodülleri. *N Engl J Med* 2015; 373:2347-2356.
- 4- Brito JP, Gionfriddo MR, Al Nofal A, Boehmer KR, Leppin AL, Reading C, Callstrom M, Elraiyah TA, Prokop LJ, Stan MN, Murad MH, Morris JC, Montori VM: The accuracy of thyroid nodule ultrasound to predict thyroid cancer: systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99:1253-1263.

SERVİKAL LENF NODLARI BÖLGELENDİRİLMESİ



Şekil 1. Servikal lenf nodları seviyeleri¹



Şekil 2. Servikal lenf nodu seviyelerinin anatomik sınırları

Genel Bilgiler

Servikal lenfadenomegali enfeksiyöz hastalıklar, sistemik hastalıklar, malignite vb bir çok durumda gerçekleşebilir. Pediatrik hastalar başta olmak üzere ilk görüntüleme yöntemi olarak USG seçilmektedir.

Çeşitli geniş çaplı çalışmalarda lenf nodunun kısa aksının uzun aksa oranının maligniteyi öngörmesinin yüksek oranda olduğu saptanmıştır (2,3,4).

Malign lenf nodlarının, özellikle metastatik nodların çoğunlukla yuvarlak şekil, homojen içyapı, periferik vaskülarite ve belirgin olarak yüksek RI(rezistif indeks) ile birlikte olduğunu gösterdi. Bu sonografik bulgular arasında, şekil ve RI, benign lenf nodlarını malign lenf nodlarından ayırmada daha doğrudur (5).

Kaynakça

1. Grégoire, Vincent et al. Delineation of the neck node levels for head and neck tumors: A 2013 update. DAHANCA, EORTC, HKNPCSG, NCIC CTG, NCRI, RTOG, TROG consensus guideline Radiotherapy and Oncology, Volume 110, Issue 1, 172 - 181
2. Van den Brekel MW, Stel HV, Castelijns JA, Nauta JJ, van der Waal I, Valk J, Meyer CJ, Snow GB. Cervical lymph node metastasis: assessment of radiologic criteria. (1990) Radiology. 177 (2): 379-84. doi:10.1148/radiology.177.2.2217772 - Pubmed
3. Steinkamp HJ, Cornehl M, Hosten N et-al. Cervical lymphadenopathy: ratio of long- to short-axis diameter as a predictor of malignancy. Br J Radiol. 1995;68 (807): 266-70. doi:10.1259/0007-1285-68-807-266 - Pubmed citation
4. Chung MS, Choi YJ, Kim SO, Lee YS, Hong JY, Lee JH, Baek JH. A Scoring System for Prediction of Cervical Lymph Node Metastasis in Patients with Head and Neck Squamous Cell Carcinoma. (2019) AJNR. American journal of neuroradiology. 40 (6): 1049-1054. doi:10.3174/ajnr.A6066 - Pubmed
5. Gupta A, Rahman K, Shahid M, et al. Sonographic assessment of cervical lymphadenopathy: role of high-resolution and color Doppler imaging. *Head Neck*. 2011;33(3):297-302. doi:10.1002/hed.21448

KAROTİS DARLIK USG EVRELEMESİ

Tablo 1.Karotis darlık evrelemesi ¹

DARLIK DÜZEYİ	ICA PSV (cm/s)	ICA EDV (cm/s)	CCA/ICA PSV Oranı
<15 %	<125	<40	<2
16-49%	<125	<40	<2
50-69%	125< x <230	<110	2< x <4
70-79%	>230	>110	>4
80-99%	variable	>140	variable
Total oklüde	yok	yok	yok

- <15 % darlıkta akım hızı artmamakla birlikte spektral incelemede deserlerasyon süresinde uzama olarak tanımlanan spektral broadening görülebilir (1).
- 16-49% darlıkta ise pansistolik spektral broadening görülür (1).
- >50% darlıkta ise PSV'de artış veya EDV'de artış veya CCA/ICA oranının 2'nin üzerinde olmasının herhangi birinin bulunması yeterlidir (1).

Genel Bilgiler

- Anjiyografi tanı için altın standart olsa da doppler inceleme yüzde 90'ın üzerinde sensitivitesi ve spesifitesi vardır.
- Kolay,tekrar uygulanabilen, güvenli bir yöntem olması doppler incelemenin diğer avantajlarıdır.

- Spektral ölçüm yapılırken transduser ve damar arasında 45°-60° fark olmalıdır. Akım hızları totale yakın oklüzyon dışında darlık bölgesinden yapılmalıdır.
- Karotis arter stenozu en sık ateroskleroza sekonder gelişen ve serebrovasküler hastalıklar açısından predispozan sebeplerin başında gelmektedir.
- Yüzde 60'ın altında spectral incelemede belirgin değişiklik olmaması sebebiyle renkli Doppler ile doğrulama gereklidir (2).

Kaynakça

1. Hathout G, Fink J, El-Saden S, Grant E. Sonographic NASCET Index: A New Doppler Parameter for Assessment of Internal Carotid Artery Stenosis. AJNR Am J Neuroradiol. 2005;26(1):68-75. PMC7975044 - Pubmed
2. Bluth EI, Stavros AT, Marich KW, Wetzner SM, Aufrichtig D, Baker JD. Carotid duplex sonography: a multicenter recommendation for standardized imaging and Doppler criteria. Radiographics 1988;8:487-506.

BI-RADS

Tablo 1. BI-RADS sınıflaması¹

KATEGORİ	AÇIKLAMA	YÖNETİM	KANSER RİSKİ
0	Yetersiz inceleme	Ek tetkik gerekli	N/A
1	Bulgu yok	Rutin takip	0
2	Benign bulgular	Rutin takip	0
3	Muhtemelen benign	6 ay sonra US kontrol	0-2%
4	Malignite riski var	Biyopsi	2-95%
5	Malignite riski yüksek	Biyopsi	>95%
6	Biyopsi ile kanıtlı malignite	Multidisipliner yaklaşım	N/A

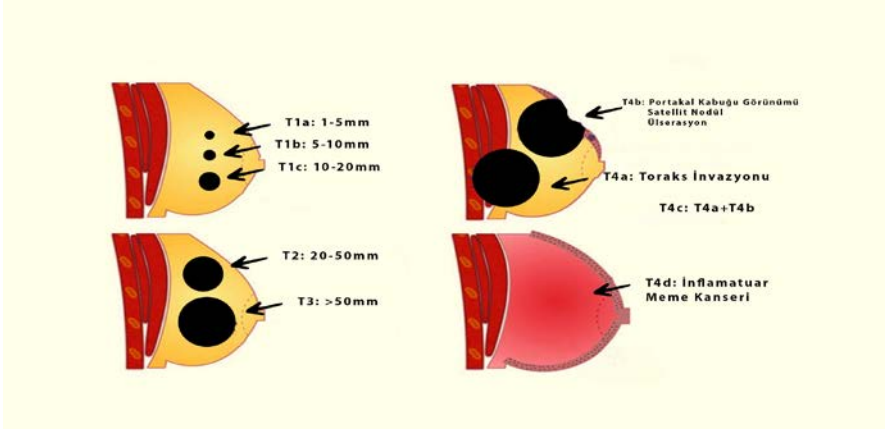
Meme Paterni				
-Homojen Yağ Doku Ağırlıklı -Homojen Fibroglandüler Doku Ağırlıklı -Heterojen				
Kitle Özellikleri				
Şekil	Sınır	Yerleşim	Ekojenite	Posterior Özellikler
Oval Yuvarlak İrregular	-Belirli -Belirsiz *Silik *Spiküle *Mikrolobüle	Paralel Paralel olmayan	Anekoik Hipoekoik İzoekoik Hiperekoik Kompleks kistik-solid Heterojen	Gölgelenme var veya yok Kombine patern
Kalsifikasyon				
-Kitle İçi -Kitle Dışı -Duktus Boyunca				
Eşlik Eden Bulgular				
-Cilt Değişiklikleri -Distorsiyon -Kanlanma -Ödem, İnflamasyon				
Spesifik Tanılar				
Mondor Hastalığı, İntramamaryan Lenf Nodu, AVM, Basit Kist, Kompleks Kist, Yağ Nekrozu, Post-op Değişiklikler				

Şekil 1. BI-RADS sınıflamasında USG’de dikkate alınması gereken özellikler¹

Kaynakça

1. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System, Reston VA, American College of Radiology; 2013 by D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA et al.

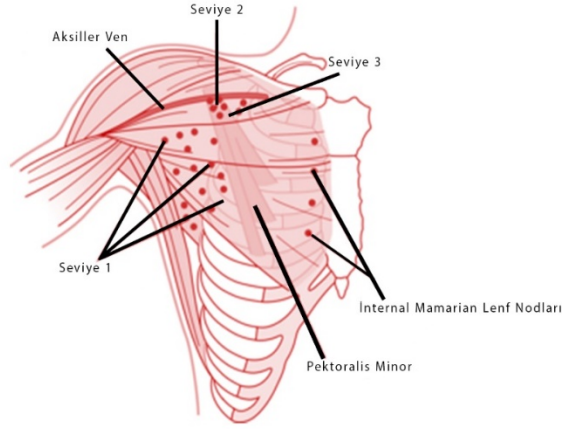
MEME KANSERİNDE ANATOMİK TNM EVRELEMESİ



Resim 1. Meme kanseri TNM evrelemesi T kategorisi¹

Tablo 1. Meme kanseri TNM evrelemesi T kategorizasyonu¹

T1	T1a : 1-5 mm , T1b : 5-10 mm , T1c : 10-20 mm
T2	20-50 mm
T3	>50 mm
T4	T4a : Toraks duvar invazyonu T4b : Ülserasyon,Satellit nodül,Portakal kabuğu görünümü T4c : T4a ve T4b birlikte T4d : İnflamatuvar Meme Ca



Resim 2. Memenin lenfatik drenaj seviyelendirilmesi¹

Tablo 2. Meme kanseri TNM evrelemesi klinik N kategorizasyonu¹

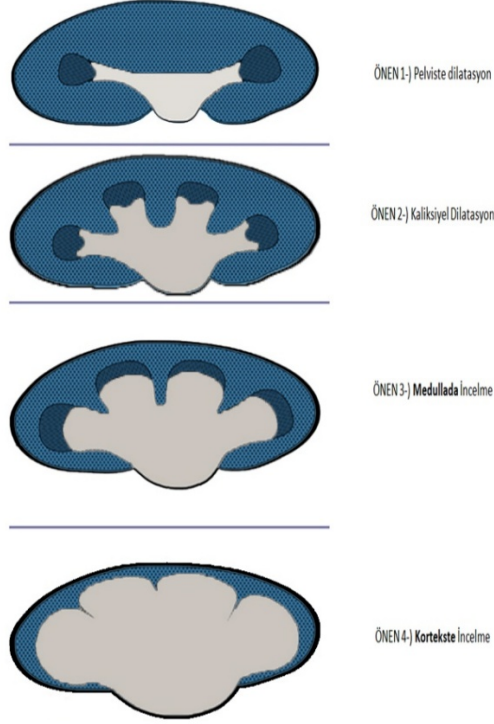
N0	Lenf nodu yok
N1	Hareketli , ipsilateral, level I-II lenf nodu (nodları)
N2	Fikse ya da konglomere level I-II lenf nodu (nodları) veya internal mammarian lenf nodları
N3	İpsilateral infraklavikular lenf nodu (level3) veya internal mammarian lenf nodu + level I-II aksiller lenf nodu veya, supraklavikular lenf nodu tutulumu

Bu sınıflamalar memenin epitelyal tümörleri için kullanılır. Sarkom,filloides tümör ve lenfomalar için geçerli değildir.

Kaynakça

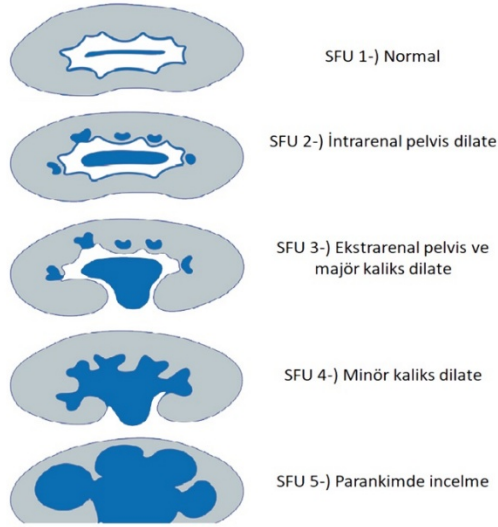
1. American Joint Committee on Cancer Cancer Staging Manual, Eighth Edition. American College of Surgeons, Chicago, Illinois. Last updated 01/25/2018.

HİDRONEFROZ EVRELEMESİ



Resim 1. Hidronefroz evrelemesi ÖNEN sınıflaması¹

ÖNEN'e göre hidronefroz sınıflaması Resim 1.'de, SFU'ya (Society for Fetal Urology) göre hidronefroz sınıflaması Resim 2'de gösterilmiştir.

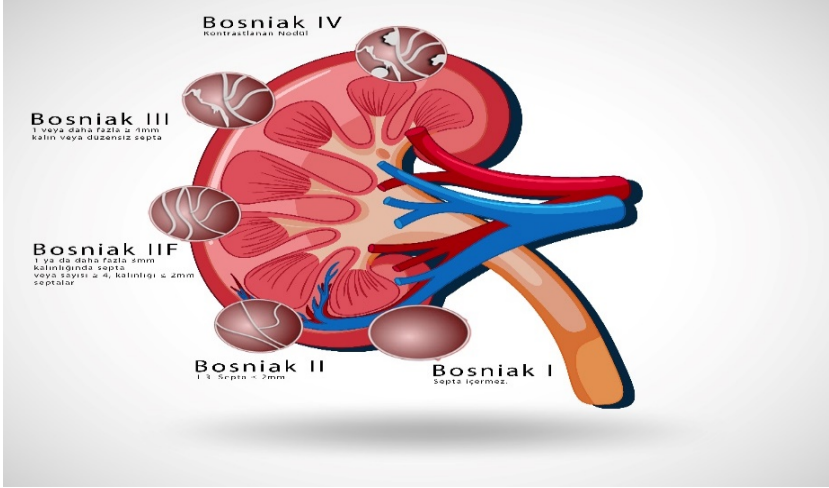


Resim 2. Hidronefroz evrelemesi SFU sınıflaması²

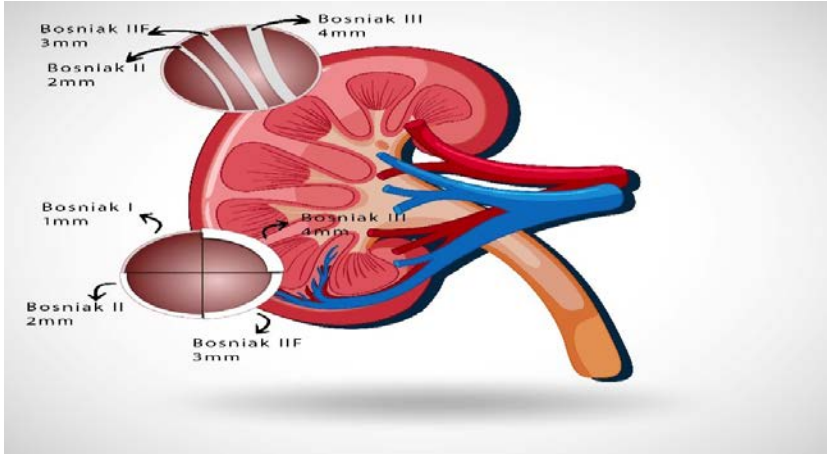
Kaynakça

1. Onen A. (2007). Treatment and outcome of prenatally detected newborn hydronephrosis. Journal of pediatric urology, 3(6), 469-476. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2007.05.002>
2. Keays MA, Guerra LA, Mihill J et-al. Reliability assessment of Society for Fetal Urology ultrasound grading system for hydronephrosis. J. Urol. 2008;180 (4): 1680-2. doi:10.1016/j.juro.2008.03.107 - Pubmed citation

BOSNIAK KATEGORİZASYONU



Şekil 1. Bosniak sınıflaması¹



Resim 2. Bosniak sınıflamasında duvar kalınlığı ve septa kalınlığına göre değerlendirme¹

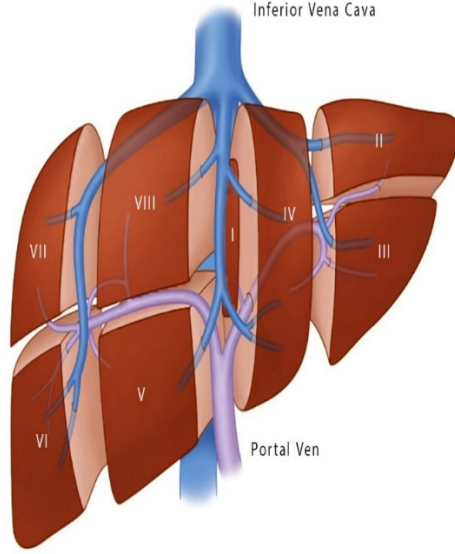
Tablo 1. Bosniak sınıflamasındaki kriterler ve evre ile eşleştirilmesi¹

Özellik	I	II	IIF	III	IV
Duvar ve varsa septa kalınlığı	≤2mm	≤2mm	3 mm	≥ 4mm	
Septa sayısı	0	1-3	≥ 4		
Kontrastlanma Nodül İrregular Görünüm				Düzensiz ve kontrastlanan septa veya duvar	Solid komponent İrregüler ve kontrastlanan septa veya duvar

Kaynakça

1. Bosniak Classification of Cystic Renal Masses, Version 2019. An Update Proposal and Needs Assessment. S. Silverman et al. Radiology 2019; 292:475-488

COUİNAUD SINIFLAMASI

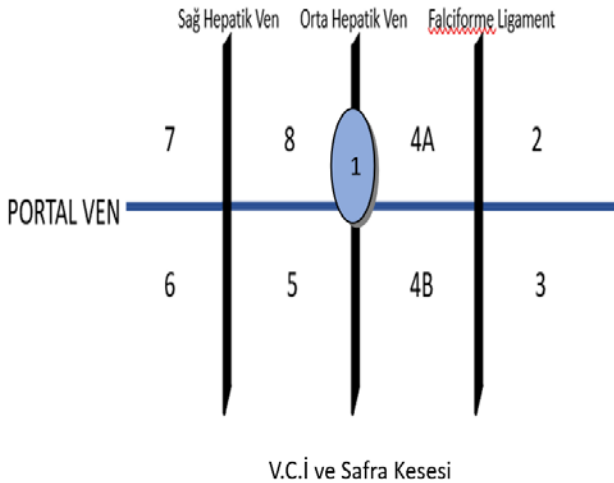


Şekil 1. Karaciğerin Couinaud sınıflamasına göre segmentasyonu¹

Tablo 1. Couinaud sınıflaması açıklaması¹

SEGMENT	AÇIKLAMA
1	Kaudat Lob
2	Sol lob lateral süperior
3	Sol lob lateral inferior
4A	Sol lob medial süperior
4B	Sol lob medial inferior
5	Sağ lob anterior inferior
6	Sağ lob posterior inferior
7	Sağ lob posterior süperior
8	Sağ lob anterior süperior

- Her bir segmentin kendine ait vasküler giriş-çıkışı, safra yolu ve lenfatik drenajı vardır.
- Kaudat lob, anteriorda ligamentum venosum posteriorda ise infeior vena cava arasında santraldeki loba verilen isimdir ve 1 ile numaralandırılmıştır.
- Orta hepatik ven ve bu dikeyde posteirorda yerleşmiş Vena Cava İnfeior ve safra kesesi Karaciğeri işlevsel olarak sağ lob ve sol lob olarak 2'ye böler.
- Sağ hepatik ven sağ lobu anteior(medial) ve posterior(lateral) olmak üzere 2'ye ayırır.
- Falciforme ligament ise sol lobu medial ve lateral olmak üzere 2'ye böler.
- Portal ven ise süperior-inferior ayırır.



Şekil 2. Couinaud sınıflamasının anatomik olarak sınırları

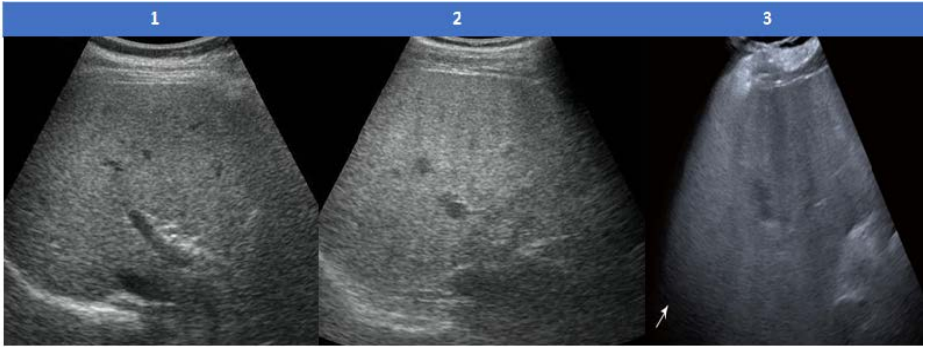
Kaynakça

1. Orcutt ST, Kobayashi K, Sultenfuss M, Hailey BS, Sparks A, Satpathy B, Anaya DA. Portal Vein Embolization as an Oncosurgical Strategy Prior to Major Hepatic Resection: Anatomic, Surgical, and Technical Considerations. *Front Surg.* 2016 Mar 11;3:14. (License: CC BY-4.0)
2. Lafortune M, Madore F, Patriquin H, Breton G (1991) Segmental anatomy of the liver:a sonographic approach to the Couinaud nomenclature. *Radiology* 181:443-448

HEPATOSTEATOZ USG EVRELEMESİ

Tablo 1. Hepatosteatoz USG evrelemesi ¹

Evre	USG Bulguları
0	Normal
1	Diffüz parankim ekojenitesi artışı, vasküler yapılar ait duvarlar seçilebilir
2	Vasküler yapılar ait duvarlar seçilemez, diyafram seçilebilir
3	Diyafram seçilemez



Resim 1. Hepatosteatoz evrelerine örnek USG görüntüleri

Genel Bilgiler

Non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı, yaygın karaciğer hastalığının önde gelen nedenidir. NAYKH'li hastaların tanısız çalışmalarında karaciğerdeki yağın doğru bir şekilde tahmin edilmesi önemlidir. Çünkü karaciğer steatozunun derecesi metabolik sendrom ve kardiyovasküler risk ile

bağlantılıdır. Ultrason B-mod görüntüleme, karaciğerdeki yağ infiltrasyonunun subjektif olarak tahmin edilmesine olanak sağlar; ancak hafif steatozun tespitinde performansı düşüktür. Bu nedenle kantitatif ölçümlere dayanan güncel çalışmalar bulunmaktadır (1).

Non-alkolik karaciğer hastalığı, steatozdan hepatosteatotite kadar geniş bir spektrumu ifade eder. Hepatosteatotit , portal hipertansiyon ve hepatoselüler karsinom gibi komplikasyonlarıyla birlikte karaciğer sirozuna ilerleyebilir(1).

Hepatosteatozda karaciğer parankim ekojenitesi artar. Normalde böbrek korteksi ile benzer ekojeniteye sahiptir. Sağlıklı bir böbreğe kıyasla yağlı karaciğer parankim ekojenitesi daha ekojen görünmesi yağlanma için güvenilir bir bulgudur (2).

Kaynakça

- 1.Ferraioli, G., & Soares Monteiro, L. B. (2019). Ultrasound-based techniques for the diagnosis of liver steatosis. *World journal of gastroenterology*, 25(40), 6053–6062. doi.org/10.3748/wjg.v25.i40.6053
- 2.Tchelepi H, Ralls P, Radin R, Grant E. Sonography of Diffuse Liver Disease. *J Ultrasound Med.* 2002;21(9):1023-32; quiz 1033. doi:10.7863/jum.2002.21.9.1023 - Pubmed

LI-RADS

LI-RADS sistemi ACR tarafından geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuş uluslararası multimodalite barındıran bir raporlama sistemidir. Yüksek risk taşıyan hastalarda HCC riskini öngörmek için kullanılır.Şimdilik HBV veya siroz tanılı hastalarda kullanılsa da HCV için de tanısal performansı değerlendirmeyi amaçlayan çalışmalar bulunmaktadır(3).

LI-RADS sisteminin uygulanabilmesi için bazı şartlar gereklidir. Bunlar ;

- 1- Siroz veya HBV pozitif olmalı
- 2- Hastanın 18 yaşından büyük olması
- 3- Konjenital hepatik fibrozis öyküsünün olmaması
- 4- Vasküler hastalığa bağlı(Budd Chiari vb.) siroz olmaması

LI-RADS sisteminde USG bulguları 3'e ayrılır ;

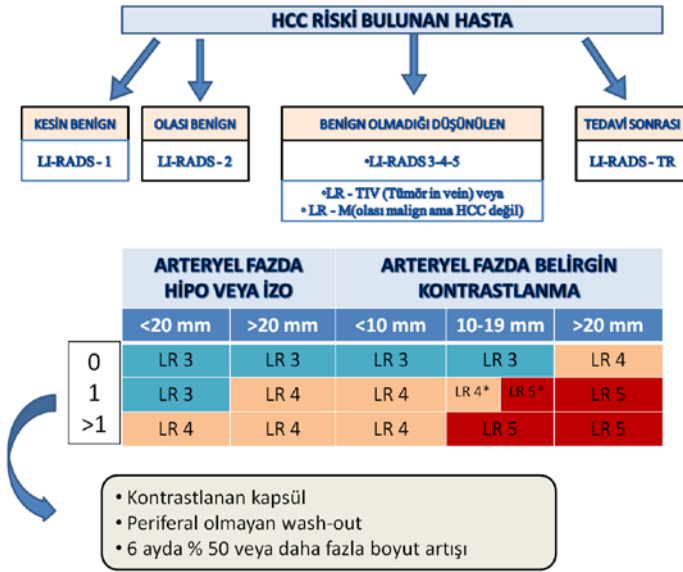
US-1) Lezyon yok veya kesinlikle benign

US-2) Lezyon <10 mm,benign olduğuna emin olunmayan

US-3) Lezyon >10 mm, benign olduğuna emin olunmayan/parankimal distorsiyon/yeni gelişmiş tromboz

Tablo 1. USG sonucuna göre yönetim

USG Evre	Yönetim
US-1(negatif)	6 ay sonra US tekrarı
US-2(eşikaltı)	3-6 ay arayla 2 kere US tekrarı
US-3(pozitif)	CEUS,Multi Faz BT,MR
AFP pozitif US 3 bulguları olmadan	CEUS,Multi Faz BT,MR (US-3 bulguları yok ise CEUS başarısı düşük olur)
VIS-C (sınırlı inceleme)	CEUS,Multi Faz BT,MR



Şekil 1. LI-RADS Kategorizasyonu

Arteriyel fazda belirgin kontrastlanan 10-19 mm arasındaki boyutlarda kontrastlanan kapsül LR-4, diğer iki özellik olan

periferal olmayan wash-out ve 6 ayda yüzde 50'den fazla büyüme LR-5 olarak kabul edilir.

HCC'yi destekleyen ek görüntüleme bulguları ise;

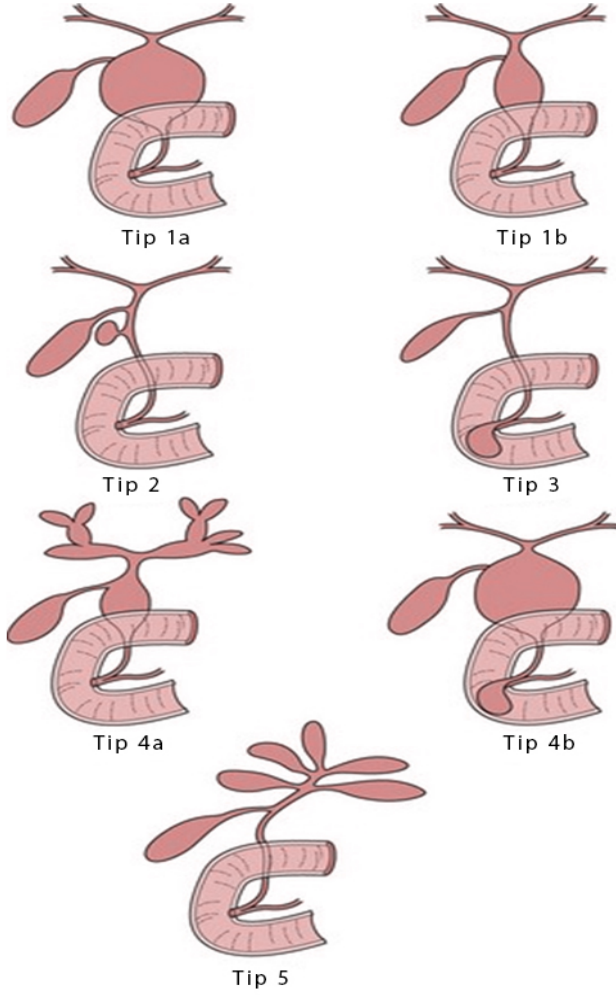
- Kontrastlanmayan kapsül
- Mozaik yapı
- Nodül içinde nodül görünümü
- Kitle içerisinde yağ veya kan ürünleri

LI-RADS, meme kanserini saptamada biyopsi ihtiyacına yönelik değerlendirme yapan ve öneride bulunan BI-RADS ile farklılığı vardır. LI-RADS, HCC tanısı koymada yüksek derecede özgüllük elde etmeye çalışır; LR-5 kategorisi kesin HCC'yi belirtir ve tedaviden önce biyopsi ihtiyacını ortadan kaldırır (4)

Kaynakça

1. LI-RADS. American College of Radiology. 2024.
2. CT/MRI LI-RADS v2018 CORE. American College of Radiology. 2018
3. Cao, J., Shon, A., Yoon, L. et al. Diagnostic performance of CT/MRI LI-RADS v2018 in non-cirrhotic hepatitis C virus infection. *Abdom Radiol* (2024). <https://doi.org/10.1007/s00261-024-04589-x>
4. Ren, A., Zhao, P., Yang, D., Du, J., Wang, Z., & Yang, Z. (2019). Diagnostic performance of MR for hepatocellular carcinoma based on LI-RADS v2018, compared with v2017. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 50.

TODANİ SINIFLAMASI¹



Şekil 1.Safra yolları kistlerinde Todani sınıflaması¹

Tablo 1. Safra yolları kistlerinde Todani sınıflaması açıklaması¹

Kategori	Açıklama
1a	Koledokta kistik genişleme
1b	Koledokta fusiform genişleme
2	Koledokta gerçek divertikül
3	Koledok distalinin duodenum duvarına doğru koledokosel oluşurması
4a	Multiple kistik değişiklikler hem intrahepatik hem ekstrahepatik
4b	Multiple kistik değişiklikler sadece ekstrahepatik
5	Multiple kistik değişiklikler sadece intrahepatik

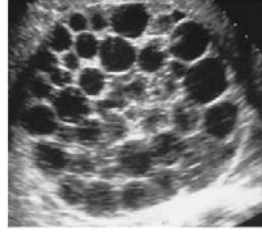
Kaynakça

1. Todani, T., Watanabe, Y., Narusue, M., Tabuchi, K., & Okajima, K. (1977). Congenital bile duct cysts: Classification, operative procedures, and review of thirty-seven cases including cancer arising from choledochal cyst. *American journal of surgery*, 134(2), 263-269. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(77\)90359-2](https://doi.org/10.1016/0002-9610(77)90359-2)

KİST HİDATİK SINIFLAMASI



1



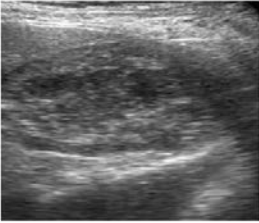
2



3A



3B



4

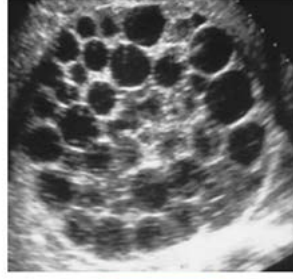


5

Şekil 1. WHO Sınıflaması¹



1



3



2



3



4



5

Şekil 2. GHARBİ Sınıflaması²

Tablo 1. WHO ve Gharbi Sınıflaması Açıklamaları^{1,2}

GHARBİ	WHO	Açıklama
I	1	Univeziküler kistik lezyon, çift duvar işareti aranır
III	2	Kız veziküllere ait multiple milimetrik kistik odaklar, Bal peteği görünümü, Multiseptalı kistik lezyon
II	3A	Ayrışmış membran içeren kist hidatik
III	3B	Solid komponentle birlikte kız vezikül içeren kist
IV	4	Ağırlıklı olarak solid alanlar barındıran , kız vezikül içermeyen kist
V	5	Tip 4'e ek olarak kalsifiye duvar barındıran kist

Genel Bilgiler

Kist hidatik gelişmekte olan ülkelerde endemik olarak görülen zoonoz bir enfeksiyon kliniğine verilen isimdir. Etken olarak 2 farklı parazitten bahsedilebilir. İlki Echinococcus granulosus'tan kaynaklanan kistik ekinokokkoz ve Echinococcus alveolaris/multilocularis'ten kaynaklanan alveolar ekinokokkoz. Vücudun herhangi bir yerinde görülebilir. Kompres edilebilir organlarda daha fazla büyüme eğilimindedir. Kistik lezyondan solidifiye alanları ve kalsifikasyonları barındıran çeşitli formları vardır.

Tanıda ve sınıflamada öncelikli olarak kistik içeriği değerlendirmede avantaj sağlayan USG kullanılır. Kalsifikasyonları değerlendirme açısından BT fayda sağlar. Merkezi sinir sistemi görüntülemesinde MRG avantaj sağlar.

Kitle etkisiyle klinik oluşturabileceği gibi rüptüre olursa anafilaksi riski taşır.

Tedavisinde günümüzde daha çok girişimsel yöntemler kullanılır. PAİR olarak bilinen yöntem

Ponksiyon Aspirasyon protoskolisidal ajan İnjesiyonu Reaspirasyon olarak tanımlandırılır. Ayrıca albendazol gibi antihelmintik ajan ve cerrahi de diğer seçeneklerdir.

Kaynakça

1. WHO Informal Working Group. International classification of ultrasound images in cystic echinococcosis for application in clinical and field epidemiological settings. *Acta Tropica*. 2003;85:253- 61.
2. Gharbi H, Hassine W, Brauner M, Dupuch K. Ultrasound Examination of the Hydatid Liver. *Radiology*. 1981;139(2):459-63.
doi:10.1148/radiology.139.2.7220891 - Pubmed

PEDİATRİK HASTA GRUBUNDA KARACİĞER-DALAK-BÖBREK BOYUTLARININ YAŞA GÖRE MİNİMUM VE MAKSİMUM DEĞERLERİ

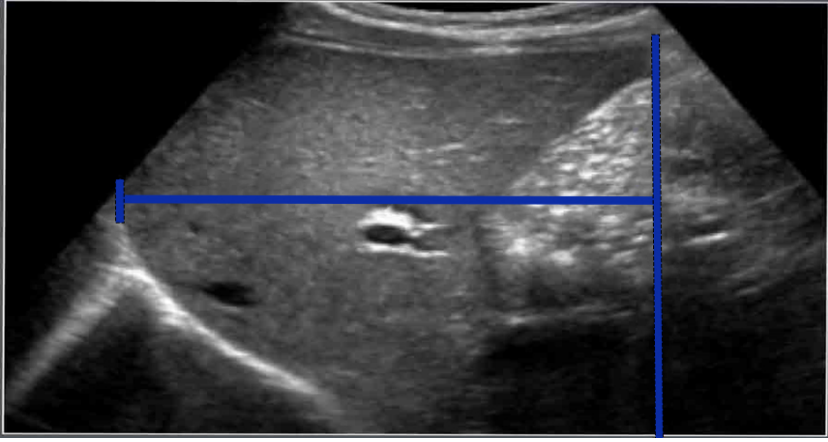
Tablo 1. Karaciğer,Dalak ve Böbrek Boyutları (1,2,3,4)

YAŞ (ay,yıl)	KARACİĞER (mm)	DALAK (mm)	SAĞ BÖBREK (mm)	SOL BÖBREK (mm)
0-<3 ay	48-90	40-65	40-58	42-59
3-<6 ay	53-86	47-67	50-64	47-64
6-<12 ay	65-96	48-78	51-69	51-69
1-<2 yaş	68-98	55-85	55-65	57-72
2-<4 yaş	63-105	61-88	59-75	61-76
4-<6 yaş	77-124	70-100	65-83	70-87
6-<8 yaş	90-123	69-100	70-91	73-93
8-<10 yaş	83-128	70-100	69-89	75-97
10-<12 yaş	95-136	81-108	82-100	77-102
12-<14 yaş	94-136	85-118	85-102	84-110
14-<18 yaş	104-139	88-115	83-102	90-110

Doğru Ölçüm Tekniği

1) Karaciğer

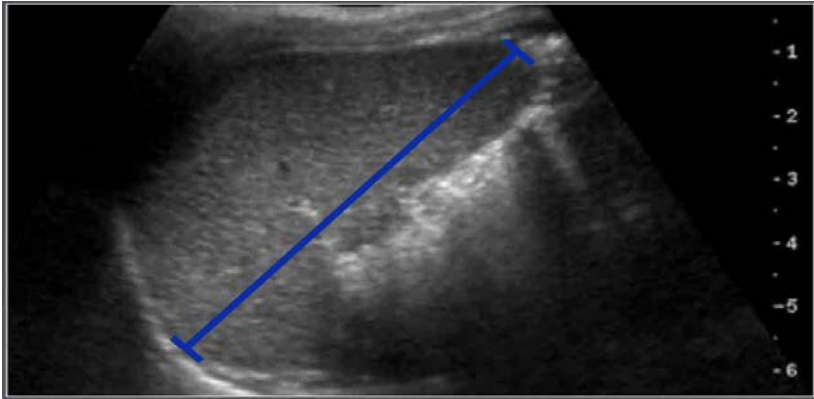
Midklavikular hatta, şekil 1’de gösterildiği gibi kraniokaudal ölçülmelidir.



Şekil 1.Karaciğer boyutunun doğru ölçüm tekniği

2) Dalak

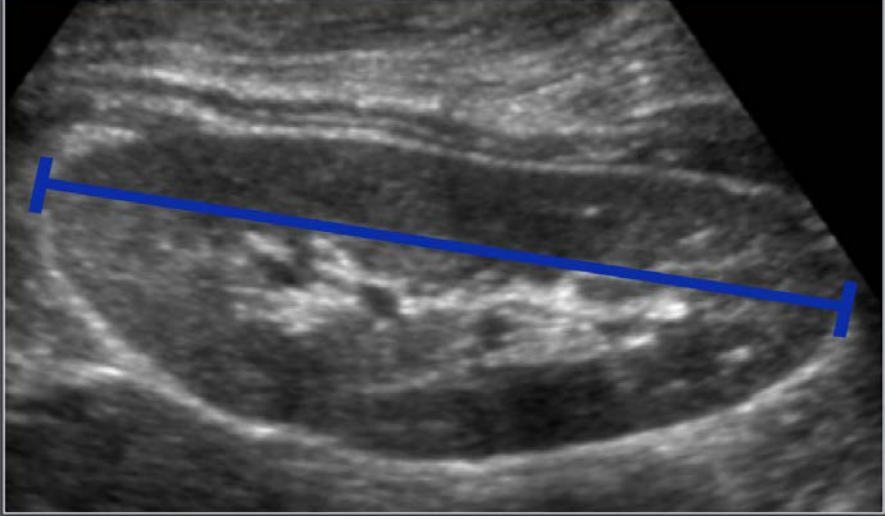
Hilustan geçecek longitudinal uzun aks ölçümü şekil 2’de gösterildiği gibi yapılmalıdır.



Şekil 2.Dalak boyutunun doğru ölçüm tekniği

3) BÖBREK

Böbreğin uzun aksını içerecek şekilde, şekil 3'te gösterildiği gibi ölçülmelidir.



Şekil 3.Böbrek boyutunun doğru ölçüm tekniği

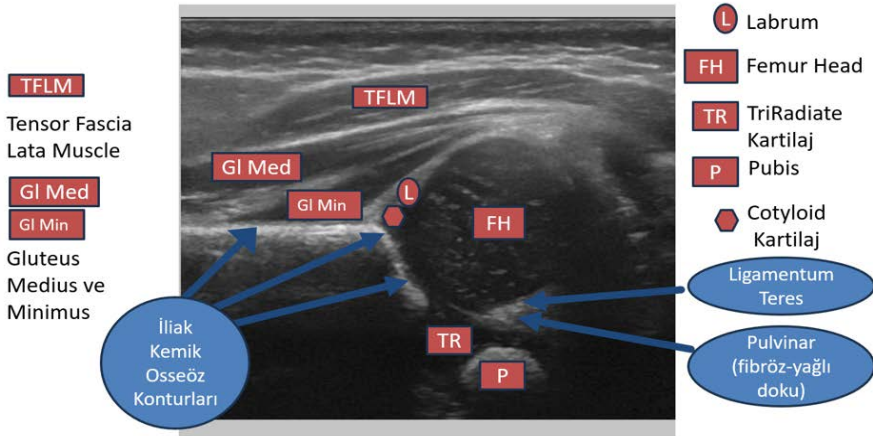
Kaynakça

- 1- Konuş OL, Ozdemir A, Akkaya A, Erbaş G, Celik H, Işık S. *Normal liver, spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography. AJR Am J Roentgenol* 1998; 171:1693-1698. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- 2- da Rocha SMS, Ferrer APS, de Oliveira IRS, et al. *Determinação do tamanho do fígado de crianças normais, entre 0 e 7 anos, por ultrassonografia. Radiol Bras* 2009; 42:7-13.
- 3- Waelti S, Fischer T, Wildermuth S, et al. *Normal sonographic liver and spleen dimensions in a central European pediatric population. BMC Pediatr.* 2021;21(1):276. Published 2021 Jun 11. doi:10.1186/s12887-021-02756-3
- 4- Vujic A, Kosutic J, Bogdanovic R, Prijic S, Milicic B, Igrutinovic Z. *Sonographic assessment of normal kidney dimensions in the first year of life-A study of 992 healthy infants. Pediatr Nephrol* 2007; 22:1143-1150. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

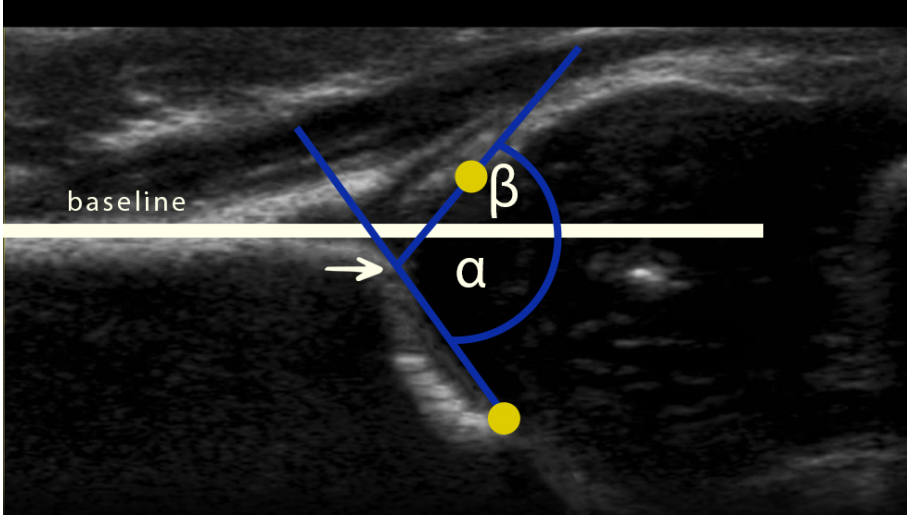
PEDİATRİK HASTALARDA KALÇA USG İLE GKD TARAMA

Graf's classification			α - angle (bony angle)	Bony rim	Cartilage roof	β - angle	Age
Type I - mature			$\geq 60^\circ$	Sharp	Good coverage of the femoral head		All
Type IIa+	physiological immature	appropriate for age	50° - 59°	Blunted	Covers the femoral head		< 3 months
Type IIa-		inappropriate for age (maturational deficit)	50° - 59°	Rounded	Covers the femoral head		< 3 months
Type IIb - delay in development – dysplastic hip			50° - 59°	Rounded	Covers the femoral head		> 3 months
Type IIc – developmentally dysplastic hip			43° - 49°	Rounded/flat	Still covers the femoral head	$< 77^\circ$	All
Type D - decentered hip			43° - 49°	Rounded/flat	Displaced	$> 77^\circ$	All
Type III - eccentric hip			$< 43^\circ$	Flat	Labrum pressed upwards		All
Type IV - eccentric hip			$< 43^\circ$	Flat	Labrum pressed downwards/inverted		All

Şekil 1. GKD'de kalça USG skorlaması¹



Şekil 2. Kalça eklemi oluşturulan anatomik yapılar



Şekil 3. Doğru ölçüm tekniği

Kaynakça

- 1- Graf R. Gelişimsel kalça displazisinde ultrasonografi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41 Suppl 1:6-13.

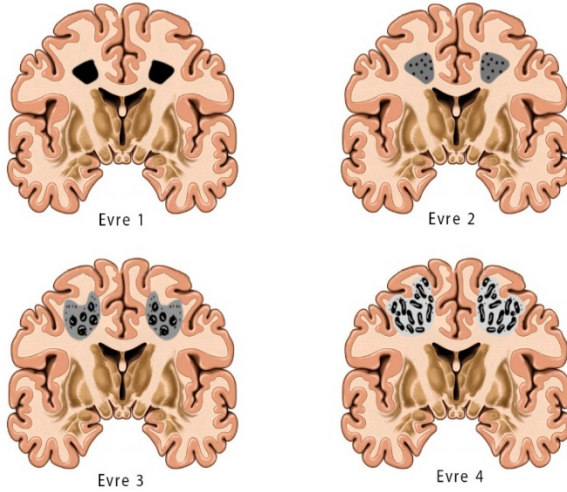
YENİDOĞANLARDA ULTRASON GÖRÜNTÜLEME

Tablo 1. İntrakranyal hemoraji evrelemesi

EVRE	Görüntüleme özellikleri
1	Subependimal bölgeye veya kaudotalamik oluğa sınırlı kanama
2	Ventriküle açılan fakat ventrikülün %10-50 dolduran kanama
3	Ventrikülde %50'den fazla kanama ve ventrikülde dilatasyon
4	Periventriküler parankimal kanama

Genel Bilgiler

Germinal matriks-intraventriküler hemoraji (GM-IVH), prematüre bebeklerde en sık görülen komplikasyonlardan biridir. Günümüzde premature bebeklerde sağkalım oranının artmasıyla birlikte önemini hala korumaktadır. Kolay ve tekrar uygulanabilen USG ile tanı koymak mümkündür(2).



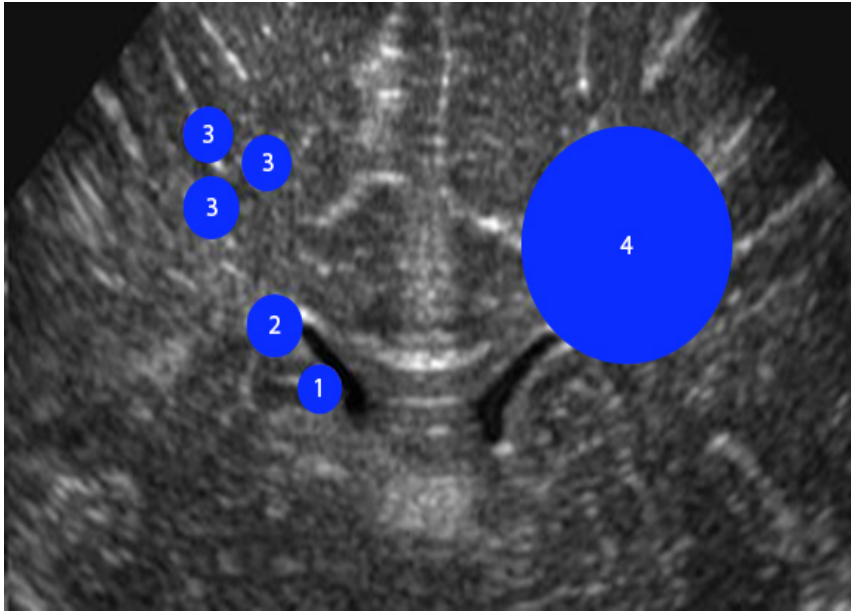
Şekil 1. Periventriküler lökomalazi evrelemesi

Genel Bilgiler

Prematüre bebeklerde beyin hasarının başlıca formu olan periventriküler lökomalazi (PVL), periventriküler beyaz cevherde belirgin fokal nekrotik lezyonlar ve yaygın serebral beyaz cevher hasarı ile karakterizedir. Tipik olarak kavitasyon ve periventriküler kist olarak sonuçlanır. Evre 1-2-3 daha çok preterm bebeklerde görülürken evre 4 daha çok term bebeklerde görülür(3).

Tablo 1. Periventriküler lökomalazi evrelemesinin açıklamaları

Grade 1	>7 gün süreyle devam eden,kist oluşumu olmaksızın artmış periventriküler ekojenite alanları
Grade 2	Periventriküler alana sınırlı milimetrik kistik odaklar
Grade 3	Frontoparyetal ve oksipital bölgeyi ilgilendiren fakat derin beyaz cevheri ilgilendirmeyen periventriküler milimetrik kistik odaklar
Grade 4	Derin beyaz cevheri kapsayan yaygın milimetrik kistik odaklar



Şekil 2. Yerleşim yerine göre sık karşılaşılan kistik lezyonlar

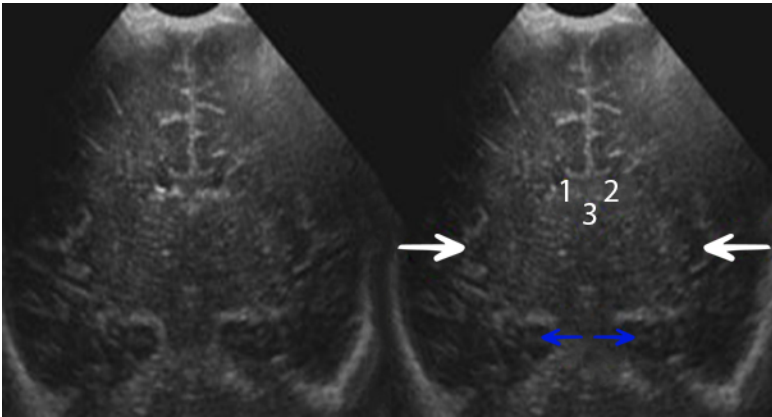
1,2) Germinolitik Kistler ve Psödokistler

3) Periventriküler kist

4) Venöz enfarkta bağlı kist

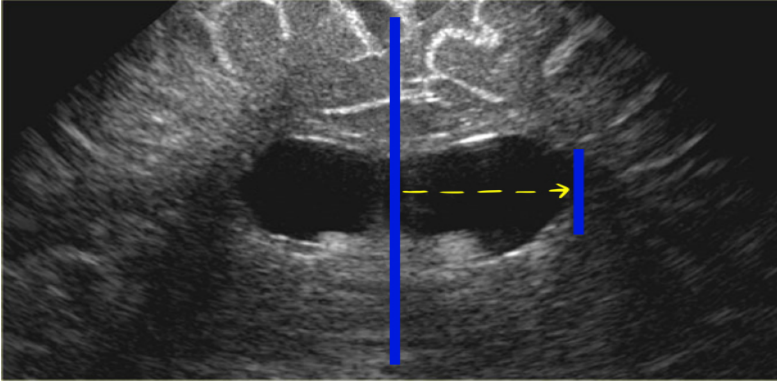
Germinolitik kistler etiyolojisi net olarak bilinmeyen,gözyaşı şeklinde kaudatalamik olukta yerleşim gösteren kistik lezyonlardır.

Psödokistler lateral ventrikül koarktasyonu olarak da bilinir.Nörolojik sekel bırakmaz.



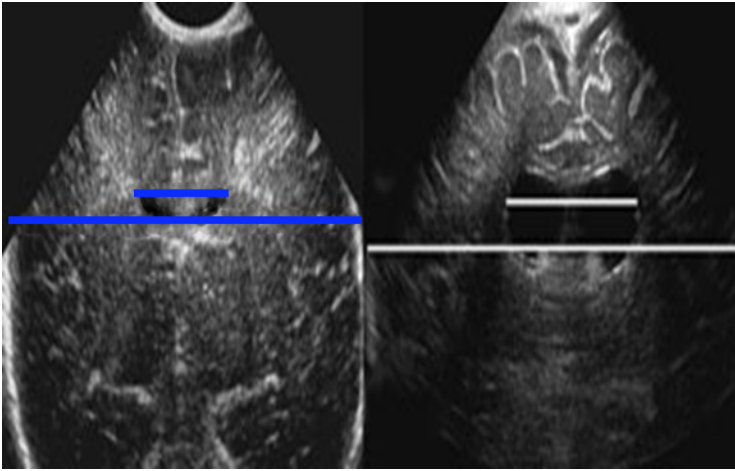
Şekil 3. Ventriküler ölçüm

Ventriküler sistemin sonografik olarak ölçümü kolay tekrarlanabilir güvenilir bir yöntemdir. Optimal ölçüm tekniği resim 3'te gösterilmiştir. Koronal planda 1,2,3 olarak görselde adlandırılan koroid pleksusu temsil eden 3 ekojenik nokta bulunur. Beyaz ok Sylvian fissürü, mavi ok ise hipokampusu göstermektedir.



Şekil 4. Levene indeksi

40. gebelik haftasına kadar resim 4'te gösterilen Levene indeksi kullanılmalıdır. Levene indeksi, üçüncü ventrikül seviyesinde koronal planda falks ile ön boynuzun lateral duvarı arasındaki mutlak mesafedir. Her iki lateral ventrikül için ayrı uygulanır ve takiplerde referans olarak alınır(4).



Şekil 5. Ventriküler indeks

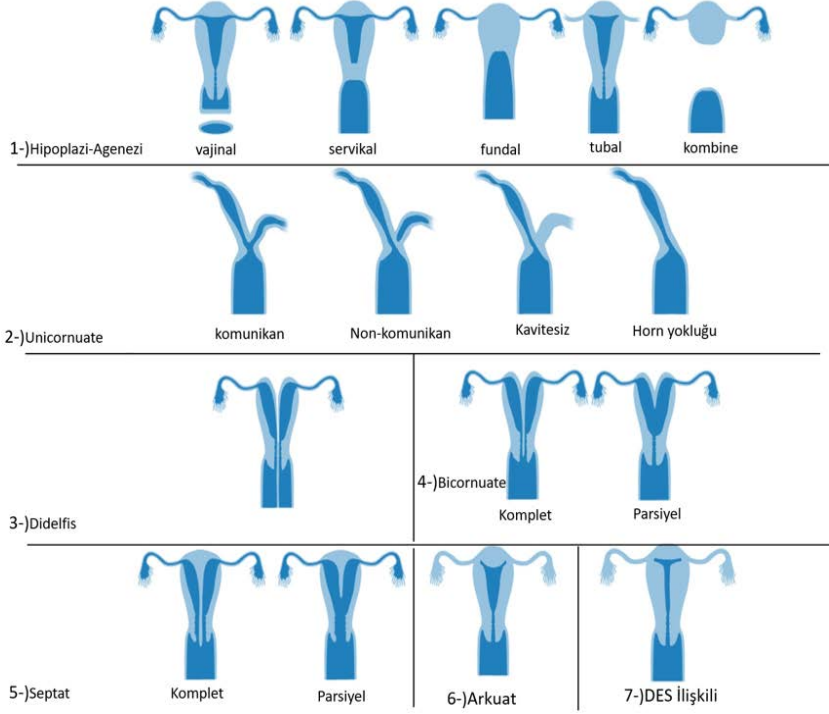
Ventriküler indeks ölçümü resim 5'da gösterilmiştir. Solda optimal ölçüm tekniği örneklendirilmiştir. Her iki lateral

ventrikülün lateral kesimleri arasındaki mesafenin biparyetal çapa oranıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus olan lateral ventriküllerde dilatasyon olduğunda frontal hornların lateralden çok anteriora doğru genişleme göstermesiyle hidrosefalinin olduğundan daha az ölçülmesi resim 5'te sağda temsilen gösterilmiştir.

Kaynakça

- 1- Papile LA, Burstein J, Burstein R, Kofler H : Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage a study of infants with birth weights less than 1500 gm. J Pediatr 92 : 529-534, 1978
- 2- Kim KR, Jung SW, Kim DW. Risk factors associated with germinal matrix-intraventricular hemorrhage in preterm neonates. J Korean Neurosurg Soc. 2014;56(4):334-337. doi:10.3340/jkns.2014.56.4.334
- 3- Fu JH, Xue XD, Fan GG, You K, Ren Y. Zhonghua Er Ke Za Zhi. 2008;46(5):354-358.
- 4- Levene ML., Measurement of the growth of the lateral ventricles in preterm infants with real-time ultrasound. Arch Dis Child. 1981 Dec;56(12):900-4.

UTERİN ANOMALİLER



Şekil 1. Uterin anormali sınıflaması¹

American Society for Reproductive Medicine'nin önerdiği sınıflama. (DES = diethylstilbestrol.)

UTERUS BOYUTLARI-ENDOMETRİUM KALINLIĞI NORMAL ARALIKLARI

Tablo 1. Uterus-Fundus-Serviks normal boyutları

Dönem	Uterus Uzunluğu (cm)	Fundus Genişlik (cm)	Uterus / Serviks Oranı
Yenidoğan	3.5	1.2	2÷1
Pediyatrik	1-3	0,4-1,0	1÷1
Ergenlik öncesi	3-4,5	0,8-2,1	1-1,5÷1
Ergenlik dönemi	5-8	1,6-3,0	1,5-2÷1
Reprodüktif dönem	8-9	3-5	2÷1
Menopoz sonrası	3,5-7,5	1.2-1.8	1-1,5÷1

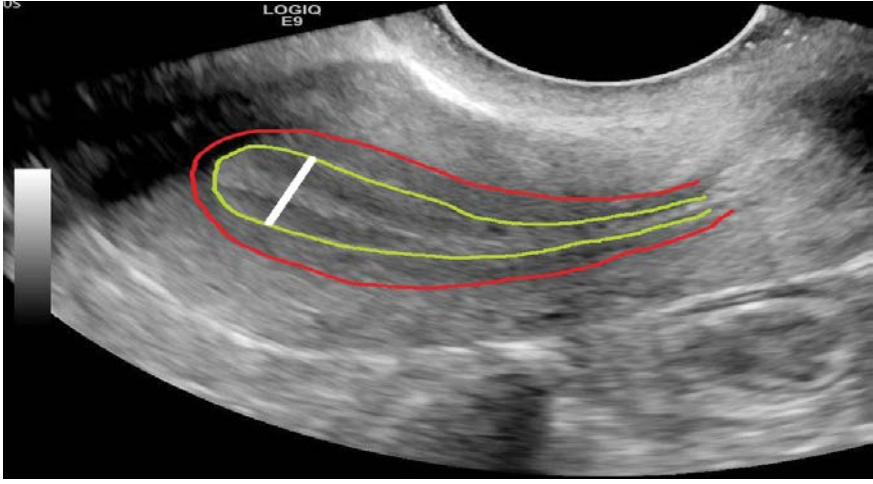
Tablo 2. Menstrual sıklusa göre endometrium kalınlık üst sınır
değerleri

Mens Dönemi	2-3
Erken proliferatif	5 ± 1 mm.
Periovulatuvar	10 ± 1 mm.
Geç sekretuar	≤16 mm

Tablo 3. Postmenapozal dönem endometrium kalınlık üst sınırları ve
malignite oranları

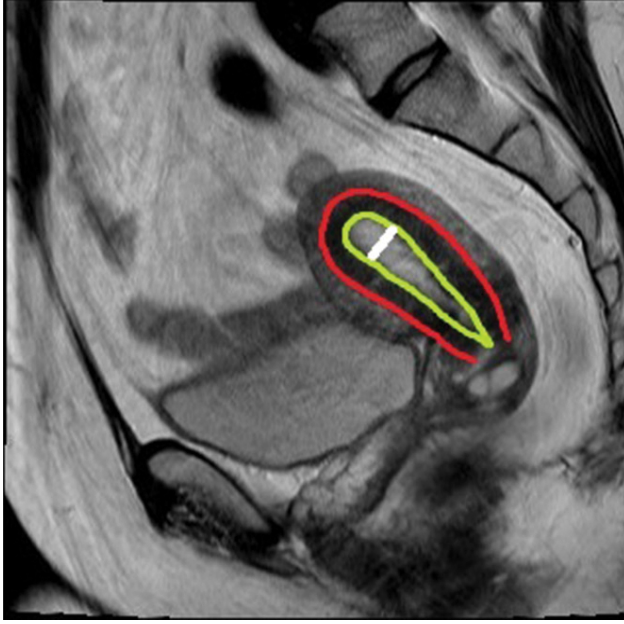
Vajinal kanama var , Tamoksifen kullanımı yok	■ > 5 mm ise Kanseri riski 7% civarında ■ ≤ 5 mm ise Kanseri riski 0.07 % civarında
Vajinal kanama varsa 8-11 mm arası normal	■ > 11 mm ise Kanseri riski 7% civarında ■ ≤ 11 mm ise Kanseri riski 0.002 % civarında

*Postmenapozal dönemde Tamoksifen kullanımı varsa kalınlık 8 mm'ye kadar çıkabilir.



Şekil 1. Endometrium-Junctional Zone transvajinal ultrasonda sagittal görünümü

Şekil 1 : Endometrium ekojenik görünürken, Junctional Zone US'de subendometrial hipoekoik şekilde görünür. 47 yaşında bir kadında adet döngüsünün geç proliferatif fazında yapılan endovaginal ultrason muayenesinin sagittal görünümü, hipoekoik endometrium (sarı çizgi) ile ayrılmış üç hiperekoik uzunlamasına çizgiyi ve subendometrial hipoekoik çizgi (kırmızı çizgi) olarak görünen birleşme bölgesi ile çevrilidir . Beyaz çizgi endometrial kalınlığı temsil eder.



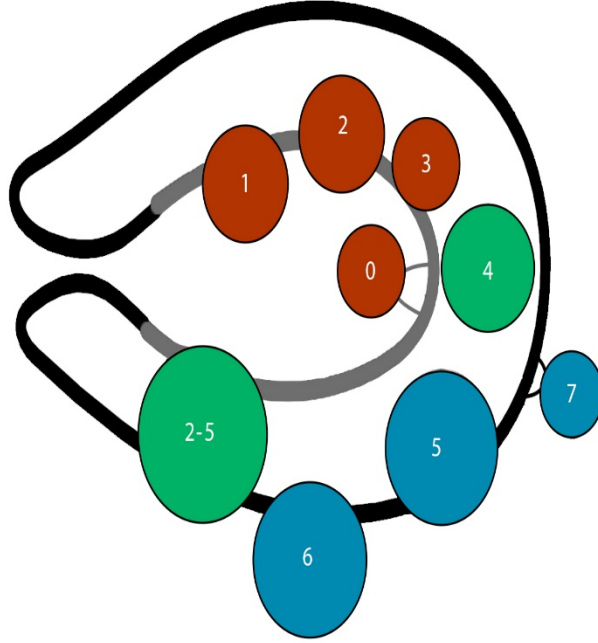
Şekil 2. Endometrium-Junctional Zone sagittal MR görünümü

Şekil 2. 51 yaşında bir kadından alınan sagittal T2 ağırlıklı manyetik rezonans görüntüsü, antevert pozisyonda uterusun normal zonal anatomisini göstermektedir. Endometrium, mesanedeki basit sıvı ve idrarinkinden biraz daha yüksek sinyal yoğunluğu göstermektedir (sarı çizgi). Dış miyometrium, orta sinyal yoğunluğu gösterirken, bağlantı bölgesi (kırmızı çizgi) nispeten düşük sinyal yoğunluğu göstermektedir.

Kaynakça

- 1- Gupta A, Desai A, Bhatt S: Imaging of the endometrium. RadioGraphics 2017; 37: pp. 2206-2207. View In Article
- 2- Nalaboff KM, Pellerito JS, Ben-Levi E: Imaging the endometrium. RadioGraphics 2001; 21: pp. 1409-1424. View In Article
- 3- Novellas S, Chassang M, Delotte J, et. al.: MRI characteristics of the uterine junctional zone. AJR Am J Roentgenol 2011; 196: pp. 1206-1213.

UTERİN MYOM FIGO EVRELEMESİ



Resim 1. FIGO myom sınıflaması¹

Tablo 1. FIGO myom tiplendirilmesi açıklaması¹

Tip	Açıklama
0	Submukozal İntrakaviter Pedinküler
1	Submukozal < 50% İntramural
2	≥ 50% İntramural
3	Tamamı intramural fakat endometrium ile temas var
4	Tamamı intramural
5	≥ 50% Subseröz
2-5	Submukozal,Subserozal ve ≥ 50% İntramural
6	Subserozal < 50% İntramural

Kaynakça

- 1- Gomez E, Nguyen M, Fursevich D, Macura K, Gupta A. MRI-Based Pictorial Review of the FIGO Classification System for Uterine Fibroids. Abdom Radiol. 2021;46(5):2146-55. doi:10.1007/s00261-020-02882-z - Pubmed

OVER KİSTLERİ YÖNETİMİ

Ovaryan ve adneksial kitleleri değerlendirmek için birincil görüntüleme yöntemi, vakaların yaklaşık %90'ında doğru tanımlamaya izin veren ultrasonografidir (US). Kolayca bulunabilmesi, ucuz olması, uygulanmasının kolay olması ve radyasyon içermemesi gibi avantajlara sahiptir. Dezavantaj olarak operator bağımlı olması söylenebilir.

Düşük risk olarak premenapozal yaş grubu ;

Yüksek risk olarak ise postmenapozal yaş grubu, ailede meme kanseri veya over kanseri öyküsü, LYNCH-II HNPCC öyküsü ve Yahudi kökenli olmak sayılabilir.

Genel Bilgiler

1. Adneksiyal kitlelerin çoğu iyi huyludur.
2. Over ve adneksiyel kitlelerin değerlendirilmesinde kullanılan temel görüntüleme yöntemi ultrasonografidir.
3. Lezyonun over veya ekstraover kökenli olduğunun belirlenmesi doğru ayırıcı tanı ve uygun tedavi için önemlidir.
4. Adneksiyal kitlenin ultrasonografide belirsiz olduğu durumlarda, kontrastlı manyetik rezonans (MR) görüntüleme, tercih edilen problem çözücü görüntüleme yöntemidir.
5. Konvansiyonel MR incelemelerine difüzyon ağırlıklı görüntülemenin eklenmesi, bazı iyi huylu over ve adneksiyel lezyonların karakterize edilmesine yardımcı olabilir.

Başlıca 4 farklı kistik lezyondan bahsedilebilir. Bunlar ; Basit Kist,Hemorajik Kist,Endometrioma ve Dermoid Kist olarak sayılabilir.

1. Basit kistik lezyonlarda USG yönetimi

Basit kist tanımına uyan sonografik bulgular ;

1. Posterioruna akustik güçlenme
2. İnce duvar
3. Uniloküler
4. Solid komponent içermemesi
5. Lezyon içinde kanlanma olmaması

Tablo 1. Basit kistlerde USG yönetimi

DÜŞÜK RİSK	YÜKSEK RİSK
<3 cm → Raporda belirtme	<2 cm → Raporda belirtme
3-5 cm → Raporda belirt,muhtemel benign	2-7 cm → USG ile rezorbe olana dek takip et
5-7 cm → USG ile rezorbe olana dek takip et	>7 cm → İleri inceleme,MR veya cerrahi
>7 cm → İleri inceleme,MR veya cerrahi	

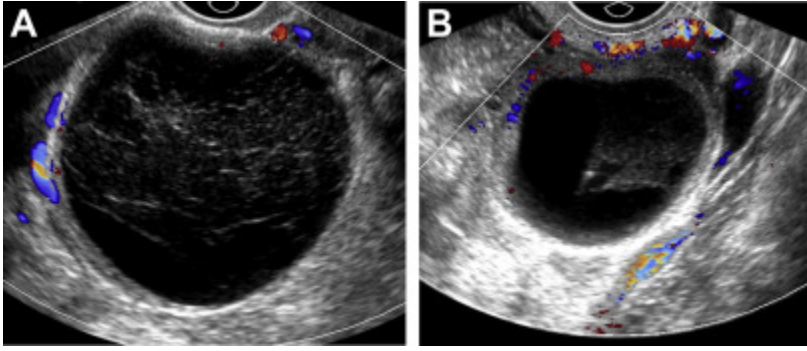
2. Hemorajik kistik lezyonlarda USG yönetimi

Hemorajik kistlerin, korpus luteum kistlerine kanama sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Hastalar genellikle akut pelvik ağrı ile başvururlar ve US çoğu vakada kesin tanıya olanak tanır. Çoğu hemorajik kist zamanla çözülür ve ek doğrulayıcı görüntülemeye ihtiyaç duymaz. Ancak, MR görüntülemesinde tesadüfen saptandıklarında, birkaç ayırt edici özellik ile endometriomalara benzer sinyal özelliklerine sahip olabilirler; hemorajik kistler genellikle endometriomalardan daha heterojendir ve daha az T1 hiperintens ve daha az T2 hipointensidir.

Geç menopoiz dönemindeki kadınlarda hemorajik kistlere rastlanmaz çünkü artık korpus luteum kisti oluşmaz ve görüntülemesinde benzer görünen kistler bulunursa, bu hastaların neoplastik bir lezyonu dışlamak için ek değerlendirmeye ihtiyaçları vardır. Ancak, bu kistler perimenopozal ve erken postmenopozal kadınlarda hala görülebilir; bu hasta popülasyonunda, rezorbsiyonu görmek için US ile 6 ila 12 haftalık aralıklı takip önerilir.

Tablo 2. Hemorajik kistlerde USG yönetimi

DÜŞÜK RİSK	YÜKSEK RİSK
<3 cm → Raporda belirtme	< 5 cm → Premenapozda 6-12 hafta arası takip görüntüleme,rezorbe olmazsa MR
3-5 cm → Raporda belirt,muhtemelen benign	>5 cm → Premenapozda MR veya cerrahi
>5 cm → 6-12 hafta arası takip görüntüleme, rezorbe olmazsa MR	Herhangi bir boyutta → Postmenapozda MR veya cerrahi



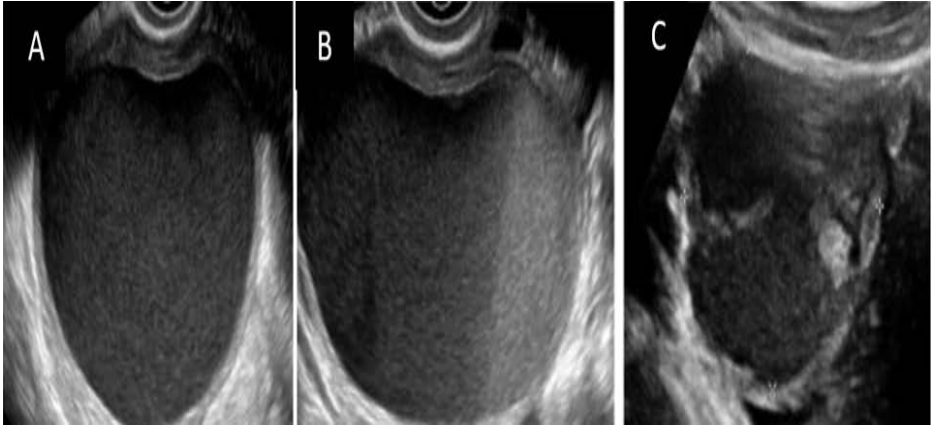
Şekil 1. Hemorajik kist örnek

3. Endometrioma'da USG yönetimi

Endometriomalar, uterusun dışında aktif ektopik endometrial dokunun varlığı ile karakterize edilir ve görüntülemelerde çeşitli görünümlere sahip olabilir. Koyu, kalın, jelatinimsi içerikleri nedeniyle çikolata kistleri olarak adlandırılmıştır. Bu, eski kan ürünlerini temsil eder. Klasik US bulguları, multiple düşük seviyeli buzlu cam ekoları içeren tek gözlü kalın duvarlı homojen kistlerdir. Tipik endometriomalarda tanımlanan ek sonografik bulgular arasında kist duvarında hiperekoik odaklar veya multilokülerlik bulunur. Endometriomalar, gebelikte ve menopoz sonrası kadınlarda daha atipik bir görünüme sahip olabilir. Bu görünümler arasında çoklu septasyonlar, sıvı-sıvı seviyeleri ve merkezi kalsifikasyonlar bulunur. Gebelikte görülen desidualize endometriomalar, neoplazmları taklit eden katı vasküler mural nodüller geliştirebilir.

Tablo 3. Endometrioma'da USG yönetimi

DÜŞÜK RİSK	YÜKSEK RİSK
Ekojenik odak yoksa Hemorajik over kisti olabilir. 6-12 hafta sonrasında US kontrolü	Premenapozda ekojenik odak yoksa 6-12 hafta arası takip görüntüleme,hemorajik over kistiye onun yönetimi
Ekojenik odak varsa yıllık takip	Postmenapozda ekojenik odak yoksa MR veya cerrahi
	Postmenapozda ekojenik odak varsa MR veya cerrahi



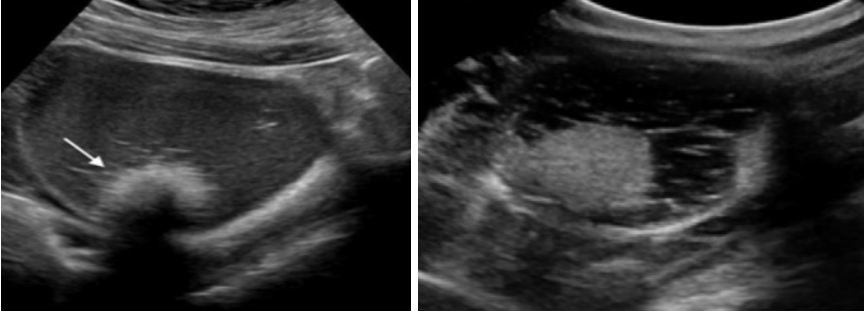
Şekil 2. Endometriomanın tipik görünümü (A) , atipik görünümü (B) ve gebelikteki desidualizasyon (C)

4. Dermoid kist USG yönetimi

Dermoid kistler tüm iyi huylu over neoplazmalarının %25'ine kadarını temsil eder ve premenopozal kadınlarda karşılaşılan en yaygın iyi huylu germ hücreli tümörlerdir. Gebelik sırasında en sık teşhis edilen iyi huylu over neoplazmasını temsil ederler. Bu konjenital over kitleleri 3 germ hücre katmanının (ektoderm, mezoderm ve endoderm) en az 2'sinden kaynaklanır ve olgun doku kompozisyonları nedeniyle olgun kistik teratomlar olarak da adlandırılırlar. Ektoderm bileşeni genellikle baskın olanıdır. Dermoid kistler tek taraflı veya iki taraflı olabilir ve 40 cm'ye kadar boyuta ulaşabilir. US özellikleri karakteristiktir. Yağ-sıvı seviyesinin varlığı, kemik veya dişleri temsil eden kalsifikasyonların varlığı gibi daha az yaygın bir bulgudur. Dermoid kistler, yağ ve kalsifikasyonların varlığı ile BT'de kolayca tanınır

Tablo 4. Dermoid kist’de USG yönetimi

DERMOİD KİST
Düşük riskli hastada rezeke olana kadar 6-12 ay arası takip US
Yüksek riskli hastada rezeke olana kadar 6-12 ay arası takip US



Şekil 3. Dermoid kistlere ait görüntüler

Kaynakça

- 1- Management of Asymptomatic Ovarian and Other Adnexal Cysts Imaged at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement by Deborah Levine et al September 2010 Radiology, 256, 943-954.
- 2- ESUR guidelines for MR imaging of the sonographically indeterminate adnexal mass: an algorithmic approach by Spencer JA et al Eur Radiol. 2010 Jan;20(1):25-35.

RENAL AAST TRAVMA EVRELEMESİ

Tablo 1. AAST renal travma evrelemesi¹

Grade of injury	Description
1	Subcapsular hematoma and/or parenchymal contusion without laceration
2	Perirenal hematoma confined to Gerota fascia Renal parenchymal laceration ≤ 1 cm depth without urinary extravasation
3	Renal parenchymal laceration >1 cm depth without collecting system rupture or urinary extravasation Any injury in the presence of a kidney vascular injury or active bleeding contained within Gerota fascia
4	Parenchymal laceration extending into urinary collecting system with urinary extravasation Renal pelvis laceration and/or complete ureteropelvic disruption Segmental renal vein or artery injury Active bleeding beyond Gerota fascia into the retroperitoneum or peritoneum Segmental or complete kidney infarction(s) due to vessel thrombosis without active bleeding
5	Main renal artery or vein laceration or avulsion of hilum Devascularized kidney with active bleeding Shattered kidney with loss of identifiable parenchymal renal anatomy

Genel Bilgiler

Böbrek yaralanmaları sıklıkla künt travmalar şeklinde olmaktadır. Künt travmalarda daha çok etkilenmesinin sebebi ise böbreklerin üreteropelvik bileşkede sadece renal pelvis ve vasküler pedikül tarafından stabilize ediliyor olmasıdır (1).

Böbrek yaralanması varlığında USG ilk yöntem olmakla birlikte duyarlılık ve özgüllüğü yüksek değildir (2).

Böbrek yaralanmaları tanısında ve evrelendirilmesinde altın standart yöntem olarak Kontrastlı BT kabul edilmektedir, çekim tekniği olarak arter fazı, venöz faz ve gecikmiş (ekskretuar) faz önerilmektedir. Gecikmiş faz olası üriner trakt yaralanmalarının idrar ekstravazasyonunun gösterilmesinde fayda sağlamaktadır (3).

Kaynakça

- 1- Coccolini F, Moore EE, Kluger Y, et al. Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines. World J Emerg Surg. 2019;14:54. Published 2019 Dec 2. doi:10.1186/s13017-019-0274-x
- 2- Smith JK, Kenney PJ. Böbrek travmasının görüntülenmesi. Radiol Clin N Am. 2003;41:1019–1035. doi: 10.1016/s0033-8389(03)00075-7.
- 3- Sica, G., Bocchini, G., Guida, F. et al. Multidetector computed tomography in the diagnosis and management of renal trauma. Radiol med 115, 936–949 (2010). <https://doi.org/10.1007/s11547-010-0565-5>

KARACİĞER AAST TRAVMA EVRELEMESİ

Tablo 1. AAST karaciğer yaralanma skorlaması¹

Grade of injury	Description
1	Subcapsular hematoma <10% surface area Laceration: capsular tear, <1 cm parenchymal depth
2	Subcapsular hematoma 10-50% surface area; intraparenchymal hematoma <10 cm in diameter Laceration 1-3 cm in depth and ≤10 cm length
3	Subcapsular hematoma >50% surface area; ruptured subcapsular or parenchymal hematoma Intraparenchymal laceration >10 cm , Laceration >3 cm depth , Any injury in the presence of a liver vascular injury or active bleeding contained within liver parenchyma
4	Parenchymal disruption involving 25-75% of a hepatic lobe Active bleeding extending beyond the liver parenchyma into the peritoneum
5	Parenchymal disruption >75% of hepatic lobe Juxtahepatic venous injury to include retrohepatic vena cava and central major hepatic veins

Genel Bilgiler

Karaciğer,solid organ yaralanmasında dalaktan sonra en sık yaralanan organdır.Fakat,gerek ana vasküler yapı olan vena cava infeiora komşuluğu gerekse hepatik ven,hepatik arter ve portal ven gibi ana vasküler yapılar içermesi sebebiyle travmaya bağlı ölümlerin en sık sebebidir.Bu nedenle günümüzde geliştirilen ve daha da ileriye götürülmeye çalışılan görüntüleme yöntemleriyle erken tanı şansı vardır.

American Association for the Surgery of Trauma tarafından oluşturulan travmatik karaciğer yaralanmasının evrelendirilmesi en son olarak 2018 yılında

güncellenmiştir(1).Hasta yönetiminde operasyon kararı vermede dikkate alınan uluslararası bir standartizasyon yöntemidir.

Travma hastalarında karaciğer yaralanmasına yönelik inceleme sürecinde ilk adım görüntüleme yöntemi USG'dir.FAST-US olarak bilinen Focused Assessment with Sonography in Trauma UltraSound yönteminin majör yaralanmaları tespit oranı duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla yüzde 90 ve yüzde 93'tür (2).

Fakat günümüzde Karaciğer yaralanmalarının değerlendirilmesinde altın standart hala Kontrastlı BT'dir (3).

Yapay zekanın Karaciğer yaralanmalarında güvenilir ve uygulanabilir olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (4).

Kaynakça

- 1- Kozar R, Crandall M, Shanmuganathan K et al. Organ Injury Scaling 2018 Update: Spleen, Liver, and Kidney. J Trauma Acute Care Surg. 2018;85(6):1119-1122. doi:10.1097/ta.0000000000002058
- 2- Reitano, E.; Granieri, S.; Sammartano, F.; Cimbanassi, S.; Galati, M.; Gupta, S.; Vanzulli, A.; Chiara, O. Avoiding immediate whole-body trauma CT: A prospective observational study in stable trauma patients. Updates Surg. 2022, 74, 343–353. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- 3- Cheng, C.T.; Lin, H.H.; Hsu, C.P.; Chen, H.W.; Huang, J.F.; Hsieh, C.H.; Fu, C.Y.; Chung, I.F.; Liao, C.H. Deep Learning for Automated Detection and Localization of Traumatic Abdominal Solid Organ Injuries on CT Scans. J. Imaging Inf. Med. 2024; Epub ahead of print. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- 4- Brunese, MC, Avella, P., Cappuccio, M., Spiezia, S., Pacella, G., Bianco, P., Greco, S., Ricciardelli, L., Lucarelli, NM, Caiazzo, C. ve Vallone, G. (2024). Akut Karaciğer Hasarı ve Karaciğer Travmasında Radyomiklere Gelecek Perspektifler. Journal of Personalized Medicine , 14 (6), 572. <https://doi.org/10.3390/jpm14060572>

DALAK AAST TRAVMA EVRELEMESİ

Tablo 1. AAST dalak yaralanma skorlaması1

Grade of injury	Description
1	Hematoma: subcapsular with spleen surface involvement <10% Laceration: capsular tear, <1 cm parenchymal depth
2	Hematoma: subcapsular, interest 10-50% of surface area Hematoma: intraparenchymal, <5 cm in diameter Laceration: capsular injury, 1-3 cm parenchymal depth that does not involve a trabecular vessel
3	Hematoma: subcapsular, interest >50% of surface area or expanding; ruptured subcapsular or parenchymal hematoma Hematoma: intraparenchymal, >5 cm or expanding Laceration:>3 cm parenchymal depth or involving trabecular vessels
4	Laceration involving segmental or hilar vessels producing major devascularisation (>25% of spleen)
5	Laceration: complete shattered spleen Vascular: hilar vascular injury with devascularized spleen

Genel Bilgiler

Dalak batin yaralanmalarında en sık etkilenen organdır.En son olarak 2018’de revize edilen skarlama sistemi hem tanıya hem de tedaviye yön verme konusunda yardımcı olduğu kabul edilmektedir(1).

Bu skarlama sisteminde önemli olan noktalardan biri kontrast madde ekstravazasonudur. Grade 4 yaralanma artık psödoanevrizma veya arteriovenöz fistül olarak tanımlanan dalak vasküler yaralanmasını veya dalak kapsülüyle sınırlı aktif kanamayı içerir. Ek olarak, kontrastın peritona herhangi bir şekilde ekstravazasyonu artık Grade 5 olarak sınıflandırılır.

Contrast Blush tanım olarak komşu artere veya aorta göre 10 HU yüksek dansiteye sahip alan olarak nitelendirilir.

Tedavi yöntemleri stabil hasta ve düşük dereceli(Grade 1-2) travma hastalarında medikal tedavi, Grade 3 ve 4 için öncelikli olarak Endovasküler tedavi yöntemleri, Grade 5 içinse cerrahi tedavidir (2).

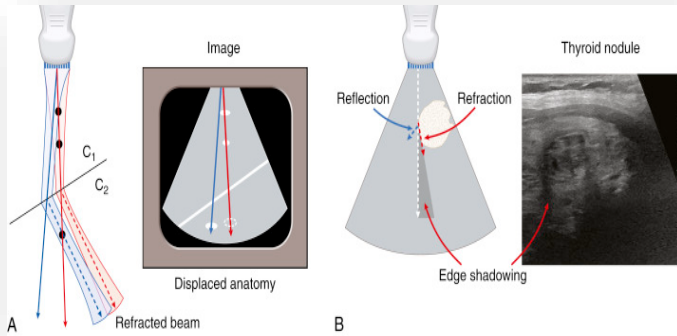
Kaynakça

- 1- Kozar, Rosemary A. MD, PhD; Crandall, Marie MD; Shanmuganathan, Kathirkamanthan MD; Zarzaur, Ben L. MD; Coburn, Mike MD; Cribari, Chris MD; Kaups, Krista MD; Schuster, Kevin MD; Tominaga, Gail T. MD. Organ injury scaling 2018 update: Spleen, liver, and kidney. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 85(6):p 1119-1122, December 2018. | DOI: 10.1097/TA.0000000000002058
- 2- Maestu Fonseca, AA, Fernández Jiménez, Á., Ortiz Sánchez, Á. *ve ark.* Dalak travması tedavisinde yeni ufuklar: literatür taraması. *Discov Med* 1, 25 (2024). <https://doi.org/10.1007/s44337-024-00039-1>

ULTRASON ARTEFAKTLARI

1- Kırılma artefaktı (Refraksiyon artefaktı)

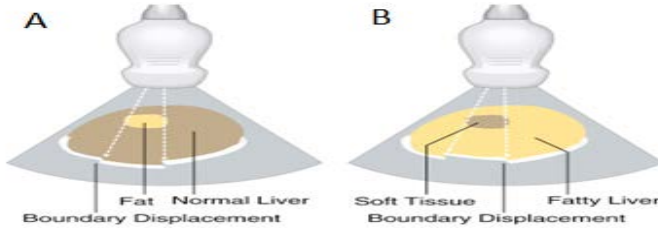
Refraksiyon artefaktı, ultrason dalgalarının farklı ses hızlarına sahip dokular arasındaki dik olmayan bir sınırdan geçerken orijinal yönünden saptığına meydana gelir. Kırılma artefaktları, klinik sonogramlarda görüntülenen ekoların hem uygunsuz konumlandırılmasına hem de uygunsuz parlaklığına neden olur. Eko benzer bir dönüş yolu üzerinden dönüştürücüye geri yayıldıkça, ışın yeniden yönlendirmesinden kaynaklanan görüntüde yanlış yerleştirilmiş anatomi meydana gelebilir (Şekil 1A). Operatör, dönüştürücü dizisinin yönelimindeki küçük farklılıklarla beliren ve kaybolan nesnelerin farkında olmalıdır. Pürüzsüz yuvarlak organların kenarlarında, ışının normal olmayan olayda kırılması, ışını kenardan uzağa yönlendirebilir, kenarın ötesinde azaltılmış yoğunlukta bir gölge oluşturabilir ve kenar artefaktına neden olabilir (Şekil 1B). Birçok durumda, kırılma artefaktının nedeni anatomik yapılara kadar izlenebilir.



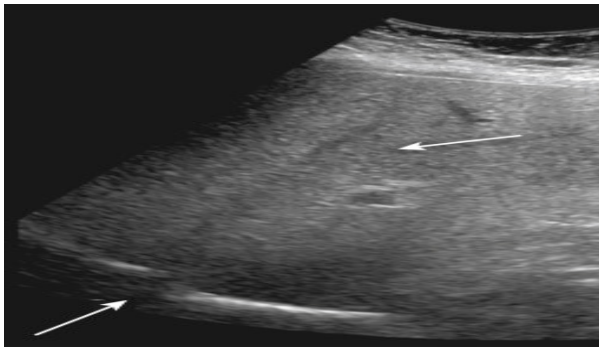
Şekil 1

2- Hıza bağlı yer değiştirme (Speed displacement)

Hıza bağlı yer değiştirme artefaktı, yağdaki ses hızının (1450 m/s) yumuşak dokulara (1540 m/s) göre önemli ölçüde değişkenlik göstermesinden kaynaklanır - yaklaşık %6 daha yavaş yayılma hızı. Ultrason yağ içeren yapılarla etkileşime girdiğinde anatomik sınırlar, yumuşak dokularda yer değiştirmeyen sınırlara kıyasla distal olarak yer değiştirir (Şekil 2A). Yağlı bir karaciğer tarafından çevrelenen yumuşak doku yapısı durumunda, sınır yumuşak doku yapısının arkasında proksimal olarak yer değiştirir (Şekil 2B). Yağlı bir bölgeye sahip bir karaciğer görüntüsü, distal sınırın yer değiştirdiğini ve bozulduğunu gösterir (Şekil 3).



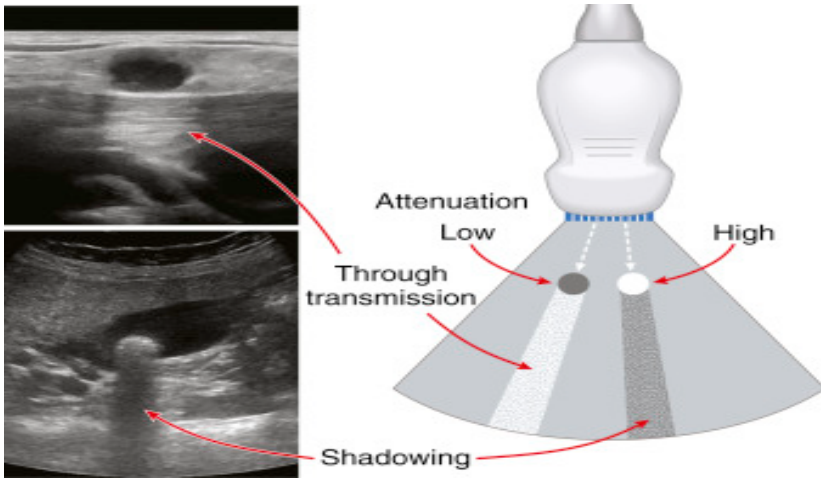
Şekil 2



Şekil 3

3- Akustik gölgelenme ve Akustik güçlenme

Akustik gölgelenme birkaç fiziksel mekanizmanın sonucudur. Böbrek taşı ve safra kesesi taşı gibi yüksek atenüasyona sahip nesneler gölgelenme veya çizgiler üreterek tanıya yardımcı olabilir (Şekil 4), ancak bir kot gibi büyük bir zayıflatıcı, distal anatominin optimum görüntülenmesini engelleyen gölgeler üretirse bir engel de olabilir. Gölgelenme ayrıca, Şekil 1'deki kenar gölgeleme şeklinde gösterildiği gibi yansıma ve kırılmanın sonucudur. Akustik güçlenme, ses iletiminin arttığı kistler ve mesane gibi düşük atenüasyona sahip, sıvı dolu yapıların distalinde meydana gelir ve bu da distal hiperekoik sinyallerle sonuçlanır.

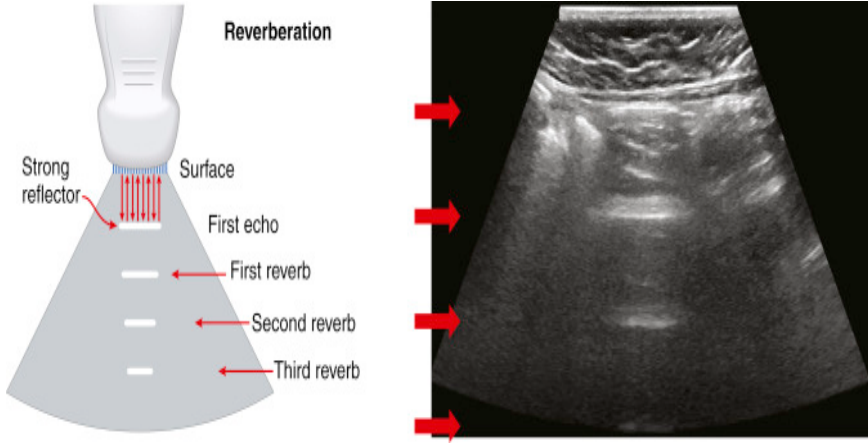


Şekil 4

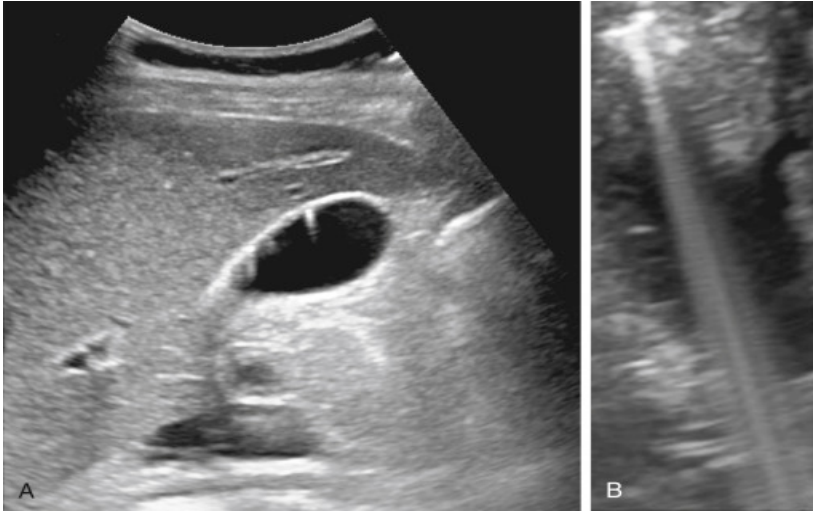
4- Reverberasyon, Kuyruklu yıldız artefaktı(Comet Tail) ve Ring Down artefaktı

Reverberasyon artefaktları, ultrason ışınına dik açıyla etkileşime giren yüksek yansıtıcı ve paralel yapılar arasında oluşan çoklu yankılardan kaynaklanır. Bu eserler genellikle yansıtıcı bir arayüz ile dönüştürücü arasındaki veya metalik nesneler (örneğin yabancı cisim), kalsifiye dokular veya anatominin hava cebi/kısmi sıvı alanları gibi yansıtıcı arayüzler arasındaki yansımalarından kaynaklanır ve tipik olarak azalan genellikle kademeli derinlikte birden fazla eşit aralıklı paralel çizgi olarak ortaya çıkar (Şekil 5).

Kuyruklu yıldız artefektı, birbirine yakın aralıklı iki reflektör arasındaki bir yankılanma biçimidir ve ultrason yayılım yönü boyunca parlak çizgiler olarak görünür. Eko derinleştikçe daralan bir şekil ve azalan genişlik olarak ortaya çıkar (Şekil.6A). Ring down artefaktları, dokuların karakteristik yapılarını değerlendirmede yararlıdır ancak daha derin anatominin görüntülenmesini de engelleyebilir. Artefaktın etkileri, dönüştürücünün geliş açısını ayarlayarak veya yansıtıcı yapı ile dönüştürücü arasındaki mesafeyi azaltarak azaltılabilir. Harmonik görüntüleme, ilk harmonik frekansı alıp temel frekansı filtreleyerek bu eserleri azaltır.



Şekil 5

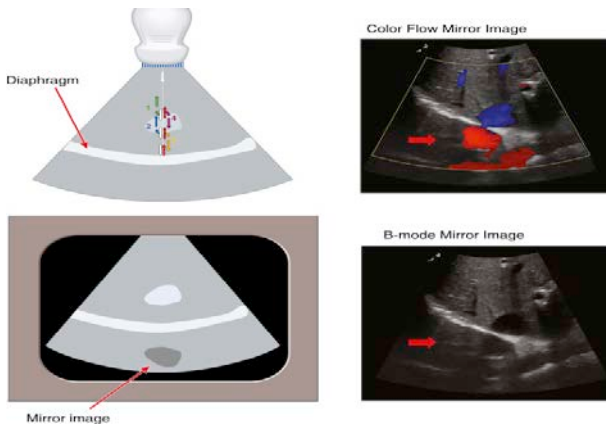


Şekil 6

5- Ayna artefaktı (Mirror artifact)

Ayna görüntüsü artefaktı, ultrason dalgası diyafram gibi oldukça yansıtıcı, dik olmayan veya kavisli bir sınırla karşılaştığında oluşur. Yönlendirilen ışın, yansıtıcı bir reflektörle karşılaşır ve aynı yol boyunca dönüştürücüye geri

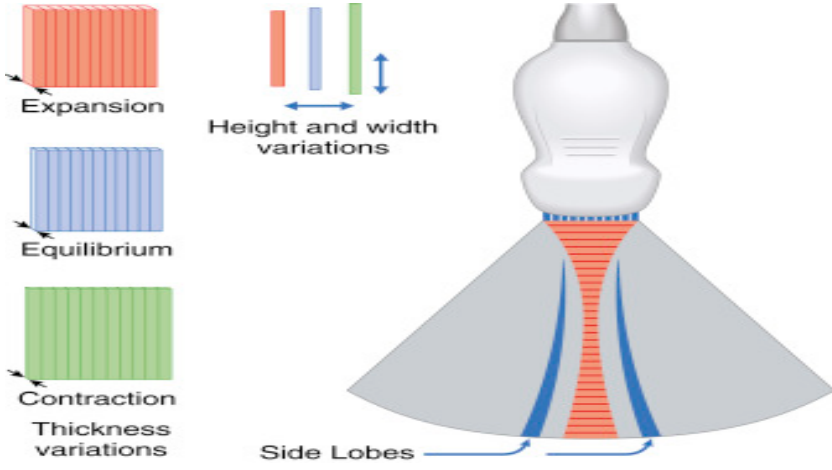
yansıtılan bir dizi eko üretir. Görüş alanı taranırken, ışın gerçek konumunu kaydetmek için aynı yansıtıcı reflektörle etkileşime girer. Yönlendirilen ışıdan gelen yansıtıcı reflektörden gelen daha sonraki ekolar gelir ve çift yansıma nedeniyle ayna görüntüsü olarak görünen güçlü yansıtıcının karşı tarafındaki uzak nesneler olarak haritalanır. Karın görüntülemesinde karaciğer ve diyaframın arayüzünde yaygın bir ayna görüntüsü eseri oluşur. Bir yönde, ultrason ışını karaciğerdeki bir lezyondan yayılan yankıları doğru şekilde konumlandırır. Ultrason ışını karaciğerden geçerken, ekolar ana ışıdan uzağa doğru kavisli diyaframdan güçlü bir şekilde yansır ve lezyonla etkileşime girerek diyaframa ve nihayetinde dönüştürücüye geri dönen ekolar üretir. Bu ekoların ileri geri mesafesi, görüntüde anatomisi bulunmayacak diyaframın ötesine yerleştirilen kitlenin ayna görüntüsüne benzeyen yapay anatomi yaratır (Şekil 7). Ayna görüntüsü artefaktları üreten diğer güçlü yansıtıcılar arasında, aynı alanda başka anatomik yapıların bulunması nedeniyle tespit edilmesi daha zor olabilecek perikard ve bağırsak bulunur.



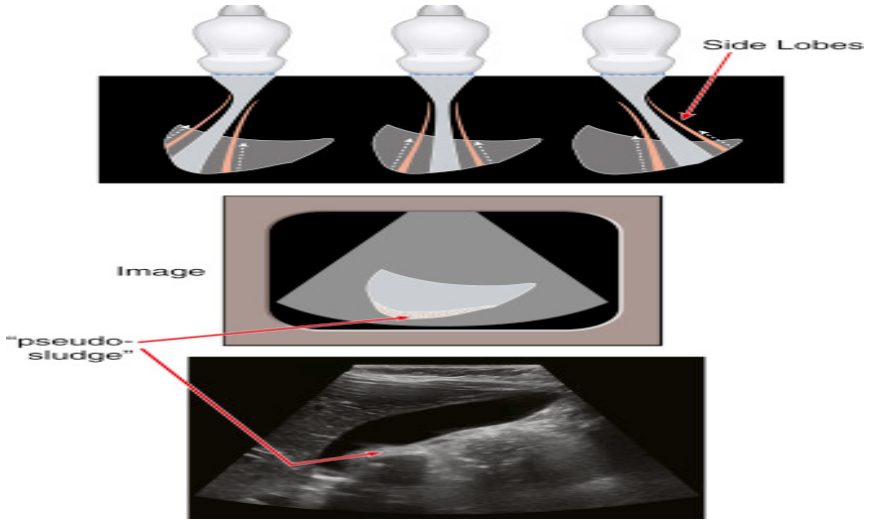
Şekil 7

6- Yan Lob artefaktı ve Izgara Lob artefaktı (Side Lobes and Grating Lobes)

Longitudinal ana dalganın dışında üretilen ultrason enerjisi, kristal kalınlık modu büzülme ve genişleme geçirdiğinde oluşan piezoelektrik elemanın yükseklik ve genişlik genişlemesi ve büzülmesinden kaynaklanır. Ortaya çıkan ultrason enerjisi ana ışıdan biraz eksen dışındadır ve yan lob emisyonları oluşturur (Şekil 8). Yan lobların yörüngesi boyunca yer alan dokular, görüntüde ana ışın boyunca olmuş gibi konumlandırılan yankılar oluşturabilir ve bu da yapay sinyaller üretir. Bu durum, yan loblar bitişik yumuşak dokulardan gelen dağınık yankıları normalde hipoekoik veya anekoik olan bir organa yönlendirdiğinde oldukça belirgindir. Örneğin, safra kesesinin görüntülenmesinde, yan loblar ekosuz bir organda yapay "sahte çamur" üretebilir (Şekil 9). Yan lob artefaktları, daha düşük iletim kazancıyla (penetrasyon derinliğinin kaybında), *apodizasyon* adı verilen bir işlemle (transdüser dizisinin merkezinden gelen ekolar, yan lobların genliğini azaltmak için değiştirilir) veya harmonik görüntüleme kullanılarak (ana ultrason ışınının merkezinde daha yüksek seviyeden frekans harmonikleri üretilir) azaltılır. Çoğu zaman, yan loblardan kaynaklanan artefaktlardan şüpheleniliyorsa, operatör sinyallerin devam edip etmediğini belirlemek için anatomiye farklı bir yönden taramalıdır.



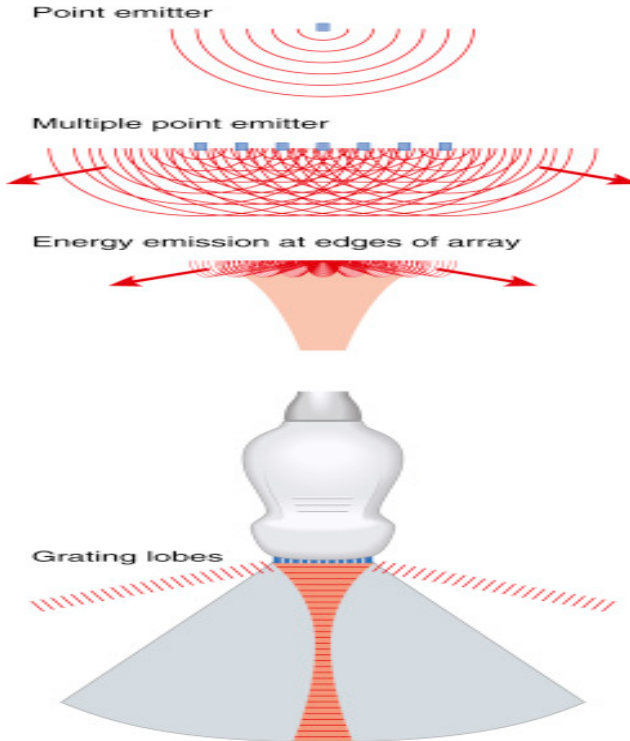
Şekil 8



Şekil 9

Bushberg JT, Seibert JA, Leidholdt EM Jr, Boone JM'den uyarlanmıştır.
Ultrason. Tıbbi Görüntülemenin Temel Fiziğinde . 3. baskı. Philadelphia, PA:
Lippincott Williams & Wilkins; 2012:500-576.

Izgara Lob artefaktı (Grating Lobes artifacts), çok elemanlı dönüştürücü yüzeyinin, her biri farklı bir radyal dalga deseni oluşturan küçük ayrı yayıcılara bölünmesiyle oluşur. Bireysel dalgalar, ileri yönlendirilmiş ana ışını üretmek için yapıcı ve yıkıcı girişimlerle (eş fazlı ve faz dışı frekanslar) etkileşime girer; ancak, yayılan enerjinin küçük bir kısmı ana ışın yönüne göre büyük açılarda kaçır ve bunun sonucunda ızgara lob enerjisi ortaya çıkar (Şekil 10). Yoğunlukları zayıf olsa da, ızgara lobları ana ışında, hipoekoik yapılarda tanınabilen eksen dışı, yüksek yansıtıcı nesnelerden sinyaller üretir. Yarı dalga boyu aralığından daha az elemanlara sahip dönüştürücü dizileri tasarlamak, ızgara lob enerjisi emisyonunu bir miktar azaltabilir.



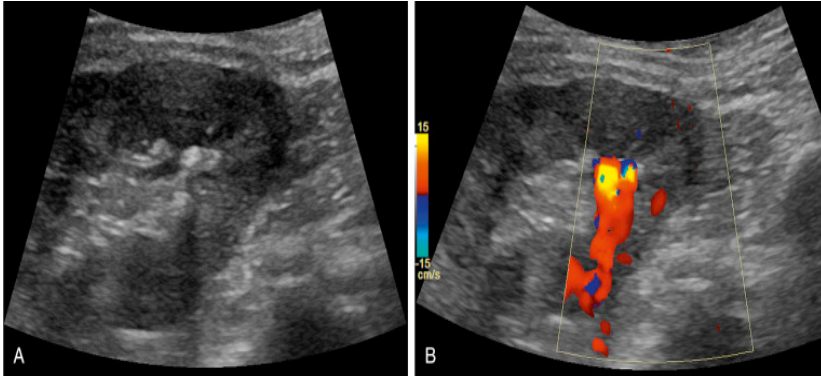
Şekil 10

7- Belirsizlik (Ambiguity)

Aralık belirsizliği artefaktları, puls tekrarlama periyodu (PRP) sırasında ekoları çözümlemeye ayrılan süreyi azaltan yüksek bir PRF edinimi nedeniyle oluşur. PRP'den daha uzun bir sürede derinlikten gelen ekolar, bir sonraki pulstan sonra tespit edilecek ve görüntüdeki sığ konumlara yanlış eşleştirilecektir. Bu artefaktlar, dönüştürücünün proksimal alanındaki sıvı dolu bir kist gibi düşük atenüasyon ve ekojenite bölgelerinde en kolay şekilde tanımlanır. Belirsizlik artefaktları, PRF azaltılarak ortadan kaldırılabilir, ancak daha düşük görüntü kalitesi ortaya çıkacaktır. Mümkün olduğunda, daha yüksek bir operasyonel dönüştürücü frekansı seçmek, penetrasyon derinliğini azaltacak ve böylece derinlikten gelen yankılar genlik açısından önemsiz olacaktır.

8- Parıltı artefaktı (Twinkling artifact)

İki boyutlu renkli doppler görüntüleme, görüntüde seçilen bir alt bölgedeki kan akışını algılar ve hareket eden kanı, yön ve hıza bağlı olarak monitörde kırmızı veya mavi (veya seçilebilir herhangi bir renk) olarak görüntüler. Bir taş gibi küçük ve güçlü bir yansıtıcının varlığında, genellikle hızla değişen bir renk karışımı belirir ve bir anevrizma ile karıştırılabilir. Bu yapay görünüm, küçük yansıtıcılardan dar bantlı "çınlama" frekans değişikliklerine uğrayan ekolar tarafından oluşturulur. Parıldayan yapay görüntü, küçük böbrek taşlarını tanımlamak (Şekil 11) ve böbrek, safra kesesi ve karaciğerdeki kalsifikasyonlardan ekojenik odakları ayırt etmek için kullanılabilir. Renkli akış ediniminin kapatılması, kalsifik odakların diğer anatomik yapılardan ayırt edilmesini sağlar.

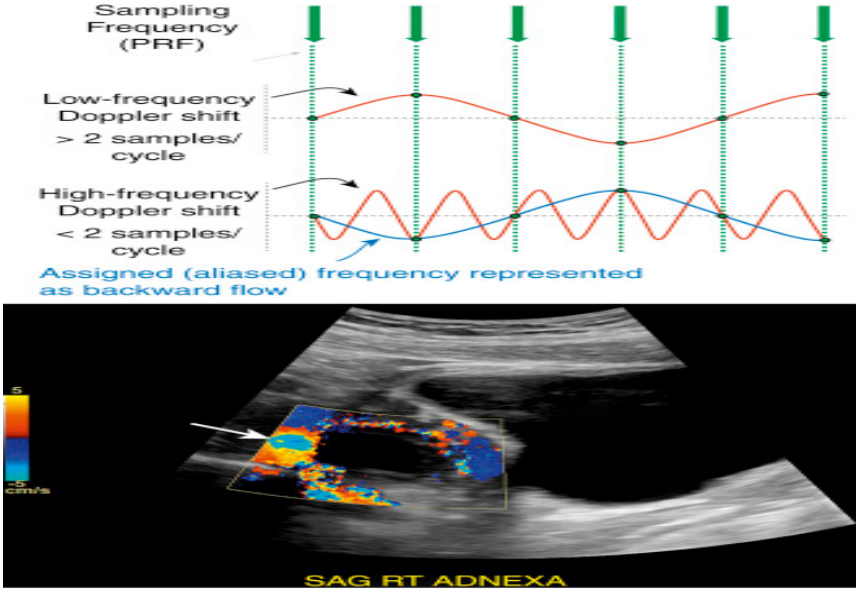


Şekil 11

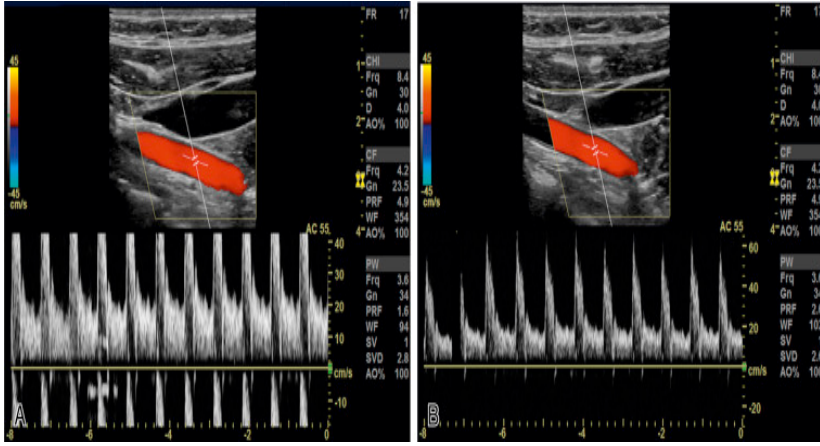
9- Doppler artefaktları

Aliasing, hızlı hareket eden kanın ürettiği Doppler kayması frekans sinyallerine göre yetersiz PRF'ten kaynaklanan bir hatadır. Nyquist örnekleme teoremi tarafından tanımlandığı gibi, karşılık gelen hızı kesin olarak belirlemek için döngü başına en az iki Doppler kayması frekansı örneği gerekir. Bu minimum örnekleme hızının ötesinde frekanslar içeren ölçümlerde, daha düşük frekanslı ve zıt fazlı bir Doppler sinyali üretilir (Şekil 12), sanki kan damarda zıt yönde akıyormuş gibi. Bazı durumlarda, aliasing daha yüksek hızlı akışın (örneğin, bir stenozun varlığı) yararlı bir göstergesi olabilir. Spektral Doppler ekranında, aliasing içeren sinyaller negatif genliğe ve ters akış görünümüne neden olur (Şekil 13). Aliasing hatasını azaltmak veya ortadan kaldırmak için basit bir ayarlama, daha geniş aralıklı bir Doppler spektrum hız ölçeği sağlamak için PRF'yi artırmaktır. Maksimum PRF ayarlanırsa, spektral baz çizgisi en yüksek frekans kaymasının olduğu yönde daha büyük bir frekans aralığı tahsis etmek için yeniden ayarlanabilir. (Bu, Şekil 13'te pozitif hız ölçeğine uygulanan örneklemenin daha

büyük ayarlanmasıyla gösterilmiştir.) Bir diğer ayarlama, operatörün dönüştürücüyü daha büyük bir Doppler açısı için ayarlamasıdır; bu, ölçülen Doppler kaymasını düşürür ve Nyquist kriterini karşılamak için daha düşük bir PRF kullanımına olanak tanır. Gerçek kan hızını hesaplamak için daha sonraki $1/\cos(\theta)$ düzeltmesi kullanılır. Ancak 60 dereceden daha büyük açılarda, açı ölçümündeki küçük hatalar kan hızı tahminlerinde büyük hatalara neden olabilir



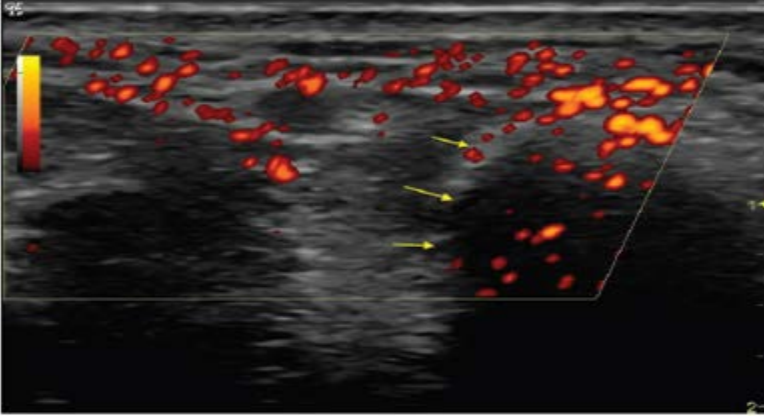
Şekil 12



Şekil 13

Bushberg JT, Seibert JA, Leidholdt EM Jr, Boone JM. *Ultrason. Tıbbi Görüntülemenin Temel Fiziğinde* . 3. baskı. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2012:500–576.

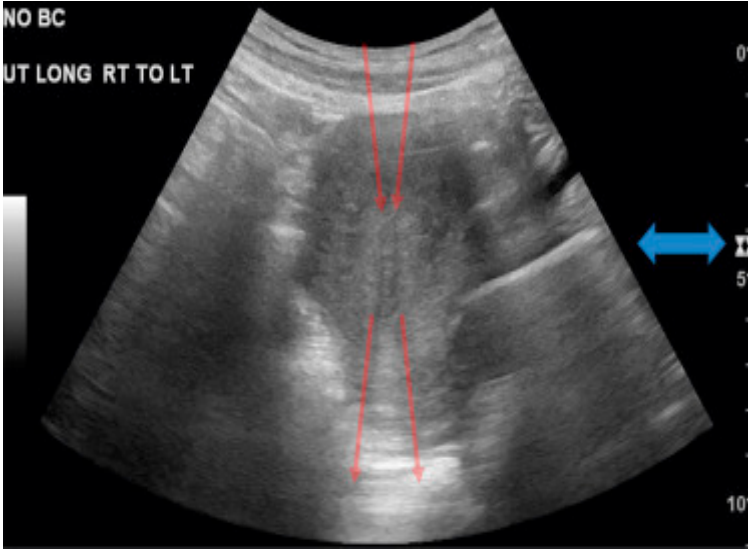
Power Doppler, renkli Doppler'in yönsellik ve nicelik belirleme yeteneklerini ortadan kaldırarak yavaş kan akışına karşı hareket duyarlılığını iyileştirmenin bir yoludur. Aliasing bir sorun değildir, çünkü yalnızca frekans kaydırılmış sinyallerin gücü analiz edilir ve faz analiz edilmez, ancak daha fazla duyarlılık, hareket eden dokular, hasta hareketi veya dönüştürücü hareketiyle ilgili önemli flash artefaktlarına neden olur (Şekil 14).



Şekil 14.

10- Işın demeti genişliği (Beam width)

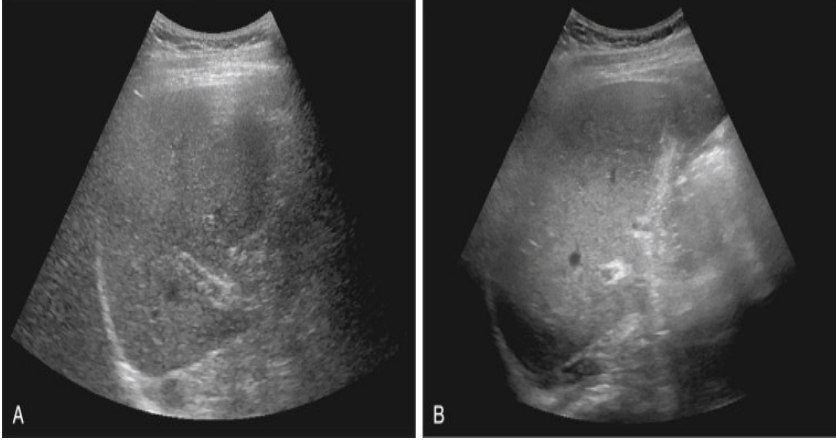
Işın demeti genişliği artefaktı, düzlem içi ultrason ışınının değişken genişliğinden kaynaklanır ve derinliğe bağlı olarak zayıf yanal çözünürlük ve odak bölgesinin distalinde daha da zayıf yanal çözünürlük ile sonuçlanır. Artefakt, nesnelerin ışın demeti genişliğine bağlı olarak yanal bulanıklaşmasına işaret eder. Odak bölgesinin ötesindeki proksimal ve daha derin derinliklerdeki nesneler yatay olarak gerilmiş gibi görünür (Şekil 15). Ayrıca, iki bitişik küçük nesne ışın genişliğinden daha az bir farkla ayrılırsa, tek bir nesne gibi görünür ve çözülemez. Işın demeti genişliği artefaktına bir çözüm, odaklanılan derinlikte bir yanal odak bölgesi uygulamaktır; bazı gelişmiş sistemlerde, birden fazla derinlik seçilebilir, ancak bu zamansal çözünürlüğün azalmasına neden olur. Daha yüksek frekanslı dönüştürücü işleminin kullanımı, daha dar bir ışın demeti genişliği ile sonuçlanır ve bu da yanal çözünürlüğü iyileştirebilir, aynı şekilde ışının merkezinde harmonik frekansların üretilmesiyle harmonik görüntülemenin kullanımı da bunu sağlayabilir .



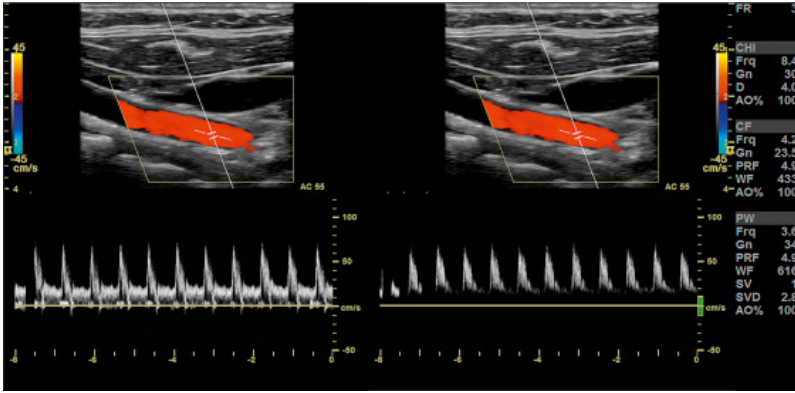
Şekil 15

11- Ekipman ayarları ve ekipman arızaları

Artefaktlar uygunsuz ekipman ayarları ve protokolleri nedeniyle oluşabilir. Görüntü ekojenitesi ve tekdüzeliğindeki değişimler, kullanıcı tarafından uygunsuz şekilde ayarlanan TGC(Time gain compensation) ayarlarından etkilenir (Şekil 16). Yüksek duvar filtre ayarları, düşük frekanslı cut-off' u aşırı telafi ederek Doppler spektrumunu önemli ölçüde etkileyebilir ve bu da direnç indeksi gibi niceliksel değerlerin belirlenmesinde önemli değişimlere neden olabilir.



Şekil 16

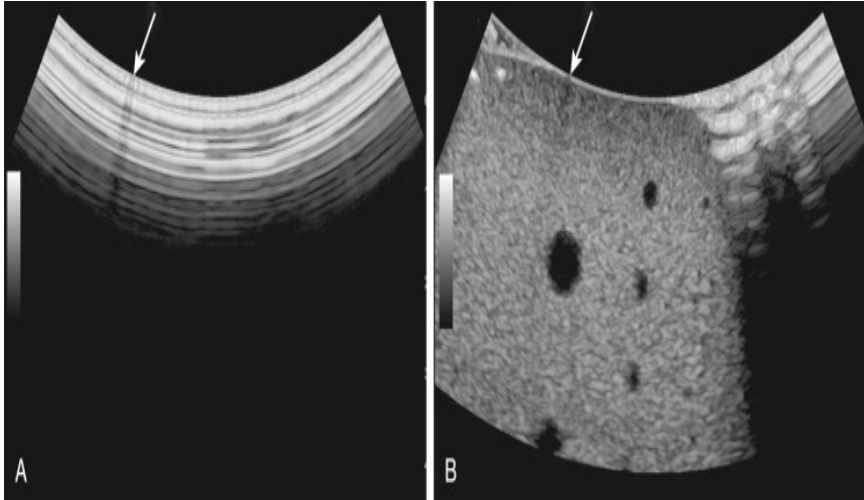


Şekil 17

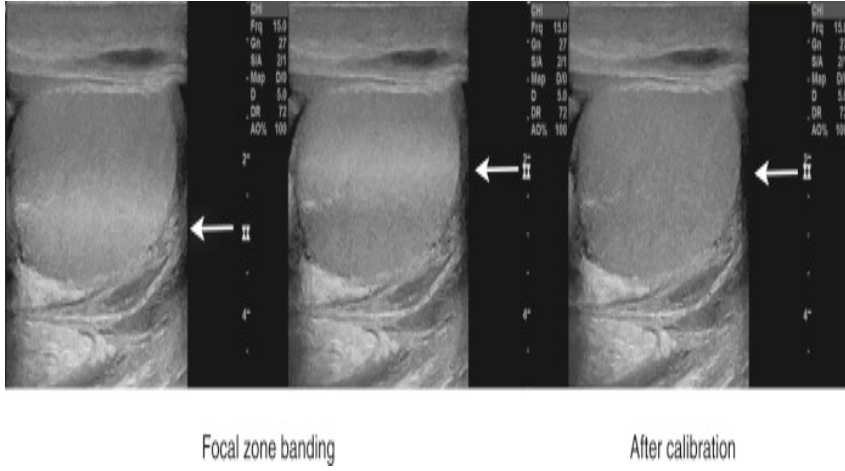
Şekil 17’de Duvar filtresi ayarları çok yüksek olduğunda (sağda) duvar filtresinin Doppler spektrumu üzerindeki etkisini gösteren renkli akış görüntüsü, spektral bilginin kaybolmasına ve kantitatif ölçümlerin yapılamamasına neden oluyor.

Çok elemanlı bir dizide transdüser eleman işlevinin kaybını tespit etmek zor olabilir, çünkü bitişik transdüserler ve görüntü işleme arızaları telafi edebilir. Tek tek transdüser elemanların işlevselliğini değerlendirmek ve tespit etmek için genellikle özel elektronik ekipmana ihtiyaç duyulur. İki veya daha fazla bitişik eleman arızalı olduğunda, bir düzgünlük fantomu, dikey koyu çizgiler şeklinde konumu ve görüntü üzerindeki etkileri belirtmede yardımcı olabilir (Şekil 18).

Ultrason görüntüsündeki yatay bantlama, gelişmiş ultrason ekipmanlarında ayarlanabilen birden fazla odak bölgesinin kullanımına atfedilir. Bu artefakt, her odak bölgesi derinliği için edinilen birden fazla kısmi görüntüden tek bir görüntü oluşturmadaki hataların sonucudur. Bantlama artefaktı, odak bölgelerinin konumuyla çakışan derinliklerde oluşur (Şekil 19). Bu artefaktı düzeltmek için kalibrasyon ayarlaması gereklidir.



Şekil 18



Şekil 19

Yanal odak bölgeleri, gelişmiş çözünürlükten faydalanan, kullanıcı tarafından tanımlanan derinliklerdir. Odak bölgesi bantlaması, odaklanmış görüntüyü oluşturmak için iki veya daha fazla ayrı edinimin birleştirilmesini gerektiren kullanıcı tarafından yerleştirilen bir yanal odak bölgesinin konumunda meydana gelir. Alt görüntüler, sistem kalibrasyonunun eksikliği nedeniyle uygunsuz bir şekilde birleştirildiğinde, odak bölgesi seviyesinde düzensiz bir bant oluşur.

Kaynakça

- 1-Bakhru and Schweickert, 2013. Bakhru R.N., and Schweickert W.D.: Intensive care ultrasound: physics, equipment, and image quality. *Ann Am Thorac Soc* 2013; ;10: pp. 540-548
- 2-Bushberg et al., 2012. Bushberg J.T., Seibert J.A., Leidholdt E.M., and Boone J.M.: The Essential Physics of Medical Imaging. *Baltimore: Wolters Kluwer, Lippincott Williams and Wilkens*, 2012. pp. 500-576
- 3-Hangiandreou, 2003. Hangiandreou N.J.: AAPM/RSNA physics tutorial for residents. Topics in US: B-mode US: basic concepts and new technology. *Radiographics* 2003; 23: pp. 1019-1033

RADYOLOJİ PRATİĞİNDE SIK KULLANILAN SINIFLAMALAR VE EVRELEMELER



yaz
yayınları

YAZ Yayınları

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar / AFYONKARAHİSAR

Tel : (0 531) 880 92 99

yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com

ISBN: 978-625-5547-49-1



9

786255

547491