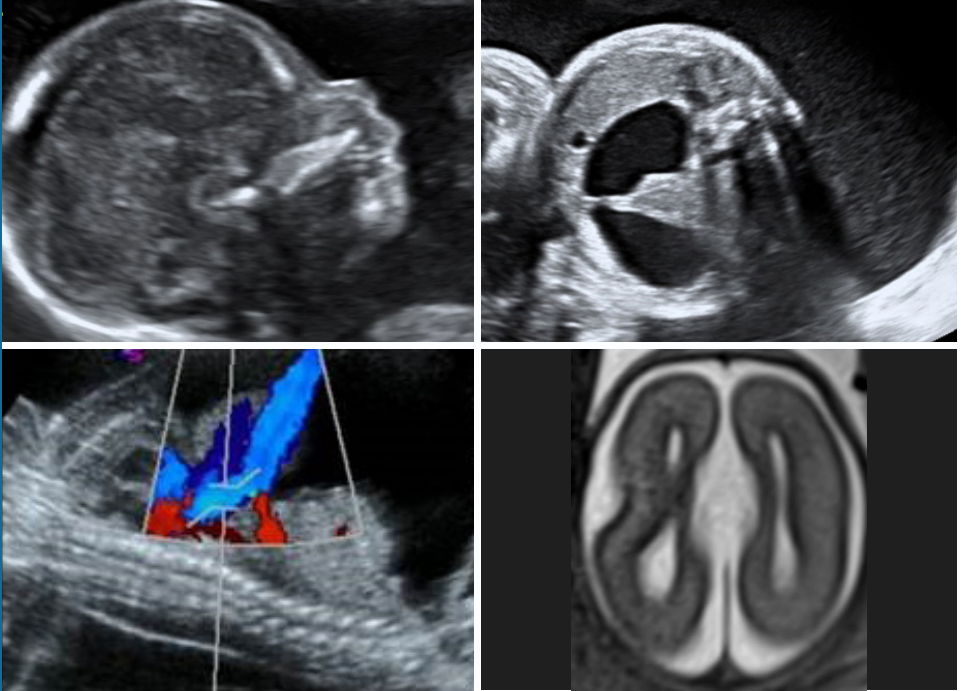


OBSTETRİK RADYOLOJİ

Konuk Editör: Ayşegül CANSU

TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ



TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ

Konuk Editör: Ayşegül CANSU

Obstetrik Radyoloji

Cilt 5 • Sayı 2 • Ağustos 2017



TÜRK RADYOLOJİ DERNEĞİ



Baş Editör



Mecit Kantarcı
Atatürk Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Radyoloji Anabilim
Dalı, Erzurum

Editörler



Hatice Tuba Sanal
Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Gülhane Tıp Fakültesi, Radyoloji
Anabilim Dalı, Ankara



Mehmet Ruhi Onur
Hacettepe Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı,
Ankara



Yayıncı
İbrahim KARA

Yayın Yönetmeni
Ali ŞAHİN

Yayın Yönetmeni Yardımcısı
Gökhan ÇİMEN

Yayın Koordinatörleri
Betül ÇİMEN
Zeynep YAKIŞIRER

Gizem KAYAN
Melike Buse ŞENAY
Özlem ÇAKMAK
Ceren ALĞIN
Okan AYDOĞAN

Proje Koordinatörü
Hakan ERTEN

Proje Asistanları
Aylin ATALAY
Cansu ERDOĞAN

Grafik Departmanı
Ünal ÖZER
Neslihan YAMAN
Deniz DURAN

İletişim
Adres: Büyükdere Cad. No: 105/9
34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
Telefon: +90 212 217 17 00
Faks: +90 212 217 22 92
E-posta: info@avesyayincilik.com

DERGİ YÖNERGESİ

1. Tanım ve Amaç

Bu yönerge, Türk Radyoloji Derneği'nin yayın organı olan Türk Radyoloji Seminerleri'nin bilimsel açıdan yüksek nitelikli olması amacıyla, yayın politikasını ve işleyişini tanımlamaktadır. İçerikte yer alan maddeler Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel politikaları ve tüzüğünde yer alan prensiplere uygun hazırlanmıştır.

Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel yayını olan Diagnostic and Interventional Radiology dışında, yılda 3 kez Türkçe olarak yayınlayacağı Türk Radyoloji Seminerleri, radyoloji ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimlerin, seçilmiş konularda güncel bilgi ve deneyimlere ulaşmasını ve asistan eğitimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

2. İşleyiş

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşur.
- Editörler Kurulu derginin Yazım Kuralları'nı belirler.
- Her sayı için, Editörler Kurulu tarafından ana konu başlığı ve Konuk Editör belirlenir.
- Konuk Editör, Editörler Kurulu tarafından belirlenen çerçeve ve verilen süre içinde yayınlanacak olan yazı başlıklarını ve bu yazıları hazırlayacak olan kişileri belirleyerek Editörler Kurulu'na sunar.
- Editörler Kurulu'nun onayını takiben yazarlara davet mektupları gönderilir.
- Yazılar Konuk Editör tarafından kontrol edilir ve düzeltmeler yapıldıktan sonra Editörler Kurulu'na gönderilir.
- Editörler Kurulu tarafından kontrol edilen yazılar baskı planına aktarılır. Editörler Kurulu bu aşamada yazıların içeriği ve yazarlarıyla ilgili düzenleme yapma yetkisine sahiptir.

3. Editörler Kurulu'nun Özellikleri

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği Yönetim Kurulu tarafından üç sene için atanır. Editörler Kurulu'nda en fazla iki dönem görev alınabilir.
- Editörler Kurulu'na atanacak kişilerin Web of Science'ta indekslenen tıp dergilerinde yayınlanmış en az 30 adet yayını olmalıdır.
- Bu yayınların en az 10 tanesi araştırma yazısı olmalıdır.
- Bu yayınların en az 5'inde birinci isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

4. Editörler Kurulu'nun Sorumlulukları

- Derginin amaçlarını ve yayın politikasını TRD Yönetim Kurulu ile birlikte belirlemek
- Baskının zamanında yapılmasını ve devamlılığını sağlamak
- Yazıların içeriğini denetlemek ve düzenlemek
- Konuk Editör'ü ve ana konu başlığını belirlemek ve yazarları onaylamak
- Gerek gördüğünde konuk editöre alt konu başlıkları ve yazar önerisinde bulunmak

5. Konuk Editör'ün Özellikleri

- Konusunda, uluslararası derneklerin yönetiminde veya kongre aktivitelerinde aktif görev almış olmalı ya da aşağıdaki kuralları karşılamalıdır.
- Web of Science'ta indekslenen dergilerde yayınlanmış en az 30 yayını olmalıdır.
- Yayınların en az 8 tanesi araştırma makalesi olmalıdır.
- Yayınların en az 5 tanesinde ilk isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

6. Konuk Editör'ün Görevleri

- Güncel konulu yazı başlıklarını Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazarları Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazıları süresi içinde yazarlardan toplamak
- Yazı içeriklerini, görselleri, tabloları ve kaynakları kontrol etmek ve düzeltmeleri yapmak
- Her yazı için bilimsel içerik yönünden hakemlik yapmak

AMAÇLAR VE KAPSAM

Türk Radyoloji Seminerleri, Türk Radyoloji Derneği'nin sürekli tıp eğitimi faaliyetleri kapsamında sadece elektronik olarak yayınlanmaktadır. Yayın dili Türkçe olan dergi Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 sayı yayınlanmaktadır.

Derginin öncelikli hedefi, kanıta dayalı tıp literatürüne yansımış olan en güncel bilgileri ve deneyimleri, radyoloji alanında çalışan hekimlere ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimler ve sağlık profesyonellerine pratik bir şekilde aktarmaktır.

Derginin yayın politikası ve Editöryel işleyişi, Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşan Editörler Kurulu tarafından, uluslararası biyomedikal yayıncılık standartları ve etik prensiplere bağlı kalınarak belirlenir ve denetlenir.

Editörler Kurulu her sayı için radyolojinin alt konularından bir ana başlık belirler ve içerik planlaması ve koordinasyonu için Konuk Editör atanır. Konuk Editör yazıların başlıkları ve yazarlarını planlayarak Editörler Kurulu'nun onayına sunar. Yazıların basım öncesi denetimi ve içerik düzenlemeleri Konuk Editör ve Editörler Kurulu tarafından yapılır. Yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

Dergide yayınlanan yazılar www.turkradyolojiseminerleri.org adresinde tam metin olarak yayınlanmaktadır.

Derginin mali kaynakları, reklam gelirleri ve Türk Radyoloji Derneği fonlarından oluşmaktadır. Reklam vermek isteyen kuruluşlar Türk Radyoloji Derneği'ne başvurmalıdır.

Türk Radyoloji Seminerleri'nin isim hakkı ve yayınlanan içeriklerin telif hakları yazarların yazılı izinleriyle Türk Radyoloji Derneği'ne aittir. Yazılar, tablolar, görseller ve diğer tüm içeriklerin kullanımı ve tıpkı basımları için Türk Radyoloji Derneği'ne müracaat edilmelidir.

Editörler Kurulu

Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara
Telefon : +90 312 442 36 53
Faks : +90 312 442 36 54
E-posta : info@turkradyolojiseminerleri.org
Web : www.turkradyolojiseminerleri.org

Yayıncı - AVES

Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
Telefon : +90 212 217 17 00
Faks : +90 212 217 22 92
E-posta : info@avesyayincilik.com
Web : www.avesyayincilik.com

YAZIM KURALLARI

Türk Radyoloji Seminerleri'nde sadece Editörler Kurulu ve Konuk Editör tarafından belirlenen ve davet edilen yazılar yayınlanır. Bu sistem dışında dergiye gönderilen yazılar değerlendirilmeye alınmaz.

Davet edilen kişiler yazılarını aşağıda belirtilen formatlarda hazırlayarak www.turkradyolojiseminerleri.net web sayfası üzerinden dergiye göndermelidir. Yazıların hazırlanması aşamasında bu kurallara riayet edilmesi derginin yayın süreçlerinin hızlı ve sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından önemli olduğundan tüm yazarların bu kılavuza uygun hareket etmeleri Editörler Kurulu tarafından beklenmektedir.

Genel Kurallar

1. Yazılar bilimsel açıdan üst düzeyde olmalı ve en güncel kaynaklarla desteklenmelidir.
2. Daha önce başka bir dergi veya kitapta yayınlanmamış ya da yayın için değerlendirme aşamasında olmamalıdır.
3. Metinler özgün hazırlanmalı, başka bir yerli kaynaktan kopyalanmamalı veya yabancı kaynaklardan çeviri yapılmamalıdır. Tüm yazılar baskı öncesi iThenticate programı üzerinden aşırma ve kopya yayın yönlerinden incelenecek ve literatürdeki diğer yayınlarla benzeşme oranları yüksek bulunan yazılar yazarlarına iade edilecektir.
4. Yazılarda yer verilen tablolar, şekiller, resimler ve diğer görseller özgün olmalı, başka bir kaynaktan alındıysa Türk Radyoloji Seminerleri'nde tekrar yayınlanabilmesi için gerekli izinler yazarlar tarafından alınmalı ve izin belgeleri dergiye gönderilmelidir.
5. Kaynak listesinde yalnızca yayınlanmış ya da yayınlanmak üzere kabul edilmiş ve mümkün oldukça yeni çalışmalar kullanılmalıdır. Ulaşılması mümkün olmayan ve veri tabanlarında indekslenemeyen kaynaklar kullanılmamalıdır.
6. Özellikle tablolar, metni açıklayıcı ve kolay anlaşılır hale getirecek biçimde hazırlanmalı ve metnin tekrarı niteliğinde olmamalıdır.
7. Her yazıda en fazla iki isim olmalı ve yazarlardan en az bir tanesinin akademik ünvanı ya da eğitim hastanelerinde 10 yılın üzerinde uzmanlığı bulunmalıdır. Her sayıda, bir yazarın en fazla bir adet yazısı yayınlanabilir.
8. Yazarlardan en az birinin, Web of Science'da indekslenen dergilerde çıkmış en az 15 yazısı olmalı, bu yazılardan en az 8 tanesi araştırma ma-

kalesi olmalı, en az 5 tanesinde ilk isim olmalıdır.

9. Yazılar derginin yayınlanma tarihinden en geç 5 ay öncesinde konuk editöre iletilmiş olmalıdır.

Teknik Kurallar

1. Yazılar Microsoft Office Word programında, Times New Roman yazı karakterinde, 12 punto, çift satır aralıklı ve sayfa kenarı boşlukları 2.5 cm olarak hazırlanmalıdır.
2. Derginin yayın dili Türkçe olduğundan yazı dosyalarında yer alan tüm içerikler sadece Türkçe dilinde verilmelidir.
3. İlk sayfada yazının başlığı, 500 boşluksuz karakter sayısını geçmeyecek şekilde özeti, yazarların isimleri, kurum bilgileri, posta adresleri, E-posta adresleri ve telefon numaraları yazılmalıdır.
4. İkinci sayfadan itibaren yazının tam metni verilmelidir. Tam metin, yazının konusuna uygun bir şekilde yazarlar tarafından belirlenen alt başlıklara bölünmelidir. Tam metin kelime sayısının alt ve üst sınırı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
5. Tam metin yazıldıktan sonra Kaynaklar verilmelidir. Kaynakların alt ve üst sınırı yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir. Tüm Kaynaklar cümle sonlarında köşeli parantez içinde yazılmalı ve metin içinde geçiş sırasına göre listelenmelidir. Kaynak yazım stilleri aşağıda verilen formata uygun olmalıdır.
 - Altı ya da daha az yazarlı kaynaklarda tüm isimler yazılmalı, yazar sayısı altıyı aştığında ise, ilk altı yazarın ismi yazılarak arkasından tam metni Türkçe olan kaynaklarda "ve ark.", İngilizce olan kaynaklarda ise "et al." ifadesi eklenmelidir.
 - Dergi: Muller C, Buttner HJ, Peterson J, Roskomun H. A randomized comparison of clopidogrel and aspirin versus ticlopidine and aspirin after placement of coronary artery stents. *Circulation* 2000; 101: 590-3.
 - Kitap bölümü: Sherry S. Detection of thrombi. In: Strauss HE, Pitt B, James AE, editors. *Cardiovascular Medicine*. St Louis: Mosby; 1974.p.273-85.
 - Tek yazarlı kitap: Cohn PF. *Silent myocardial ischemia and infarction*. 3rd ed. New York: Marcel Dekker; 1993.

- Yazar olarak editör(ler): Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
 - Toplantıda sunulan makale: Bengissson S. Sothemin BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992.p.1561-5.
 - Bilimsel veya teknik rapor: Smith P. Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX) Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections: 1994 Oct. Report No: HHSIGOE 169200860.
 - Tez: Kaplan SI. Post-hospital home health care: the elderly access and utilization (dissertation). St. Louis (MO): Washington Univ. 1995.
 - Yayına kabul edilmiş ancak henüz basılmamış yazılar: Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med In press 1997.
 - Erken Çevrimici Yayın: Aksu HU, Ertürk M, Gül M, Uslu N. Successful treatment of a patient with pulmonary embolism and atrial thrombus. Anadolu Kardiyol Derg 2012 Dec 26. doi: 10.5152/akd.2013.062. [Epub ahead of print]
 - Elektronik formatta yayınlanan yazı: Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis (serial online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm>.
6. Tablolar Microsoft Office Word programında “Tablo Ekle” özelliği kullanılarak hazırlanmalı ve Kaynaklar’dan sonra metin içinde geçiş sırasına uygun olarak yerleştirilmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
 7. Görseller (Şekil ve Resim) tam metinde geçen konuları açıklamaya yetecek sayıda olmalı, yüksek çözünürlüklü ve en az 300 dpi jpeg dosyası formatında online sisteme ayrıca yüklenmelidir. Görsellerin numaralandırılmaları metin içinde işaretlenmeli ve alt yazıları tam metin dosyasının sonuna eklenmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
 8. Video ve hareketli görüntülerle desteklenen yazılar derginin sürekli tıp eğitimi amacına hizmet etmesi açısından değerli ve önemlidir. Bu dosyalar en fazla 3 MB boyutunda ve “mpeg” formatında hazırlanmalı ve ayrı bir dosya olarak sisteme yüklenmelidir.
 9. Tablo ve görsellerin başlıklarında ve yazı içinde anılmasında Arabik rakam yazılmalı, Roma rakamları kullanılmamalıdır.
 10. Görseller, videolar ve hareketli görüntülerde hasta ve kurum isimleri yer almamalıdır.
 11. Metin, tablo ve görsellerde kullanılan ondalık sayılar virgül ile ayrılmalıdır.
 12. Paragrafların ilk cümleleri kısaltma ile başlamalıdır.
 13. Farmasötik ürünler jenerik isimleriyle yazılmalı, ticari marka adı kullanılmamalı; tıbbi malzeme ve aygıt isimlerinde ise marka ve firma ismi ile, şehir ve ülke bilgisi yer almalıdır.
 14. Hazırlanan konu ile ilgili metnin sonunda 5 adet çöktan seçmeli soru hazırlanmalı ve doğru yanıtı işaretlenmelidir.
 15. Yayın Hakkı Devir Formu doldurularak imzalanmalı ve dergiye gönderilmelidir. Yazarlar imzaladıkları formu tarayıcıdan geçirerek sisteme PDF veya JPEG formatında yükleyebilecekleri gibi, E-posta, faks veya kargo ile de aşağıda yazılı Yayıncı adreslerine gönderebilirler. Yayın Hakkı Devir Formu gönderilmeyen yazılar basılmayacaktır.
- Her türlü konuda bilgi ve destek almak için aşağıda yazılı adresler aracılığıyla Editörler Kurulu ve Yayıncı ile iletişim kurulabilir.
- Editörler Kurulu**
- Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara
- Telefon : +90 312 442 36 53
- Faks : +90 312 442 36 54
- E-posta : info@turkadyolojiseminerleri.org
- Web : www.turkadyolojiseminerleri.org
- Yayıncı - AVES**
- Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
- Telefon : +90 212 217 17 00
- Faks : +90 212 217 22 92
- E-posta : info@avesyayincilik.com
- Web : www.avesyayincilik.com

Obstetrik Radyoloji

KONUK EDİTÖRDEN



Değerli Meslektaşlarım,

Obstetrik ultrasonografi, gerek ülkemizde gerekse yurtdışında çoğu ülkede radyoloji bölümünün alan kaybı yaşadığı önemli incelemelerden olup, özellikle son yıllarda artan malpraktis davaları nedeni ile ülkemizde radyoloji bölümlerinde yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Ancak deneyimli eğitimci ve yeterli uygulama sayısının olmaması, hasta yoğunluğu nedeniyle bu alana yeterince zaman ayrılamaması gibi sorunlar uzmanlık eğitiminde birçok radyoloji bölümünde aksaklıklara yol açabilmektedir. Eğitim ve tecrübe eksikliği sebebiyle meslektaşlarımız rutin obstetrik ultrasonografi incelemelerinde zorluk yaşayabilmektedirler. Bu nedenle,

Türk Radyoloji Seminerleri'nin bu sayısında oldukça kapsamlı olan obstetrik radyolojinin ana konularını güncel bilgiler ve kılavuzlar ışığında özetlemeye çalıştık.

Obstetrik radyolojide şüphesiz ki en önemli inceleme tekniği ultrasonografidir. Son yıllarda ultrasonografi görüntü çözünürlüğündeki gelişmeler fetal incelemelerde daha doğru ve kesin tanıları konulmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca üç ve dört boyutlu ultrasonografideki ileri teknolojiler, mükemmel görselliğin yanı sıra özellikle santral sinir sistemi ve kardiyak incelemelerde tanısal doğruluğu artıran çok düzlemli görüntülemeye de imkan vermektedir. Fetal MRG ise günümüzde giderek yaygınlaşan ek inceleme yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu inceleme yöntemi, santral sinir sistemi başta olmak üzere birçok sistemde ultrasonografik tanıyı doğrulamakta ve ek katkı sağlamaktadır.

Türk Radyoloji Seminerleri'nin bu sayısında normal 1. ve 2. trimester US incelemeleri ile birlikte fetal anomalileri sistem tabanlı değerlendirmeye çalıştık. Ayrıca obstetrik doppler ve fetal MRG konularını da ayrı başlıklar altında inceledik. Bu sayının hazırlanmasında, özveriyle emek veren değerli meslektaşlarıma ve eserin bize ulaşmasını sağlayan yayıncı firmaya teşekkürlerimi sunuyorum.

Obstetrik radyolojiye gönül veren meslektaşlarıma yararlı olması dileğimle...

Doç. Dr. Ayşegül Cansu

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

Obstetrik Radyoloji

HAZIRLAYANLAR

ADNAN KABAALIOĞLU, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ALİ İPEK, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

AYDIN KURT, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

AYŞEGÜL CANSU, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

ELİF ERGÜN, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

EMEL DURMAZ ALİMOĞLU, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

ESRA ÖZKAVUKCU, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

FADİME GÜVEN, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

FATMA CEREN SARIOĞLU, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

FUAT LALOĞLU, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye

GÜLGÜN KAVUKÇU, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

MECİT KANTARCI, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

NACİ CEVİZ, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye

NAİLE BOLCA TOPAL, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

NURAY HALİLOĞLU, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZGÜR ÖZTEKİN, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

ÖZHAN ÖZGÜR, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

SADIK TAMSEL, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

SELMAN CANDAN, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

YANKI ÇELİK YILMAZER, LaMED Görüntüleme Merkezi, İzmir, Türkiye

Obstetrik Radyoloji

Cilt 5 • Sayı 2 • Ağustos 2017

İçindekiler

Birinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

185

Elif Ergün

Gebelikte ultrasonografi (US) tarama ve tanı amaçlı yapılmaktadır. Taramada amaç kromozomal anomaliler açısından riskin belirlenmesi ve buna göre gebenin gerekliyse genetik testlere yönlendirilmesidir. Tanısal US incelemesi ise majör yapısal anomalilerin tespitine yönelik olarak yapılır. Onuncu hafta sonuna kadar olan embriyonik dönemle, 10 hafta 1. günde başlayan erken fetal dönemde US hedefleri farklıdır. 11-12. haftalardan önce inceleme transvajinal olarak yapılmalı, gestasyonel kese, yolk kesesi, amniyon, embriyo, embriyonik kardiyak aktivite ve desiduaıyı içeren tüm gebelik bileşenlerinin normal morfolojik özellikleri bilinmelidir. Tarama için en uygun zaman 11-13⁶ haftadır. Nukkal translusensi ölçümü ve nazal kemik değerlendirmesi primer olup duktus venozus ve triküspit kapak Doppler US, incelemeye eklenebilir. Bu dönemde birçok majör yapısal anomalinin tanısını koymak da mümkündür. Ancak 1. trimesterde US'nin standartlara uygun yapılabilmesi için uygulayıcı eğitimi önemli olup özellikle tarama US incelemesinin standardizasyonu için sertifikasyon programları mevcuttur.

İkinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

202

Adnan Kabaaliöglu

Bu yazıda, güncel ulusal ve uluslararası kılavuzlara uygun tarzda yapılması gereken bir 2. trimester US tetkiki sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar ve sık görülen varyasyon ve anomalilerle ilgili ayrıntı tanı özellikleri vurgulanmıştır. Nadir görülen anomalilerden bahsedilmemiştir.

Fetal Kraniospinal ve Fasiyal Anomaliler

215

Esra Özkavukcu, Nuray Haliloğlu

Fetal ultrasonografide santral sinir sisteminde en sık görülebilecek anomaliler ventrikülomegali, nöral tüp defektleri, holoprozensefaliler, arka fossa anomalileri ve kallozal agenezidir. Bunların büyük kısmı 18-20. gestasyonel haftalar arasında saptanabilir. Fasiyal anomalilerin prenatal tanısı ise son yıllarda giderek daha da önem kazanmaktadır. Bu derlemede, fetal US sırasında en sık rastlanan kraniospinal ve fasiyal anomaliler örnek görüntüler eşliğinde özetlenmeye çalışılmıştır.

Fetal Torakal Anomaliler

234

Naile Bolca Topal, Selman Candan

Fetal toraks anomalileri; asemptomatik ve küçük boyutlu patolojilerden, toraksın büyük kısmını kaplayan, başka anomalilerin eşlik ettiği ve acilen müdahale edilmesi gereken patolojilere kadar oldukça geniş bir yelpazede yer alır. Torakal anomalilerin intrauterin olarak tanınması ve olası komplikasyonlarının bilinmesi gebelik takip stratejisi, doğum şekli ve perinatal bakım konularında belirleyici rol oynar.

Temel Fetal Kardiyak İnceleme ve Sık Görülen Anomaliler

246

Naci Ceviz, Fuat Laloğlu

Konjenital kalp hastalıkları (KKH) en sık görülen anomalilerdir. Bugün birçok anomalinin fetal yaşamda tanınması mümkündür. Prenatal tarama testleri ile %2-3'ten yüksek risk düzeyi olan gebeliklerde, genellikle 18-22. gebelik haftalarında fetal ekokardiyografi uygulanabilir. Uygulayıcının kalbin embriyolojisi, fetal dolaşımın özellikleri ve KKH'larının hemodinamik karakteristikleri ile ilgili yeterli deneyimi olması, doğumdan sonra erken girişim gerektirecek kardiyak patolojilerin yüksek ihtimalle tanınmasını mümkün kılacaktır.

Fetal Abdominal Anomaliler

261

Ayşegül Cansu

Fetal abdominal anomaliler ayrıntılı ultrasonografik (US) inceleme sırasında sık karşılaşılmakta olup US incelemenin duyarlılığı değerlendirilen sisteme ve anomalinin şiddetine göre değişkenlik göstermektedir. Gastrointestinal ve üriner sistem anomalilerini saptayabilmek için sistematik bir sonografik değerlendirme gerekmektedir. Bu derlemede, fetal karın duvarı, gastrointestinal sistem ve üriner sistem organlarının normal US özellikleri, sık karşılaşılan anomalileri ve bu anomalilerin sonografik tanı bulguları anlatılacaktır.

Fetal İskelet Sistemi Anomalileri

284

Emel Durmaz Alimoğlu, Özhan Özgür

İskelet sistemi anomalileri yaklaşık 1:500 sıklıkla görülmektedir ve prenatal tanısı kadar postnatal tanısı da zorluklar içermektedir. Bu anomalilerin etyolojilerinde anöploidi, genetik sendromlar, iskelet displazileri, teratojenler ve maternal hastalıklar sayılabilir. Bu makalede hem displazilerin hem de malformasyonların en sık görülenleri radyolojik bulgular ışığında ve kendi arşiv görüntülerimiz eşliğinde gözden geçirilecektir.

Fetüs Dışı Değerlendirme: Plasenta, Umbilikal Kord, Amniyon, Serviks

299

Gülgün Kavukcu, Yankı Çelik Yılmaz

Fetüsün ekleri gebeliğin sağlıklı devamı ve fetüs ve anne sağlığı ile doğrudan ilişkilidir. Plasenta, umbilikal kord, amniyon sıvısı ve maternal serviksin değerlendirilmesi obstetrik ultrasonografi incelemesinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Temel görüntüleme yöntemi ultrasonografidir. Plasenta, umbilikal kord ve amniyon sıvısı ile ilgili anormal bulgular anne ve fetüsün morbidite ve mortalitesindeki artışa işaret edebileceği gibi, ciddi fetal anomaliler için ipuçları da olabilirler.

Obstetrik Doppler Ultrasonografi

313

Ali İpek, Aydın Kurt

Plasental yetersizlikler; perinatal ölüm, intrauterin gelişme geriliği ve preeklampsi gibi komplikasyonlarla bağlantılı olup tanı ve takibinde obstetrik Doppler ultrasonografiden faydalanılır. Uterin arter, umbilikal arter, duktus venozus ve orta serebral arter Doppler uygulamaları ön plana çıkmıştır. Anormal umbilikal venöz akım terapötik doğum endikasyonudur. Fetal aneminin değerlendirilmesinde orta serebral arterden ölçülen pik sistolik hız en çok kabul gören parametredir. Serebroplasental oranda düşme (1.08'in altına) önemli bir bulgudur ve term fetüslerde doğum endikasyonudur. İntrauterin gelişme geriliği ve preeklampsi takibinde uterin arterden yapılan ölçümlerde özellikle rezistif indeks (RI) değerlidir. RI değerinin 0.58 üzerine çıkması ve diyastolik çentiğin 24. haftadan sonra da devam etmesi artmış uteroplasental direnci gösterir. Duktus venozus akım paterninde bozulma, aortik istmusta ters yönlü akım ve myokardiyal performans indeksleri intrauterin gelişme geriliği olan fetüslerde yararlanılan diğer başlıca Doppler parametreleridir.

İntrauterin Gelişme Geriliği

312

Sadık Tamsel

İntrauterin gelişme geriliği (İUGG), gestasyonel yaş için beklenen fetüs ağırlığının 10. percentil altında olduğu fetal gelişme bozukluğudur. Gelişme geriliği tanısı almış ya da İUGG kuşkusu bulunan yüksek riskli gebeliklerin takibinde umbilikal arter (UA) Doppler incelemesi prognozu olumlu yönde etkilemektedir. Umbilikal arterdeki diyastol sonu akımının kaybolması ya da ters yönde diyastolik akımın varlığı fetal ölüm riskinin arttığını ve gebeliğin sonlandırılması için klinik testler eşliğinde acil değerlendirme yapılması gerektiğini gösterir

Çoğul Gebeliklerde Ultrasonografi

332

Fadime Güven, Mecit Kantarcı

Çoğul gebelik insidansı birtakım faktörlere bağlı olarak artış göstermektedir. Dizigotik gebeliklerde anlamlı bir risk artışı saptanmamakla birlikte monozigotik ikiz gebelikler artmış risk faktörlerine adaydır. Bu bölümde çoğul gebeliklere yaklaşım, ikiz gebeliklerde koryoniyonite-amniyoniyonite tespitinin klinik açıdan önemi, ikiz gebeliklerde mortalite/morbidite ve monokoryonik ikiz gebeliklerde görülebilecek patolojiler ile bu patolojilerin sonografik bulguları vurgulanmıştır.

Fetal Manyetik Rezonans Görüntüleme

346

Özgür Öztekin, Fatma Ceren Sarıoğlu

Fetal incelemede temel değerlendirme yöntemi ultrasonografi (US) olmakla birlikte manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile günümüzde anne ve fetüse zarar vermeden fetüsün yüksek rezolüsyonlu anatomik ve fonksiyonel görüntülenmesi yapılabilmektedir. Fetal MRG'yi, US'de bir anomali tespit ettiğimizde veya şüphelendiğimizde US bulgularını doğrulamak, kompleks lezyonların tam olarak yaygınlığını ve anatomik ilişkilerini ortaya koymak ve olası ek anomalileri saptamak için gerçekleştiriyoruz.

Birinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

Elif Ergün

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- İlk trimesterde, embriyonik dönemde normal gebelik, kaybedilmiş gebelik bulguları ve kötü prognostik faktörler
- İlk trimesterde kromozomal anomali taramasında kullanılan sonografik bulgular
- Nukkal translusensi ve nazal kemik değerlendirme prensipleri
- İlk trimester gebelikte kromozomal anomali taramasına yönelik US sonuçlarını yorumlamak
- İlk trimester US incelemesinde fetal anatomik değerlendirme prensipleri ve tespit edilebilecek majör anomaliler

Ergün E. Birinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi. Trd Sem 2017; 5: 185-201..

GİRİŞ

Trimester terimi gebeliği hemen hemen eşit uzunlukta üç periyoda bölmek için kullanılır. Trimesterler arasında kesin sınır çizilemez çünkü bu sınırları belirleyecek spesifik gelişim basamakları mevcut değildir. 11-13⁺⁶ haftada rutin taramanın gündeme gelmesi ile birlikte birinci trimesterin 13⁺⁶-14 haftada bittiği kabul edilir. Bu periyotta ilk 10 hafta embriyonik dönemdir, 10⁺¹. günden itibaren erken fetal dönem başlar. Dolayısıyla terminolojiyi doğru kullanma adına 10. hafta başına kadar “embriyo”, 10⁺¹ haftadan itibaren “fetüs” terimini kullanmak gerekir [1].

Birinci Trimester Ultrasonografisi

Gebelikte ultrasonografi (US) tarama ve tanı amaçlı yapılmaktadır. Taramada amaç kromo-

zomal anomaliler açısından riskin belirlenmesidir, tanısız US ise majör yapısal anomalilerin tespitine yönelik yapılır. Birinci trimester ultrasonografisi tarama konusunda ikinci trimester ultrasonografisinden daha başarılıdır. Ancak henüz embriyo/fetüs yeterince büyümediği için anatomik detayın seçilmesi ve majör anomalilerin tespiti daha zordur, dolayısıyla majör anomalilerin tespiti anlamında 2. trimester US daha başarılıdır. Buna rağmen ilk trimesterde birçok majör anomaliye tanı konulabilir.

Birinci trimester US düşük tehdidi (pelvik ağrı ve kanama), ektopik gebelik şüphesi, kromozomal anomali taramasında risk tayini ve fetal anatomisinin değerlendirilmesi gibi farklı endikasyonlarla yapılır. Embriyonik dönemde değerlendirme ile erken fetal dönemde değerlendirme hedefleri farklıdır. 11-12. haftadan önce inceleme transvajinal olarak yapılmalıdır, 12. haftadan sonra transabdominal olarak

yapılabilir, gerekli durumlarda transvajinal US'den yararlanılır [1]. Erken 1. trimesterde canlı olmayan gebeliğin tanınan kriterleri üzerine 2013 yılında gerçekleştirilen konsensüs panelinde terminoloji şu şekilde düzenlenmiştir: Canlı gebelik; canlı bir bebek doğma potansiyeli mevcut gebeliktir. Muhtemel intrauterin gebelik, gestasyonel keseye benzer ancak içinde yolk kesesi veya embriyo olmayan bir yapının izlenmesidir. Kesin intrauterin gebelik ise içerisinde yolk kesesi veya embriyo izlenen (kardiyak aktivitesi olsun veya olmasın) gestasyonel kesenin tespit edildiği gebeliktir [2]. Erken dönemde gebelik intrauterin mi ekstrauterin mi, intrauterin gebelik canlı mı değil mi veya kötü prognostik faktörler taşıyan gebelik mi belirlenmelidir. Ultrasonografiyi yapacak kişi normal erken gebelik, ektopik gebelik ve kaybedilmiş gebelik US bulgularını tanımalıdır. Gebeliğin prognozunun belirlenmesinde gestasyonel kese, yolk kesesi, amniyon, embriyo, embriyonik kardiyak aktivite ve desiduaı içeren tüm gebelik bileşenlerinin morfolojik değerlendirmesi kritik öneme sahiptir. Birinci trimester US'de sadece gestasyonel kese ve içeriğine odaklanmamak, uterusu ve adneksleri de mutlaka incelemek gereklidir [3].

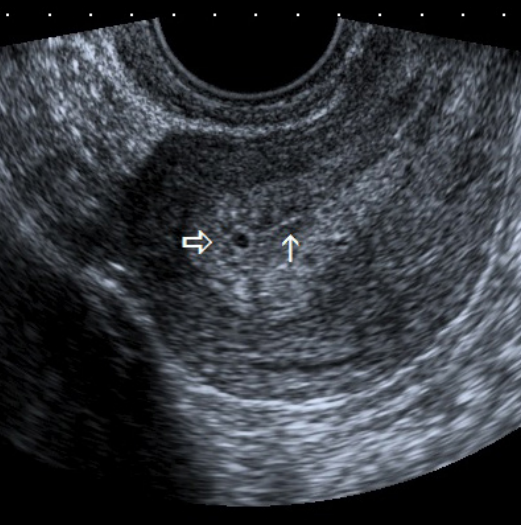
Intrauterin Gestasyonel Kesenin Görülebileceği Beta-HCG Düzeyi (Ayırt Edici Zon)

Intrauterin gebelikte ilk bulgu uterin kavitede gestasyonel kese izlenmesidir. Beta-HCG'nin intrauterin gestasyonel kesenin kesin izlenmesi gereken eşik düzeyi "ayırt edici zon" olarak adlandırılır. Canlı/canlı olmayan intrauterin gebelik ve ektopik gebelikte Beta-HCG değerleri çakıştığı için tek bir beta HCG ölçümü ile bu üç durumu ayırt etmek mümkün değildir [4, 5]. Güncel çalışmalar ayırt edici beta HCG düzeylerinde intrauterin gestasyonel kese izlenmemesinin canlı gebeliği her zaman güvenli bir şekilde dışlamadığını göstermiştir. Bu durumun bir nedeni çoğul gebeliklerde yüksek beta HCG değerlerine rağmen canlı intrauterin gebelik bulgularının geç ortaya çıkabilmesidir. **Transvajinal US için beta HCG 2000-3000**

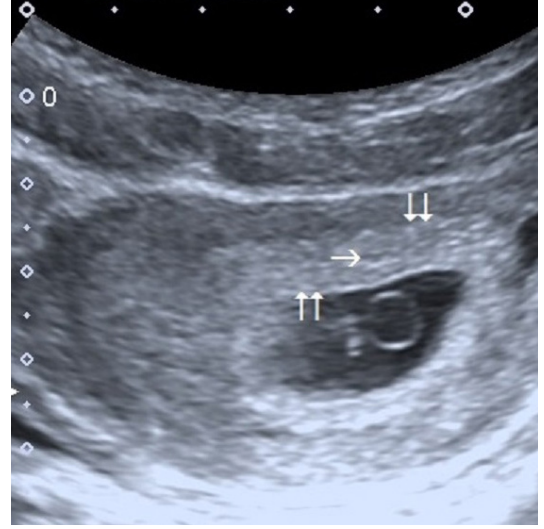
mIU/mL ise intrauterin gestasyonel kese izlenmesi beklenir [6]. Beta HCG 2000-3000 mIU/mL arasındayken uterus boşsa her 1 canlı gebeliğe karşı 19 ektopik gebelik, 38 canlı olmayan intrauterin gebelik izlenir. Bu grupta canlı intrauterin gebelik olasılığı %2'dir. Beta-HCG > 3000 mIU/mL iken boş uterus varlığında canlı intrauterin gebelik olasılığı daha da düşerken (%0,5), ektopik gebelik ihtimali çok artar ve adneksiyel alanların detaylı bir şekilde incelenmesi gerekir. Ancak bu hastalarda intrauterin gebelik (canlı veya değil) veya ektopik gebelik tanısı kesinleşmeden tedavi girişimlerinde bulunmak doğru değildir. Sık yapılan hatalardan biri gebeliğin ektopik olduğu kabul edilip metotreksat başlanmasıdır. Oysa bu grupta canlı olmayan intrauterin gebelik (metotreksat kullanımının yeri yoktur) ihtimali ektopik gebelik ihtimalinden daha yüksektir. Ek olarak çok düşük de olsa (%0,5) canlı bir intrauterin gebelik ihtimali halen mevcuttur. Dolayısıyla stabil hastada kesin tanıya varana kadar beta HCG ve US izlemi daha doğru bir yaklaşımdır. Ayrıca beta HCG'nin tek bir değeri değil zaman içindeki değişimi de tedavi yaklaşımında belirleyici bilgiler verir [2]. Normal gebelikte Beta HCG'nin 48 saat içinde %55 artış göstermesi gerekir [6]. Eğer intra-ekstrauterin gestasyonel kese izlenmiyor, uterus boşsa ve beta HCG bu artışı göstermiyor, plato çiziyor ya da düşüyorsa gebelik canlı değildir (canlı olmayan ektopik ya da intrauterin gebelik söz konusudur).

Embriyonik Dönemde Normal ve Anormal Gebeliğe Ait Sonografik Tanımlayıcılar

Intrauterin gebeliğin ilk bulgusu ekojen desidua içinde izlenen gestasyonel kesedir. Gestasyonel kese (koryonik sak) ekojen halka ile çevrili sonolüsen bir yapıdır. Fundus veya mid-uterusta yerleşir (Resim 1). Ekojen halka gelişmekte olan koryonik villi ve desidua doku tarafından oluşturulur, sıvı ise koryonik kavitedir. Transvajinal olarak 4,5-5. haftada, ortalama kese çapı (MSD) 2-3 mm iken görünür hale gelir [6, 7]. MSD büyüme hızı ortalama 1,13 mm/gündür [8]. Gestasyonel kese içerisinde yolk



Resim 1. Fundus düzeyinde ekojen halka ile çevrili milimetrik kistik yapı şeklinde gestasyonel kese izleniyor. Endometriyal kaviteye ait lineer ekojen çizgi (ok) yanında desidua içinde eksantrik yerleşim (intradesidual kese bulgusu) mevcut.



Resim 2. Çift desidual kese bulgusu. Gestasyonel kese çevresinde iç içe geçmiş iki ekojen halka. İçteki ekojen halka (çift ok) desidua kapsularis, arada ince hipoeoik çizgi (ok) endometriyal kavite ve dıştaki ekojen halka (çift ok) desidua aittir.

kesesi veya embriyo izlenmiyorsa muhtemel bir intrauterin gebelik söz konusudur [2]. Bu sıvı koleksiyonunun gerçek bir gestasyonel keseye ait olduğunu gösteren bulgulardan biri “intradesidual kese bulgusu”dur (Resim 1) [9]. İmplantasyonu takiben endometriyumun (artık desidua dir) ön ve arka tabakası arasında kollabe olan endometriyal kaviteye ait ekojen lineer ara yüzü takip ettiğinizde gestasyonel kese, kavite içinde değil, ekojen alanda kaviteye ait çizginin hemen yanında eksantrik olarak izlenir. İntradesidual kese bulgusu 4-4,5 haftada görülür [3]. Yaklaşık 7. haftada koryonik kavitenin genişlemesi ve uterin kaviteyi distorsiyone etmesine sekonder arada endometriyal kavite yer alacak şekilde desiduanın iki tabakası (desidua kapsularis ve desidua parietalis) birbirine yaklaşır. Koryonik kavitenin büyük bir kesimini saran, iç içe geçmiş iki ekojen halka (içteki halka desidua kapsularis, dıştaki halka desidua parietalis) şeklindeki bu görünüme “çift desidual kese bulgusu” adı verilir ve intrauterin kistik yapının gerçek gestasyonel kese olduğu lehine diğer bulgudur (Resim 2) [10]. Her iki bulgu da en az %35 olguda izlenmezler [11]. **Önce zarar verme prensibini unutmamalym. Gebelik testi pozitif olan bir kadında endometriyal kavitede herhangi bir sıvı varlığın-**

da istatistiksel olarak en yüksek olasılık bu sıvının intrauterin gebeliğe ait olmasıdır. Ektopik gebelik oranı tüm gebelikler içinde %2, intrauterin gebeliklerde çift desidual kese ve intradesidual kese bulgularının pozitif olma oranı %50, ektopik gebeliklerde yalancı kese izlenme oranı %10’dur. Tüm bu oranlar dikkate alınarak yapılan bir hesaplamada ortaya şöyle bir gerçek çıkmaktadır; kimyasal olarak gebelik tanısı almış bir kadında US’de izlenen intrauterin kistik yapının gestasyonel keseye ait olma olasılığı %99,5, yalancı kese olma olasılığı %0,5’tir [12]. Dolayısıyla gestasyonel kesenin tüm sonografik kriterlerini taşımasa da intrauterin kavite düzeyinde izlenen kistik yapı aksi ispat edilene kadar intrauterin gebelik lehine kabul edilmeli stabil hastada kesin tanı için beta HCG ve US takibi yapılmalıdır [10].

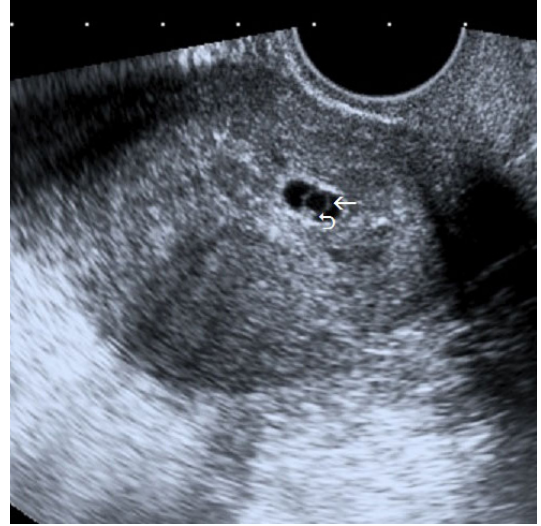
Transvajinal US’de MSD>20 mm ve yolk kesesi izlenmiyor veya MSD>25 mm ve embriyo izlenmiyorsa anembriyonik gebelik tanısı konmalıdır. Gestasyonel kese embriyoya göre küçükse (MSD ile baş-popo uzunluğu (CRL) arasındaki fark<5 mm) prognoz kötüdür [6, 13].

Yolk kesesi (sekonder umbilikal vezikül, sekonder yolk sak) gestasyonel kese içinde en erken izlenen yapıdır ve izlenmesi intrauterin

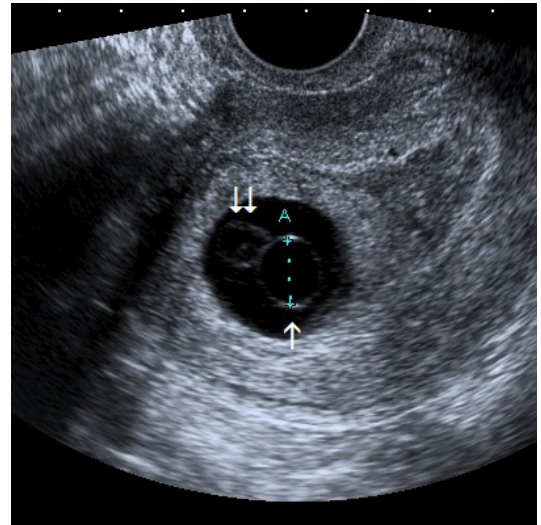
gebeliği kesinleştirir. Yolk kesesi oldukça reflektif ekojen bir halka ile çevrili yuvarlak anekoik kistik yapı şeklinde izlenir. Transvajinal olarak 5-5,5 haftada, transabdominal olarak 6-7. haftada izlenir [6, 14]. 5. haftada internal çap 2,3 mm iken büyüyerek 10. haftada maksimum boyutu olan 5-6 mm'ye ulaşır ve 12. haftada kaybolur. MSD 5-6 mm'ken izlenebilir ama genelde 8 mm'ken izlenir. Transvajinal US'de MSD>20 mm ve yolk kesesi izlenmiyorsa gebelik anembriyoniktir. Bir embriyonun bir yolk kesesi bulunur. Yolk kesesi embriyoyu lokalize etmeye yardımcı olur. Erken dönemde embriyo hemen yolk kesesinin yanında ona yapışık bir yerde aranmalıdır (Resim 3). Zamanla yolk kesesi embriyodan uzaklaşır. Yolk kesesinin hidropik olması (>7 mm çap) kötü prognoz göstergesidir, takip US gereklidir (Resim 4) [6]. Yolk kesesi ölçülürken duvar dahil edilmez, sadece anekoik alan içten-içe ölçülür. Kalsifiye yolk kesesi varlığı uzun dönemde (2 hafta veya daha uzun sürede) embriyonun kaybedilme ihtimalini doğurur [10].

Embriyo transvajinal olarak 1-2 mm uzunluğundayken yaklaşık 6. haftada görünür hale gelir [13]. MSD>25 mm ancak embriyo izlenmiyorsa gebelik anembriyoniktir. CRL 0,7 mm/gün hızla büyür. İlk belirdiğinde yolk kesesine yapışık, kese çevresinde fokal bir kalınlaşma olarak izlenir (Resim 3). Erken dönemde yolk kesesinden uzak bir yerde milimetrik ekojenite izleniyorsa bu embriyo değildir. Embriyoda ilk fonksiyon görmeye başlayan organ kalptir. İki paralel endokardial kalp tüpünde pulsasyon yaklaşık 6. haftada yani daha embriyo 1-2 mm iken izlenebilir. Hatta embriyo henüz net seçilemeyecek kadar küçükken, yolk kesesi çevresinde fokal kalınlaşma bölgesinde kardiyak aktivite seçmek mümkündür. Kalp hızı 5. haftada 110 atım/dakikadan 9. haftada 160-170 atım/dk'ye çıkar. Üçüncü trimesterde dinlenme halinde kalp hızı 110-160 atım/dk arasındadır. Embriyo yolk kesesinden uzak, net bir şekilde seçilebiliyorsa kardiyak aktivitesi pozitif olmalıdır, yolk kesesinden uzak bir embriyoda kardiyak aktivite izlenmiyorsa embriyo canlı değildir. Buna "yolk stalk bulgusu" denir. Embriyo>7 mm olduğu zaman kardiyak ak-

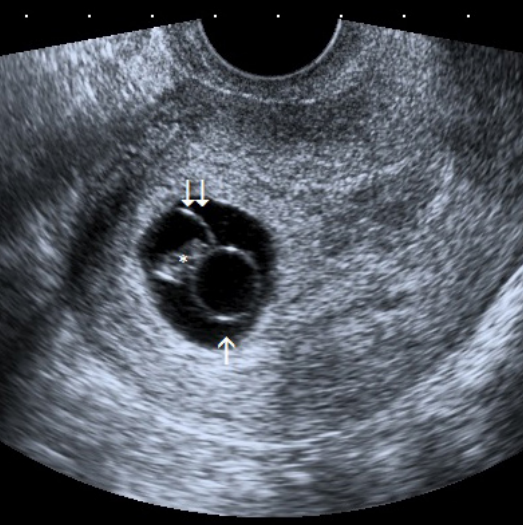
tivite mutlaka izlenmelidir [2]. Kalp hızında yavaşlama (5-7. haftalarda<100/dk atım) kötü prognoz göstergesi olup gebelik kaybıyla ilişkilendirilmektedir [15]. Ancak bu bulgu kesin tanı koymak için kullanılmaz, takip gerektirir. 7-10 gün sonra kontrol US yapılmalıdır [16].



Resim 3. Normale oranla daha inferior alt segmentte lokalize gestasyonel kese içinde ekojen halka ile çevrili kistik yapı (ok) şeklinde yolk kesesi izleniyor. Yolk kesesi embriyoyu lokalize eder. Embriyo (kıvrık ok) erken dönemde yolk kesesi periferinde kalınlaşma veya noktasal ekojenite şeklinde izlenir.



Resim 4. Çapı 10 mm olan hidropik yolk kesesi (ok) ve hemen komşuluğunda içinde embriyo seçilemeyen boş amniyon (çift ok) izleniyor.



Resim 5. Çift kabarcık bulgusu. Yolk kesesi (ok) ve amniyon (çift ok) embriyonun (yıldız) her iki yanında izlenmekte. Embriyo amniyon içinde, yolk kesesi ise amniyon dışında koryonik kavite içinde bir yapıdır.

Amniyon, embriyo çevresinde 6,5 hafta civarında embriyo 7 mm iken görünür hale gelir. Duvarı yolk kesesi duvarından incedir bu nedenle görüntülenmesi daha zordur ve amniyotik membran en iyi ultrason dalgasına dik konumlandığında izlenir. Amniyon izlendiğinde embriyo da mutlaka izlenmelidir. Amniyon izleniyor embriyo izlenmiyorsa “boş amniyon bulgusu” adını alır. Amniyon görülebilir hale geldiğinde kardiyak aktivite CRL’den bağımsız olarak mutlaka pozitif olmalıdır [14]. Erken dönemde ortada yeni gelişmekte olan embriyo ve bir tarafında amniyon kesesi diğer tarafında yolk kesesinin oluşturduğu görüntüye “çift kabarcık (double bleb)” bulgusu denir (Resim 5). Amniyon kesesi 6,5-10. haftalar arasında CRL ile lineer bir ilişkide büyür, amniyotik kese çapı CRL’den %10 kadar fazladır [10]. Amniyon boyutu embriyoya göre çok büyükse buna “genişlemiş amniyon bulgusu” denir. Amniyotik kese koryonik keseden başlangıçta küçüktür. Bu dönemde yolk kesesinin koryonik kesede, embriyonun amniyon içinde yerleştiği net bir şekilde izlenir. Normal gebelikte 10. haftada fetal idrar yapımı başlayana kadar amniyon, koryon ve CRL büyümesi paraleldir ancak idrar amniyotik kavitenin hızlı bir şekilde geniş-

lemesine yol açar, koryonik kaviteden çok daha hızlı büyüyerek zamanla tüm koryonik kaviteyi kaplar. 14-16. haftalar arasında koryo-amniyotik füzyon gelişir [1]. Bu füzyonun gecikmesi, 16. haftadan sonra koryo-amniyotik seperasyon izlenmesi kromozomal anomalinin minör bir işaretidir. Amniyotik kavite aneкоїk olmamıştır ancak koryonik kavitede yüksek proteinöz içerik nedeniyle eko granülleri izlenebilir.

Gestasyonel kese izlenen US’yi takiben 7-13 gün içinde yapılan US’de kardiyak aktivitesi mevcut embriyo izlenmemesi, yolk kesesi içeren gestasyonel kese izlenmesi durumunda 7-10 gün sonra yapılan US’de kardiyak aktivitesi mevcut bir embriyo izlenmemesi kaybedilmiş gebelik yönünden tanısal olmasa da şüpheli bulgulardır [2].

Embriyonik morfoloji 7-8. haftaya kadar herhangi bir özellik göstermez. Sekizinci haftada kafaya ait kıvrım vücuttan ayrılabilir hale gelir ve 4 ekstremitte tomurcuğu izlenir. Gelişmekte olan arka beyin, rombensefalon, 8-10. haftalarda oldukça belirgindir ve kafada yuvarlak aneкоїk bir yapı olarak izlenir. Embriyo hareketleri 8-8,5 haftada izlenebilir [10].

Hidropik yolk kesesi, kalsifiye yolk kesesi, genişlemiş amniyon bulgusu, boş amniyon bulgusu, embriyonik bradikardi, gestasyonel kesenin embriyoya göre küçük olması (erken oligohidramniyoz), CRL<7 mm embriyoda kardiyak aktivite izlenmemesi tanısal olmayan ancak kötü prognozu işaret eden bulgulardır, bu gebeliklerde 7-10 gün sonra US kontrolü yapılmalıdır [16].

Kaç Embriyo Mevcut? Koryonisite-Amniyonisite?

İkiz gebeliklerde koryonisite ve amniyonisitenin en doğru belirlendiği dönem birinci trimesterdir. Koryonik membran kalın ekojen bir halka şeklinde olduğu için eğer kalın ekojen halka ile birden fazla embriyo sarılı ise monokoryonik bir gebelik söz konusudur. İkinci basamak amniyonisiteye karar vermektir. Amniyon ince bir zar olduğu için özellikle erken gebelikte seçilemeyebilir. Ancak amniyon sayısı ve yolk kesesi sayısı paraleldir. Dolayısıyla

la iki yolk kesesi varsa diamniyotik gebelik söz konusudur. Ancak longitudinal ve transvers ekseninde iyi bir taramayla iki embriyo ve sadece bir yolk kesesi izleniyorsa ya monoamniyotik ikiz gebelik ya da yapışık ikiz söz konusudur. Yapışık ikizlerde embriyoların birbiriyle ilişkisi değişmez sabit kalır, monoamniyotik iseler hareket ile birbirlerinden uzaklaşırlar [3].

Gestasyonel Yaş Tayini

Menstrüel öykü veya son adet tarihi (SAT) bilinmiyorsa gestasyonel yaşı belirlemenin en güvenilir yolu 1. trimesterde CRL ölçümüdür. Nedeni bu dönemde biyolojik varyasyonların etkisinin çok düşük olmasıdır. Ölçülebilir embriyonik pol yoksa gestasyonel yaş tayininde ortalama kese çapı (MSD) kullanılır. MSD tayini için iki ortogonal planda kesenin anteroposterior, transvers ve kraniokaudal çapları ölçülür. Bu 3 ölçümün ortalaması alınarak MSD belirlenir. Ölçüme koryonik kavitenin sadece sıvı kısmı dahil edilir. Ekojen duvarlar dahil edilmeden, sıvı koryon ara yüzünden, içten içe ölçüm yapılır. Gestasyonel kese yuvarlak olmadığı için tek planda yapılacak tek bir ölçüm ile doğru gestasyonel yaş tayini mümkün değildir. MSD 1mm/gün hızla büyür [17].

Transvajinal US ile 6. haftadan itibaren embriyonik polü görmek mümkündür. Baş-popo uzunluğu (CRL) ölçümü sagittal planda embriyoyu en uzun aksta ölçecek şekilde yapılmalıdır. Görüntü yolk kesesinin ölçüme dahil edilmediğinden emin olacak şekilde büyütülmelidir. Ölçümün doğru yapılması çok önemlidir, CRL sadece beklenen doğum tarihini belirlemede değil ikili testte risk belirlenmesinde de kullanılan bir ölçümdür. CRL beklenen doğum tarihi (EDD) belirlenmesinde en güvenilir parametredir. Erken 2. trimesterde kullanılan multipl ölçümlere dayalı hesaplama güvenilirliği CRL'ye yaklaşmakla birlikte CRL daha güvenilirirdir [3, 17].

Tarama ve Tanı

Gebeliklerin %4'ünde bir veya daha fazla majör anomali izlenirken %2'sinde fetal genetik bozukluk mevcuttur [18].

Tarama

Her gebelikte fetüsün kromozomal defekti olma riski mevcuttur. Apriori risk denilen bu bazal risk temel olarak anne yaşı ve gestasyonel yaşa bağlıdır (artan anne yaşı ile risk artarken gestasyonel yaş ne kadar küçükse kromozomal anomali riski o kadar yüksektir). Gebelik boyunca riski belirlemek için bir dizi testler yapılır. Her yeni test sonucuna göre elde edilen olasılık oranı apriori risk ile çarpılarak yeni risk belirlenir [19].

Nukkal Translusensi (NT)

Kromozomal anomalilerin en güçlü işareti olan NT kalınlığı ile trizomi 21 arasındaki ilişki ilk olarak 1990 yılında tanımlanmıştır [20]. NT fetal başın posteriorunda, omurga boyunca, belli bir mesafede uzanan, cilt altında izlenen, sonolusen alandır. Septalı olsun olmasın veya fetal enseyle sınırlı olsun olmasın (fetüsü tümüyle sarsa bile) nukkal translusensi terimi kullanılmalıdır. Kromozomal bozukluk ve fetal anomali riski NT'nin görünümüne değil kalınlığına bağlıdır. NT ikinci trimesterde ölçülen nukkal kalınlıktan farklı bir kavramdır. Nukkal kalınlık oksipital kemik ile cilt çizgisi arasındaki mesafedir ve kistik bir görünümü yoktur. Nukkal kalınlık 2. trimesterde 15-22. haftalarda, NT 1. trimesterde 11-13⁺⁶ haftada ölçülür. Aynı bulgunun iki farklı periyotta görülen yansımaları olmayıp risk belirlemede birbirinden bağımsız işaretlerdir [19].

Nukkal translusensi standart bir planda, standart bir şekilde ölçülmelidir. Ölçüm %90 transabdominal olarak yapılabilir ancak %10 hastada transvajinal ölçüm gerekir. Uygun imajı yakalamak genellikle 15-30 dakika arasında bir süre gerektirir [21].

Nukkal Translusensi Ölçüm Standartları

Optimal ölçüm zamanı 11-13⁺⁶ haftadır (CRL: 45-84 mm). Fetüs midsagittal planda olmalı, imaj, fetüs %50'den fazlasını dolduracak ve görüntü alanında embriyonun baş,

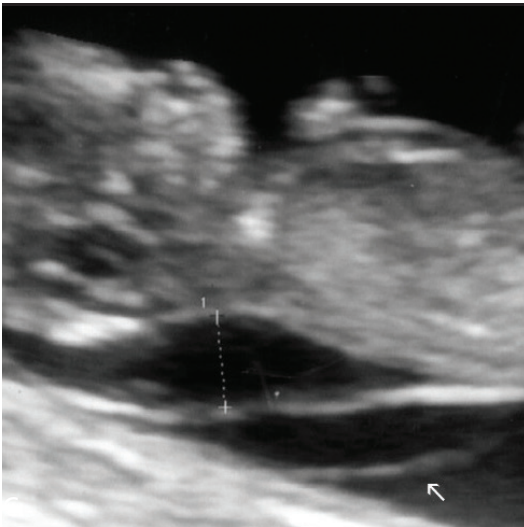
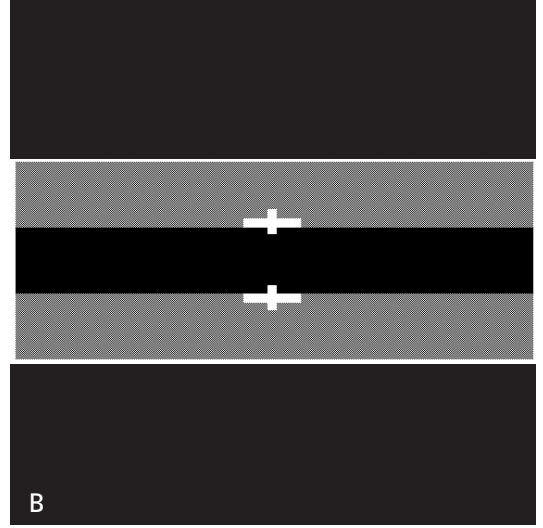
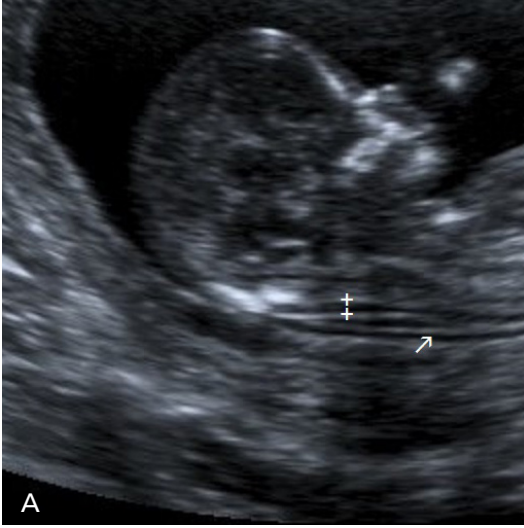
boyun ve üst torakal bölgesi izlenecek şekilde büyütülmelidir. Fetal boyun nötral pozisyonda olmalı, fleksiyon veya ekstansiyonda olmamalıdır [19, 21]. Fetüsün çenesi ve göğüs duvarı arasında sıvı izleniyorsa nötral pozisyondadır. Parlaklık ayarı NT'yi oluşturan iki çizginin keskin ve parlak olarak görülebileceği şekilde yapılmalıdır. Amniyon NT den ayrı bir şekilde izlenebilmeli, yanlışlıkla subamniyotik alan ölçülmemelidir (Resim 6A). Sadece anekoik alan ölçüme dahil edilmeli, elektronik işaretler lineer ekojen çizgiye artı işaretinin yatay kesimi denk gelecek şekilde ve fetüsün uzun eksenine dik yerleştirilmelidir (Resim 6B). Ölçüm cilt çizgisi ile boyun yumuşak dokuları arasında kalan subkutan translusensiyi en geniş olduğu

yerde ölçülecek şekilde servikal omurga düzeyinde yapılmalıdır. Birden fazla ölçüm yapıp en büyüğü kabul edilmelidir. Fetüs supin pozisyondayken ölçüm yapılması daha doğrudur, pron pozisyonda hatalı ölçüm yapılabilir.

EĞİTİCİ
NOKTA

Nukkal Translusensi Ölçümünün Yorumlanması

Nukkal translusensi, CRL ile paralel olarak doğal bir artış gösterir. 95 persantil üzerinde olduğu zaman anormaldir ve bu değer CRL 45 mm için 2 mm, CRL 84 mm için 2,8 mm'dir [17]. Ancak 3,5 mm gestasyonel yaştan bağımsız olarak her zaman 99 persantildedir (Resim 6C). Üç mm ve üzeri her zaman anormaldir



Resim 6. A-C. NT ölçüm planı, midsagittal planda elektronik işaretler arasında sonolusen nukkal translusensi izleniyor. Ok ile işaretli amniyonun NT'den ayrı bir şekilde görüntülenmesi gerekiyor. (B) Sadece anekoik alan ölçülecek şekilde artının yatay kesimi ekojen lineer çizginin üstüne getirilerek ölçüm yapılmalı (C) NT'nin belirgin kalın olduğu fetüs izleniyor, NT=10mm.

şeklinde akılda tutulabilir [21]. NT yüksekliğinde en sık izlenen kromozomal anomali trizomi 21'dir. Ancak NT trizomi 18, trizomi 13 ve Turner sendromu gibi diğer majör kromozomal anomali riskini belirlemede de etkilidir. Vakaların çoğunda NT 14. haftada rezorbe olur. Bu hem kromozomal anomalisi olan hem de olmayan fetüsler için geçerlidir [22].

Nukkal Translusensi ve Anöplöidi (Kromozomal Anomali)

Kromozomal anomali riski artan NT kalınlığıyla eksponansiyel olarak artar. Tersine normal NT riski düşürür. Ölçüm doğru yapılırsa NT kromozomal anomali riskini belirlemede oldukça değerlidir. Sadece anne yaşı ile kombine edildiğinde %5 yanlış pozitiflik oranıyla trizomi 21,13 ve 18 tespit oranı %75, monozomi X (Turner Sendromu) tespit oranı %90 ve triploidi tespit oranı %60'dır.

Nukkal Translusensi ve Öplöid (Kromozomal Olarak Normal) Fetüs

NT 3,5 mm olana kadar fetal ölüm riskinde istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmezken, 99 persantil üzerine çıktığında bu oran %10 civarında bildirilmiştir [23]. Ölüm çoğunlukla 20. haftaya kadar gerçekleşir ve bu fetüslerde NT kalınlık artışından fetal hidropsa progresyon gelişir. 20. hafta itibarıyla, canlı, yapısal ve kromozomal olarak normal fetüsler artık perinatal ve uzun dönem morbidite ve mortalite yönünden risk altında değildirler [21]. Majör yapısal anomali riski de NT 3,5 mm olana kadar istatistiksel anlamlı artış göstermez. $NT \geq 3,5$ mm fetüslerde özellikle bazı yapısal anomaliler açısından dikkatli olunmalıdır (Tablo 1).

Kalın NT Mevcut, Ne Yapmalı?

Nukkal translusensi ölçümü bir tarama testidir ve kromozomal veya yapısal anomali riskini belirler, direkt tanısal değildir. NT artışı olguların yaklaşık %50'sinde takip incelemelerde geriler veya normale döner. Bu nedenle bu gebelere koryon villus biyopsisi (<14 haf-

Tablo 1: $NT \geq 3,5$ mm, öplöid fetüste izlenebilecek yapısal anomaliler

Majör Kardiyak Defektler
Diyafragma Hernisi
Omfalosele
Gövde Sapı Anomalisi
İskelet Displazileri
Fetal Akinezi Deformasyon Sekansı
Spinal Musküler Atrofi
Konjenital Adrenal Hiperplazi
Noonan Sendromu
Smith-Lemli Opitz Sendromu

ta), amniyosentez (>16 hafta) veya serbest fetal DNA (fetal DNA'nın anne kanında serbest olarak bulunduğu tespit edildikten sonra anneden kan alınarak fetal genetik analiz yapılmasına izin veren non-invaziv prenatal testtir) testlerinden birini içeren genetik test önerilmeli ve yakın takibe alınmalıdır. 3. trimesterde 4'lü tarama testi önerilmelidir. Yapısal anomali riski de olduğu için hem 1. trimesterde hem de 18-22. haftada ayrıntılı fetal anatomik değerlendirme yapılmalıdır. Eğer 4'lü test normal, 18-22. haftada anatomik değerlendirme normal ve fetal ekokardiyografi de normale gebeye fetüsün %95 olasılıkla normal olduğu söylenebilir [24]. $NT > 3,5$ mm ise fetal ekokardiyografi yapılmalıdır [21]. Kromozomal olarak normal, kardiyak defekti mevcut fetüslerin %40'ında NT 95 persantil üzerindedir. $NT \geq 5,5$ mm olan fetüslerde kardiyak defekt oranı %12,5 bulunmuştur [25].

NT Ölçümü Neden 11 Hafta-13⁺⁶ Haftada Yapılmalı?

On bir haftanın alt sınır olmasının bir nedeni kranium osifikasyonunun 11. haftada tamamlanmasıdır. 11. haftadan önce akrani tanısı konulamaz. Ayrıca kalbin 4 oda görüntüsü ancak 10 haftadan sonra elde edilebilir ve kardiyak anatomi 11. haftadan itibaren değerlendirilebilir. 8-11⁺⁶ hafta arasında barsağın fizyolojik herniasyonu nedeniyle omfalosele tanısı 12. haf-

tadan itibaren güvenle konulabilir [14]. Nazal kemik <11 haftada osifiye olmayabilir [26]. Fetal mesane 10. haftada %50 hastada izlenmeyebilir [14]. 14. haftanın üst sınır olma nedenlerinden biri bu haftada anöploid (kromozomal anomali pozitif) fetüslerde nukkal bölgede sıvı toplanma insidansı düşmesi, dolayısıyla NT'nin belirteç olarak etkinliğinin azalmasıdır. Ayrıca fetüs pozisyonu genellikle vertikaldir bu nedenle NT ölçümü için uygun planın elde edilmesi zorlaşır. Ek olarak gebeliğin <14 haftada sonlandırılması daha güvenlidir [19].

Nazal Kemik

Antropometrik, radyolojik ve histolojik çalışmalar hem nazal kemik ossifikasyonu hem de boyutu açısından öploide bireyler ile trizomi 21'li bireyler arasında önemli fark olduğunu göstermektedir. Bu durum prenatal dönemde de geçerlidir. Nazal kemik değerlendirilmesi 11-13⁺⁶ haftada NT ve maternal serum (Beta-HCG, PAPP-A) analizi ile yapılan 1. trimester taramayla kombine edilebilir. 1. trimesterde nazal kemiğin var olması veya olmamasına bakılır boyutu ölçülmez [26, 27]. 2. trimesterde ise nazal kemik hipoplazisi yani boyutu önemlidir. BPD'nin 1/10'undan küçük olursa hipoplazik olarak tanımlanır.

Nazal kemikler ince ve elonge yapılarıdır ve insonasyon açısı görüntülemeye oldukça önemlidir. Eğer uzun aksları boyunca görüntülenirse izlenmeleri çok kolaydır ancak uygun planda değerlendirilmezse görüntülenemezler. Cicero ve ark.ları [28] nazal kemiği görüntülemek için öğrenme körvü üzerine yaptıkları bir araştırmada bu anlamda profesyonel inceleme yapabilmek için ortalama 80 US yapılması gerektiğini söylemişlerdir [26].

Nazal Kemik Değerlendirmesi

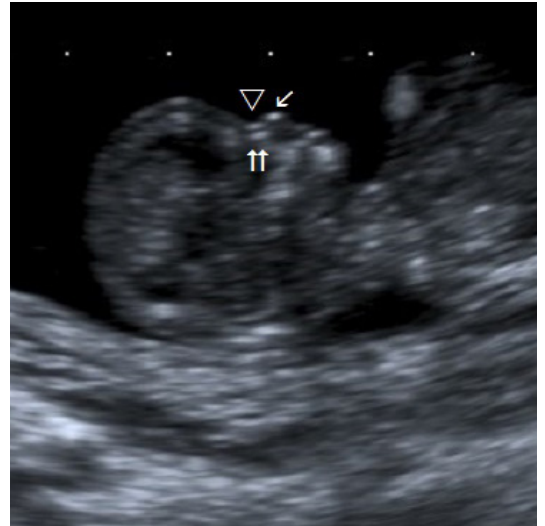
Değerlendirme için optimal zaman 11-13⁺⁶ haftadır. 11-12. hafta arasında nazal kemik izlenmezse gebe 1 hafta sonra kontrol edilmeli ve ikinci incelemenin sonucu geçerli sayılmaktadır. Optimal değerlendirme planı midsagittal plandır (NT ölçümü ile aynı plan). Nazal yüz

transdusere bakmalıdır. Transduser nazal kemik longitudinal aksına paralel olmalıdır. Eğer kemik uzun aksı ile insonasyon arası açı 0 veya 180° olursa nazal kemik mevcut olmasına rağmen izlenemez. Fetal baş- boyun ve toraksın üst bölümü imaja dahil olacak ve fetüs imajın %50'sini kaplayacak şekilde görüntü büyütülmelidir [19].

Doğru Planda Nazal Kemik Nasıl Görünür?

Nazal kemik lokalizasyonunda iki paralel ekojen çizgi ve bir ekojen nokta izlenmelidir. Üstteki ekojen çizgi nazal kemik üzerindeki cilde aittir. Cilt çizgisine paralel ve hemen onun altındaki ekojen çizgi nazal kemiktir. Cilt çizgisinin anterioru ve süperiorunda izlenen ekojen nokta nazal uç (nazal tip)'tur. Nazal kemik ve cilt çizgisinin paralel ekojen çizgileri "eşittir işareti" oluşturur (Resim 7). Nazal kemiğin ekojenitesi cilt çizgisi ile aynı veya ondan yüksek olmalıdır. Ossifiye olmamış (sonografik olarak yok kabul edilmesi gereken) nazal kemik ciltten daha az ekojen, silik bir şekilde izlenir [26].

EĞİTİCİ
NOKTA



Resim 7. Midsagittal planda nazal kemik. Cilt çizgisi (ok başı) ve nazal kemik (çift ok) eşittir işareti oluşturuyor. Nazal tip (ok) cilt çizgisinin anterioru ve süperiorunda ekojen nokta şeklinde izleniyor. Nazal kemik ossifiye olduysa cilt çizgisi ile aynı ekojenitede veya daha ekojen izlenmelidir.

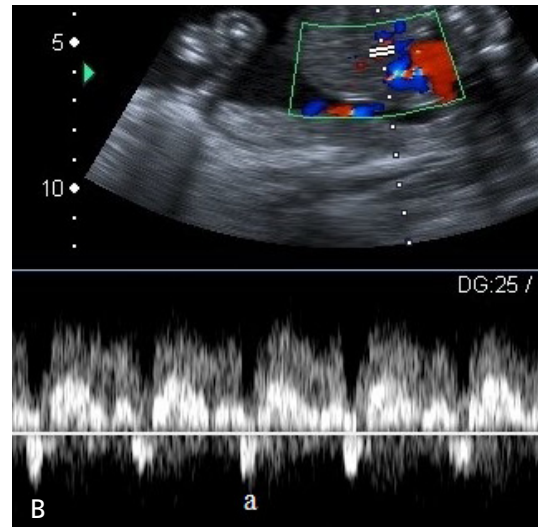
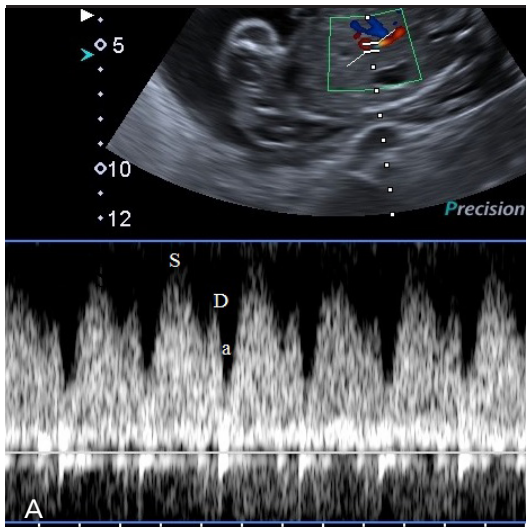
Birinci trimesterde nazal kemik yokluğu insidansı, normal popülasyonda %1-3, trizomi 21'de %65, trizomi 18'de %55, trizomi 13'te %34, monozomi X'te %11'dir. Triploidide prevelansta artış izlenmemiştir [19].

Cicero ve ark. [29] tekil gebelikte yaptıkları bir çalışmada NT ve maternal serum işaretlerinin kombinasyonunu içeren ikili tarama testine nazal kemik değerlendirmesinin de eklenmesi durumunda %90 olan trizomi 21 tespit oranının değişmediği ancak yanlış pozitiflik oranının yarıya düşerek %5'den %2,5'a gerilediğini bildirmişlerdir. Nazal kemik değerlendirmesi 1. trimester taramanın rutin bir parçası olmalıdır. Nikolaidis ve ark. nın [30] iki basamaklı bir tarama protokolü önerileri mevcuttur. Nazal kemik değerlendirmesinin eğitim gerektirdiği ve NT ölçümünden daha zor olduğunu düşündükleri için önce standart kombine tarama protokolü (NT+serum işaretleri+anne yaşı) ile gebeleri üç gruba ayırmayı önermektedirler. Buna göre yüksek riskli gruba ($\geq 1/100$) direkt genetik test önerilmeli, orta risk grubunda (1/100-1/1000 arası) nazal kemik değerlendirmesi veya duktus venozus/triküspit kapak Doppler US incelemesi, bu incelemeleri yapmaya yeterli merkezlerce yapılmalıdır. Nazal kemik yoksa gebe genetik teste yönlendirilmelidir. Nazal kemik tespit edilirse gebenin risk grubu düşük risk şeklinde değiştirilmelidir [26].

Birinci Trimesterde Kromozomal Anomali Taramasında Doppler US

Duktus Venozus Doppler US

Duktus venozus umbilikal ven aracılığıyla taşınan iyi oksijenize kanın foramen ovaleden geçerek koroner ve serebral dolaşıma yönlendirilmesini sağlar. Duktus venozus kan akımının karakteristik bir dalga formu mevcuttur (Resim 8A). Ventriküler sistolde (S dalgası) ve diyastolde (D dalgası) yüksek hızlı akım izlenirken atriyal kontraksiyon esnasında akım hızında ani bir düşüş olur ki bu a dalgasına karşılık gelir. Ancak bu ani düşüş aşamasında da akım öne doğru olmaktadır. Eğer öne doğru akım tamamen kesilir veya a dalgası ters dönerse akım formu anormal kabul edilir, 11. haftadan itibaren ters a dalgası her zaman patolojiktir (Resim 8B) [31]. Anormal duktus venozus akımı kromozomal anomaliler, kardiyak defektler ve olumsuz gebelik sonuçları ile ilişkilendirilmektedir. Toplam 6 çalışmanın kombine verisine göre kromozomal anomalili fetüslerde (tipi ayırt edilmeden) anormal duktus venozus dalga formu izlenme oranı %74 bulunmuştur. Kromozomal anomali işareti olması yanında kromozomal olarak normal fetüslerde kalp defektlerinin bağımsız prediktörüdür, bu fetüslere ekokardiyografi önerilmelidir [31].



Resim 8. A, B. (A) Duktus venozus normal dalga formu. Ventriküler sistol (S dalgası) ve diyastolde (D dalgası) ileri doğru yüksek hızlı akım. Atriyum kontraksiyonu sırasında (a dalgası) akım hızında ani düşüş. (B) Ters "a" dalgası.

Duktus Venozus Görüntüleme Prensipleri

Fetüs sağ parasagittal plandayken umbilikal venin karaciğer içindeki segmenti bulunup renk moduna geçildiğinde alising yapan vasküler yapı duktus venozustur. İmaj sadece fetal abdomen ve toraks görüntü alanına girecek şekilde büyütülmelidir. Spektral örnekleme aralığı 0,5-1 mm olmalıdır [19]. İncelemeyi yaparken ALARA prensibi unutulmamalıdır. 5 dakikadan uzun inceleme yapılmamalıdır. Spektral modda daha yüksek enerji aktarıldığı unutulmamalıdır. Lokalizasyonu B modda belirlenmeli ardından renk modu ve spektral moda geçilmelidir. Renk penceresi çok dar olmamalı ve US dalgası sürekli değil aralıklı olarak gönderilmelidir. Öğrenme kövü 100 hastadır [31].

Triküspit Kapakta Kan Akımının Değerlendirilmesi

Triküspit kapakta regürjitan akım kromozomal anomalili fetüslerde anlamlı düzeyde yüksek oranda izlenmektedir [31]. Trizomi 21'de oran %74 iken normal kromozomlu fetüslerde bu oran %7 bulunmuştur [9]. Kardiyak diyastol ve atriyum kontraksiyonu sırasında öne doğru bifazik akım izlenirken sistol esnasında kısa bir geriye akım olabilir. Geriye akım sistolün %50'den fazlasını dolduruyorsa ve >60 cm/s ise regürjitan akım olarak kabul edilebilir. Pul-

moner arter veya aorta akımı karışırsa bu gestasyonel yaşta akım hızları 50 cm/s'yi geçmez. İnceleme 11- 13⁺⁶ hafta arasında gerçekleştirilmelidir. Fetal toraksın büyütülmüş aksiyel kesitinde 4 oda apikal kalp görüntüsü üzerinde yapılır. İdeal insonasyon açısı interventriküler septum uzun aksına paralel olmalıdır (0°) ancak <30° açılar da kabul edilebilir. Spektral örnekleme aralığı geniş olmalıdır (2-3 mm). Kapakçıklardan sadece birinde yetmezlik olabilir bu nedenle örnekleme 3 kez yapılmalıdır [17].

Birinci Trimesterde Tanısal Ultrason

Birinci trimesterde henüz embriyo/fetüs yeterince büyümediği için anatomik detayın seçilmesi ve majör anomalilerin tespiti daha zordur. Majör anomalilerin tespitinde 2. trimester US daha başarılıdır. Ancak US teknolojisindeki ilerleme ve fetüs gelişim evrelerinin daha iyi anlaşılması nedeniyle 1. trimesterde de artık birçok yapısal anomalinin tespiti mümkün hale gelmiştir (Tablo 2).

Hollander ve ark. [32] 11-14 hafta, 18-21 hafta ve 30-32 haftada US yaptıkları çalışma popülasyonlarında 11 yapısal anomalili fetüsün 9'una ilk trimesterde tanı koyarken, 11-14 hafta ve 18-21 hafta US kombine edildiğinde malformasyonların %91'ini tespit edebildiklerini bildirmişlerdir. Sonuç olarak 11-14 hafta ultrasonun birçok majör anomaliye tanı koya-

Tablo 2: 1.Trimester US'de Yapısal Anomalilerin Tespiti

Her Zaman Tanı Alabilecekler	Sıklıkla Tanı Alabilecekler	Hiçbir Zaman veya Nadiren Tanı Alabilecekler
Anensefali	Megasistit	Ekogen Akciğer Lezyonları
Abdominal Duvar Defektleri	Diyafagma Hernisi	Korpus Kallozum Agenezisi
Omfalosele	Polidaktili	Duodenal Atrezi
Gastroşizis	Fasiyal Yarık	Serebellar Hipoplazi
Ekstremit-Gövde Duvarı Kompleksi	Spina Bifida	Renal Anomaliler
Alobar Holoprozensefali	Dandy-Walker Malformasyonu	Club foot
Ektopia Kordis	Ekstremit Redüksiyon Defektleri	
Ensefalosele	Major Kalp Defektleri	
	Letal İskelet Displazileri	

bildiği ancak 18-21. hafta ultrasonla kombine edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Souka ve ark.nın [33] çalışmasında CRL 45-54 mm iken kalp dışı anatomi %84 değerlendirilebilirken, CRL> 65mm'de bu oran %96'ya çıkmaktadır. Kardiyak anatomi 13. haftada %93, 14. haftada %97 değerlendirilebilmektedir. Souka ve ark. [33] sonuç olarak 1. trimesterde fetal anatominin değerlendirilebileceğini ve kalp ve kalp dışı anatomik değerlendirmede ilk trimesterde en optimal zamanın 12. hafta-13. hafta sonu arası olduğunu bildirmektedirler. **Uluslararası Obstetrik ve Jinekolojik Ultrason Topluluğu'nun 2013'te yayınladığı kılavuzda 1.trimester ultrasonda gros fetal malformasyonları tespit etmeye yönelik anatomik değerlendirmenin yapılması gerektiği söylenmektedir. Majör anomali tespitine yönelik 1. trimester US'nin 11-14 hafta arasında yapılması, anatomik değerlendirmeye fetal kraniyum, yüz, omurga, toraks, kalp, abdomen, abdominal duvar, ekstremiteler, plasenta ve kordun dahil edilmesi önerilmektedir [14]. Kraniyal malformasyonların %80'ine ilk trimesterde tanı konabilir [18].**

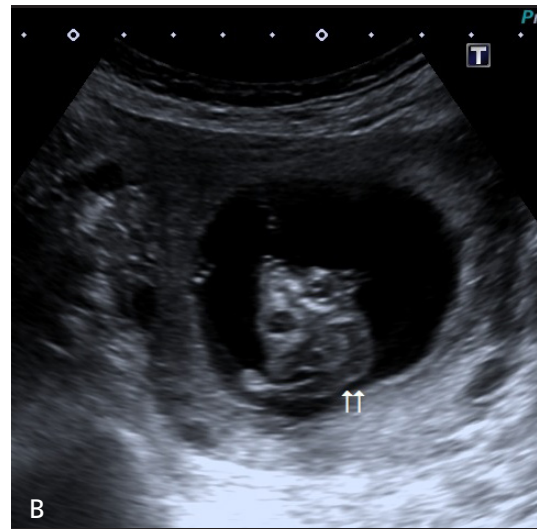
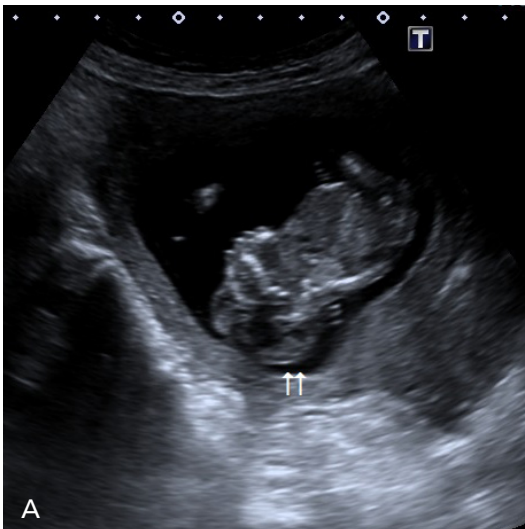
Akrani-Anensefali: Fetal kraniyum ossifikasyonu 9. haftada başlar, 11. hafta sonunda transtalamik bakıda kraniyum bütünüyle izlenir [14]. Akraninin patognomonik bulgusu kraniyum kemik yapılarının izlenmemesidir. 11. haf-

tadan önce akrani tanısı koymamak gerekir. Akranide beyin dokusu amniyon sıvısına ekspoz olur ancak henüz sağlamdır (Resim 9). Zamanla plasenta ve uterin duvarlara çarpması ve amniyon sıvısının şimik etkilerine sekonder deforme olmaya başlar. Henüz beyin dokusunun seçilebildiği dönemde ekzensefali adını alır. 2. trimesterde beyin dokusu tahrip olur ve seçilemez hale gelir bu dönemde artık anensefali denir [31].

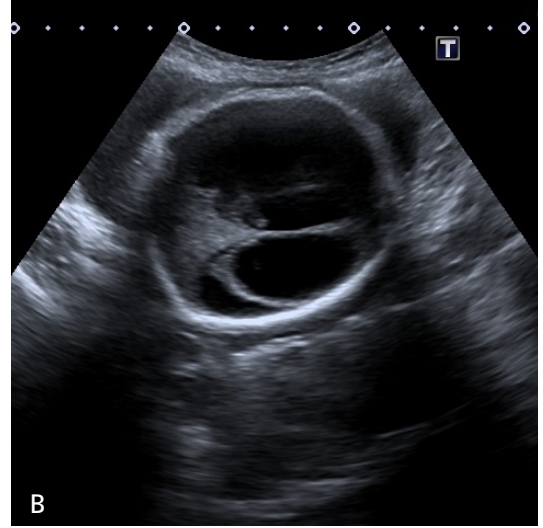
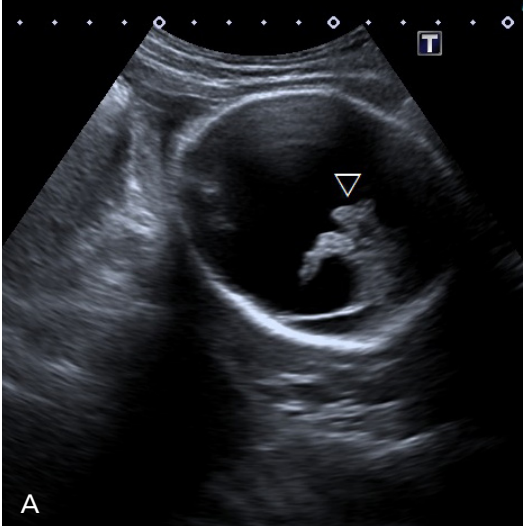
Hidransefali: Letal bir durumdur. İnternal karotis arter ve dallarının tam oklüzyonuna sekonder serebral hemisferler gelişmez. Bu durum 12. hafta gibi erken dönemde serebral hemisferlerin küçük olması veya seçilememesi ve ileri derecede hidrosefali ile tanınır (Resim 10) [31].

Enfalosel: 1. trimesterde tanınabilir ancak kraniyal osifikasyon tamamlanmadan tanınması zordur. Enfalosel %75 oksipital bölgede izlenir. Herniye doku sadece meninkslerden oluşuyorsa meningoşel, beyin parankimi de içeriyorsa ensefalomeningoşel adını alır. İzole veya Meckel-Gruber Sendromuyla birlikte izlenebilir [1].

Holoprozensefali: Kromozomal anomali riski %30'dur, en sık trizomi 13 ve 18'de izlenir. Mid-fasiyal anomalilerle birliktelik sıktır. Fasiyal anomalilerle birlikte olan veya izole olan holoprozensefalide değil ekstrasfiyal anomalilerle birlikte olanda risk artar. 1. trimesterde



Resim 9. A, B. Akrani: 14 haftalık fetüste sagittal (A) ve koronal (B) kesitlerde kraniyum kemik yapılarının izlenmediği ve anatomik olarak seçilebilen, henüz tümüyle deforme olmamış, amniyon sıvısına ekspoz beyin dokusunun varlığı izleniyor.



Resim 10. A, B. Hidransefali: Talamus düzeyinden (A) ve daha süperiordan (B) geçen aksiyel kesitlerde talamusları (ok başı) çevreleyen sıvı izlenmekte. Beyin parankimi seçilemiyor. Talamuslar korunmuş, falks izleniyor.

alobar holoprozensefali tanısı konabilir [19].

Açık tip spina bifida: İkinci trimesterde tanısı güvenilir bir şekilde konur. Bunun nedeni eşlik eden limon bulgusu, serebellumun transvers kesitlerde muz şeklinde olması gibi kraniyal bulguların varlığıdır. Ancak sekonder bulgular ilk trimesterde henüz gelişmez bu nedenle açık spina bifida tanısını bu dönemde koymak çok zordur [1, 31]. Açık spina bifidada limon şeklinde kraniyum varlığının ilk trimesterde izlendiğini söyleyen yayınlar mevcuttur [31].

Diyaframatik Herni: Kromozomal anomali özellikle de trizomi 18 insidansı %20'dir [19]. İlk trimesterde tanı alması zordur. İlk trimester bulguları daha ileri dönemde olduğu gibi mide, barsak veya karaciğerin toraksda izlenmesi ve kalpte şiftir. Midenin 11. haftadan itibaren izlenmesi gerekir. Abdomende izlenmiyorsa diyafragma hernisi yönünden soru işareti oluşmalıdır. Erken dönemde bulguların belirginleşmesi prognozun kötü olduğu ve eşlik eden yapısal anomali varlığı olasılığının yüksek olduğunu işaret eder [34].

Kardiyak Anomali: Trizomi 13 ve 18'li fetüslerde kardiyak ve büyük damar anomalisi oranı %90, trizomi 21 ve Turner sendromunda %40'tır [19]. Kardiyak anomalilerin %40 kadarı ilk trimesterde tanınabilir [18]. Bu oran 2. ve 3. trimesterdeki %69 tespit oranına göre

düşüktür, nedeni kalbin rölatif küçük olması ve defektlerin de bu dönemde küçük olmasıdır.

Omfalosele: Özellikle trizomi 18 riski artar ve trizomi 13 ve 18 riski %30'dur [19]. Omfalosele kesesi sadece barsak içerdiği zaman kromozomal anomali riski karaciğer içerene göre 4 kat fazladır. Fizyolojik barsak herniasyonu omfalosele tanısını zorlaştırır. Omfalosele tanısı 12 haftadan önce ve CRL 45 mm olmadan konulmaz [18]. Bu nedenle 1. trimester ultrasonografi incelemesi fizyolojik herniasyonun kaybolduğu 11. hafta sonrasına denk getirilirse daha iyi olur.

Gastroşizis: Umblikal kordun abdomene giriş düzeyi normaldir. Defekt parasantraldır, kord girişinin sağ lateralinde olur ve defektten ince barsak ansları amniyon sıvısı içine herniye olur. Omfaloselden farklı olarak herniye ince barsak anslarını saran bir membran olmaz. Umblikal kordun abdominal giriş düzeyi normal olduğu için gastroşizis ilk trimesterde de tanı alabilir [14].

Üriner Trakt Anomalileri: Fetal mesane 10. haftada %50 oranında görüntülenebilir. 12-13. haftada mesane ve böbrekler sırasıyla %95 ve %98 izlenir [18, 31]. İlk trimesterde megasistit (mesane longitudinal çapı ≥ 7 mm) izlenmesi kromozomal anomali riskini artırır. Çap 7-15 mm arasındaysa kromozomal anomali, özellikle de trizomi 13 ve 18 riski %24'tür. İlk trimes-

terde böbreklerin normal izlenmesi polikistik böbrek hastalığını dışlamaz, kistler ikinci trimesterde belirgin hale gelebilir. Bilateral renal agenezide oligohidramniyoz 16 haftadan sonra gelişir. İlk trimesterde böbreklerin izlenmemesi şüphe uyandırabilir ancak bu dönemde adrenal bezlerin görünümü böbreği taklit edebilir ve erken gebelikte renal ageneziye rağmen mesanede az miktarda sıvı izlenebilir, dolayısıyla ilk trimesterde bilateral renal agenezi tanısı çok zordur. İlk trimesterde nadiren tanınabilecek renal anomaliler infantil polikistik böbrek hastalığı, multikistik displastik böbrek ve hidronefrozdur [18].

Büyüme Geriliği: İlk trimester gibi erken bir dönemde bile trizomi 18 ve triploidide büyüme geri kalabilir. İlk trimester büyüme geriliği daha az belirgin olmakla birlikte trizomi 13 ve Turner sendromunda da izlenebilir. Ancak trizomi 21’li embriyo/fetüslerde CRL öplo- id olanlardan farklı bulunmamıştır. Büyüme geriliğiyle birlikte yapısal anomaliler, normal amniyotik indeks ve normal uterin ve umbilikal arter Doppler bulgularının varlığı kromozomal anomali riskini artırır [31].

Kaynaklar

- [1]. Blaas HG. Detection of structural abnormalities in the first trimester using ultrasound. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2014; 28: 341-53. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Doubilet P, Benson C, Bourne T, Blaivas M. Diagnostic Criteria for Nonviable Pregnancy Early in the First Trimester. *N Engl J Med* 2013; 369: 1443-51. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Embryology and Anatomy of the First Trimester. In: *Diagnostic Imaging Obstetrics*. Elsevier 2016. p.4.
- [4]. Barnhart KT. Ectopic pregnancy. *N Engl J Med* 2009; 361: 379-87. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Kadar N, DeVore G, Romero R. Discriminatory hCG zone: its use in the sonographic evaluation for ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol* 1981; 58: 156-61.
- [6]. Morin L, Cargill MY, Glanc P. Ultrasound Evaluation of First Trimester Complications of Pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can* 2016; 38: 982-8. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Bree RL, Edwards M, Böhm-Vélez M, Beyler S, Roberts J, Mendelson EB. Transvaginal sonography in the evaluation of normal early pregnancy: correlation with hCG level. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 153: 75-9. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Nyberg DA, Mack LA, Laing FC, Patten RM. Distinguishing normal from abnormal gestational sac growth in early pregnancy. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 23-7. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Chiang G, Levine D, Swire M, McNamara A, Mehta T. The intradecidual sign: is it reliable for diagnosis of early intrauterine pregnancy? *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 725-31. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Rodgers SK, Chnag C, DeBardleben JT, Horrow MM. Normal and Abnormal US Findings in Early First-Trimester Pregnancy: Review of the Society of Radiologists in Ultrasound 2012 Consensus Panel Recommendations. *RadioGraphics* 2015; 35: 2135-48. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Doubilet PM, Benson CB. Double sac sign and intradecidual sign in early pregnancy: interobserver reliability and frequency of occurrence. *J Ultrasound Med* 2013; 32: 1207-14. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Doubilet PM, Benson CB. First, do no harm... To early pregnancies. *J Ultrasound Med* 2010; 29: 685-9. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Bromley B, Harlow BL, Laboda LA, Benacerraf BR. Small sac size in the first trimester: a predictor of poor fetal outcome. *Radiology* 1991; 178: 375-7. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Salomon LJ, Alfirevic Z, Bilardo CM, Chalouhi GE, Ghi T, Kagan KO, et al. ISUOG Practice Guidelines: performance of first-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41: 102-13. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Doubilet PM, Benson CB, Chow JS. Long Term Prognosis of Pregnancies Complicated by Slow Embryonic Heart Rates in the Early First Trimester. *J. Ultrasound Med* 1999; 18: 537-41. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. The American Journal of Obstetricians and Gynecologists. Early Pregnancy Loss. *Practice Bulletin* 2015; 150.
- [17]. Woletz P. The Use of Ultrasound in the First Trimester. In: Stephanson SR. *Diagnostic Medical Sonography: Obstetrics and Gynecology*. Wolters-Kluwer/Lippincott Williams and Wilkins 2012. p.313-332.
- [18]. Ndumbe FM, Navti O, Chilaka VN, Konje JC. Prenatal Diagnosis in the First Trimester of Pregnancy. *Obstetrical and Gynecological Survey* 2008; 63: 317-28. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Nicolaides KH. First Trimester Diagnosis of Chromosomal Defects. In: *The 11-13+ weeks scan*. Fetal Medicine Foundation 2004. p:7-44.
- [20]. Scabo J, Gellen J. Nuchal fluid accumulation in trisomy 21 detected by transvaginal sonography in first trimester. *Lancet* 1990; 336: 1133. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Onyeacholem I, Kleiner B, Hull AD, Chibuk J, Romine L, Anton T, et al. Setting up a Nuchal Translucency Clinic What Radiologists Need to Know. *Ultrasound Quarterly* 2016; 32: 3-14. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Nafziger E, Vilensky JA. The Anatomy of Nuchal

- Translucency at 10–14 Weeks Gestation in Fetuses with Trisomy 21: An Incredible Medical Mystery. *Clinical Anatomy* 2014; 27: 353-9. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Michailidis GD, Economides DL. Nuchal translucency measurement and pregnancy outcomes in karyotypically normal fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 17: 102-5. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Souka AP, Von Kaisenberg CS, Hyett JA, Sonek JD, Nicolaides KH. Increased nuchal translucency with normal karyotype. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192: 1005-21. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Miegheem TV, Hindryckx A, Calsteren KV. Early fetal anatomy screening: who, what, when and why? *Curr Opin Obstet Gynecol* 2015; 27: 143-50. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Sonek JD, Cicero S, Neiger R, Nicolaides KH. Nasal bone assessment in prenatal screening for trisomy 21. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2006; 195: 1219-30. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Platt LD. Should the first trimester ultrasound include anatomy survey? *Semin Perinatol* 2013; 37: 310-22. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Cicero S, Dezerega V, Andrade E, Scheier M, Nicolaides KH. Learning curve for sonographic examination of the fetal nasal bone at 11-14 weeks. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22: 135-7. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Cicero S, Avgidou K, Rembouskos G, Kafan KO, Nicolaides KH. Nasal bone in first-trimester screening for trisomy 21. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 195: 109-14. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Nicolaides KH, Spencer K, Avgidou K, Faiola S, Falcon O. Multicenter study of first-trimester screening for trisomy 21 in 75 821 pregnancies: results and estimation of the potential impact of individual risk-orientated two-stage first-trimester screening. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 221-6. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Sonek J. First Trimester Ultrasonography in Screening and Detection of Fetal Anomalies. *American Journal of Medical Genetics Part C (Seminars in Medical Genetics)* 2005; 145C: 45-61. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. den Hollander NS, Wessels MW, Niermeijer MF, et al. Early fetal anomaly scanning in a population at increased risk of abnormalities. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; 19: 570-4. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Souka AP, Pilalis A, Kavalakis Y, Kosmas Y, Antsaklis P, Antsaklis A. Assessment of fetal anatomy at the 11-14-week ultrasound examination. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 24: 730-4. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Daskalakis G, Anastasakis E, Souka A, Manoli A, Koumpis C, Antsaklis A. First trimester ultrasound diagnosis of congenital diaphragmatic hernia. *J Obstet Gynaecol Res* 2007; 33: 870-2. [\[CrossRef\]](#)

Birinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

Elif Ergün

Sayfa 186

Transvajinal US için beta HCG 2000-3000 mIU/mL ise intrauterin gestasyonel kese izlenmesi beklenir. Beta HCG 2000-3000 mIU/mL arındayken uterus boşsa her 1 canlı gebeliğe karşı 19 ektopik gebelik, 38 canlı olmayan intrauterin gebelik izlenir. Bu grupta canlı intrauterin gebelik olasılığı %2'dir. Beta-HCG > 3000 mIU/mL iken boş uterus varlığında canlı intrauterin gebelik olasılığı daha da düşerken (%0,5), ektopik gebelik ihtimali çok artar ve adneksiyel alanların detaylı bir şekilde incelenmesi gerekir. Ancak bu hastalarda intrauterin gebelik (canlı veya değil) veya ektopik gebelik tanısı kesinleşmeden tedavi girişimlerinde bulunmak doğru değildir. Sık yapılan hatalardan biri gebeliğin ektopik olduğu kabul edilip metotreksat başlanmasıdır. Oysa bu grupta canlı olmayan intrauterin gebelik (metotreksat kullanımının yeri yoktur) ihtimali ektopik gebelik ihtimalinden daha yüksektir. Ek olarak çok düşük de olsa (%0,5) canlı bir intrauterin gebelik ihtimali halen mevcuttur. Dolayısıyla stabil hastada kesin tanıya varana kadar beta HCG ve US izlemi daha doğru bir yaklaşımdır.

Sayfa 187

Önce zarar verme prensibini unutmayalım. Gebelik testi pozitif olan bir kadında endometriyal kavitede herhangi bir sıvı varlığında istatistiksel olarak en yüksek olasılık bu sıvının intrauterin gebeliğe ait olmasıdır. Ektopik gebelik oranı tüm gebelikler içinde %2, intrauterin gebeliklerde çift desidual kese ve intradesidual kese bulgularının pozitif olma oranı oranı %50, ektopik gebeliklerde yalancı kese izlenme oranı %10'dur. Tüm bu oranlar dikkate alınarak yapılan bir hesaplamada ortaya şöyle bir gerçek çıkmaktadır; kimyasal olarak gebelik tanısı almış bir kadında US'de izlenen intrauterin kistik yapının gestasyonel keseye ait olma olasılığı %99,5, yalancı kese olma olasılığı %0,5'tir. Dolayısıyla gestasyonel kesenin tüm sonografik kriterlerini taşımasa da intrauterin kavite düzeyinde izlenen kistik yapı aksi ispat edilene kadar intrauterin gebelik lehine kabul edilmeli stabil hastada kesin tanı için beta HCG ve US takibi yapılmalıdır.

Sayfa 190

Optimal ölçüm zamanı 11-13⁶ haftadır (CRL: 45-84 mm). Fetüs midsagittal planda olmalı, imaj, fetus %50'den fazlasını dolduracak ve görüntü alanında embriyonun baş, boyun ve üst torakal bölgesi izlenecek şekilde büyütülmelidir. Fetal boyun nötral pozisyonda olmalı, fleksiyon veya ekstansiyonda olmamalıdır. Fetüsün çenesi ve göğüs duvarı arasında sıvı izleniyorsa nötral pozisyonadadır. Parlaklık ayarı NT'yi oluşturan iki çizginin keskin ve parlak olarak görülebileceği şekilde yapılmalıdır. Amniyon NT den ayrı bir şekilde izlenebilmeli, yanlışlıkla subamniyotik alan ölçülmemelidir. Sadece aneokoik alan ölçüme dahil edilmeli, elektronik işaretler lineer ekojen çizgiye artı işaretinin yatay kesimi denk gelecek şekilde ve fetüsün uzun eksenine dik yerleştirilmelidir.

Sayfa 193

Nazal kemik lokalizasyonunda iki paralel ekojen çizgi ve bir ekojen nokta izlenmelidir. Üstteki ekojen çizgi nazal kemik üzerindeki cilde aittir. Cilt çizgisine paralel ve hemen onun altındaki ekojen çizgi nazal kemiktir. Cilt çizgisinin anterioru ve süperiorunda izlenen ekojen nokta nazal uç (nazal tip)'tur. Nazal kemik ve cilt çizgisinin paralel ekojen çizgileri "eşittir işareti" oluşturur. Nazal kemiğin ekojenitesi cilt çizgisi ile aynı veya ondan yüksek olmalıdır. Ossifiye olmamış (sonografik olarak yok kabul edilmesi gereken) nazal kemik ciltten daha az ekojen, silik bir şekilde izlenir.

Sayfa 196

Uluslararası Obstetrik ve Jinekolojik Ultrason Topluluğu'nun 2013'te yayınladığı kılavuzda 1.trimester ultrasonda gros fetal malformasyonları tespit etmeye yönelik anatomik değerlendirmenin de yapılması gerektiği söylenmektedir. Majör anomali tespitine yönelik 1. trimester US'nin 11-14 hafta arasında yapılması, anatomik değerlendirmeye fetal kraniyum, yüz, omurga, toraks, kalp, abdomen, abdominal duvar, ekstremiteler, plasenta ve kordun dahil edilmesi önerilmektedir. Kranial malformasyonların %80'ine ilk trimesterde tanı konabilir.

Birinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

Elif Ergün

- Aşağıdakilerden hangisi intrauterin gebeliğin canlı olmadığına dair tanısıl bir bulgudur?
 - CRL>7mm embriyoda kardiyak aktivite izlenmemesi
 - Çapı >7mm hidropik yolk kesesi varlığı
 - Amniyon izlenmesine rağmen embriyonun izlenmemesi
 - Kalsifiye yolk kesesi izlenmesi
- NT (nukkal translusensi) ile ilgili yanlış olan ifade hangisidir?
 - 11-13⁺⁶ haftada midsagittal planda ölçülür
 - CRL'ye paralel kalınlığı arttığı için kalın olup olmadığı hakkında yorum yapmak için CRL bilinmelidir.
 - NT 95 persantil üzerinde bir fetüste amniyosentez normal ise ek araştırmaya gerek yoktur
 - ≥3,5 mm ise fetal eko önerilmelidir.
- Nazal kemik birinci trimesterde US'de mid-sagittal planda incelenmelidir. Doğru planda olduğunuzu gösteren bilgilerle ilgili yanlış ifade hangisidir?
 - Cilde ait ekojen çizgi ile nazal kemik "eşittir" işareti oluşturur.
 - Cilt ekojen çizgisinin anteriorunda ve süperiorundaki ekojen nokta nazal tipdir.
 - Cilt ekojenitesi altında lineer ekojenite izlenmesi nazal kemik var demek için yeterlidir.
 - İlk trimesterde nazal kemik izlenmesi veya izlenmemesine bakılır, boyutu kriter değildir.
- Aşağıdakilerden hangisi ilk trimesterde tanı konabilecek yapısal anomalilerden değildir?
 - Akrani
 - Korpus kallozum agenezisi
 - Megasistit
 - Alobar holoprozensefali
- İlk trimesterde CRL geriliği hangi kromozomal anomalinin özelliği değildir?
 - Trizomi 18
 - Trizomi 13
 - Triploidi
 - Trizomi 21

İkinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

Adnan Kabaalıoğlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- İkinci trimester obstetrik ultrason incelemesi yaparken dikkat edilmesi gereken teknik noktalar
- 18-22. haftalarda taranması gereken maternal ve fetal organ ve yapılar
- 2. trimester taramasında sık görülen varyasyon ve anomalilerin ayırıcı tanısı
- Gerekli ek tetkiklerin (Doppler, fetal ekokardiyografi vb.) endikasyonları, zamanlaması ve içeriği

Kabaalıoğlu A. İkinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi. Trd Sem 2017; 5: 202-14.

GİRİŞ

İkinci trimester ultrasonografi (US) tetkiki, gebeliğin en önemli değerlendirme unsurlarından biridir. Gebelik süresince, düşük riskli gebelerde kaç kez US yapılması gerektiği, halen tartışılmakta olsa da, endikasyonu en çok ortak kabul gören bu tetkiktir [1]. Her ne kadar, tıbbi bir gerekçesi olmadıkça, obstetrik US yapılmaması gerektiği temel ilke olarak alınsa da, 2. trimesterde US endikasyonları içinde "anomaliler için tarama" maddesi gibi birçok endikasyon bulunmaktadır.

11-13 haftalık gebelikte yapılan 1. trimester US taraması, nisbeten daha kısa süren ve dar kapsamlı bir tetkik iken, 18-22. haftalar arasında yapılması önerilen 2. trimester taraması, asgari 20 dakika süren, oldukça kapsamlı bir incelemedir. Ancak, bazı durumlarda spesifik bir soruya cevap bulabilmek amacıyla "sınırlı inceleme" veya fetal ekokardiyografi, Doppler, biofizik profil ya da ek biometrik ölçümler gibi özel "ek inceleme"ler yapılabilir.

Uzun yıllardan beri, birçok dernek, 2. trimester US incelemesini standardize etmeye çalışmıştır. Sonuçta, 2013 yılında AIUM (Amerikan Ultrason Derneği) 3 ayrı Amerikan Derneği'nin de onay verdiği ortak bir kılavuzu yayınlamış, en kapsayıcı metni oluşturmuştur [2]. Bu kılavuza destek veren dernekler, ACR (Amerikan Radyoloji Birliği), ACOG (Amerikan Obstetrik ve Jinekoloji Birliği) ve SRU'dur (Radyolojide Ultrason Derneği). Bu kılavuza alternatif olabilecek ISUOG (Uluslararası Obstetrik ve Jinekolojik Ultrason Derneği) kılavuzu ise genellikle biraz daha detaylı olmakla birlikte, temel olarak aynı ilkeleri vurgulamaktadır. Ülkemizde TUD'un (Tıbbi Ultrasonografi Derneği) 2008 yılında hazırladığı kılavuz da, benzer niteliktedir [3].

İkinci trimester obstetrik US incelemesi, sadece fetüsü değil, uterusun serviks ve myometriumunu, plasentanın, umbilikal kordun ve hatta over lojlarının da taranmasını içerir. Tetkik öncesinde ve tetkik sırasında dikkat edilmesi

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

✉ Adnan Kabaalıoğlu • adnan.kabaalioglu@medeniyet.edu.tr

gereken önemli noktalar olduğu gibi, tetkik sonrasında da çok dikkatli ve detaylı bir raporlama, gebeyi ve hatta yakınlarını da bilgilendirme ve gereğinde kontrole çağırma yükümlülüğü vardır.

Tetkik öncesinde gebenin son adet tarihi, başka hastalıkları olup olmadığı, 1. trimester US ve üçlü test, vb. sonuçları ve gebeliğin o güne kadar seyri ile ilgili bilgi alınmalıdır. Daha önceki gebelikler de sorgulanmalı ve düşük riskli gebelik-yüksek riskli gebelik ayrımı yapılmalıdır.

Tetkik sırasında, tercihen, tetkik bitene kadar, odaya gebenin yakınları alınmamalı ve tetkik bittiğinde, onlara kısa bir açıklama ile birlikte, birkaç dakikayı geçmeyecek şekilde fetüsün görüntüleri gösterilmelidir. Buradaki amaç, konsantrasyon kaybına kadar ilerleyebilecek bir sohbeti engellemektir. Tetkik süresince, mümkün olduğu kadar tetkikin bütünü yansıtabilecek tarzda standart görüntüler ve/veya klipler kaydedilmelidir. Tetkikin tamamlanmasını engelleyebilecek unsurlar (maternal obezite, fetal pozisyon, oligo veya anhidramniyoz, vb.) not edilmelidir. Tetkikin tamamlanabilmesi için, gerekirse, tekrar randevu ayarlanmalıdır.

Raporda yazılacak her bir inceleme parametresi için, gerekirse bir kontrol listesi oluşturulmalı ve eksikler önlenmelidir. İzlenen anomaliler tarif edildikten sonra da, gerekirse tamamlayıcı tetkikler (fetal MRG, fetal ekokardiyografi, Doppler US, vb.) veya ek konsültasyonlar önerilmeli veya kontrol US tarihleri verilmelidir. Sonuç kısmına, yazılabiliyorsa, anomali veya anomaliler ile ilgili olası tanımlar ve ayırıcı tanı eklenmelidir.

ÖRNEK 2. TRİMESTER OBSTETRİK US RAPORU

Fetus sayısı: Tek

Fetus vitalitesi: Vital

Fetal situs ve prezentasyon: Sırt sağda, baş aşağıda

Plasenta lokalizasyonu ve ekosu: Anterior- da, ekosu doğal

Amniyon sıvısı: Normal

Umbilikal kord: Doğal; iki arter tek ven

FETAL GELİŞİM:

SAT (Son Adet Tarihi):

EDD (Beklenen Doğum Tarihi):

BPD:

HC:

FL:

AC:

EFW:

TARANAN ORGANLAR:

Kranyum:

Toraks:

Vertebral Kolon:

Kalp:

Abdomen (Mide-barsaklar-böbrekler-mesane):

Ekstremiteler:

Her sistem için “sonografik olarak doğal görünümde” yazılabilir.

(Şu şekilde bir ek bilgi opsiyonel olarak eklenebilir: “Detaylı tarama ultrasonu, normal şartlarda 18-22. haftalar arasında yapılır. Çeşitli anomalilerin saptanma oranı %50-90 arasında değişir. Gebenin kilosu, ciltaltı doku kalınlığı, bebeğin pozisyonu ve anormalliğin milimetrik oluşu, bu oranları etkiler.”)

Ayrıca, özellikle günümüz şartlarında kaçınılmaz olarak optimal sürenin (sorun olmayanlarda 20 dakika, anomali saptananlarda 45 dakika) ayrılmadığı ve gebe ile ilgili her türlü geçmiş ve mevcut kritik bilgilere ulaşamadığı durumlarda, şu ifade de rapora eklenebilir: “Bütüncül bir değerlendirme yapabilmek için, gebeliğin başında, detaylı anamnez ve kan testleri ile elde edilen tüm genetik risk verileri ve erken gebelik dönemi de dahil olmak üzere tüm gebelik dönemindeki fizik muayene, ultrason ve laboratuvar bulguları da göz önünde bulundurulmalıdır.”

SONUÇ: Sonografik ölçümler sonucunda, ortalama .. haftalık gebelik ile uyumlu bulgular.

Doğum sonrasında, bebeğin sağlıklı olup olmadığı veya ne gibi anomaliler ile doğduğu konusundaki takipler ve ilgili branşlar ile yapılan konsültasyonlar, US yapan radyoloğun, geri bildirim olarak bilgisini artırması ve arşiv ka-

yıtları açısından çok önemlidir. Ayrıca, malpraktis riski açısından da, bu takipler gereklidir.

İkinci Trimester Obstetrik Tarama US Tetkiki

- 1- Fetüsün vitalitesi-kardiyak aktivitesi kontrol edilir. Prezantasyon ve situs belirlenir. Situs raporda yer almayabilir ama özellikle kalp incelenirken situs oryantasyonu çok önemlidir. Tekil ya da çoğul gebelik olup olmadığı not edilir. Çoğul gebelik varsa, fetüs sayısı, amniyonisite ve koryonisite kaydedilir. Çoğul gebeliklerin yerleşimi ve cinsiyeti, raporda belirtilmelidir.
- 2- Plasentanın lokalizasyonu, kalınlığı ve yapısı ile plasentanın internal os ile olan ilişkisine bakılır. İnternal osa yakın “marginal” ve internal osu kapatan “plasenta previa” olgularına kontrol önerilir. Bunların bir kısmı, plasentanın göreceli olarak yukarıya yer değiştirmesi ile normal sınırlara çekilirler. Placenta kalınlığı, mm olarak yaklaşık gebelik haftasına eşittir [4]. 40 mm üstü placenta kalın kabul edilir ve fetal ya da maternal patolojiler ayırıcı tanıya girebilir. Plasental “lakünler” ya da “gölcükler” sık görülür; içlerinde kan akımı olabilir. Lakünler genellikle doğal kabul edilir. Ancak, plasenta previalı ve opere uteruslarda, multipl lakünler, plasenta akreata ve varyasyonları açısından uyarıcı olabilir. Eskiden sık kullanılan plasenta evrelemesi, artık önerilmemektedir. Plasentanın en sık neoplazisi olan koryoanjyomların, özellikle hipervasküler olanların, yakın takibi gerekir.
- 3- Servikal kanalın uzunluğu ölçülür; ortalama 40 mm olan bu değer, 25 mm’den az ise kısa serviksten bahsedilir. Kısa serviksli olgularda erken doğum riski %50 kadar artmıştır. Özellikle, 20. haftadan sonra daha belirgin olmak üzere, serviksin kısalabileceği unutulmamalıdır. Serviks ölçümü, obezite, uterin kontraksiyonlar, mesane doluluğu ve derinde yerleşim nedeniyle zor olabilir; gerektiğinde

transvajinal yolla daha detaylı bilgi alınabilir.

Servikal hunileşme “funneling”, kısa servikslerde daha sık olmak üzere, tüm gebeliklerin %4 kadarında görülür ve düşük açısından riske işaret eder [5].

- 4- Amniyon sıvısı miktarı önemlidir; azlığı ya da fazlalığına, ölçüm yapmadan karar verilebilir. Amniyotik sıvı indeksi ya da en derin sıvı cebi ölçümleri yapılarak, amniyon miktarı daha objektif değerlendirilebilir. Oligohidramniyoz veya anhidramniyoz durumunda, böbrekler dikkatli ve detaylı değerlendirilmelidir. Polihidramniyoz varsa, gastrointestinal sistem anomalileri akla gelmelidir ancak, nedeni bulunamayabilir.
- 5- **Umbilikal kordun abdominal girişi ve arter-ven sayısı kontrol edilmelidir. En önemli anomali olan tek arter durumu, yaklaşık %1 civarında görülür ancak çoğul gebeliklerde daha sıktır (%8). Amniyotik sıvı içindeki büküntülü kordonda, konveks proba net anlaşılamayabilir; lineer prob ile tek umbilikal arter varlığı doğrulanabilir (Resim 1). İdeal olarak da mesanenin her iki yanında arterler kontrol edilir. Tek arter, olguların yaklaşık %50’sinde anomalilerle birlikte. Umbilikal ven varisleri ve umbilikal arter**



Resim 1. Transvers kesitte net olarak tek arter izleniyor.

anevrizmaları nadirdir ancak bu fetüslerin bir kısmında kromozom anomalisi ve ölüm görülür [4]. Kord kistleri gebeliklerin %3 kadarında görülür ve yine kromozom anomalileri ile birlikteliği olabilir.

Nukal kord, yani fetal boyunda tur atmış kord, genellikle zararsız bir varyasyondur.

İnternal osu çaprazlayan velamentöz ya da membranöz nitelikli plasental kord girişi, vaza previa olarak tanımlanır ve eğer fark edilmezse doğum sırasında mortalite nedeni olabilir [2].

6- Gebelik yaşı tayini için klasik olarak 3 ölçüm yapılır; biparietal çap (BPD), femur uzunluğu (FL) ve abdominal çevre (AC). Son yıllarda, rutin olarak baş çevresi (HC) ölçümü de önerilmektedir. Yaklaşık olarak 2. trimesterde, ortalama değerlerden 2 haftalık sapmalar (+/- 2 standart deviasyon) anormal kabul edilir. 3. trimesterde bu fark 3 haftaya kadar çıkar.

BPD (biparietal çap) transvers kesitte, talamus ve kavum septum pellucidum düzeyinde ölçülür. Kesitlerde serebellum görülmemelidir. Ölçüm yakındaki parietal kemiğin dışından, uzaktaki kemiğin iç yüzüne kadar ve falksa tam dik olarak yapılmalıdır. Kemik yapı simetrik olmalı, distorsiyon ve oblik kesitler önlenmelidir. Son haftalarda, BPD ölçümü, özellikle baş prezentasyonunda zor olabilir. Dolikosefali durumunda BPD düşük çıkabileceği için, baş çevresi ölçümü dikkate alınmalıdır. Baş çevresi de BPD ile aynı kesitte ve kemiklerin dışından ölçülür.

FL (femur uzunluğu) ölçerken femurun ses dalgalarına tam dik olmasına dikkat edilmeli ve distal epifiz ölçüme dahil edilmemelidir. Türk fetüslerde, FL ölçümünün, uluslararası normogramlara göre, çok az da olsa düşük olabileceği akılda tutulmalıdır.

AC (karın çevresi) mide ve umbilikal ven düzeyinde, transvers kesitte ve cilt dışından ölçülür. Kotlar uzun aksları boyunca ve simetrik olmalıdır. Pratik olarak, kalp 4-odacık incelemesi için uygun pozisyonundan kaudale hafif kaydırıldığında, AC ölçümü için ideal kesite ulaşılabilir. Bu kesitte kalp ve böbrekler görüntüye girmemelidir. AC intrauterin gelişme geriliği (IUGG) açısından en hassas parametredir.

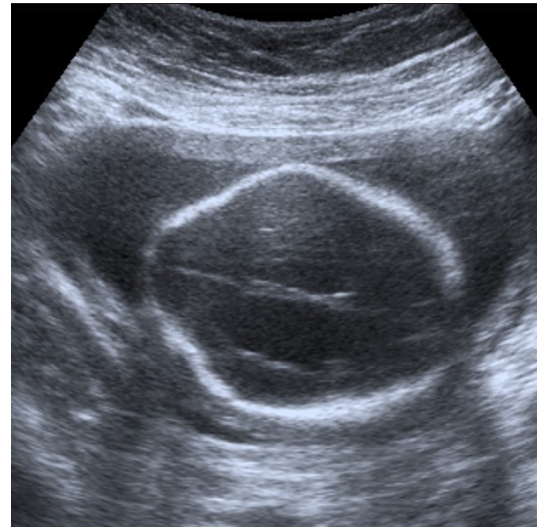
EFW (tahmini fetal ağırlık) ideal olarak HC, FL ve AC ölçümlerinden hesaplanır. %15'e varabilen hata payları söz konusu olabilir. Ağırlığın düşüklüğü IUGG, yüksekliği maternal diabetes açısından takip gerektirebilir.

7- Fetal organların detaylı ve sistematik taraması:

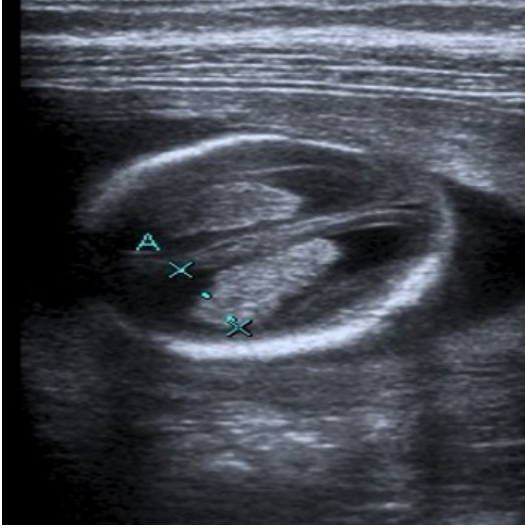
Beyin; Kranyumla ilgili taramada önce kafa şekline ve kemik ekosuna bakılır. Özellikle "limon kafa" görünümü (Resim 2), nöral tüp defekti açısından uyarıcı olmalıdır. Bazı iskelet displazilerinin (örneğin; osteogenezis imperfekta) de ilk göze çarpan bulgusu kraniyal kemik eko kaybı olabilir. Kranyumda bakılması şart olan 7 yapı şunlardır; falks, lateral ventriküller, koroid pleksuslar, kavum septum pellucidum, serebellum, sisterna magna ve ense kalınlığı.

Falks doğal olarak en kolay görülen yapıdır ve aslında ancak birkaç majör anomalide (alobar holoprosensefali vb.) izlenmez.

Lateral ventriküller en çok 10 mm genişlikte olmalı ve geniş olduğu durumlarda ek anomaliler aranmalıdır (Resim 3). Ancak, 10 mm sınırın üstündeki fetüslerden bir kısmının normal beyin gelişimi göstereceği bilinmektedir. Koroid pleksus kistleri, bir dönem trizomi 18 ve diğer kromozom anomalileri ile yakın ilişkili olarak düşünüldüyse de, artık trizomiler dışında da, izole bir varyasyon olabileceği bilin-



Resim 2. "Limon kafa" görünümü nöral tüp defekt düşündürmelidir.



Resim 3. Oksipital hornda, üst sınırdan ölçülen lateral ventrikül.

mektedir ve genellikle 3. trimesterde kaybolurlar (**Resim 4**). Büyük ya da bilateral ve multipl olmaları da anlamlı değildir. Koroid pleksus psödokistlerinin de takibi gerekmez (**Resim 5**).

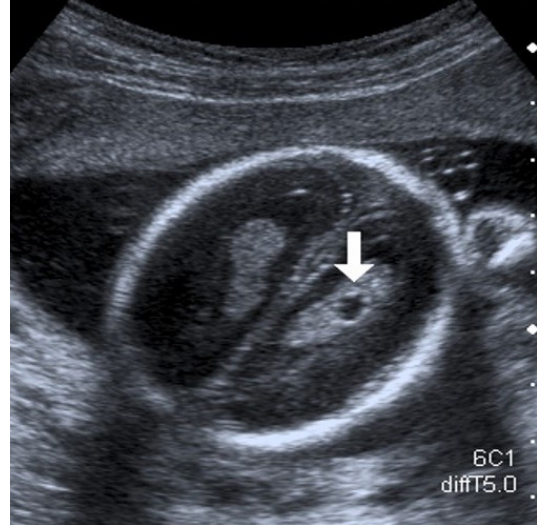
Kavum septum pellucidum, küçük ve kolay izlenen bir orta hat yapısıdır ve varlığı, birçok önemli kranial anomaliyi ekarte ettirir.

Serebellum transvers kesitlerde kolayca izlenebilir. Hemen arkasındaki sisterna magna 1 cm çapı geçmemelidir. Bu bölge Dandy-Walker malformasyonu açısından önemlidir [6]. Bu durumda, dilate 4. ventrikül ile ilişkili bir kistik yapı söz konusudur ve eşlik eden anomaliler açısından gereğinde MRG önerilmelidir. Vermis patolojileri de birlikte olabilir. Ayırıcı tanıda, normal varyant kabul edilen Blake kesesi kistleri yer alır.

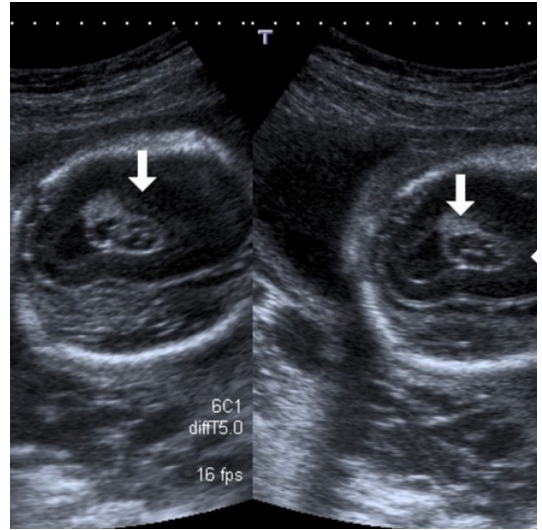
Ense kalınlığı, önde kavum septum pellucidum, arkada sisterna magnanın görüldüğü transvers kesitlerde, oksipital kemik dış kenarı ile cilt sınırı arasında ölçülür. 5-6 mm üstündeki değerler Down sendromu açısından anlamlıdır.

Akrani ve anensefali, genellikle 2. trimestere kalmadan farkına varılan ve sadece yüz ön kemiklerin yer aldığı, kranial kemiklerin ve beyin dokusunun izlenmediği anomalilerdir. Geniş ensefaloseller bazen benzer görünüm oluşturabilir [6].

Holoprozensefali, geniş bir spektrumda alobar, lobar ve semilobar formları içerir. %75



Resim 4. 1 ay sonraki kontrolde kaybolan tek koroid pleksus kisti.



Resim 5. Koroid pleksusta, düzgün konturlu kisten farklı olarak, net sınırlanamayan kistik alanlar olarak izlenen "koroid pleksus psödokisti".

kadarı alobar formdadır yani falks ve korpus kallozum yoktur ve tek ventrikül ile tek orbita bulunur [6]. Bunlar 1. trimesterde tanı alabilirler. Ayırıcı tanıya giren hidranensefali etyolojisinde, internal karotid arter ya da orta serebral arter oklüzyonu yer alır. Sonuçta beyinde geniş bir kistik alan oluşur ve serebral korteks bulunmaz.

Kortikal beyin gelişim malformasyonları grubunda mikrosefali, makrosefali, megalensefali, hemimegalensefali, lizensefali, şizensefali bulu-

nur ve bunların daha detaylı tanımlanması ve ek anomalilerin saptanması için MRG gerekir.

Korpus kallozum agenezisi, tam ya da kısmi olabilir. %80 diğer beyin anomalileri eşlik eder [5]. Kavum septum pellucidumun yokluğu, en iyi işarettir. Ayrıca hafif ventrikül büyümesi ile birlikte ventriküllerin paralelliği dikkat çekicidir.

Fetal dönemdeki en sık beyin vasküler malformasyonu, Doppler ile kolay tanınabilen Galen veni anevrizmasıdır. Talamus posteriorunda kistik yapı şeklinde görülür.

Yüz ve Boyun: AIUM kılavuzunda, temel olarak sadece üst dudaklara bakılması yeterli kabul edilse de, TUD kılavuzunda ek olarak alt dudak, orbitalar, yüz yan profili ve burun da yer alır [3]. Aslında, her ne kadar pozisyon bazen zorlaştırsa da, alışılnca koronal kesitte dudaklarla birlikte burun deliklerinin görüntülenmesi kolaydır. Buna ek olarak, transvers kesitte her iki orbita ve lenslerin kontrolü yapılmalıdır. Bu düzeyden kaudale doğru inilirken de, maksilla ve mandibula kemikleri kolayca gözlenebilir. Yüz yan profilinin ideal görüntülenmesi, bunların içinde en zordur. Doğaldır ki, yüz açısından en önemli anomalilerden biri dudak-damak yarığıdır. En sık tipi solda tek taraflı dudak yarığıdır.

Hipo ve hipertelorizm, mikroftalmi, noftalmi ve konjenital katarakt gibi orbital anomaliler nadirdir.

Nazal kemik hipoplazisi ya da aplazisi, daha çok 1. trimester parametresi olmasına rağmen, ek bulgularla birlikte değerli olabilir.

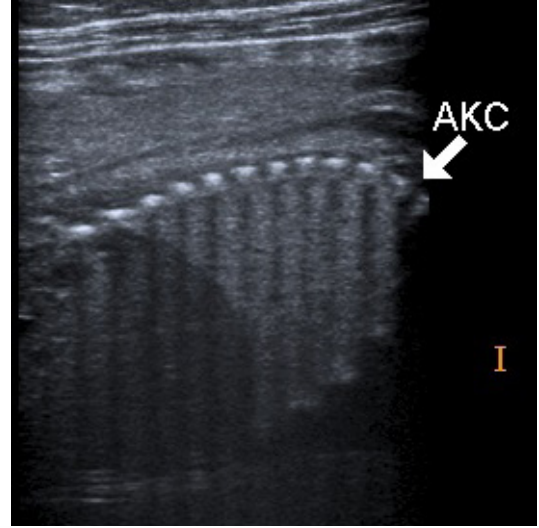
Makroglossi varlığı, Beckwith-Wiedemann ya da Down sendromu açısından anlamlı olabilir.

Yüz profiline bakılarak mikrognati ve retrognati tanınabilir.

Omurga-Nöral tüp defektleri (NTD) en sık anomalilerden olduğu için, omurganın taraması dikkatli yapılmalıdır. Hem transvers hem de longitudinal kesitlerde 3 kemikleşme odağı takip edilir. Aslında, kranyumdaki limon kafa-hidrocefali-Arnold-Chiari (muz işareti) bulguları, NTD açısından uyarıcıdır. NTD en sık lumbosakral bölgede yer alır.

Diastematomyeli, sagittal bir yarıktır ve tek başına ya da NTD ile birlikte olabilir.

Sakrokoksigeal teratom, omurga ile ilişki-



Resim 6. Lineer proba akciğer ekojen yapıda detaylı görülebilir.

li ve genellikle büyük boyutu ile kolay tespit edilebilen, en sık fetal neoplazidir. %75 kadarı benignidir.

Toraks: Kalp incelemesine geçmeden önce, en azından transvers kesitte ekojen akciğerler taranmalı ve sagittal kesitte diyafragma, hipokoik çizgi şeklinde gözlenmelidir (Resim 6). Böylece toraksta yer kaplayan bir lezyon saptanabilir.

Toraks kitlesi görüldüğünde başlıca 3 olasılık aklı gelir; kistik adenomatoid malformasyon (KAM), diafragma hernisi ve sekestrasyon. KAM ve sekestrasyon birlikte bulunabilir. Sekestrasyon daha çok, aortadan çıkan bir daldan beslenensol bazal yerleşimli, küçük bir üçgen kitle tarzındadır. KAM ise multipl kistler içerir. Stocker sınıflamasının pratik yararı yoktur-kullanılması gerekmez. Çeşitli nedenlerle (diyafram hernisi, toraks kitlesi, bilateral renal agenezi veya displazi, vb.) gelişebilecek pulmoner hipoplazi durumunda, akciğer hacminin, gerekirse MRG ile hesaplanması, postnatal acil müdahale açısından önemlidir.

Konjenital üst hava yolu obstrüksiyonu (CHAOS), lobar amfizem, bronkojenik ve nörojenik kistler daha nadir torakal anomalilerdir.

Kalp: Kardiyak incelemede temel kesit 4-odacık görünümüdür. Bunu elde etmek için AC ölçümü yapılan kesitten, fetal kraniuma

doğru prob kaydırılır. Kotların tam uzun ek-senlerinin her iki tarafta simetrik görülmesi sağlanır. Bu görüntüde, anomalilerin birçoğu fark edilebilir. Kalbin büyüklüğü (toraksın 1/3 kadarını kaplar) ve her bir odacığın boyutları, karşılaştırmalı olarak değerlendirilir. İnterventriküler septumun ve atriyal septum primumun bütünlüğü kontrol edilir. Kalp uzun eksenini, orta hattan 45 derece (+/- 20 derece) deviasyon gösterir [7]. Anomalilerin %70 kadarında bu eksen anormaldir [8]. Kardiyak apeksin ve kalbin büyük kısmının solda yerleşimli olduğunu da, fetal pozisyonla birlikte anlamak gerekir, çünkü situs anomalilerinde kardiyak anomali riski artar.

Güncel kılavuzlarda, en azından aorta ve pulmoner arter çıkışlarının da takip edilebilmesi, minimum değerlendirme için gereklidir. 4 odacık ve çıkan damarlar haricinde, en önemli kabul edilen "3 damar ve trakea" görüntüsünde pulmoner arter, çıkan aorta ve süperior vena kava incelenir. Bunlar önden arkaya, azalan çapta dizilirler. Ek olarak, sagittal kesitlerde nisbeten kolay elde edilen "aortik baston", en azından aorta koarktasyonunu ekarte eder (Resim 7).

Bu temel ve "genişletilmiş temel" incelemelerde duyulan şüphe üzerine, "detaylı fetal ekokardiyografi" incelemesi önerilebilir. Ayrıca, anomali riski yüksek gebeliklerde de ek

olarak "detaylı fetal ekokardiyografi" uygun olabilir.

Kalp atım hızı ve ritmi de kontrol edilmelidir. 120-160 atım/dakika normal kabul edilir ve özellikle 110 atım/dakika altındaki bradikardi rapora yazılmalıdır [7].

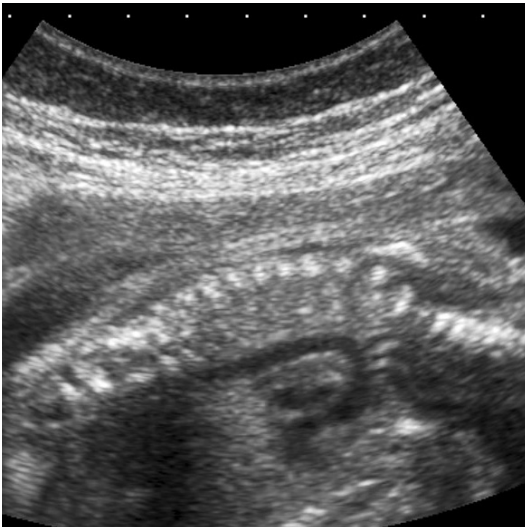
Fetal kardiyak anomaliler, en sık atlanabilen anomalilerdir. Bu nedenle, eğer yeterli süre içinde, ideal temel inceleme yapılmıyorsa (obezite, fetal pozisyon, vb.), nedeni belirtilmeli ve gereğinde tekrar bakılmalıdır. Normal fetüslerde de %5 oranında, hatta Asya kökenlilerde daha da yüksek oranda görülebilen ekojen kardiyak odak, Down sendromu açısından uyarıcı olabilir; bu hastalarda yaklaşık 2-3 kat daha siktir.

En sık kardiyak anomali ventriküler septal defekt (VSD). Yaklaşık yarısında diğer kardiyak anomaliler eşlik eder. %80 kadarı membranöz tiptedir [8]. Küçük VSD'lerin saptanması zordur ve Doppler tanıda yardımcıdır. Ses demetinin septuma paralel oluşuna bağlı "yalancı VSD" görünümüne dikkat edilmelidir. Atriyal septal defektlerin (ASD) saptanması, patent foramen ovale nedeniyle güçtür. Atrioventriküler septal defekt (AVSD), atriyal ve ventriküler septal defektlere eşlik eden mitral ve triküspit yetmezlikleri de içeren kompleks bir anomalidir. Nispeten sık görülen sol kalp hipoplazisi, büyük damar transpozisyonu ve Fallot tetralojisi dışında, tanısı ve ayırıcı tanısı çok zor olan birçok kardiyak anomali bulunur. En sık fetal kardiyak neoplazi rabdomyomdur. Ekojen yapıdadırlar ve sıklıkla tuberoz sklerozla eşlik ederler. Viral-bakteriyel etkenler dışında birçok nedeni olabilen kardiyomyopatiler, fetal dönemde çok nadir değildir.

Abdomen: Görülmesi gereken temel yapılar; mide (varlığı-boyutu-pozisyonu), karaciğer, barsaklar, böbrekler, mesane ve kord girişidir (Resim 8).

Midenin boş veya küçük olması, sebat ediyorsa, kromozom anomalisi ya da özefagus atrezisi ile ilgili olabilir.

Karaciğerde izole kalsifik odaklar genellikle önemsizdir (Resim 9). Hemanjiyodotelyoma ve hepatoblastom gibi neoplaziler nadiren fetal dönemde saptanabilir. Safra kesesi sıklıkla, umbilikal ven ile aynı kesitte elipsoid veya



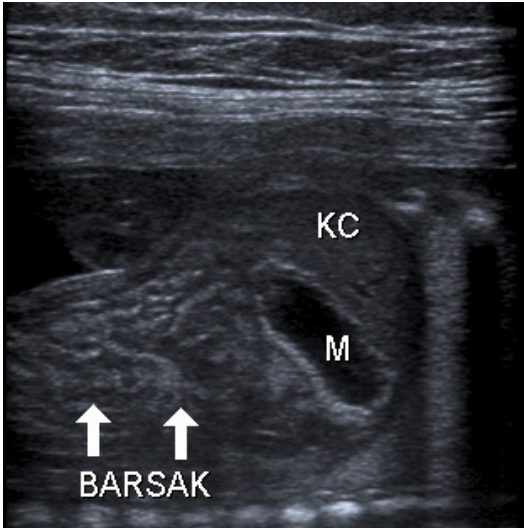
Resim 7. Normal aortanın sagittal planda "baston" şeklindeki görüntüsü.

armutumsu yapıda görülebilir (Resim 10). Yokluğu, bilier atrezi ya da kistik fibrozis ile ilişkili olabilir. Ancak, kılavuzlarda bakılması gereken yapılar içinde yer almaz.

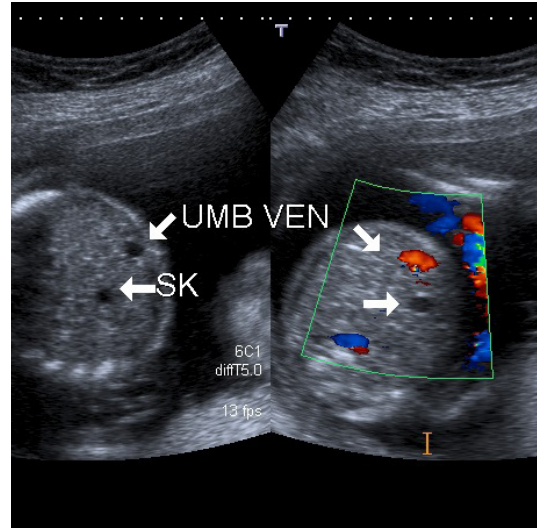
Barsaklarla ilgili en çok tartışılan konulardan biri “ekojen barsak” tanımıdır. Bunun için, barsak kemik ile eşit eko düzeyinde olmalıdır. Yutulmuş kan, kromozom anomalisi, kistik fibroz, barsak atrezisi vb. nedenlerle olabilir. Duodenal atrezi, en sık görülen ve tipik “çift kabarcık” görünümüyle en kolay tanınan anomalilerdendir.

En sık karın duvarı defektleri gastroşizis ve omfaloseldir. Ayırıcı tanı, prognoz ve postnatal tedavi hazırlığı açısından önemlidir. Gastroşizis daha çok sağ paraumbilikaldir, oysa omfalosel orta hatta olur. Omfalosel, amniyon ve periton ile örtülüdür, aksine gastroşiziste barsak ansları serbest yüzer ve barsak duvarları kalınlaşır. Omfaloselde kromozom anomalisi olasılığı belirgin yüksektir.

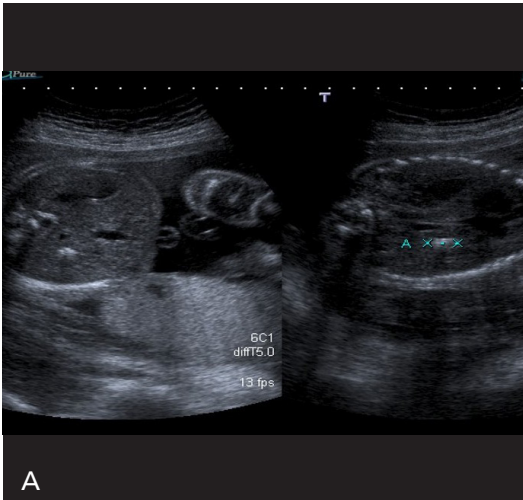
Böbrek uzunlukları, 18-22. haftalar arasında mm. olarak gebelik haftası ile uyumludur. Mesane hacmi bu haftalarda en fazla 10 cc, uzunluğu en fazla 30 mm olmalıdır.



Resim 8. Longitudinal aksta, normal karaciğer, mide ve barsakların görünümü.



Resim 10. Transvers kesitte, US ile safra kesesi ile umbilikal ven komşu benzer yapılar olarak izleniyor. Doppler ile ayırım kolaylaşıyor.



Resim 9. A, B. (A) Longitudinal ve transvers kesitte karaciğerde 2 adet mikrokalsifikasyon izleniyor. (B) aynı olgunun postnatal kontrolünde değişiklik yok ancak sorun da yok.

Renal anomali spektrumu çok geniştir; tek ya da çift taraflı agenezi, ektopiler, duplikasyonlar, sonografik olarak ayırt edilebilir. Üreteropelvik bileşke darlığı (UPD), üriner sistem dilatasyonunun en sık nedenidir. Dilatasyon açısından 2. trimesterde kriter renal pelvis AP (ön-arka) çapının 4 mm üstünde olmasıdır. Kalikslerin dilate olmasının, ciddi ve kalıcı bir sorun yönünden daha anlamlı olduğu kabul edilir. Pelvis çapının dakikalar içinde bir miktar değişime uğraması doğaldır; bu nokta göz önünde bulundurulmalıdır.

UPD dışında, reflü, üreterovezikal darlık ve duplikasyon da dilatasyon nedeni olabilir. Bilateral pelvikalksiyel dilatasyon ile birlikte, üreterlerin de dilate oluşu ve distandü mesanenin, “anahtar deliği” görünümündeki üretrayla bağlantısı, posterior üretral valv için tipiktir.

Multikistik displastik böbrek, tipik olarak dağınık yerleşimli multipl irili-ufaklı kistler içeren ve çok az ya da hiç fonksiyonu olmayan böbrektir. Bazen hidronefrozu taklit edebilir ya da segmental displazi olabilir. Bilateral olduğunda ise, amniyon sıvısı çok azdır ya da hiç yoktur. Karşı böbrekte agenezi ya da UPD sıktır.

Otozomal resesif polikistik hastalıkta (ORPKH) bilateral büyük ve ekojen böbrekler, oligohidramniyoz ile birlikte. Minik kistler bazen ayırt edilemeyebilir. Otozomal dominant

polikistik hastalık (ODPKH) ise nadiren fetal dönemde bulgu verir.

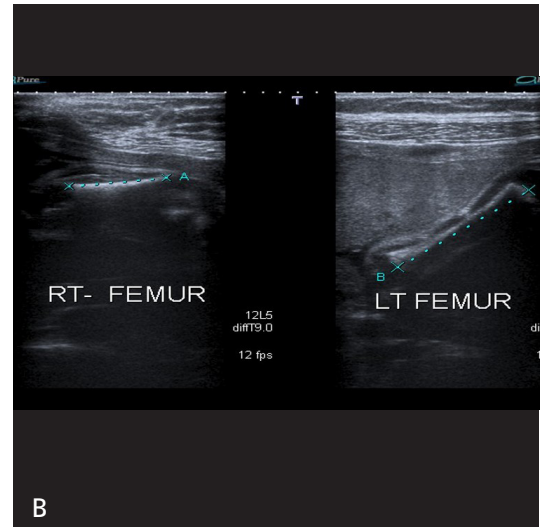
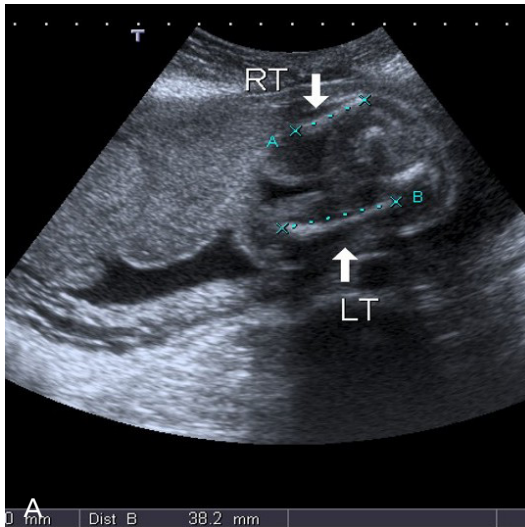
Meckel-Gruber sendromu gibi birçok hastalıkta, eşlik eden polikistik böbrekler bulunabilir.

Genital sistemde anomaliler nadirdir; hipospadias ve mikropenis saptanabilir. İnmemiş testis, 2. trimesterde fizyolojiktir. Kız fetüslerde hidrometrokolpos ve over kistleri gözlenebilir. Over kisti ayırıcı tanısında, enterik duplikasyon kistleri ve mezenterik-omental kistler yer almalıdır.

Ekstremiteler: Her iki ekstremitedeki toplam 12 kemik kontrol edilmeli ve izole kısalık ya da yokluklarına dikkat edilmelidir (Resim 11). İskelet displazisi açısından şüpheli bulgular not edilmelidir.

En sık görülen displaziler tanatoforik displazi, akondrojeniz ve osteogenezis imperfektadır. İzole el ve ayak deformiteleri de 2. trimesterde tanınabilir. Bunlardan bazıları (polidaktili ve klinodaktili, vb.), kromozom anomalilerine eşlik etmeleri açısından önemlidir. Ancak, hala kılavuzlarda, el ve ayak parmak sayımı ve parmakların detaylı incelemesi, temel-asgari kriterler içine girmemektedir [2, 3].

Hidrops, en az 2 vücut boşluğunda (plevral-perikardiyal-peritoneal) veya bir vücut boşluğunda anazarka ile birlikte yaygın interstisyel sıvı birikimi olarak tanımlanır [9]. En az 80 farklı nedeni vardır ve genellikle bir sürecin geç



Resim 11. A, B. (A) Konveks proba her iki femurun farklı uzunlukta olduğu izleniyor. (B) lineer proba daha detaylı ölçüm yapılabilir.

evresidir. Temel neden kalp yetmezliği, anemi ile venöz ve lenfatik obstrüksiyondur. İmmün hidrops (eritroblastozis fetalis), duyarlılaşmış bir annenin, fetal eritrositlere karşı antikorlar geliştirmesi ile oluşur. %98 oranda Rh (D) antikorlu ile ilgilidir [9]. Non-immün hidrops kardiyovasküler (yaklaşık %30), kromozomal (en sık Turner sendromu) veya enfektif olabilir [9]. Sonografik olarak asit, plevral ve/veya perikardiyal effüzyon, ciltaltı ödeme ilaveten polihidramniyoz ve plasentomegali eşlik edebilir.

Çoğul gebelikler, yardımcı üreme tekniklerinin yaygınlaşmasıyla birlikte artmaktadır. Bu yolla daha çok dizigotik ikizler oluşur. Bunlar daima dikoryonik diamniyotiktir. Monozigotik ikizler ise genellikle monokoryonik diamniyotiktir, ama dikoryonik diamniyotik ya da %1 oranında monokoryonik monoamniyotik olabilirler. US ile çoğul gebeliklerde, koryonite ve amniyonite belirlenmelidir. Bu ayrım, ilk trimester sonrasında zorlaşır. Monokoryonik gebeliklerin %15 kadarında ikizden ikize transfüzyon sendromu gelişebilir.

DOPPLER US KULLANIMI

Doppler modu, özellikle IUGG olgularının takibi ve doğum planlanmasında önemli yere sahiptir. 2. trimesterde rutin Doppler kullanımı hiçbir kılavuzda önerilmemektedir. Ancak daha önce preeklampsi ve IUGG öyküsü olan, ya da yüksek AFP ve hCG düzeyi olan gebelerde uterin arter Doppler tetkiki 20. haftada yapılabilir. Normal uterin arter Doppler bulguları, yüksek negatif öngörü değerine sahiptir. Özellikle plasental tarafta yüksek uterin arter direnç değerleri ve erken diyastolik çentiklenme, preeklampsi açısından anlamlı kabul edilir. IUGG açısından doğruluk payı daha düşüktür.

Umbilikal arter direnç değerleri de özellikle IUGG açısından, 2. ve 3. trimesterde önemlidir. Direnç artışı yani diyastolik akımın azalması, işlerin kötüye gittiğini gösterir. Umbilikal arterde ters diyastolik akımlar ise, %50 üzerinde mortaliteye işaret eder. Özellikle, umbilikal arter direnci yükselen fetüslerde, MCA (orta serebral arter) pulsatil indeksindeki azalma, "beyin koruyucu etki" olarak tanımlanır ve

önemli bir prognostik bulgudur. Ayrıca, MCA pik sistolik hızları, fetal anemide artış gösterir. Uterin ve umbilikal arterler ile MCA dışındaki arter ve venlerden yapılan ölçümlerin pratik değerleri çok sınırlıdır.

US EŞLİĞİNDE FETAL GİRİŞİMLER

Amniyosentez, kromozom anomalilerinin ve enfeksiyonların tanısı için ya da polihidramniyozda tedavi edici amaçla yapılabilir. Tanı için, genellikle 20-22 G ince iğneyle elde edilen 15-20 cc sıvı yeterlidir. İşlem, genetik tanısall amaçlı 15-20. haftalar arasında yapılır. Fetal kayıp riski %1'den azdır.

Koryon Villus Biyopsisi, genellikle 10-13. haftalarda yapılır ve aslında genetik analiz için yapılan plasenta biyopsisidir. Posterior plasental için, transservikal US rehberliği tercih edilir. Düşük riski %4'e kadar çıkabilir.

Kordosentez, hemoglobino patiler, fetal enfeksiyonlar ve kromozom anomalilerinin tanısı için umbilikal venden kan örneği alınmasıdır.

Bazı intrauterin sorunların palyatif-geçici çözümü için ya da organ hasarını minimumda tutmak için, US eşliğinde bazı girişimler yapılabilir. Bunlardan en popüler olanı, posterior üretral valvli çocuklarda, böbrek fonksiyonlarını korumaya yönelik veziko-amniotik şant uygulamasıdır. Ancak, tüm bu yöntemlerin fayda-zarar oranları tartışmalıdır. Bu nedenle çok yaygınlaşmamıştır.

Kaynaklar

- [1]. Levine D. Overview of Obstetric Imaging. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, Levine D. editors. Diagnostic Ultrasound. Elsevier; 2011:p.1040-60.
- [2]. AIUM Practice Parameter for the Performance of Obstetric Ultrasound Examinations (2013). <http://www.aium.org/resources/guidelines/obstetric.pdf>
- [3]. Tıbbi Ultrasonografi Derneği Obstetrik Ultrasonografi İncelemesi Uygulama Kılavuzu (Şubat 2008). <http://www.tud.org.tr/>
- [4]. Shipp TD. Sonographic Evaluation of the Placenta. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, Levine D. editors. Diagnostic Ultrasound. Elsevier; 2011: p.1499-526.
- [5]. Whittle WL, Fong KW, Windrim RC. Cervical Ultrasound and Preterm Birth. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, Levine D. editors. Diagnostic Ultrasound. Elsevier; 2011: p.1527-42.

- [6]. Toi A, Levine D. the Fetal Brain. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, Levine D. editors. Diagnostic Ultrasound. Elsevier; 2011:p.1197-244.
- [7]. ISUOG Guidelines. Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the 'basic' and 'extended basic' cardiac scan. Ultrasound Obstet Gynecol 2006; 27: 107-13.
- [8]. Stamm ER and Drose JA. The Fetal Heart. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, Levine D. editors. Diagnostic Ultrasound. Elsevier; 2011;p.1294-326.
- [9]. Levine D. Fetal Hydrops. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, Levine D. editors. Diagnostic Ultrasound. Elsevier; 2011;p.1424-54.

İkinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

Adnan Kabaalioğlu

Sayfa 204

Umbilikal kordun abdominal girişi ve arter-ven sayısı kontrol edilmelidir. En önemli anomali olan tek arter durumu, yaklaşık %1 civarında görülür ancak çoğul gebeliklerde daha sıktır (%8). Amniyotik sıvı içindeki büküntülü kordonda, konveks proba net anlaşılamayabilir; lineer prob ile tek umbilikal arter varlığı doğrulanabilir. İdeal olarak da mesanenin her iki yanında arterler kontrol edilir. Tek arter, olguların yaklaşık %50'sinde anomalilerle birlikte dir. Umbilikal ven varisleri ve umbilikal arter anevrizmaları nadirdir ancak bu fetüslerin bir kısmında kromozom anomalisi ve ölüm görülür. Kord kistleri gebeliklerin %3 kadarında görülür ve yine kromozom anomalileri ile birlikteliği olabilir.

Sayfa 205

Kranyumla ilgili taramada önce kafa şekline ve kemik ekosuna bakılır. Özellikle "limon kafa" görünümü, nöral tüp defekti açısından uyarıcı olmalıdır. Bazı iskelet displazilerinin (örneğin; osteogenezis imperfekta) de ilk göze çarpan bulgusu kraniyal kemik eko kaybı olabilir. Kranyumda bakılması şart olan 7 yapı şunlardır; falks, lateral ventriküller, koroid pleksuslar, kavum septum pellucidum, serebellum, sisterna magna ve ense kalınlığı.

Sayfa 207

AIUM kılavuzunda, temel olarak sadece üst dudaklara bakılması yeterli kabul edilse de, TUD kılavuzunda ek olarak alt dudak, orbitalar, yüz yan profili ve burun da yer alır. Aslında, her ne kadar pozisyon bazen zorlaştırsa da, alışılınca koronal kesitte dudaklarla birlikte burun deliklerinin görünülmesi kolaydır. Buna ek olarak, transvers kesitte her iki orbita ve lenslerin kontrolü yapılmalıdır. Bu düzeyden kaudale doğru inilirken de, maksilla ve mandibula kemikleri kolayca gözlenebilir. Yüz yan profilinin ideal görünlmesi, bunların içinde en zordur. Doğaldır ki, yüz açısından en önemli anomalilerden biri dudak-damak yarığıdır. En sık tipi solda tek taraflı dudak yarığıdır.

Sayfa 208

Güncel kılavuzlarda, en azından aorta ve pulmoner arter çıkışlarının da takip edilebilmesi, minimum değerlendirme için gereklidir. 4 odacık ve çıkan damarlar haricinde, en önemli kabul edilen "3 damar ve trakea" görüntüsünde pulmoner arter, çıkan aorta ve süperior vena kava incelenir. Bunlar önden arkaya, azalan çapta dizilirler. Ek olarak, sagittal kesitlerde nisbeten kolay elde edilen "aortik baston", en azından aorta koarktasyonunu ekarte eder.

Sayfa 210

Renal anomali spektrumu çok geniştir; tek ya da çift taraflı agenezi, ektopiler, duplikasyonlar, sonografik olarak ayırt edilebilir. Üreteropelvik bileşke darlığı (UPD), üriner sistem dilatasyonunun en sık nedenidir. Dilatasyon açısından 2. trimesterde kriter renal pelvis AP (ön-arka) çapının 4 mm üstünde olmasıdır. Kalikslerin dilate olmasının, ciddi ve kalıcı bir sorun yönünden daha anlamlı olduğu kabul edilir. Pelvis çapının dakikalar içinde bir miktar değişime uğraması doğaldır; bu nokta göz önünde bulundurulmalıdır.

Sayfa 211

Doppler modu, özellikle IUGG olgularının takibi ve doğum planlanmasında önemli yere sahiptir. 2. trimesterde rutin Doppler kullanımı hiçbir kılavuzda önerilmemektedir. Ancak daha önce preeklampsi ve IUGG öyküsü olan, ya da yüksek AFP ve hCG düzeyi olan gebelerde uterin arter Doppler tetkiki 20. haftada yapılabilir. Normal uterin arter Doppler bulguları, yüksek negatif öngörü değerine sahiptir. Özellikle plasantal tarafta yüksek uterin arter direnç değerleri ve erken diyastolik çentiklenme, preeklampsi açısından anlamlı kabul edilir. IUGG açısından doğruluk payı daha düşüktür.

İkinci Trimester Ultrasonografi İncelemesi

Adnan Kabaalioglu

1. Umbilikal kord ile ilgili ifadelerden hangisi hatalıdır?
 - a. İki arter bir ven içerir.
 - b. Umbilikal ven oksijenden zengin kanı fetusa taşır. Umbilikal arterler ise plasentaya doğru oksijenden fakir kanı götürür.
 - c. Umbilikal kordun fetus boynuna dolanması, Doppler endikasyonudur.
 - d. Tek umbilikal arter varlığı, ciddi anomaliler açısından uyarıcı olmalıdır.
 - e. Kordun abdomene giriş noktası, bakılması gerekli noktalardandır.
2. 18-22. haftalar arası yapılması gereken 2. trimester obstetrik US taraması için hangi ifade yanlıştır (2013 kılavuzlarına göre)?
 - a. Kavum septum pellucidum, kranyumda mutlaka bakılması gereken yapılardandır.
 - b. “Limon Kafa” nöral tüp defekti açısından şüphe uyandırmalıdır.
 - c. Bilier atrezi açısından, safra kesesi mutlaka görülmelidir.
 - d. Parmak sayımı yapmak, temel-asgari şartlardan değildir.
 - e. Üst dudak mutlaka koronal planda görüntülenmelidir.
3. Hangisi ciddi anomali riski taşımayan varyasyon değildir?
 - a. Kavum septum pellucidum olmayışı
 - b. Koroid pleksus psödokisti
 - c. Blake kesesi kisti
 - d. Milimetrik karaciğer kalsifikasyonu
 - e. 2. trimesterde 3 mm çaplı renal pelvis
4. Hangi durumda obstetrik Doppler US endikasyonu yoktur?
 - a. Üçüncü trimesterde intrauterin gelişme geriliği açısından değerlendirme
 - b. Birinci trimesterde preeklampsi açısından tarama
 - c. 11-13. haftalar arasında duktus venozus akımını değerlendirme
 - d. Üçüncü trimesterde biofizik profil skorları düşük olan hastayı değerlendirme
 - e. Üçüncü trimesterde “beyin koruyucu” değişiklikler açısından değerlendirme
5. Hangisi uterin arter Doppler tetkikin en iyi öngördüğü durumdur?
 - a. Gelişme Geriliği (IUGG)
 - b. Fetal anemi
 - c. Preeklampsi
 - d. Beyin koruyucu kan akımı değişiklikleri
 - e. Plasental yaşlanma

Fetal Kraniospinal ve Fasiyal Anomaliler

Esra Özkavukcu, Nuray Haliloğlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Fetal ventrikülomegali nedenleri
- Sık görülen nöral tüp defektlerinin US bulguları
- Holoprozensefali tipleri ve US bulguları
- Kallozal agenezinin US bulguları
- Fasiyal yarıkların US sınıflandırması

Özkavukcu E, Haliloğlu N. Fetal Kraniospinal ve Fasiyal Anomaliler. Trd Sem 2017; 5: 211-33.

FETAL KRANİYOSPİNAL ANOMALİLER

Santral sinir sistemi (SSS) anomalileri canlı doğumlarda yaklaşık 1.4-1.6/1000 oranında görülmektedir [1]. Fetal ultrasonografi (US) sırasında en sık rastlanan kranial anormallik ise ventrikülomegalidir. SSS’de görülebilecek diğer önemli malformasyonlar arasında nöral tüp defektleri, ventral indüksiyon hataları (holoprozensefaliler), arka fossa anomalileri (Dandy-Walker kompleksi, rombensefalosinapsis, Joubert sendromu vb.), kortikal gelişimsel malformasyonlar, kallozal agenezi ve vasküler malformasyonlar sayılabilir.

Nöronal proliferasyon, migrasyon ya da organizasyon gibi majör gelişimsel süreçlerin çoğu gebeliğin ikinci yarısında meydana gelse de, fetal SSS malformasyonlarının büyük bir kısmı 18-20. gestasyonel haftalar arasında gerçekleştirilen detaylı US sırasında saptanabilir. US tanısının doğrulanması ve olası ek SSS bulgularının ortaya konması amacıyla ya da özellikle son trimesterde, US incelemenin

teknik açıdan optimal gerçekleştirilemediği durumlarda ise tamamlayıcı bir yöntem olan fetal manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) başvurulmaktadır [2].

VENTRİKÜLOMEGALİ

Ventrikülomegali, prenatal US sırasında en sık rastlanan kranial anormallik olup insidansı 1000 doğumda 0,3-1,5 arasında değişmektedir. Ventrikülomegali, herhangi bir gestasyonel haftada, lateral ventrikül oksipital boynuzunun atriyumu düzeyinden ölçülen ventrikül çapının 10 mm’yi aşmasıdır. Ventrikülomegali sebepleri arasında gelişimsel, destrüktif ve obstrüktif süreçler ön planda gelmektedir. Altta yatabilen kromozomal anomaliler arasında trizomiler ve X’e bağlı hidrosefali sayılabilir. Ventrikülomegali akuaduktal stenoz, Chiari II malformasyonu, Dandy-Walker malformasyonu, kallozal agenezi vb. ile birlikte de görülebilir [3].

Lateral ventrikül çapının 10-12 mm arasında olması hafif düzeyde ventrikülomegali olarak

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Esra Özkavukcu • eozkavukcu@gmail.com

adlandırılmaktadır. Daha çok bilateral olarak izlenen bu durum %4 oranında anöploidilere eşlik edebilse de genellikle idiopatik (%90) ve geçicidir [4]. Trizomi 21 minör belirteci olarak kabul edildiği için diğer trizomi 21 belirteçlerinin de dikkatlice taranması gerekir. Hafif ventrikülomegali tek taraflı ise daha iyi prognozlu olup erkek çocuklarda idiopatik olma olasılığı daha fazladır.

Lateral ventrikül çapının 12-15 mm arasında olması orta düzeyde, 15 mm'den fazla olması ise ciddi düzeyde ventrikülomegali (Resim 1) olarak adlandırılmaktadır [3].

Ventrikülomegali, en sık rastlanan fetal MRG endikasyonu olup, ventrikülomegalinin sebebinin saptanması ve US ile saptanamayan ek anomalilerin gösterilebilmesi açısından yararlı olabilir [5].

NÖRAL TÜP DEFEKTLERİ

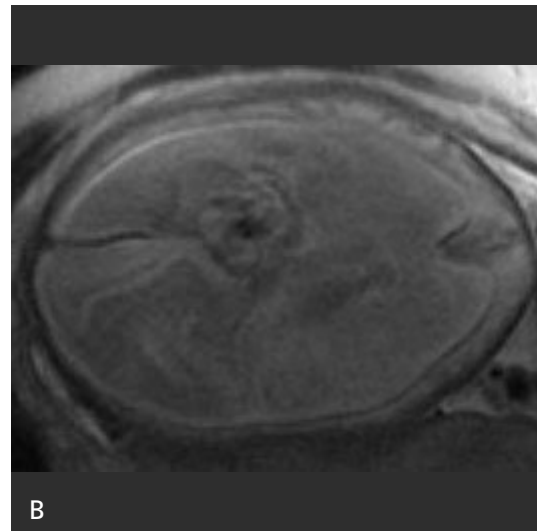
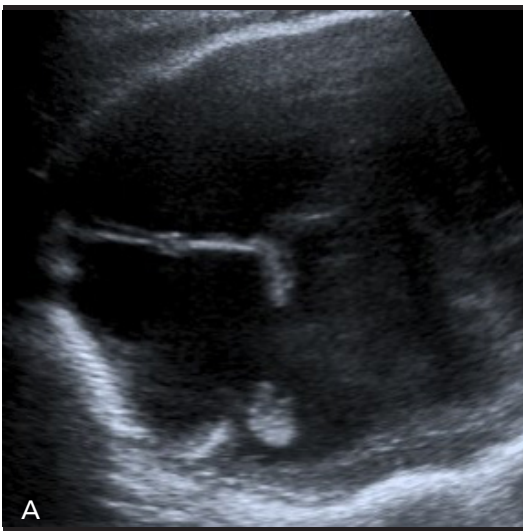
Etiyolojisi günümüzde tam olarak bilinmemekle birlikte çeşitli nedenlerle nöral tüp gelişimini tam olarak tamamlayamaz ise nöral tüp defektleri (NTD) olarak adlandırılan ciddi doğumsal anomaliler oluşabilir. **NTD'leri en sık karşılaşılan majör doğumsal anomalilerden olup dünyada görülme sıklığı %0,1-0,2 olarak**

bildirilmiştir. En sık görülen tipleri akrani, spina bifida ve ensefaloseldir. Nadir görülen diğer tipler ise kraniyoraşışizis ve iniensefalidir. NTD'lerin bir kısmı intrauterin dönemde ya da doğumdan hemen sonra ölümle sonuçlanır. Geri kalan kısmı ise ciddi morbiditelere neden olur [6].

Akrani, Ekzensefali ve Anensefali Sekansı

Kraniyal ossifikasyon US ile 11. gebelik haftasından itibaren görülebilmektedir [7]. Dolayısıyla kemik kalvaryumun oluşmaması yani akrani, US ile en erken fark edilen fetal malformasyonlardan biridir. Kemik kafa tabanı ve orbitalar genellikle bulunmaktadır. Baş-popo mesafesi beklenenden daha az olarak ölçülür. Beyin dokusunun amniyon sıvısının içerisinde görülmesi tipiktir [7].

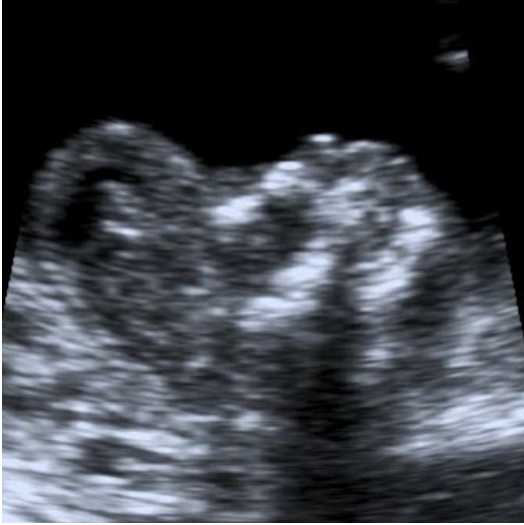
Ekzensefali ve anensefalinin ise akrani olarak başladığı ve ilerleyen haftalarda serebral hemisferlerin, amniyon sıvısına kronik maruziyeti ve mekanik travma sonucunda önce şekilsiz bir nörovasküler kitle ("area serebrovasküloza") haline gelip (ekzensefali) (Resim 2), nihayetinde neredeyse tamamen yok olduğu (anensefali) düşünülmektedir. Kısacası ilk



Resim 1. A, B. Ciddi düzeyde ventrikülomegali (hidrosefali), Chiari II malformasyonu. SAT'a göre 32 haftalık fetüsün aksiye US görüntüsünde (A) lateral ventriküllerin ileri derecede dilate, orta hattaki septum pellucidumun defektif ve ventriküllerin birbirleriyle ilişkili olduğu, aksiye MR görüntüsünde ise (B) serebral parankimin bant tarzında incelendiği izleniyor.

önce akrani oluşmakta, daha sonra serebral hemisferlerin dejenerasyonu ile bu durum önce ekzensefaliye ardından da anensefaliye dönüşmektedir [8].

Akrani NTD'ler içinde en sık görülen (%0,1) ve en ağır olan tiptir. Kızlarda daha sık görülür (K:E=4:1). Akrani, ekzensefali ve anensefalinin prognozları aynı ve ölümcüldür [8]. Akrani; spina bifida, yarık damak-dudak, kardiyak



Resim 2. Ekzensefali. SAT'a göre 15 haftalık fetüsün sagittal US görüntüsünde kalvaryal kemiklerin olmadığı ve dismorfik görünümde beyin dokusunun amniyon sıvısıyla direkt temas ettiği izleniyor.

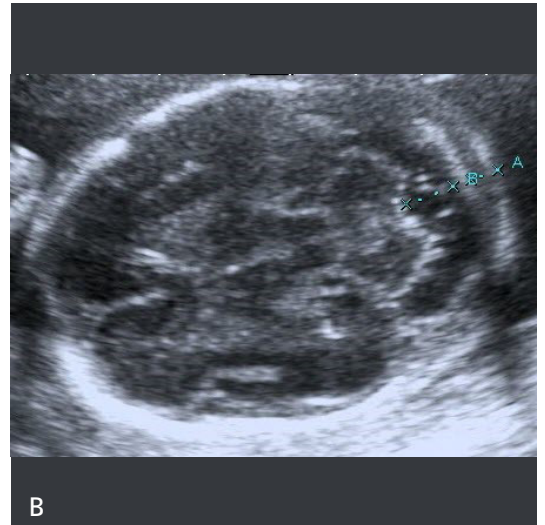
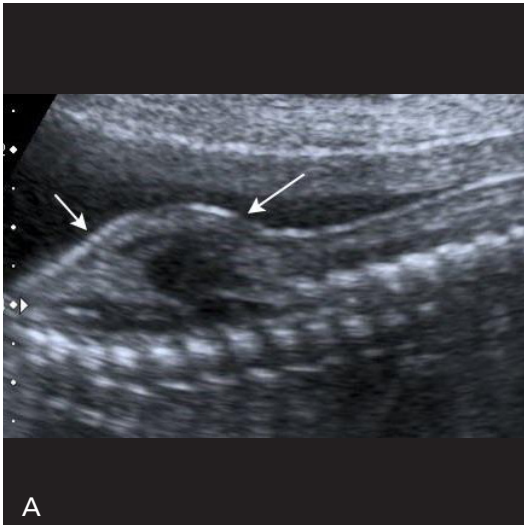
defektler, amniyotik bant sekansı, omfalosel gibi anomalilerle birlikte olabilir. Anensefali olguların %50-60'ında polihidramniyoz bulunur [9].

Spina Bifida ve Chiari II Malformasyonu

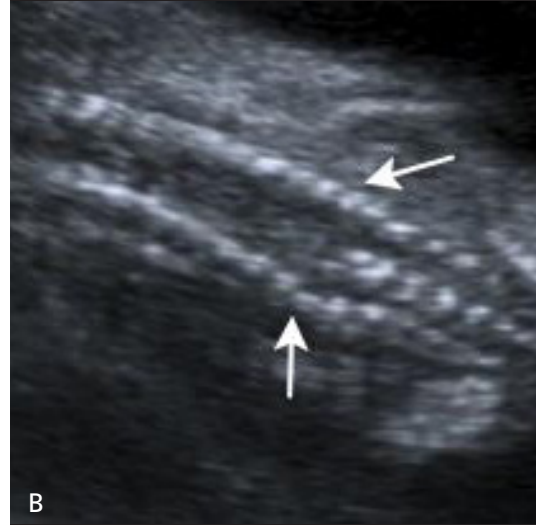
İkinci sıklıkta görülen NTD'dir. En sık görülen NTD tipi olduğundan bahseden kaynaklar da bulunmaktadır. Spina bifida, nöral tüpün genellikle dorsal kısmının kapanmasındaki bozukluk sonucu oluşan vertebral defektlere verilen genel isimdir. Vertebral defektin üzerini cildin kapladığı, kapalı spina bifida ("spina bifida okkulta"), toplumda sık görülen bir defekt olup fetüste tanınması çok zordur. **Kapalı spina bifida'da cilt bütünlüğü bozulmadığı için maternal serumda AFP düzeyi artmaz ve kraniyumda Chiari II malformasyonu görülmez (Resim 3) [10].**

Spina bifidaların %90'ı lumbosakral, %9'u torasik, %1'i ise servikal lokalizasyondadır. Açık spina bifida'ların %80'i meningoşel ya da miyelomeningoşel kesesi ile birlikte iken %2'si ise myeloşizis şeklinde (spinal kordonun yarık olması) izlenir [11].

Sonografide, transvers düzlemde vertebra posterior ossifikasyon merkezlerinde yay-



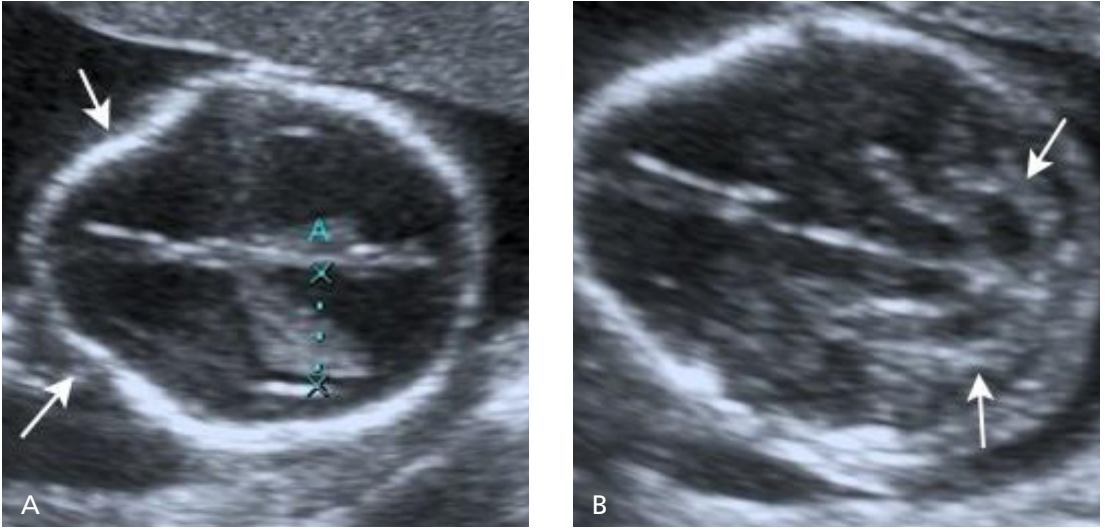
Resim 3. A, B. Kapalı spina bifida. SAT'a göre 22 haftalık fetüsün sagittal US görüntüsünde (A) lumbosakral bölgede üzeri ciltle kaplı meningoşel kesesi (oklar) izlenmektedir. Kraniyumun aksiyel US görüntüsünde (B) serebellum normal, Chiari II malformasyonu izlenmiyor.



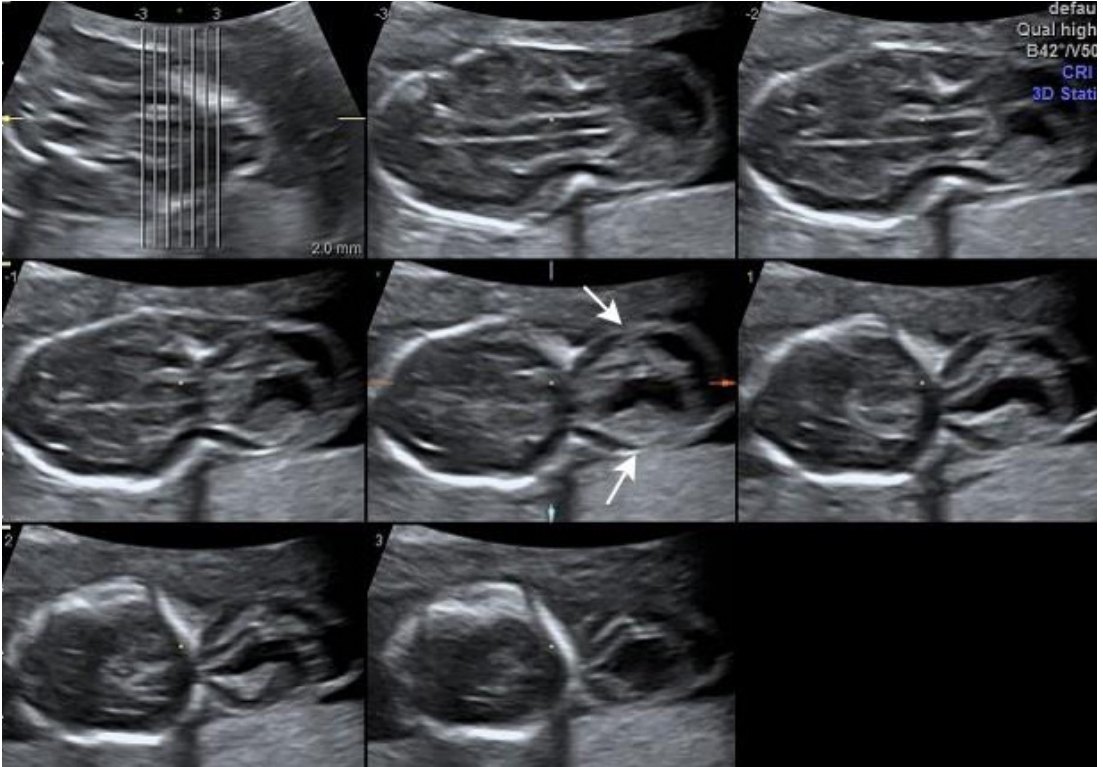
Resim 4. A-C. Açık spina bifida. SAT'a göre 17 haftalık fetüsün aksiyel (A), koronal (B) ve sagittal (C) US görüntülerinde lumbosakral vertebra- ların arka elemanlarında açıklık ve üzeri ciltle kaplı olmayan myelosele kesesi (oklar) izleniyor.

lanarak ayrılma izlenir. Vertebral defektten protrüde olan kese bulunabilir. Meningo- sel-myelomeningosele ayrımı US ile kesin olarak yapılamamaktadır. Koronal planda ise normalde birbirlerine paralel giden vertebral ossifikasyon merkezlerinin açıklık olan yerde bu paralelliklerini kaybettikleri dikkati çeker. Sagittal planda ise vertebral kolonda düzensizlik, ciltte devamsızlık veya dışarı doğru fıtıklaşan bir kese görülebilir (Resim 4). **Açık spina bifida ile en sık birlikte görülen anomali Chiari II (Arnold Chiari) malformasyonudur (%99). Kraniumda izlenen Chiari II malformasyonu özellikle belirgin bir menin- gomyelosele kesesi ile birlikte olmayan açık spina bifidalı fetüslerde en belirgin US bulgu-**

su olabilir. Dolayısıyla kraniumunda Chiari II malformasyonu izlenen fetüsler açık spina bifida açısından dikkatle incelenmelidir. **Chiari II malformasyonu, US'de bilateral frontal kemiğin çökmüş görünümü ("limon işareti"), posterior fossanın normalden küçük ve serebellumun basılı olması ("muz" işareti) ve IV. ventrikül ve sisterna magna'nın obliterasyonu ile karakterizedir (Resim 5).** Üçüncü ve lateral ventriküllerde dilatasyon olabilir. Limon bulgusunun intrakraniyal basıncın azalması sonucu frontal kemiklerin bilateral çökmesi nedeniyle geliştiği düşünülmektedir. Limon bulgusu %1 oranında normal fetüslerde de görülebilir. İkinci trimesterde genellikle mikrosefali izlense de ilerleyen haftalarda oluşan



Resim 5. A, B. Chiari II malformasyonu. Resim 4'teki fetüsün aksiyel kraniyal US görüntülerinde kraniyumda "limon" (oklar, A) ve "muz" (oklar, B) belirtilerinin yanı sıra lateral ventriküllerde hafif düzeyde dilatasyon (11 mm) izleniyor.



Resim 6. Oksipital ensefalosel. SAT'a göre 17 haftalık fetüsün ardışık aksiyel US görüntülerinde, oksipital kemikte defekt, defekten dışarı protrüde olan, beyin dokusu, meningeal zarlar ve BOS içeren ensefalosel kesesi (oklar) izleniyor.

hidrosefali ve intrakraniyal basıncın yükselmesi ile hem limon bulgusu kaybolmakta ve hem de makrosefali ortaya çıkabilmektedir. Chiari II malformasyonu fetal ventrikülome-

galinin en sık nedenlerinden biridir (**Resim 1**). Fetal US'nin açık spina bifidayı saptama duyarlılığı oldukça yüksektir (%100'e yakın) [10].

Açık spina bifida'ya en sık eşlik eden diğer malformasyonlar arasında skolyoz ve kifoz deformitesi (defekt düzeyinde) ve pes equinovarus (%24) sayılabilir [11]. Ayrıca açık spina bifida olgularında %13 oranında anöploidi (trizomi 18, 13, triploidiler) görülebilir. Bu oran izole olgularda %4'e düşmektedir [12].



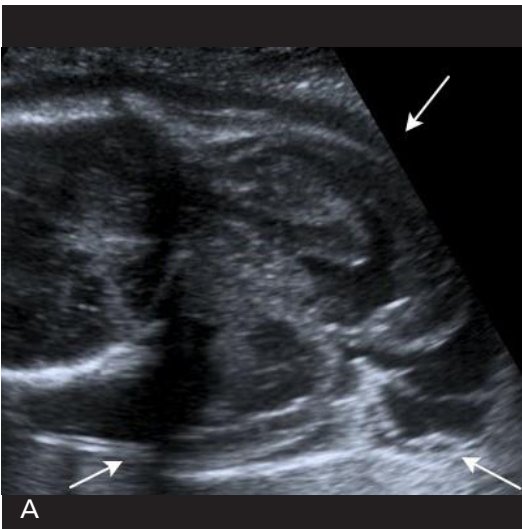
Resim 7. Atretik ensefalosel. SAT'a göre 22 haftalık fetüsün koronal US görüntüsünde verteks düzeyinde, 1 cm'den küçük, beyin parankimi içermeyen atretik ensefalosel (oklar) izleniyor.

Ensefalosel

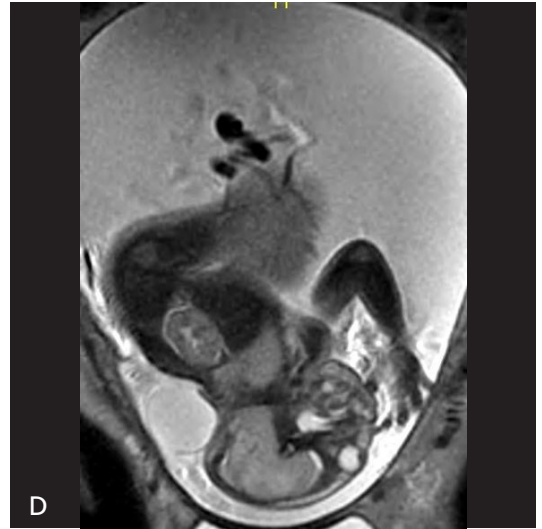
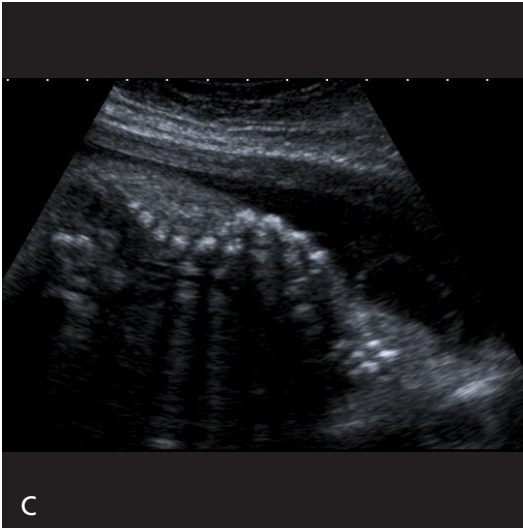
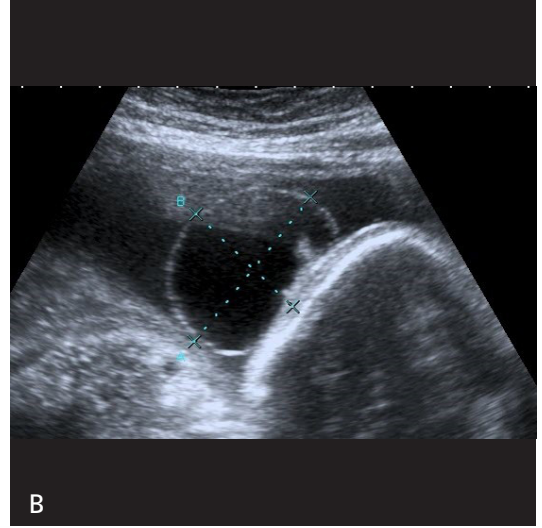
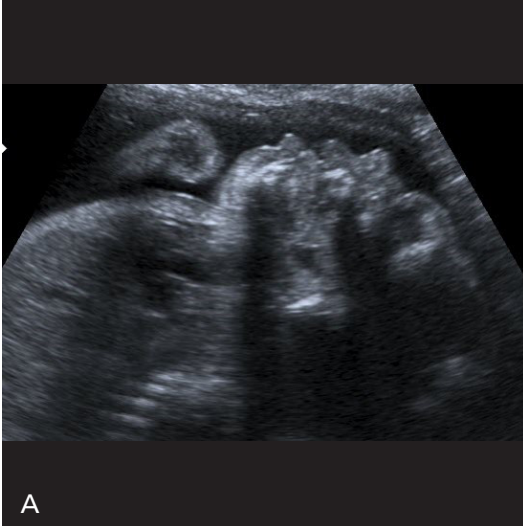
Ensefalosel, kalvaryumdaki bir defektten meninks ve/veya beyin dokusunun dışarı herniye olmasıdır. Bu defekt sıklıkla oksipitalde ve orta hatta (%75) olmak üzere, frontoetmoidal (%13), pariyetal (%12), orbital ya da nazofarengeal bölgede oluşabilir. Ensefalosel amniyotik bant sekansına bağlı olarak da gelişebilmektedir. Fakat bu durumda anomali sıklıkla orta hat dışından gelişmektedir [13].

Ensefaloselin US ile tanısı genellikle kolaydır. Genelde, fetal baş arkasından ya da yanından dışarıya doğru uzanan, içi sıvı ve/veya beyin dokusu ile dolu ince duvarlı bir kese şeklinde izlenirler (**Resim 6**). Fakat bazen kistik higroma ile karıştırılabilirler. Dikkatli incelendiğinde ensefaloseldeki kemik defekti dikkati çekecektir [13].

Atretik sefaloseller çoğunlukla pariyetal bölgede, verteks civarında izlenen, cilt altında yerleşen küçük bir şişlik şeklinde karşımıza çıkar (**Resim 7**). Eşlik eden serebral anomaliler olmadığında çoğu zaman önemsiz ve klinik olarak benign bir lezyondur [14]. Prenatal tanı genelde zor olup kraniyumda belirgin bir defekt bulunmaz. Renkli Doppler US'de superior sagittal sinüs anomalileri, persistan prozensefalik bir ven olan Markowski veninin gösterilme-



Resim 8. A, B. Oksipital ensefalosel, Meckel-Gruber Sendromu. Anhidramniyozu bulunan SAT'a göre 30 haftalık fetüsün kraniyal aksiyel US görüntüsünde (A) oksipital ensefalosel kesesi (oklar), fetal böbreklerin koronal US (B) görüntüsünde ise polikistik böbrek hastalığı bulguları (böbreklerde boyut ve eko artışı) izleniyor.



Resim 9. A-D. İniensefali. SAT'a göre 28 haftalık fetüsün sagittal US görüntüsünde (A) mikrosefali, kısa ve hiperekstansiyonda boyun ("stargazing"), aksiyel US görüntüsünde (B) inion düzeyinde büyük meningesel kesesi, sagittal US görüntüsünde (C) sırta geniş açık spina bifida görünümü ve kifoskolyoz izleniyor. Sagittal MR görüntüsünde (D) benzer bulgular ve polihidramniyoz izleniyor.

si yararlı olabilir. Ayırıcı tanısında epidermal kist, hemanjiyom ve sinüs perikrani düşünülmelidir. Fetal MRG küçük ya da atretik ensefalosellerde kese içeriği ya da ek parankimal anomalileri gösterebilir [14].

Ensefalosel olgularının bir kısmı Meckel-Gruber ya da Dandy-Walker gibi sendromlarla beraber olabilir. Meckel-Gruber sendromu oksipital ensefalosel, bilateral polistik böbrek ve polidaktili ile seyreden, otozomal resesif geçişli ve ensefalosellere en sık eşlik eden genetik sendromdur (Resim 8) [15].

Ensefalosel olgularının %65'inde hidrosefali görülür. Yüzde 13-50'sinde trizomi 18, trizomi 13, mozaik trizomi 20, mozaik Turner sendromu ve triploidi gibi kromozomal anomaliler de mevcuttur [15].

Kraniyoraşışizis ve İniensefali

Spina bifida ile devam eden anensefali olguları kraniyoraşışizis olarak adlandırılır. Ağır kraniyoraşışizisli fetüslerin bir kısmında spinal retrofleksiyon görülebilir. İniensefali; inion



Resim 10. Alobar holoprozensefali. SAT'a göre 14 haftalık fetüsün aksiyel US görüntüsünde monoventrikül görünümü (M) ve birleşik talamuslar (T) izleniyor.

düzeyinde ensefalosel, devamlılığında servikal ve torakal vertebralara kadar uzanan açık spina bifida defekti (raşışizis), kısa boyun, servikal hiperekstansiyon, fetal yüzün yukarıya doğru bakması (“stargazer” pozisyonu) ile karakterize ciddi ve kompleks bir NTD'dir (Resim 9) [16].

HOLOPROZENSEFALİ

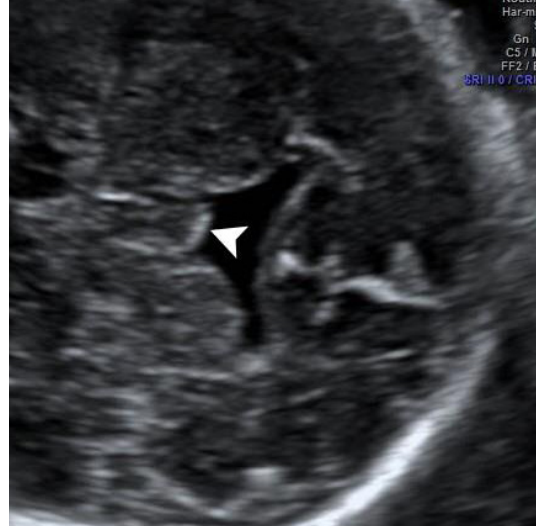
Ön beyin yapılarının (prozensefalon) oluşumu esnasında beyin yapılarının ayrışmasındaki (klinikteki) başarısızlık sonucu gelişen, yüz ve beynin bir dizi malformasyonunu içeren bir orta hat gelişim anomalisidir. İnsidansı canlı doğumlarda yaklaşık 1/16000 iken, tüm gebelikler göz önüne alınırsa, çok daha yüksektir [17].

Holoprozensefali başta trizomi 13 olmak üzere kromozomal anomaliler ile birlikte olabilir. Ayrıca maternal diyabet ve çeşitli sendromlarla birlikteliği de bilinmektedir. Başlıca 3 ana tipi mevcuttur: Alobar, semilobar ve lobar [17].

Alobar tipte birleşmiş talamuslarla birlikte monoventrikül görünümü, falks serebri, III. ventrikül ve korpus kallozum gibi orta hat yapılarının yokluğunun yanısıra ve %72 oranında yüz anomalileri mevcuttur (Resim 10). Monoventrikülün kistik bir uzanımı olan “dorsal sak” izlenebilir. Rezidü beyin dokusu monoventri-



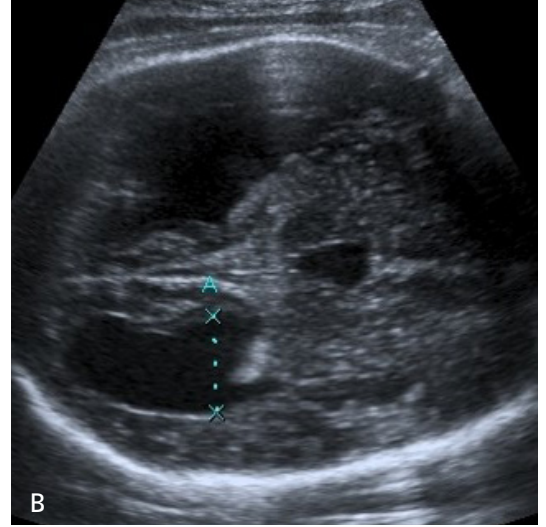
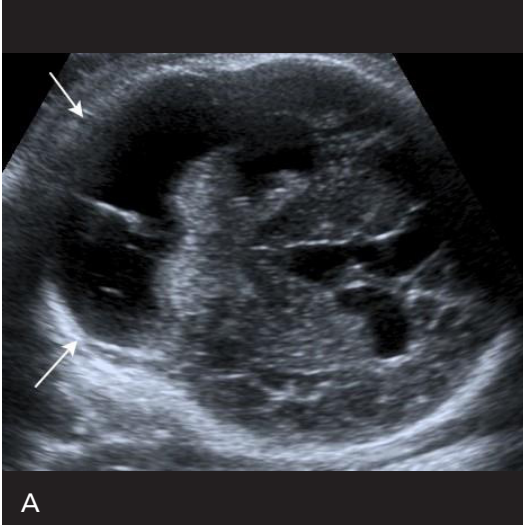
Resim 11. Semilobar holoprozensefali. SAT'a göre 19 haftalık triploidili fetüsün aksiyel US görüntüsünde, lateral ventriküller ve koroid pleksuslar (KP) sadece kısmen ayrı, kavum septum pellucidum izlenmiyor.



Resim 12. Lobar holoprozensefali. SAT'a göre 28 haftalık fetüsün koronal US görüntüsünde kavum septum pellucidum izlenmiyor. Lateral ventrikül anterior hornları birbirleriyle ilişkili ve fornikslerin füzyone görüntüsü nodüler “kitle” görünümü (ok başı) oluşturuyor.

külü çevreleyebilir (“ball” görünümü) ya da kafa tabanında yassı bir şekilde izlenip “pancake”i andırır.

Semilobar tip orta şiddette olan şeklidir. Lateral ventriküller oksipitalde ayrı olup anteriorlarda monoventrikül görünümü mevcuttur.



Resim 13. A, B. Klasik Dandy Walker malformasyonu. SAT'a göre 28 haftalık fetüsün açılı aksiyel (A) ve aksiyel (B) US görüntülerinde sisterna magna ve arka fossada belirgin derecede genişleme (A, oklar), III. ve lateral ventriküllerde hidrosefali (B) izleniyor.

Falksın ön kesimi oluşmamıştır. Serebral hemisferler önde birleşik olabilir. Talamuslar tamamen ya da kısmen birleşiktir. Kavum septum pellucidum ve korpus kallozumun ön kesimi bulunmaz (Resim 11). Fasiyal anomaliler alobar formdan daha hafiftir.

Lobar tip tanısı en zor olan formdur. İnter-hemisferik fissür ön ve arkada iyi gelişmiştir, ancak orta hatta bir ya da daha fazla girusta füzyon izlenebilir. Kavum septum pellucidum bulunmaz. Fornikslerin ayrılmamış (füzyone) görüntüsü III. ventrikül içerisinde bir "kitle" görünümü oluşturur [18] (Resim 12). Talamuslar tamamen ayrık ya da kısmen birleşiktir. Hem semilobar hem de lobar tip HPS'de azigos seyirli anterior serebral arter izlenebilir.

Fetal MRG özellikle semilobar ve lobar HPS'lerde malformasyonların ortaya konması bakımından önemlidir. Semilobar ve lobar HPS'lerin ayırıcı tanısında septooptik displazi ve kallozal agenezi düşünülmelidir.

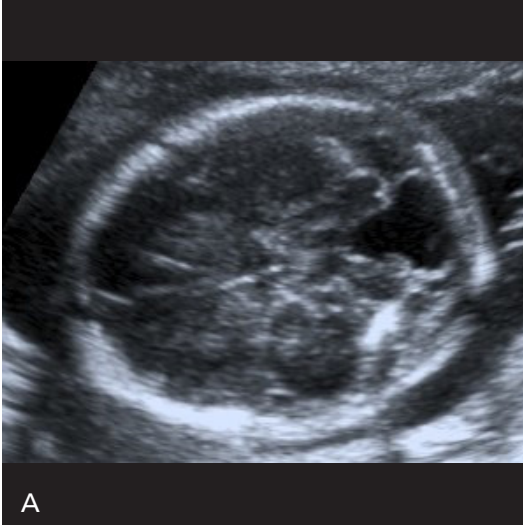
DANDY-WALKER KOMPLEKSİ

Dandy-Walker (DW) spektrumu; DW malformasyonu, DW varyantı (inferior vermiyan hipoplazi) ve en hafif formu olarak kabul edilen mega sisterna magna'yı da içeren posterior

fossanın kistik malformasyonlarından oluşur. Klasik DW malformasyonu dördüncü ventrikülün kistik dilatasyonu, serebellar hemisferler ve vermisin tam ya da kısmi agenezisi ve torkular herofili ile tentoryumun yukarı yer değiştirmesi ile karakterize genişlemiş arka fossa triadı olarak tanımlanmıştır. Bu duruma sıklıkla lateral ventriküllerde dilatasyon da eşlik etmektedir (Resim 13). DW varyantı ise arka fossada genişleme olmaksızın değişen derecelerde vermiyan hipoplazi/displaziyle karakterizedir (Resim 14). Mega sisterna magna çoğunlukla izole olarak görülen, serebellar vermis normal iken sisterna magna'nın 10 mm'nin üzerinde genişlemesidir. Ek yapısal problemlere rastlanmazsa normal bir varyant olarak kabul edilir. Mega sisterna magna'ya nadir olarak ventrikülomegali, konjenital enfeksiyonlar ya da karyotip anomalileri eşlik edebilir [19, 20].

Dandy-Walker malformasyonu veya DW varyantına SSS ve SSS dışı ek anomaliler yüksek oranlarda eşlik edip prognozu etkileyebilir. Ayrıca anöploidiler de (trizomi 21 ve 18 gibi) DW malformasyonu ve varyantına eşlik edebilmektedir [20].

Dandy-Walker spektrumunun ayırıcı tanısında posterior fossa yerleşimli araknoid kist düşünülmelidir. Araknoid kist asimetrik sıvı koleksiyonu şeklinde olup kist sınırları yuvar-



Resim 14. A-C. Dandy Walker varyantı. SAT'a göre 23 haftalık fetüsün aksiyel US kesitinde (A) vermiyan aplazi/hipoplaziye ikincil sisterna magna ve IV. ventrikülün ilişkili olduğu ("anahtar deliği görünümü") izleniyor. SAT'a göre 21 haftalık benzer bir fetüsün aksiyel (B) ve sagital (C) MRG görüntülerinde vermisin aplazik değil, hipo/displazik olup yukarıya yer değiştirdiği (ok) izleniyor.

laktır. Serebellum aslen normal olup serebellar hemisferler yer değiştirmiş ya da basılmıştır.

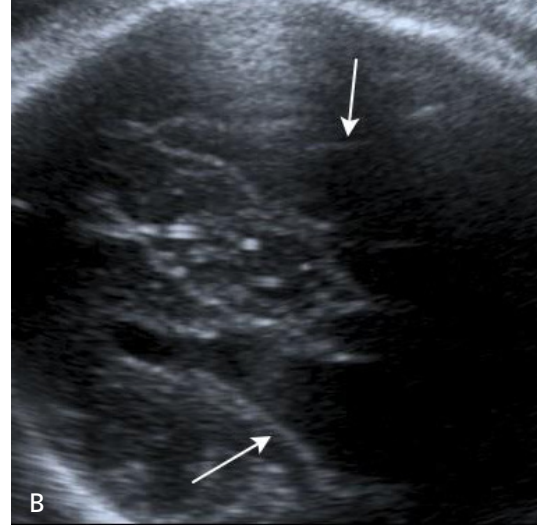
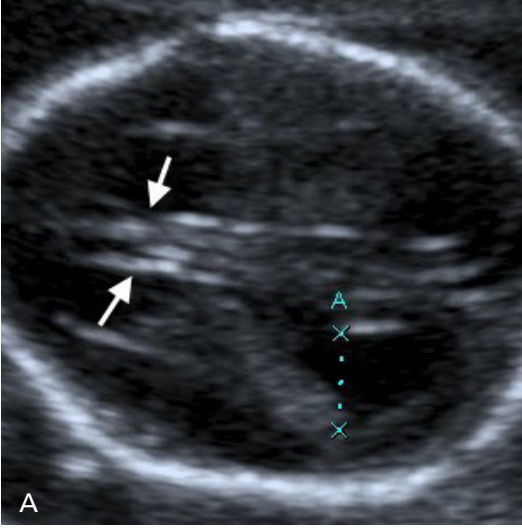
Fetal MRG vermiyan hipoplaziden şüphelenildiğinde vermisin şekli ve boyutlarını ve eşlik edebilecek ek SSS anomalilerini değerlendirmemize yardımcı olur [19].

KORPUS KALLOZUM AGENEZİSİ

Korpus kallozum agenezisi (KKA) izole olabileceği gibi kromozomal anomaliler, diğer SSS anomalileri (DW malformasyonu, holoprozensefali, Chiari tip II malformasyonu) ve bazı konjenital sendromlar ile birliktelik gösterir.

Korpus kallozumun posterior kısmının (splenium) yokluğu ile karakterize olan parsiyel formunun prenatal tanısı zordur [21].

Kallozal agenezinin en belirgin US bulguları; kavum septum pellucidumun yokluğu, kolposefali (lateral ventrikül oksipital hornlarının genişlemesi), aksiyel planda lateral ventriküllerin "gözyaşı damlası" konfigürasyonunda ve birbirlerine paralel duruşlu olmasıdır (Resim 15). Ayrıca III. ventrikül çoğunlukla genişler, yukarı doğru uzanır ve orta hatta interhemisferik kist oluşumuna yol açabilir. Sagital kesitlerde ise korpus kallozum izlenmez ve serebral giruslar interhemisferik yarığın etrafında ışınal tarzda uzanır [21].



Resim 15. A-C. Korpus kollozum agenezisi (KKA). Multipl anomalili fetüsün 20 haftalık (A) ve 33 haftalık (B) aksiyel US görüntülerinde kavum septum pellucidumun bulunmadığı (oklar, A), kolposefali (okspital hornların genişlemesi) ve lateral ventriküllerde "gözyaşı damlası" konfigürasyonu (B) izleniyor. Sagittal MR görüntüsünde (C) KKA ve mikrognati izleniyor.

Fetal MRG; komplet ve parsiyel KKA'nın ayırımında, eşlik eden interhemisferik kist, lipom ve ek SSS anomalilerinin saptanabilmesinde yararlıdır [21].

FASİYAL ANOMALİLER

Fasiyal anomalilerinin prenatal tanısı, bu patolojilerin çocukta ve ebeveynlerde duygusal ve sosyal stres yaratmaları ve 250'den fazla sendroma eşlik ederek bir anlamda bireyin genetik profilinin bir yansıması olmaları nedeniyle son yıllarda giderek önem kazanmaktadır [22]. Günümüzde rutinde kullanılan 2 boyutlu US'nin tamamlayıcısı olarak artık 3 ya da 4 boyutlu US'de, özellikle fetal yüzün yüzeysel

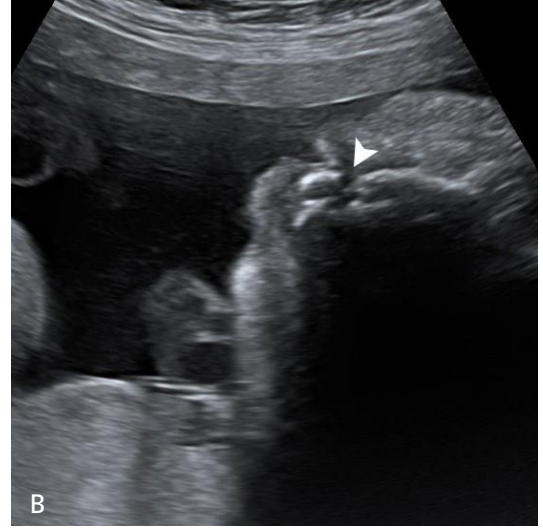
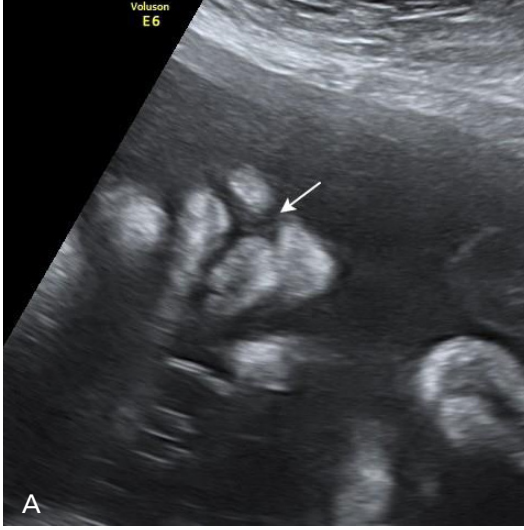
ve küçük anatomik detaylarını göstermek için yaygın şekilde kullanılmaktadır.

FASİYAL YARIKLAR

Fasiyal yarıklar konjenital malformasyonlar içerisinde en sık görülenlerden olup insidansı yaklaşık 1000 doğumda 1'dir [22]. Genel olarak yarığın tipine, hem yeri (unilateral, bilateral ya da orta hatta) hem de uzanımı göz önüne alınarak karar verilir. **Yarık dudak damağın ultrasonografik klasifikasyonu şu şekildedir [23]:**

Tip 1: Tek taraflı yarık dudak

Tip 2: Tek taraflı yarık dudak ve damak (en sık görülen tip) (Resim 16)



Resim 16. A-C. Yarık dudak-damak. SAT'a göre 33 haftalık fetüsün yüzünün koronal US görüntüsünde (A) üst dudakta orta hattın sağında yarık (ok), maksillanın aksiyel US görüntüsünde (B) dudak defektinin sert damağa da uzandığı (ok başı) ve fetal yüzün 3 boyutlu US görüntüsünde (C) yarık dudağın görünümü (ok) izleniyor.

Tip 3: Bilateral yarık dudak ve damak

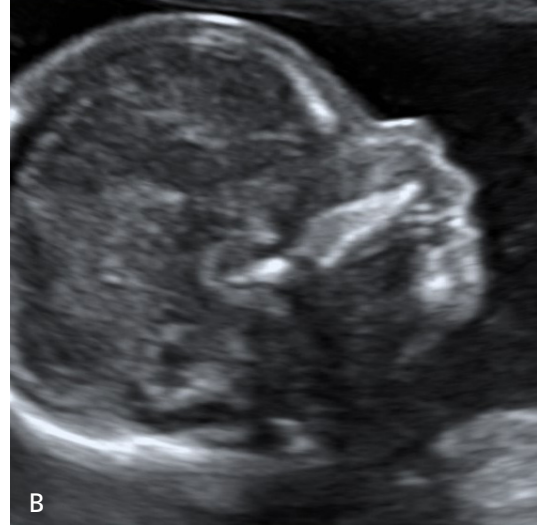
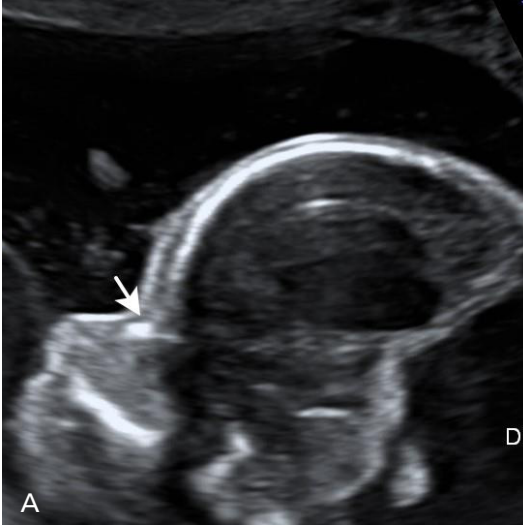
Tip 4: Orta hatta yarık dudak ve damak

Tip 5: Amniyotik bant sekansı ile birlikte görülen ("slash" tip) fasiyal yarıklar

Patofizyolojik olarak izole yarık damak ve yarık dudak-damak tamamen farklı defektlerdir. Yarık dudak-damak her zaman dudaktan başlar ve arkaya doğru yani sırasıyla alveolus, sert damak ve yumuşak damağa doğru ilerler. Yarık damak ise uvuladan başlayarak öne doğru önce yumuşak damak sonra da sert damağı etkileyecek şekilde ilerler [24]. İzole yarık damağın antenatal tanısı zordur [25]. Bunların %25'inin altında karyotip anormallikleri, eşlik eden başka anomaliler ya da genetik sendromlar yatar [26].

Median fasiyal yarıklar nadirdir ve genellikle holoprozensefali ve trizomi 13 gibi ciddi anomaliler ile birlikte görülür. Fasiyal yarıklar ayrıca gebelikte fenitoin ve retinoik asit kullanımı, CHARGE sendromu ya da Pierre Robin sekansı vs. ile birlikte olabilir [22].

Yarık dudak US'de en iyi açılı koronal burun-ağız görüntüsünde izlenir. Bu kesitte üst dudağın düzgün olduğu ve her iki burun deliğinin görünmesi gerekir. Sert damak ise en iyi transvers kesitlerde incelenir. Wilhelm ve Borgers 2010 yılında fetal US'de izole yarık damak tanısında kullanılmak üzere "eşittir işareti"ni ("equals sign") tanımlamışlardır. Normal uvulanın koronal ve aksiyel planlardaki görünümünü "eşittir işareti"ne benzetmiş ve uvulanın



Resim 17. A, B. Nazal kemik hipoplazisi ve aplazisi. SAT'a göre 21 haftalık alobar holoprozensefalili fetüsün midsagittal US görüntüsünde (A) nazal kemiğin gestasyon haftasına göre küçük olduğu (4 mm, ok) ve dorsal kist (DK), SAT'a göre 18 haftalık diğer bir fetüsün midsagittal US görüntüsünde ise (B) nazal kemiğin neredeyse hiç osifiye olmadığı (aplazi) izleniyor.



Resim 18. Düzleşmiş profil ("flat face"). SAT'a göre 19 haftalık Down sendromlu fetüsün midsagittal US görüntüsünde "flat face" izleniyor.

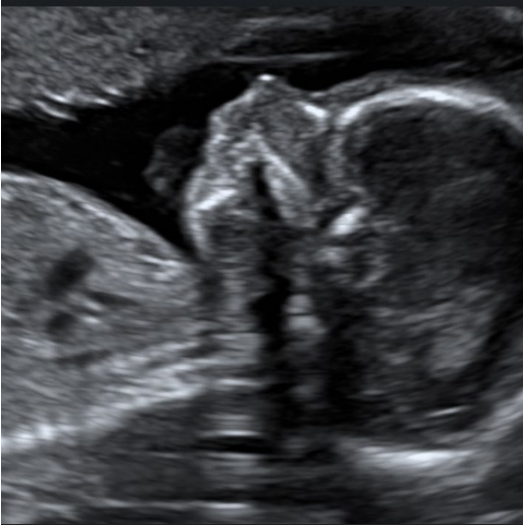


Resim 19. Çıkık alın ("frontal bossing"). SAT'a göre 23 haftalık akondroplazili fetüsün midsagittal US görüntüsünde "frontal bossing" izleniyor.

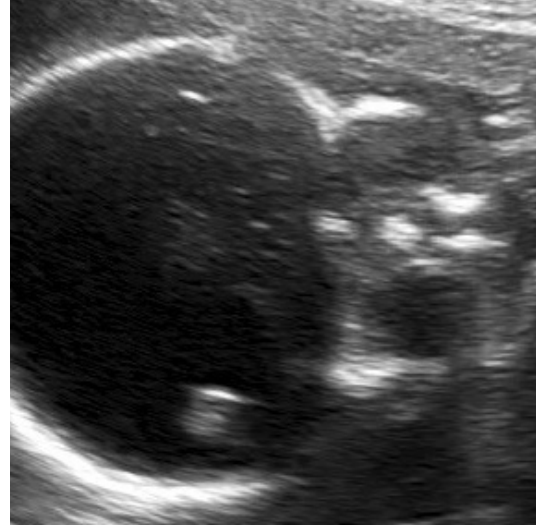
normal olmasının yarık damağı tamamen dışladığını savunmuşlardır [24]. Yüzün midsagittal US görüntüsünde bilateral yarık dudak-damakta premaksiller protrüzyon, orta hattaki yarıklarda ise yüz profilinde düzleşme izlenebilir. Üç boyutlu US multiplanar modda yumuşak damağı göstermek için ya da "surface rendered" modda dudak devamlılığını göstermek için kullanılabilir [22].

NAZAL KEMİK APLAZİSİ-HİPOPLAZİSİ

Midsagittal US görüntülerinde değerlendirilen nazal kemik, ilk trimester US taramasında (11-14 hafta arası) var ya da yok şeklinde, ikinci trimester US incelemelerinde ise uzunluğu ölçülerek gestasyon haftasına göre değerlendirilir (Resim 17). Nazal kemiğin hipoplazisi ya da aplazisi Down Sendromu başta olmak üzere



Resim 20. Mikrognati. SAT'a göre 19 haftalık fetüsün midsagittal US görüntüsünde üst dudağın çıkıntılı görünümü, mandibulanın küçük ve geride yerleştiği izleniyor.



Resim 21. Hipotelorizm. SAT'a göre 20 haftalık fetüsün aksiyel US görüntüsünde bulbus okulilerin birbirlerine yakın yerleştiği izleniyor.



Resim 22. Mikroftalmi. SAT'a göre 14 haftalık alobar holoprozensefalili fetüsün koronal US görüntüsünde orbita ve bulbus okulilerin beklenenden küçük olduğu (oklar) ve lenslerin bulunmadığı izleniyor.

re anöploidi belirteci olarak kullanılmaktadır. Literatürde nazal kemik uzunluğunun normal değerlerini gösteren birçok çalışma vardır [27, 28]. Cusick ve ark. [29] normal nazal kemik uzunluğunun > 0,7 MoM olması gerektiğini savunmuşlardır.

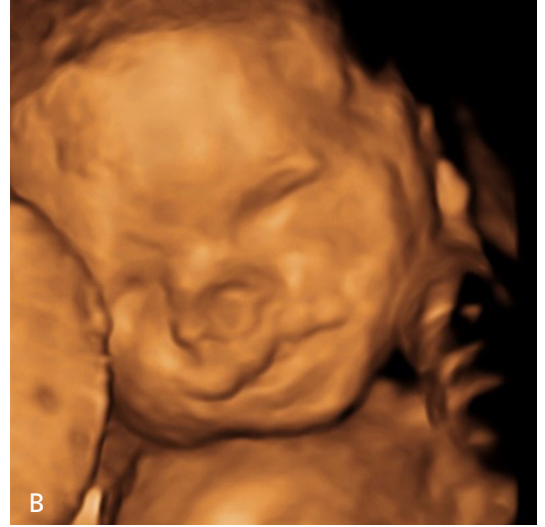
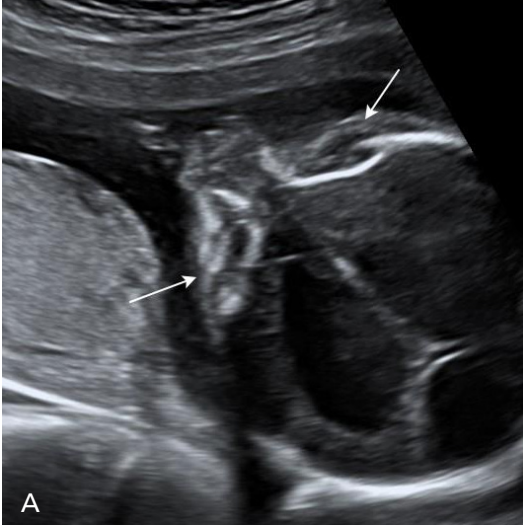
YÜZ PROFİLİNDE SAPTANABİLECEK DİĞER ANORMALLİKLER

Düzleşmiş bir profil (“flat face”) trizomi 21’in sık görülen bir fenotipik özelliği olup subjektif olarak da değerlendirilebilir (Resim 18). Objektif değerlendirmede kullanılan frontomaksiller açı ölçümünün (midsagittal düzlemde sert damağın üst yüzeyi ile frontal kemik arasındaki açı) trizomi 21 için yapılan ilk trimester taramasının başarısını artırdığı gösterilmiştir [30].

Midfasiyal hipoplazi ve çıkık alın (“frontal bossing”) bazı iskelet displazileri ve kraniyosinuzitlerde izlenebilir (Resim 19). Tersine, mikrosefali durumlarında ise eğimli alın (“sloping forehead”) görülebilir.

Mikrognati, mandibula boyutunun küçük olmasıdır. Mandibulanın gelişimsel defektleri 4 grupta sınıflandırılabilir: primer mandibular bozukluklar, iskelet displazileri ve nöromusküler hastalıklar, kromozom anomalileri ve çok çeşitli non-kromozomal sendromlar. Mikrognatili fetüslerde kromozomal anomali görülme oranı %44 olarak bildirilmiştir. Bunlardan en sık rastlanılanı trizomi 18’dir [31].

Mikrognati ve agnatinin tanısı genellikle yüzün midsagittal US kesitinde üst dudağın



Resim 23. A, B. Anoftalmi. SAT'a göre 21 haftalık fetüsün orbitalarından geçen aksiyel US (A) ve 3 boyutlu "surface rendered" US (B) görüntülerinde orbitaların sığ görünümü (a, oklar) ve bilateral bulbus okulilerin bulunmadığı (A, B) izleniyor.

çıkıntılı görünümü, çenenin küçük olup geride yerleşmesi ve mandibulanın küçük olması gibi bulgularla subjektif olarak konulmaktadır (Resim 20). Daha objektif bir değerlendirme için literatürde çeşitli indeks ve açı ölçümleri tanımlanmıştır. Çene indeksi ("jaw index"), inferior fasiyal açı ve frontal nazomental açı ölçümleri bunlara örnektir [32, 33].

KULAK ANOMALİLERİ

Anormal yerleşimli kulaklar, büyük ya da küçük (mikrotia) kulaklar prenatal dönemde saptanabilir. Bu anomaliler trizomilerin yanı sıra değişik genetik sendromlarla ilişkili olabilir. İki boyutlu US ile uzunluk, genişlik ve alan ölçümleri yapılabilsede 3 boyutlu US'de "rendered mode"un kullanımı kulakların şekil, pozisyon ve oryantasyonunu hem daha kolay hem de doğru değerlendirmeye olanak sağlayabilir. Kulak uzunluğu özellikle anöploidi açısından artmış riske sahip olgularda ek bir belirteç olarak kullanılabilir [34].

HİPOTELORİZM VE HİPERTELORİZM

Hipotelorizm, interoküler mesafenin 5. persentilin altında olmasıdır. Primer hipotelorizm en sık holoprozensefali ile birlikte (Resim

21). Sekonder hipotelorizm ise mikrosefali ve metopik sinositoz gibi durumlarda izlenir.

Hipertelorizm interoküler mesafenin 95. persentilin üzerinde olmasıdır. Nadiren izole olup genellikle kraniyosinostozlar, KKA, orta hattaki fasiyal yarıklar ve teratojen maruziyeti ile birlikte [35].

MİKROFTALMİ VE ANOFTALMİ

Mikroftalmi koronal ya da aksiyel US görüntülerinde ölçülen maksimum orbita çapının gestasyonel yaşa göre 5. persentilin altında olmasıdır (Resim 22). Anoftalmi ise göz küresinin komplet yokluğudur (Resim 23). Ancak göz kapakları, konjonktiva ve lakrimal bez oluşmuştur. Mikroftalmi ya da anoftalmi genellikle kromozomal anomaliler ve genetik sendromlarla birlikte ya da intrauterin ortamda karşılaşılan toksik, vasküler ya da enfeksiyöz nedenlere bağlıdır. Anoftalmide orbita sığ görünümde olup bulbus okuli ve lens izlenmez [22, 36].

Kaynaklar

- [1]. Chitty LS, Pulu G. The challenge of imaging the fetal central nervous system: an aid to prenatal diagnosis, management and prognosis. Prenat Diagn 2009; 29: 301-2. [CrossRef]

- [2]. International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology Education Committee. ISUOG Guidelines, Sonographic examination of the fetal central nervous system: guidelines for performing the 'basic examination' and the 'fetal neurosonogram'. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29: 109-16. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. D'Addario V, Pinto V, Di Cagno L, Pintucci A. Sonographic diagnosis of fetal cerebral ventriculomegaly: an update. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2007; 20: 7-14. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Signorelli M, Tiberti A, Valseriati D, Molin E, Cerri V, Groli C, et al. Width of the fetal lateral ventricular atrium between 10 and 12 mm: a simple variation of the norm? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23: 14-8. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Griffiths PD, Brackley K, Bradburn M, Connolly DJ, Gawne-Cain ML, Griffiths DI, et al. Anatomical subgroup analysis of the MERIDIAN cohort: Ventriculomegaly. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017 Mar 24. doi: 10.1002/uog.17475. [Epub ahead of print] [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Botto LD, Moore CA, Khoury MJ, Erickson JD. Neural-tube defects. *N Engl J Med* 1999; 341: 1509-19. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Chatzipapas IK, Whitlow BJ, Economides DL. The 'Mickey Mouse' sign and the diagnosis of anencephaly in early pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; 13: 196-9. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Salamanca A, Gonzalez-Gomez F, Padilla MC, Sabatel RM, Cámara M, Cuadros JL. Prenatal ultrasound semiography of anencephaly: sonographic-pathological correlations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1992; 2: 95-100. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Ekin A, Gezer C, Taner CE, Ozeren M, Ozer O, Koç A, et al. Chromosomal and structural anomalies in fetuses with open neural tube defects. *J Obstet Gynaecol* 2014; 34: 156-9. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Bulas D. Fetal evaluation of spine dysraphism. *Pediatr Radiol* 2010; 40: 1029-37. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Biggio JR Jr, Wenstrom KD, Owen J. Fetal open spina bifida: a natural history of disease progression in utero. *Prenat Diagn* 2004; 24: 287-9. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Babcook CJ, Ball RH, Feldkamp ML. Prevalence of aneuploidy and additional anatomic abnormalities in fetuses with open spina bifida: population based study in Utah. *J Ultrasound Med* 2000; 19: 619-23. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Goldstein RB, LaPidus AS, Filly RA. Fetal cephaloceles: diagnosis with US. *Radiology* 1991; 180: 803-8. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Patterson RJ, Egelhoff JC, Crone KR, Ball WS. Atretic parietal cephaloceles revisited: An enlarging clinical and imaging spectrum? *AJNR Am J Neuroradiol* 1998; 19: 791-5.
- [15]. Budorick NE, Pretorius DH, McGahan JP, Grafe MR, James HE, Slivka J. Cephalocele detection in utero: sonographic and clinical features. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5: 77-85. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Sahid S, Sepulveda W, Dezerega V, Gutierrez J, Rodriguez L, Corral E. Iniencephaly: prenatal diagnosis and management. *Prenat Diagn* 2000; 20: 202-5. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Dubourg C, Bendavid C, Pasquier L, Henry C, Odent S, David V. Holoprosencephaly. *Orphanet J Rare Dis* 2007; 2:8. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Pilu G, Ambrosetto P, Sandri F, Tani G, Perolo A, Grisolia G, et al. Intraventricular fused fornices: a specific sign of fetal lobar holoprosencephaly. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 65-7. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Chapman T, Mahalingam S, Ishak GE, Nixon JN, Siebert J, Dighe MK. Diagnostic imaging of posterior fossa anomalies in the fetus and neonate: part 2, Posterior fossa disorders. *Clin Imaging* 2015; 39: 167-75. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Forzano F, Mansour S, Ierullo A, Homfray T, Thilaganathan B. Posterior fossa malformation in fetuses: a report of 56 further cases and a review of the literature. *Prenat Diagn* 2007; 27: 495-501. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. d'Ercole C, Girard N, Cravello L, Boubli L, Potier A, Raybaud C, et al. Prenatal diagnosis of fetal corpus callosum agenesis by ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Prenat Diagn* 1998; 18: 247-53. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Andresen C, Matias A, Merz E. Fetal face: the whole picture. *Ultraschall Med* 2012; 33: 431-40. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Nyberg DA, Sickler GK, Hegge FN, Kramer DJ, Kropp RJ. Fetal cleft lip with and without cleft palate: US classification and correlation with outcome. *Radiology* 1995; 195: 677-84. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Wilhelm L, Borgers H. The 'equals sign': a novel marker in the diagnosis of fetal isolated cleft palate. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 36: 439-44. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Maarse W, Bergé SJ, Pistorius L, van Barneveld T, Kon M, Breugem C, et al. Diagnostic accuracy of transabdominal ultrasound in detecting prenatal cleft lip and palate: a systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 35: 495-502. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Gillham JC, Anand S, Bullen PJ. Antenatal detection of cleft lip with or without cleft palate: incidence of associated chromosomal and structural anomalies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 34: 410-5. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Cusick W, Provenzano J, Sullivan CA, Gallousis FM, Rodis JF. Fetal nasal bone length in euploid and aneuploid fetuses between 11 and 20 weeks' gestation: A prospective study. *J Ultrasound Med* 2004; 23: 1327-33. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Sonek JD, McKenna D, Webb D, Croom C, Nicolaides K. Nasal bone length throughout gestation: normal ranges based on 3537 fetal ultrasound measurements. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21: 152-5. [\[CrossRef\]](#)

- [29]. Cusick W, Shevell T, Duchan LS, Lupinacci CA, Terranova J, Crombleholme WR. Likelihood ratios for fetal trisomy 21 based on nasal bone length in the second trimester: how best to define hypoplasia? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 271-4. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Borenstein M, Persico N, Kagan KO, Gazzoni A, Nicolaidis KH. Frontomaxillary facial angle in screening for trisomy 21 at 11 + 0 to 13 + 6 weeks. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 5-11. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Paladini D. Fetal micrognathia: almost always an ominous finding. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 35:377-84. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Paladini D, Morra T, Teodoro A, Lamberti A, Tremolaterra F, Martinelli P. Objective diagnosis of micrognathia in the fetus: the jaw index. *Obstet Gynecol* 1999; 93: 382-6. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Luedders DW, Bohlmann MK, Germer U, Axt-Flidner R, Gembruch U, Weichert J. Fetal micrognathia: objective assessment and associated anomalies on prenatal sonogram. *Prenat Diagn* 2011; 31: 146-51. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Chitkara U, Lee L, Oehlert JW, Bloch DA, Holbrook RH Jr, El-Sayed YY, et al. Fetal ear length measurement: a useful predictor of aneuploidy? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; 19: 131-5. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Burns NS, Iyer RS, Robinson AJ, Chapman T. Diagnostic imaging of fetal and pediatric orbital abnormalities. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 201: W797-808. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Wong HS, Parker S, Tait J, Pringle KC. Antenatal diagnosis of anophthalmia by three-dimensional ultrasound: a novel application of the reverse face view. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 103-5. [\[CrossRef\]](#)

Fetal Kraniyospinal ve Fasiyal Anomaliler

Esra Özkavukcu, Nuray Haliloğlu

Sayfa 216

NTD'leri en sık karşılaşılan majör doğumsal anomalilerden olup dünyada görülme sıklığı %0,1-0,2 olarak bildirilmiştir. En sık görülen tipleri akrani, spina bifida ve ensefaloseldir. Nadir görülen diğer tipler ise kraniyoraşışizis ve iniensefalidir.

Sayfa 217

Kapalı spina bifida'da cilt bütünlüğü bozulmadığı için maternal serumda AFP düzeyi artmaz ve kraniyumda Chiari II malformasyonu görülmez.

Sayfa 218

Açık spina bifida ile en sık birlikte görülen anomali Chiari II (Arnold Chiari) malformasyonudur (%99). Kraniyumda izlenen Chiari II malformasyonu özellikle belirgin bir meningomyelose kesesi ile birlikte olmayan açık spina bifidalı fetüslerde en belirgin US bulgusu olabilir.

Sayfa 218

Chiari II malformasyonu, US'de bilateral frontal kemiğin çökmüş görünümü ("limon işareti"), posterior fossanın normalden küçük ve serebellumun basılı olması ("muz" işareti) ve IV. ventrikül ve sisterna magna'nın obliterasyonu ile karakterizedir.

Sayfa 222

Alobar tipte birleşmiş talamuslarla birlikte monoventrikül görünümü, falks serebri, III. ventrikül ve korpus kallozum gibi orta hat yapılarının yokluğunun yanısıra ve %72 oranında yüz anomalileri mevcuttur.

Sayfa 225

Yarık dudak damağın ultrasonografik klasifikasyonu şu şekildedir:

Tip 1: Tek taraflı yarık dudak

Tip 2: Tek taraflı yarık dudak ve damak (en sık görülen tip)

Tip 3: Bilateral yarık dudak ve damak

Tip 4: Orta hatta yarık dudak ve damak

Tip 5: Amniyotik bant sekansı ile birlikte görülen ("slash" tip) fasiyal yarıklar

Fetal Kraniyospinal ve Fasiyal Anomaliler

Esra Özkavukcu, Nuray Haliloğlu

- Aşağıdakilerden hangisine 18-20. haftalar arasında fetal US'de tanı konulamayabilir?
 - Akrani
 - Açık spina bifida
 - Meckel Gruber sendromu
 - Lizensefali
- Aşağıdakilerden hangisi “akrani” için söylenemez?
 11. gebelik haftasından itibaren görülebilir.
 - Kemik kalvaryum oluşmamış ancak orbitalar genellikle oluşmuştur.
 - Hemen her zaman izole bir anomalidir.
 - Serebral hemisferler nörovasküler bir kitle (“area serebrovasküloza”) halinde izlenebilir.
- Fasiyal yarıklar içerisinde en sık görülen tip hangisidir?
 - Orta hatta yarık dudak ve damak
 - Tek taraflı yarık dudak
 - Tek taraflı yarık dudak ve damak
 - Bilateral yarık dudak ve damak
- Aşağıdakilerden hangisi kapalı spina bifida için doğru değildir?
 - Toplumda sık görülen bir defektir.
 - Fetüste tanınması zor olabilir.
 - Kraniyumda %99 oranında Chiari II malformasyonu görülür.
 - Maternal serumda AFP değeri artmaz.
- Aşağıdakilerden hangisi Chiari II malformasyonu'nun bir bulgusu değildir?
 - “Limon işareti”
 - “Çilek kafa” görünümü
 - Serebellumun basılı olması
 - Sisterna magna'nın obliterasyonu

Fetal Torakal Anomaliler

Naile Bolca Topal, Selman Candan

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Fetal akciğer embriyolojisi ve patolojilerle olan ilişkisi
- Normal ultrasonografik anatomi
- Sık rastlanan patolojiler ve görüntüleme bulguları
- Ayırıcı tanı
- Ultrasonografiye yardımcı yöntemler

Bolca Topal N, Candan S. Fetal Torakal Anomaliler. Trd Sem 2017; 5: 234-46.

GİRİŞ

Fetal toraks patolojileri akciğer parankimle-ri, havayolları ya da vasküler yapılardan köken alabilirler. Birden fazla patolojinin bir arada olduğu hibrid patolojiler sıklıdır. Temel incele-me yöntemi fetüsün diğer organ sistemlerinde olduğu gibi ultrasonografidir (US). Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ise tanı güçlü-ğünün yaşandığı durumlarda ve akciğer volü-mü hesaplanmasında yardımcı yöntem olarak devreye girmektedir [1, 2]. Bu yazıda fetüste izlenen torakal anomaliler, köken aldıkları ya-pılara göre sınıflandırılarak ve US bulguları temel alınarak sunulmuştur.

Fetal Akciğer Embriyolojisi

Akciğerlerin embriyolojisi hakkında bilgi sa-hibi olmak akciğer kitlelerini tanımak için fay-dalı olabilir. Alt solunum yolları gebeliğin 4. haftası civarında primitif farenksin kaudal seg-mentinden oluşmaya başlar. Yaklaşık olarak 5.

haftada trakea ve özefagus ayrışır. On altıncı gebelik haftasına kadar bronşlar ve primitif hava boşlukları gelişir ve tamamlanır. On altın-cı ve 24. haftalar arasında primitif hava boşluk-larının sayı ve hacminde artış olur. Yirmi dör-düncü gebelik haftasından sonra alveoller ve terminal hava keseleri gelişmeye devam eder.

Akciğer matüritesi için yeterli toraks boşluğu, intrapulmoner sıvı ve diyafram innervasyonu gereklidir [3, 4]. İntrapulmoner sıvı gelişen ak-ciğerler tarafından oluşturulur ve küçük hava yollarının distansiyonu için adeta bir stent gö-revi görür. Ayrıca fetal çevresel etkenler de ak-ciğerlerin normal gelişimi için önem taşır. Örneğin büyük bir akciğer kitlesi ya da diyafram paralizisi akciğer hipoplazisine neden olabilir. Toraks kafesinin küçük olmasına neden olan patolojilerde de akciğer gelişimi için yeterli yer olmayacaktır ve bu durumda yine hipoplazi ge-lişecektir. Eğer intrapulmoner sıvı miktarında artış olursa – trakeal atrezi ya da obstrüksiyona neden olan başka bir durumda- bu sefer akciğer hiperplazisi ortaya çıkacaktır [2-4].

Normal Fetal Toraks Sonografik Anatomisi

Ultrasonografik incelemede aksiyel düzlem oryantasyonu kolay olan temel düzlemdir. Bu düzlemde kalbi odak noktası olarak almak normal toraks anatomisini değerlendirmeyi kolaylaştırır. Buna göre değerlendirilmesi gereken noktalar;

- Kalbin boyutu: Normalde kalp aksiyel kesitlerde toraksın %25-30'unu kaplar (Resim 1A).
- Kalbin pozisyonu: Pozisyonu sol anterior şeklindedir ve interventriküler septum orta hat ile yaklaşık 45 derecelik açı yapar. Sağ atriyum ve sağ ventrikülün küçük bir kısmı orta hattın sağında yer alır. Apeks fetüsün solunu işaret eder ve mide sıvı cebiyle aynı taraftadır. Bu pozisyondaki değişiklikler kardiyomediastinal şifti ifade eder ve sıklıkla akciğer kitlelerinin ve diyafram hernisinin ilk bulgusu olabilir.
- Akciğerlerin boyutu: Her bir akciğer tıpkı kalp gibi toraksın yaklaşık 1/3'ünü kaplar (Resim 1A).
- Akciğerlerin ekojenitesi: İntrauterin dönemde akciğer ekojenitesi karaciğerinkinden hafif yüksek ve homojendir (Resim 1B). Bu homojenitenin bozulması yer kaplayan oluşumların bulgusudur.



Fetal Torakal Patolojiler

Fetal torakstaki kitlelerin bir çoğu 16. gebelik haftası gibi erken bir haftadan itibaren ultrasonografik olarak saptanabilirler. **Bir kitle saptandığında ilk soru, bu kitlenin akciğerler ve havayollarından mı yoksa diyafragmatik bir defektten mi kaynaklandığıdır.** Bu ayrımı yapmak önemlidir, çünkü bu patolojilerin oluşumları ve prognozları farklıdır [2, 3, 5-7].

Tüm toraks kitleleri potansiyel olarak hayatı tehdit edici olarak kabul edilmelidir. Çünkü gelişmekte olan akciğerler, üzerinde oluşan bası nedeniyle pulmoner hipoplaziye neden olabilirler. Ayrıca fetal kalbe, mediastinal vasküler yapılarla ve torasik kanala bası nedeniyle immün olmayan fetal hidrops oluşabilir. **Akciğer kitlesi olan fetüste hidrops gelişmesi kitlenin tipinden bağımsız olarak kötü prognoz gösteresidir.** Diyafram hernisine hidropsun eşlik edip etmemesi prognostik açıdan kitlelerdeki kadar önemli değildir. Akciğer kitlelerinin bir kısmında gebelik boyunca gerileme olabileceken diyafram hernisinde bu söz konusu değildir. Ayrıca kitleler pulmoner hipoplaziye daha az sıklıkta yol açarken bu durum konjenital diyafram hernisinde (KDH) sıklıkla görülür [3, 4, 7].

Fetüste en sık izlenen torakal anomaliler; konjenital pulmoner havayolu malformasyonu



Resim 1. A, B. Toraksın normal ultrasonografik görünümü; kalbin normal pozisyonu ve akciğerlerle birlikte kapladığı alan oranı (A), normal akciğer ekojenitesi, karaciğerle karşılaştırılması ve diyafram (B)

(KPHM), KDH, bronkopulmoner sekestrasyon (BPS), konjenital lobar amfizem (KLA) ve konjenital hidrotoraktır. Konjenital üst hava yolu obstrüksiyon sendromu, konjenital bronkojenik kist, bronşiyal atrezi ve arteriovenöz malformasyonlar ise nadir görülen anomalilerdir [2, 3, 5-7].

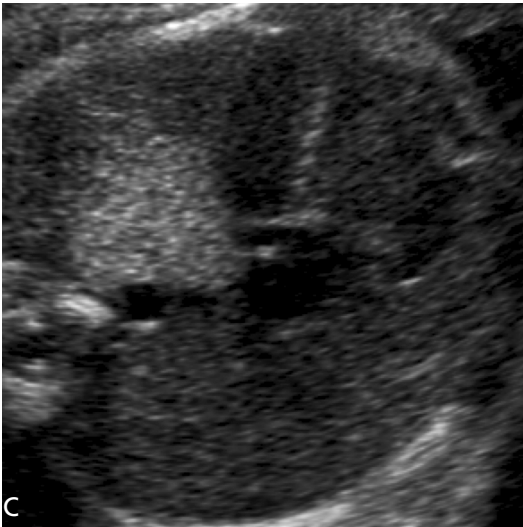
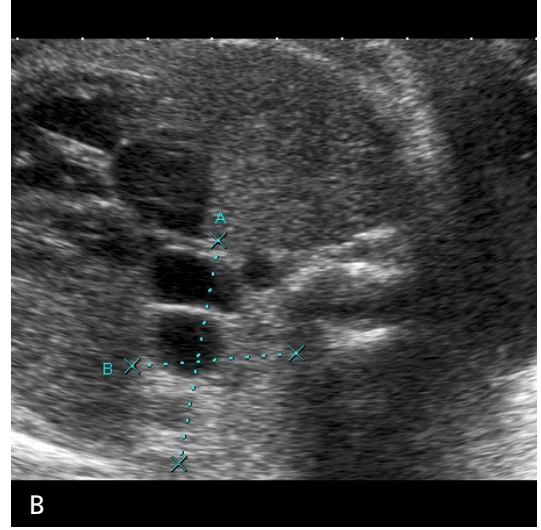
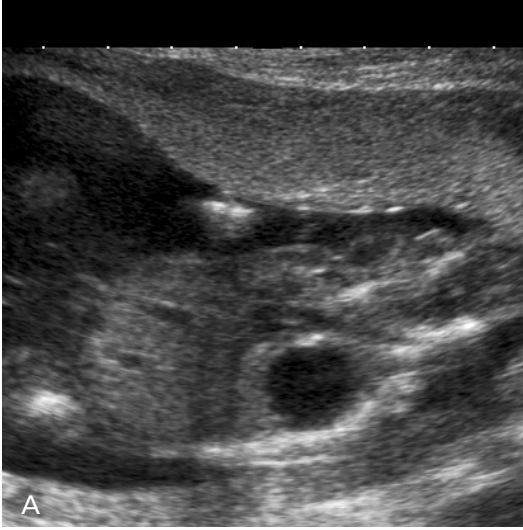
Akciğer Parankimi ve Havayollarından Kaynaklanan Patolojiler

Bu gruptaki patolojilerin US görünümleri temel olarak iki şekildedir; akciğer parankiminde yüksek ekojeniteli fokal alan ve parankim içinde ya da komşuluğunda kist ya da kistler. Bu nedenle söz konusu patolojilerin US görünümleri birbirine çok benzer ve prenatal kesin tanı çoğu zaman mümkün değildir [2, 3, 5-7].

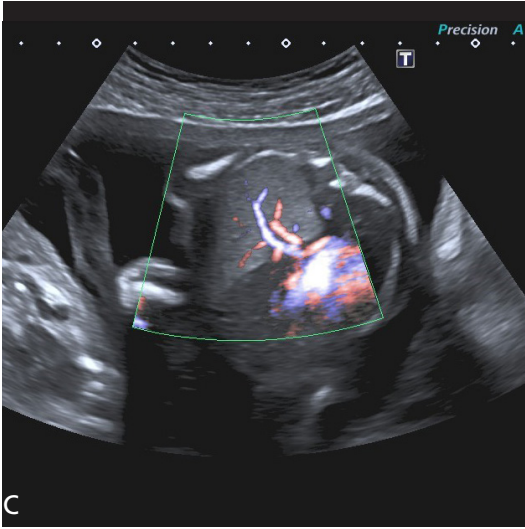
EĞİTİCİ
NOKTA

Konjenital Pulmoner Havayolu Malformasyonu

Fetüste en sık görülen akciğer kitlesi KPHM'dir. Lezyon tiplerinin hepsinin kistik olmaması nedeniyle son yıllarda konjenital kistik adenomatoid malformasyon teriminin yerine konjenital pulmoner havayolu malformasyonu teriminin kullanılması önerilmektedir [8]. Akciğer kitlesi olan fetüslerde prenatal ultrasonografi incelemesinde %60-70 oranında KPHM rapor edilmesine rağmen patolojik olarak intrauterin saptanan akciğer kitlelerinin yaklaşık 1/4'ü KPHM tanısı almaktadır [3]. Gebeliğin 7-17. haftaları arasında oluşan bir iskemik hasar sonucu ortaya çıktığı düşünülen



Resim 2. A-C. KPHM. Sadece kist (A), kistler ve komşuluğunda hiperekoik alan (B), sadece hiperekoik görünümde alan (C)



Resim 3. A-C. KPHM. Sagittal planda (A), kitlenin baskı etkisiyle kalp ve mediasteninin yer değiştirmesi (B), pulmoner arter ve dallarından beslenme (C)

immatur bronşiyollerin anormal dallanması ile karakterize kitlelerdir. Alveol gelişimi gerçekleşmez. Patolojik alan normal trakeobronşiyal ağaç ile ilişkili olduğu için kistik ve solid alanlar içerir. **Histopatolojik olarak 5 ana tip tanımlanmıştır: Tip 0 trakeal veya bronşiyal orijinli (gerçek asiner displazi veya displazi), tip I bronşiyal veya bronşiyoler (çapları 2-10 cm arasında değişebilen büyük kistler), tip II bronşiyoler (0,5-2 cm boyutlu kistler), tip III bronşiyoler-alveoler kanal (adenomatoid tip) ve tip IV distal asiner orijinlidir [9]. Görüntülemeye sadece tip I, II, ve III ayırt edilebilir. Sonografide Tip I'de büyük kistler, tip II'de küçük kistler, Tip III (mikrokistik-solid tip)'de ise solid ekojen alan izlenir (Resim 2A-C). Tip I KPHM**

bronkojenik kist, tip III KPHM BPS ile karışabilir. KPHM'lerin çoğunluğunun arteriyel beslenmesi pulmoner arterden, venöz drenajları ise pulmoner venlere olur. Ayrıca fetal akciğer kitlesi olan fetüslerin %15-25'inde KPHM ve BPS birlikteliği vardır ve hibrid lezyon olarak adlandırılır [3, 4, 6-10]. Hibrid lezyonların sistemik arteriyel beslenmesi bulunabilir.

Konjenital pulmoner havayolu malformasyonunda makroskopik kist olup olmaması ya da kistlerin boyutu fetüsün survisi ile paralellik göstermez. **Patolojinin kapladığı alan surviyi belirleyici temel faktördür. Bir başka deyişle kitlenin boyutu kitlenin patolojik alt tipinden önemlidir.** Kistik ya da solid olsun büyük boyutlu kitlelerde mediastinal kayma ve hidrops

görülme sıklığı daha fazladır (Resim 3A-C, Resim 4A, B). **Akciğer kitlesi olan olan bir fetüste peritaneal survi tahminindeki en önemli faktör fetal hidropsun olup olmamasıdır.** Akciğer kitlesi varlığında hidrops gelişmişse mortalite oranı %90'ı bulabilmektedir [3, 10].

Kitle boyutu ve kitle etkisi ultrasonografide kalitatif ve semikantitatif olarak değerlendirilebilir. Kalitatif değere ölçütleri kitlenin hemitoraksın 2/3'ten fazlasını kaplaması, diyafram kubbesinin tersine dönmesi, kalp ve mediastinal yapılarda itilmedir. Semikantitatif değerlendirme aksiyel planda kalbin dört oda görüntüsünün olduğu kesitte, kitle transvers çapının toraks transvers çapına oranlanarak yapılır. Bir diğer semikantitatif yöntem KPHM volümünün baş çevresine oranlanmasıdır [3-5, 10, 11].

Büyük boyutlu akciğer kitlesi olan fetüsler hidrops ve pulmoner hipoplazi riski altındadır ve kitle boyut artışının durduğu ya da boyut gerilemesinin olduğu gösterilene kadar yakın takip edilmelidirler. KPHM'lerin yalnızca %10 kadarında belirgin boyut artışı izlenirken, %30-50 arası oranda küçülme hatta kaybolma gerçekleşebilir. Üçüncü trimester incelemelerinde hala belirgin şekilde izlenebilen kitlelerin tamamen ortadan kaybolması beklenmez [3, 10].

Bronkopulmoner Sekestrasyon

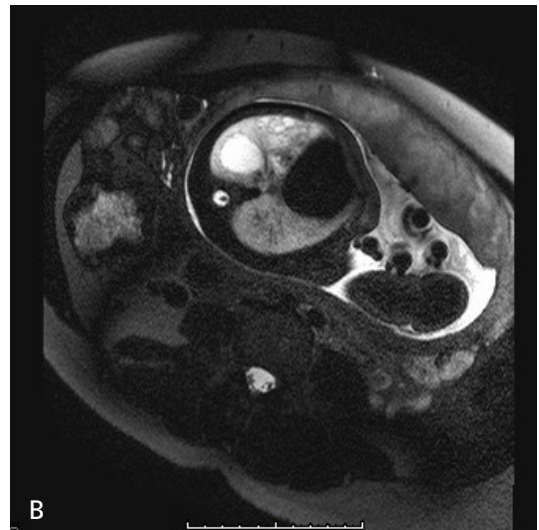
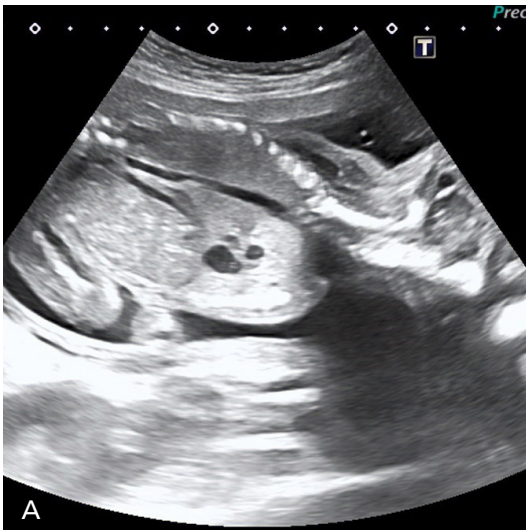
İkinci sıklıkla görülen fetal akciğer kitlesi BPS'dir ve trakeobronşiyal ağaçla bağlantısı

olmayan (KPHM'nin aksine), kendine ait bir plevrası, sistemik arteriyel beslenmesi ve venöz drenajı olan kitlelerdir [2-5, 12]. İntralobar ve ekstralobar yerleşimli iki tipi olmasına rağmen fetüste hemen daima ekstralobar form mevcuttur. En sık sol alt kadranda izlenirler ve erkek fetüslerde daha sık görülürler [2, 3].

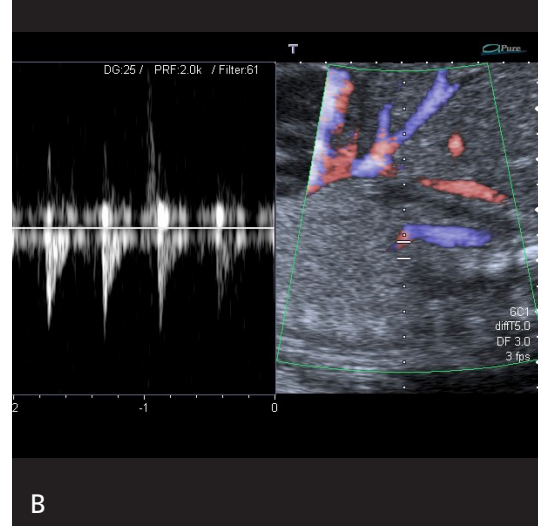
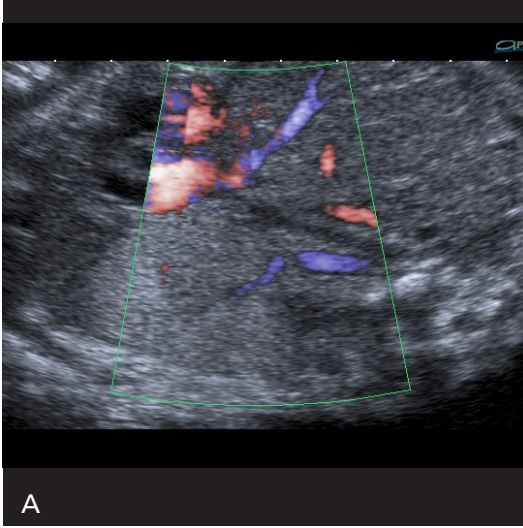
Ekstralobar BPS'nin tipik görünümü sol alt kadranda lober şekilli ekojenik kitle şeklindedir. İnen aorttan ayrılan besleyici arteri Doppler incelemede gözlenebilir ve bu durum kitlenin ekstralobar BPS ya da hibrid kitle olduğunun göstergesidir (Resim 5A, B) [2-5, 10]. BPS'nin kistik bileşeni genellikle olmaz ve eğer inen aortadan beslenen kitlenin içinde kistler izleniyorsa hibrid lezyon akla gelmelidir (Resim 6A, B). Tıpkı KPHM'de olduğu gibi BPS'de de kitlenin akciğere, mediastinal vasküler yapılar, özefagus ve trakeaya basısı sonucunda polihidramniyoz, hidrotoraks ve hidrops gelişebilir [2-4].

Konjenital Lober Amfizem

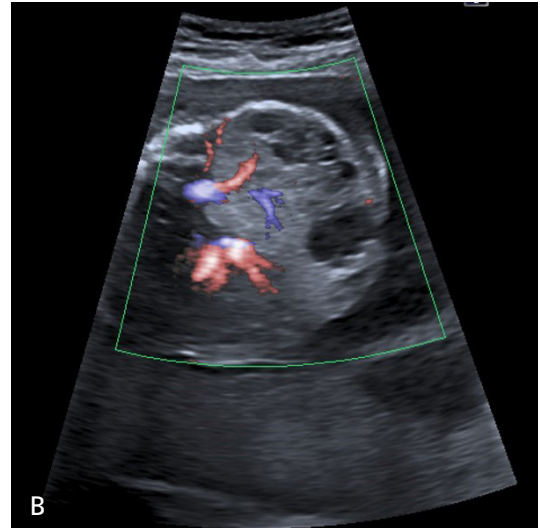
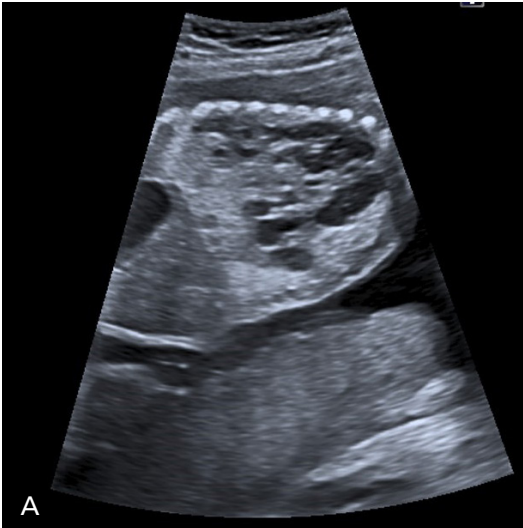
Konjenital lobar amfizem (KLA), lobar veya segmenter bir bronşun gelişim bozukluğundan kaynaklanan progresif lobar aşırı şişme ve sıklıkla aynı taraf akciğer parankiminin kompresyonu ile karakterize nadir bir akciğer patolojisidir. Üst lobların tutulumu alt loblara oranla daha siktir (%42 sol üst lob, %35 sağ orta lob, %21 sağ üst lob) [8]. Ultrasonografide tip III



Resim 4. A, B. KPHM. Kistler ve eşlik eden hiperekoik alan US (A) ve MR (B) görüntüsü



Resim 5. A, B. BPS. Sol akciğer alt lobunda hiperekoik kitle (A) ve abdominal aortadan ayrılan arteri (B)



Resim 6. A, B. Hibrid kitle. Sağ akciğerin tamamını kaplayan kistler ve ekojen alandan oluşan kitle (A), inen aortadan ayrılan arter (B)

KPHM ile benzer şekilde büyük ekojenik kitle şeklinde izlenirler.

Diğer Kistik Kitleler

Fetal torakstaki kistler genellikle KPHM'de görülse de, bronkojenik kist, özefagial duplikasyon kisti ve nöroenterik kistler de antenatal olarak görüntülenebilir [3-6]. Bronkojenik kistler yutak kavsinin anormal dallanması sonucunda oluşan kistik yapılardır, bronşiyal ağaçla bağlantıları yoktur. Bronkojenik kistlerin lokalizasyonu anormal dallanmanın hangi haftada

olduğuna göre değişir. Eğer erken dönemde ise kistler mediasteninin yanında genellikle de trakea ve özefagus komşuluğunda, eğer geç dönemde ise daha periferde özellikle alt loblarda oluşurlar [3, 4]. Özefagial duplikasyon kistleri genellikle mediasten posteriorunda olur ve diyafram altına kadar uzanım gösterebilirler. Nöroenterik kistler notokord ve yutak kavsi ayrışmasındaki yetersizlik sonucu oluşan ve bu gruptaki en nadir görülen kistlerdir. Hemivertebra, torakal meningomiyelose gibi spinal patolojilere değişik oranda eşlik edebilirler [3-6].

Konjenital Üst Hava Yolu Obstrüksiyonu

Havayollarının değişik nedenlerle, çeşitli seviyelerde tıkanması, bu bölgenin distalindeki akciğer dokusunda hipertrofiye neden olur [2-5]. Konjenital üst hava yolu obstrüksiyonu laringeal ve/veya trakeal atrezi, trakeal web ya da çift aortik arkusun basısı gibi nedenlerden oluşur. Prenatal olarak tanısı konulmazsa doğumda herhangi bir havayoluna ulaşmak mümkün olmadığı için prognozu kötüdür. Prenatal tanı alan fetüslerin doğumunda EXIT prosedürü uygulanabilir. Konjenital üst hava yolu obstrüksiyonu ultrasonografide; büyük ekojenik akciğerler, öne doğru itilmiş kalp, tersine dönmüş diyafram kubbeleri ve asit ile karakterizedir (Resim 7). Olguların çoğunda sıvı dolu bronşiyoller görülebilir [2, 3, 6].

Bronşiyal Atrezi

İntrauterin dönemde bronşiyal atrezi ya da herhangi bir nedenle hasara uğrayan bronşun distalindeki akciğer parankiminde sıvı üretilmeye devam eder ve bunun sonucunda distalde kalan bölüm büyür ve ekojenitesi artar. Bu görünüm KPHM ve BPS'ye benzer [2, 3].

Plevral Efüzyon

Gebeliğin herhangi bir döneminde tek ya da çift taraflı olarak plevral boşlukta sıvı görülmesi patolojiktir. En sık neden olarak lenfatik bir anomali sonucu oluşan şilöz kaçak gösterilmiştir. Ayrıca immün ya da immün olmayan hidropsla bağlantılı yaygın sıvı artışı durumları da plevral boşlukta sıvı oluşumuna neden olabilir. Trizomi 21, Turner ve Noonan sendromu gibi kromozomal anomalilerde, BPS gibi yapısal anomalilerde ve sitomegalovirus ya da parvovirus gibi enfeksiyonlarda plevral sıvı izlenebilir. Ultrasonografik olarak akciğer parankimini çevreleyen anekoik alanlar olarak görülür. Masif sıvı varlığında bası etkisi ve mediastinal kayma izlenir (Resim 8A-C) [2-4].



Resim 7. Konjenital üst hava yolu obstrüksiyonu. Her iki akciğer ekojenitesi artmış ve diyafram kubbeleri ters dönmüş.

Konjenital Diyafram Hernisi

Gebeliğin 6-10. haftaları arasında, plöroperitoneal membranın kapanmasındaki bir yetersizlik nedeniyle oluştuğu düşünülür. Oluşan diyafragmatik defektten abdominal organlar toraksa geçerek akciğer ve mediastinal yapılara bası uygular ve yer değişikliğine neden olur. Bası etkisi nedeniyle pulmoner hipoplazi oluşur. KDH'de defekt olguların %92'sinde posterolateral, %97'si unilateral ve %80'i soldadır [2, 3, 5, 6].

Sağ taraftan olan hernilerde kalp ve mediasten sola doğru itilir ve hemitoraksın içinde karaciğer ve barsaklar gözlenir. Sadece karaciğerin herniye olduğu sağ taraf hernilerinde, karaciğer eko paterni nedeniyle mikrokistik tip KPHM ile karışabilir. Hemitoraks içinde safra kesesinin izlenmesi uyarıcı olabilir. Prognoz açısından sol taraf hernisinden farkı yoktur [2, 3, 13].

Sol taraf hernisinde sıklıkla mide, barsaklar ve karaciğerin sol lobu herniyedir (Resim 9A, B). Bazen sol böbrek ve dalağın da hemitoraksa geçtiği izlenebilir. Olguların yaklaşık %30'una kardiyak ve renal anomaliler, ekstralobar BPS, DiGeorge, Apert, Goldenhar, Beckwith Wiedemann gibi bazı sendromlar, trizomi 21 ve trizomi 18 eşlik edebilir [3].



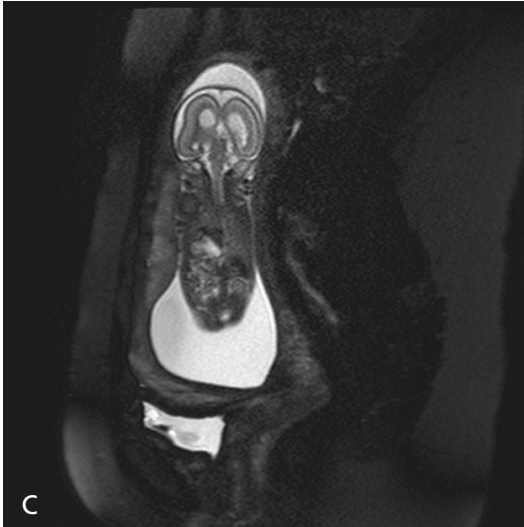
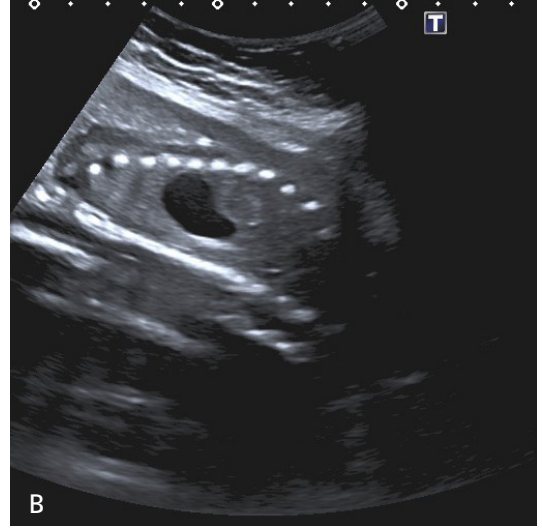
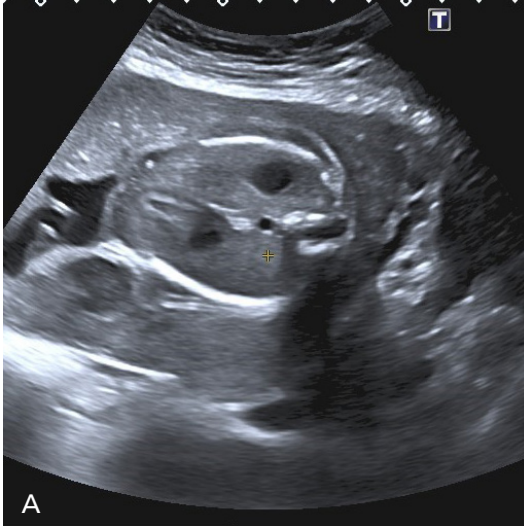
Resim 8. A-C. Plevral sıvı. Sivama tarzda (A), ortalama miktarda (B), fetal hidropsta asit ile birlikte tüm hemitoraksı dolduran miktarda (C)

Sol taraf hernileri büyük boyutlu olmaya meyillidir ve herniye içeriğin basısı nedeniyle pulmoner hipoplazi oluşur. **Prognoz defektin boyutuna, eşlik eden anomali olup olmadığına, karaciğerin pozisyonuna ve karşı akciğerin hacmine bağlıdır** [2, 3, 5, 13].

Sol taraf hernilerinde ultrasonografik olarak anahtar özellikler mediasten ve kalbin sağa doğru yer değiştirmesi ve sıvıyla dolu midenin hemitoraksta görülmesidir. Sol taraf hernilerinde karaciğerin pozisyonu survi açısından önemlidir. Karaciğeri abdomende olan fetüslerin survisi hemitoraksta olanlarından daha iyidir (mortalite oranları sırasıyla; %14-24 ve % 40-60) [3]. Sol taraf hernilerinin yaklaşık yarısında karaciğer parankiminin bir kısmı (ço-

ğunlukla sol lob lateral segment) hemitoraks içindedir. Herniye segment genellikle toraksın anteriorunda lokalizedir ve portal triadı içeren tipik ekojenite paterni sayesinde kolayca tanımlanabilir. Eğer karaciğerin pozisyonu tam olarak anlaşılamiyorsa MRG yardımcı olabilir [2, 3, 5, 6, 13].

Tam olarak açıklanamayan bir şekilde KDH olgularında hidrops sık görülen bir bulgu değildir. Mediastinal kaymanın derecesi karşı akciğer hacmi hesaplanarak kantifiye edilmektedir. Kalbin dört odasının izlendiği aksiyel kesitte sağ akciğerin ön-arka ve transvers uzunluklarının çarpılması ile bulunan değerler, kafa çevresine oranlanmasına “akciğer/kafa oranı” denir ve kantifikasyon için en sık



Resim 9. A-C. Diyafram hernisi. Mide sol hemitoraksta izlenmekte (ok); aksiyel (A) ve sagittal (B) US, koronal MR (C) görüntüleri

kullanılan yöntemdir. Bu oran 1'in altındaysa prognozun kötü, 1,6'nın üzerindeyse prognozun iyi olduğunu gösteren birçok çalışma vardır [2, 3, 14, 15]. Fakat eğer karaciğer abdomendeysse bu oranın survi ile bir korelasyonu olmadığı da gösterilmiştir. Ayrıca MRG'de karşı akciğerin volümü hesaplanabilir [1, 3]. Yapılan bir çalışmada MRG ile hesaplanan volüm %14,3'ün altındaysa yaşamla bağdaşmadığı, %32,8'in üstündeyse bu fetüslerin yaşadığı bildirilmiştir [14].

Anteromedial herni sternumun arkasından foramen Morgagniden gerçekleşir ve çok nadir görülür. Bilateral defekt sonucu oluşan herni de çok nadirdir ve prognozu oldukça kötüdür [2, 13].

Kaynaklar

- [1]. Pugash D, Brugger PC, Bettelheim D, Prayer D. Prenatal ultrasound and fetal MRI: the comparative value of each modality in prenatal diagnosis. *Eur J Radiol* 2008; 68: 214-26. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Daltro P, Werner H, Gasparetto TD, Domingues RC, Rodrigues L, Marchiori E, et al. Congenital chest malformations: a multimodality approach with emphasis on fetal MR imaging. *Radiographics*. 2010; 30: 385-95. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Goldstein RB. A practical approach to fetal chest masses. *Ultrasound Q* 2006; 22: 177-94. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Shanti CM, Klein MD. Cystic lung disease. *Semin Pediatr Surg* 2008; 17: 2-8. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Gajewska-Knapik K, Impey L. Congenital lung lesions: Prenatal diagnosis and intervention. *Semin Pediatr Surg* 2015; 24: 156-9. [\[CrossRef\]](#)

- [6]. Achiron R, Hegesh J, Yagel S. Fetal lung lesions: a spectrum of disease. New classification based on pathogenesis, two-dimensional and color Doppler ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 24: 107-14. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Benachi A. Echogenic fetal lung lesions. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 729-31. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Biyyam DR, Chapman T, Ferguson MR, Deutsch G, Dighe MK. Congenital lung bnormalities: embryologic features, prenatal diagnosis, and postnatal radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2010; 30: 1721-38. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Stocker JT. Congenital pulmonary airway malformation: a new name for and an expanded classification of congenital cystic adenomatoid malformation of the lung. Symposium 24: non-neoplastic lung disease. *Histopathology* 2002; 41: 424-30.
- [10]. Wilson RD, Hedrick HL, Liechty KW, Flake AW, Johnson MP, Bebbington M, et al. Cystic adenomatoid malformation of the lung: review of genetics, prenatal diagnosis, and in utero treatment. *Am J Med Genet A* 2006; 140: 151-5. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Yoshimura S, Masuzaki H, Gotoh H, Fukuda H, Ishimaru T. Ultrasonographic prediction of lethal pulmonary hypoplasia: comparison of eight different ultrasonographic parameters. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175: 477-83. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Wax JR, Pinette MG, Landes A, Blackstone J, Cartin A. Intrapericardial extralobar pulmonary sequestration-ultrasound and resonance prenatal diagnosis. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 187: 1713-4. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Chandrasekharan PK, Rawat M, Madappa R, Rothstein DH, Lakshminrusimha S. Congenital Diaphragmatic hernia - a review. *Matern Health Neonatol Perinatol* 2017; 11: 3-6. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Kilian AK, Schaible T, Hofmann V, Brade J, Neff KW, Büsing KA. Congenital diaphragmatic hernia: predictive value of MRI relative lung-to-head ratio compared with MRI fetal lung volume and sonographic lung-to-head ratio. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192: 153-8. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Neff KW, Kilian AK, Schaible T, Schütz EM, Büsing KA. Prediction of mortality and need for neonatal extracorporeal membrane oxygenation in fetuses with congenital diaphragmatic hernia: logistic regression analysis based on MRI fetal lung volume measurements. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 1307-11. [\[CrossRef\]](#)

Fetal Torakal Anomaliler

Naile Bolca Topal, Selman Candan

Sayfa 234

Akciğer matüritesi için yeterli toraks boşluğu, intrapulmoner sıvı ve diyafram innervasyonu gereklidir.

Sayfa 235

Bir kitle saptandığında ilk soru, bu kitlenin akciğerler ve havayollarından mı yoksa diyaframatik bir defektten mi kaynaklandığıdır.

Sayfa 235

Akciğer kitlesi olan fetüste hidrops gelişmesi kitlenin tipinden bağımsız olarak kötü prognoz göstergesidir.

Sayfa 236

Akciğer parankimi ve havayollarından kaynaklanan patolojilerin US görünümleri temel olarak iki şekildedir; akciğer parankiminde yüksek ekojeniteli fokal alan ve parankim içinde ya da komşuluğunda kist ya da kistler.

Sayfa 237

Histopatolojik olarak 5 ana tip tanımlanmıştır: Tip 0 trakeal veya bronşiyal orijinli (gerçek asiner disgenezi veya displazi), tip I bronşiyal veya bronşiyoler (çapları 2-10 cm arasında değişebilen büyük kistler), tip II bronşiyoler (0,5-2 cm boyutlu kistler), tip III bronşiyoler-alveoler kanal (adenomatoid tip) ve tip IV distal asiner orijinlidir. Görüntülemeye sadece tip I, II, ve III ayırt edilebilir. Sonografide Tip I'de büyük kistler, tip II'de küçük kistler, Tip III (mikrokistik-solid tip)'de ise solid ekojen alan izlenir.

Sayfa 237

Patolojinin kapladığı alan surviyi belirleyici temel faktördür. Bir başka deyişle kitlenin boyutu kitlenin patolojik alt tipinden önemlidir.

Sayfa 238

Akciğer kitlesi olan bir fetüste peritaneal survi tahminindeki en önemli faktör fetal hidropsun olup olmamasıdır.

Sayfa 241

Prognoz defektin boyutuna, eşlik eden anomali olup olmadığına, karaciğerin pozisyonuna ve karşı akciğerin hacmine bağılıdır.

Fetal Torakal Anomaliler

Naile Bolca Topal, Selman Candan

- Embriyolojik olarak normal akciğer matüritesi için aşağıdakilerden hangisi gerekmez?
 - Yeterli toraks boşluğu
 - Diyafram innervasyonu
 - Plevra oluşumu
 - İntrapulmoner sıvı
- Fetal toraksın ultrasonografik incelemesinde aşağıdakilerden hangisi normal bulgu olamaz?
 - Aksiyel planda kalp toraksın yaklaşık 1/3 'ünü kaplar.
 - Akciğer ekojenitesi karaciğer ekojenitesinden daha düşüktür.
 - Kalbin büyük kısmı toraksın solundadır ve apeksi mide sıvı cebi ile aynı taraftadır.
 - Gebeliğin herhangi bir döneminde pleural boşlukta sıvı olmaz.
- Fetal akciğer ve havayolları patolojileri ile ilgili olarak hangisi yanlıştır?
 - Tüm toraks kitleleri potansiyel olarak hayatı tehdit edicidir.
 - US görünümleri yüksek ekojeniteli alan ve kist ya da kistler olarak iki şekildedir.
 - Fetüste en sık görülen akciğer kitlesi KPHM'dir.
 - Kitlenin boyutundan çok patolojinin cinsi survi için belirleyicidir.
- KPHM ile ilgili yanlış olan hangisidir?
 - Kist olup olmaması ya da kistlerin boyutu fetüsün survisi ile paralellik göstermez.
 - Hidrops gelişmişse mortalite oranı yüksektir.
 - KPHM'lerin üçte biri ile yarısı arasında değişen bir oranda boyutsal küçülme olabilir.
 - Ultrasonografik görünümleri hemen daima büyük boyutlu kistler şeklindedir.
- Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - BPS'nin intra ve ekstra lobar iki formu vardır.
 - Diyafram hernilerinin büyük çoğunluğunda defekt sağ taraftadır.
 - KPHM ve BPS birlikteliği sıktır.
 - Diyafram hernisinde karaciğerin herniye olup olmadığı survi açısından önemlidir.

Temel Fetal Kardiyak İnceleme ve Sık Görülen Anomaliler

Naci Ceviz, Fuat Laloğlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Fetal ekokardiyografi endikasyonları
- Fetal ekokardiyografi için zamanlama
- Temel fetal ekokardiyografik görüntüleme teknikleri
- Sık görülen konjenital kalp hastalıklarında fetal ekokardiyografik değerlendirme

Ceviz N, Laloğlu F. Temel Fetal Kardiyak İnceleme ve Sık Görülen Anomaliler. Trd Sem 2017; 5: 246-60.

GİRİŞ

Konjenital kalp hastalıkları (KKH) en sık görülen anomalilerdendir. Önemli bir kısmı hemodinamik olarak sıkıntıya neden olmazken, yaşamın erken veya geç döneminde cerrahi veya girişimsel yöntemlerle tedavi gerektiren veya erken tanı almaması halinde ölüme neden olabilen tipleri azımsanmayacak sıklıktadır. Bir kısım KKH'larının yaşamın ilk günlerinde tanınması, doğumdan kısa süre sonra düzeltici veya palyatif girişimlerin yapılabilmesi açısından gereklidir. Bu nedenle konjenital kalp hastalıklarının erken tanınması son derece önemlidir.

Görüntüleme alanındaki ilerlemeler, fetüsün daha iyi görüntülenmesini ve birçok anomalinin fetal yaşam sırasında tanınmasını mümkün kılmıştır. İleri ultrasonografi uygulamaları fetal kalbin detaylı olarak incelenmesini, birçok önemli KKH'nın erkenden tanınmasını ve erken postnatal dönemde düzeltilmesini sağlamıştır.

Bu yazıda fetal ekokardiyografinin genel uygulama alanları gözden geçirilecek ve genel popülasyonda sık görülen bir kısım KKH'nın prenatal ekokardiyografik bulgularına değinilecektir.

Önceden Edinilmesi Gereken Teorik Bilgi

Öncelikle fetal kalbin normal anatomisi, fizyolojisi ve hemodinamik özellikleri hakkında bilgi edinmek gereklidir. Normalin algılanmasını takiben patolojilerin kavranması için doğumsal anomalilerin embriyolojisi önemli ve ihmal edilmemesi gereken bir başlangıç noktasıdır. Ayrıca tanınmaya çalışılan patoloji KKH olduğundan KKH'larındaki kardiyak morfolojik yapı ve bunların hemodinamik özellikleri hakkında da detaylı bilgi sahibi olmak gereklidir.

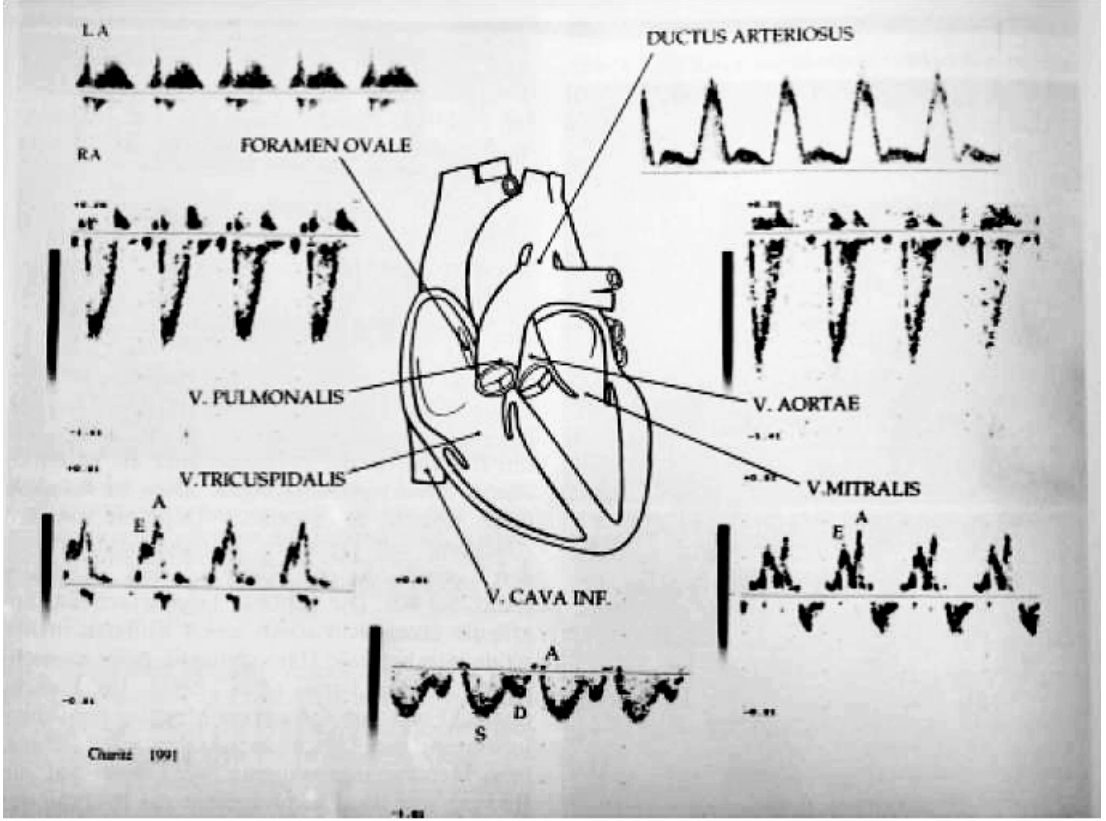
Fetal kan akımının fizyolojik nitelikleri normal akım yönü, akım hızı ve akım dalga formlarının (Resim 1) bilinmesi de gereklidir.

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye

✉ Naci Ceviz • cevznaci@yahoo.com

© 2017 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2017.494
turkadyolojiseminerleri.org



Resim 1. Fetal kalp ve ilişkili damarlardaki Doppler dalga formları ve akım yönleri. (Chaoi R. Aetiologie der kongenitalen Herzfehler, Risikogruppen und Indikationen. In: Ultraschall in Geburtshilfe und Gynaekologie, Sohn C, Holzgreve W. (Eds) 2. Edition, Stuttgart, George Thieme Verlag 2000; p:206'dan modifiye edilmiştir).

RA: sağ atrium; LA: sol atrium

Fetal ekokardiografi ultrasonografi cihazına tam bir hakimiyet gerektirir. Bu nedenle kullanılacak olan ultrasonografi cihazının fiziksel özellikleri ve cihazın işletim menüsünün ayrıntılı bir şekilde gözden geçirilmesi, inceleme sürecinde kaliteli kesit almak için gereken öğrenim süresini oldukça kısaltacaktır [1, 2].

Fetal Ekokardiyografi Endikasyonları

Familiyal, maternal veya fetal durumlara bağlı birçok faktör KKH'larının oluşumunda risk faktörleridir. Fetal kardiyak değerlendirme için en sık neden obstetrik ultrasonografide yapısal kalp hastalığından şüphelenilmesidir. Ancak bu şekilde gönderilen fetüslerin %40-50'sinde KKH tanısı konulur. Dolayısı ile fetal ekokardiyografi için endikasyon konulur-

ken seçilmiş gruplarda KKH riski göz önüne alınmalıdır. **Genellikle prenatal tarama testleri ile tanımlanan %2-3'ten yüksek risk düzeyi olan gebeliklerde ilave testlerin yapılması önerilmektedir. Dolayısı ile bu risk düzeyinde fetal ekokardiyografi uygulanabilir, ancak risk %3'ü aşarsa fetal ekokardiyografi mutlaka yapılmalıdır.** Riskin %1-2 civarında tahmin edildiği hastalarda da fetal ekokardiyografi düşünülebilir, bununla birlikte bu popülasyonda testin relatif faydası düşük olacaktır. Risk genel popülasyonun altında olduğunda (<%1) fetal ekokardiyografi endikasyonu yoktur. Bununla birlikte ultrasonografik taramada kalp ile ilgili anormal bulgu saptanan tüm fetüsler deneyimli bir inceleme tarafından incelenmelidir. **Tablo 1'de en sık fetal ekokardiyografi endikasyonları verilmiştir [3].**

Tablo 1: En sık fetal ekokardiyografi endikasyonları [3]**Yüksek risk profili taşıyan endikasyonlar (tahmin edilen mutlak risk >%2)**

- Maternal pregestasyonel diyabetes mellitus
- İlk trimesterde saptanan diyabetes mellitus
- Maternal fenilketonüri (kontrol altında olmayan)
- Maternal otoantikörler (SSA/SSB+)
- Maternal ilaçlar
 - ACE inhibitörleri
 - Retinoik asit
 - İlk trimesterde nonsteroid antiinflamatuvarlar
- Maternal ilk trimester rubella enfeksiyonu
- Fetal miyokardit şüphesi olan maternal enfeksiyonlar
- Yardımcı üreme teknikleri
- Fetüsün birinci derece akrabalarında konjenital kalp hastalığı (anne, baba, kardeşler)
- Birinci ve ikinci derece akrabalarda Mendelian kalıtım gösteren ve KKH'ları ile birliktelikleri bilinen hastalık varlığı
- Obstetrik ultrasonda fetal kardiyak anomali şüphesi
- Obstetrik ultrasonda fetal ekstrakardiyak anomali şüphesi
- Fetal karyotip anormalliği
- Fetal taşikardi veya bradikardi, veya sık veya sürekli düzensiz kalp ritmi
- Artmış fetal nakkal translusensi, >%95 (≥ 3 mm)
- Monokoryonik ikiz
- Fetal hidrops veya effüzyonlar

Düşük risk profili taşıyan endikasyonlar (tahmin edilen mutlak risk >%1 fakat <%2)

- Maternal ilaçlar
 - Antikonvülzanlar
 - Lityum
 - Vitamin A
 - SSRI'lar (sadece paroksetin)
- Birinci/ikinci trimesterde nonsteroid antiinflamatuvarlar
- Fetüsün ikinci derece akrabalarında KKH
- Umbilikal kord veya plasentanın fetal anormallikleri
- Fetal intraabdominal venöz anomali

Endikasyon yok ($\leq 1\%$ risk)

- Maternal gestasyonel diyabetes mellitus (HbA1C <%6)
- Maternal ilaçlar
 - SSRI'lar (paroksetin dışındakiler)
 - Vitamin K agonistleri (kumadin), ancak fetal yaşam izlenmeli
- Rubella dışındaki maternal enfeksiyonlar (sadece serokonversiyon varlığı)
- Birinci ve ikinci derece dışındaki akrabalarda izole KKH

ACE: angiotensin-converting enzim; KKH: konjenital kalp hastalığı; HbA1c: hemogloblin A1c; SSRI: selektif serotonin reuptake inhibitörü

Zamanlama

İlk Fetal Ekokardiyografi

Gebelik sürecinde fetal ekokardiyografinin yapılma zamanı çok parametreye bağlıdır. Başvuru sebebi ve obstetrik ultrasonografide kardiyak veya ekstra kardiyak patolojinin saptanma zamanı önemlidir. **Konjenital kalp hastalıkları açısından riskli gebeliklerde (Tablo 1) tarama genellikle 18-22. gebelik haftalarında yapılmalıdır.** Şu akıldla tutulmalıdır ki, bu tarama stratejisi gebeliğin ilerleyen haftalarında çok önemli patolojilere ilerleme ihtimali olan silik patolojileri ortaya koyamayabilir [3]. Ayrıca fetal aritmiler gebeliğin ikinci veya üçüncü trimesterinde ortaya çıkabilir. Bu, özellikle gebeliğin 25-26. haftalarından önce belirgin olmayan erken atımlar ve taşikardiler için geçerlidir [4, 5]. Rutin obstetrik ultrasonografide şüpheli kardiyak tanı düşündüren bulgular olması halinde fetal ekokardiyografi mümkün olan en kısa zamanda yapılmalıdır. Fetal kardiyovasküler bozulmaya neden olabilecek lezyonlar düşünülüyorsa hasta acilen (aynı gün veya uygunsuz ertesi gün) değerlendirilmelidir. Etkilenmiş gebeliklerde fetal ekokardiyografi, ilave testlerin yapılmasına (fetal karyotip için amniyosentez gibi) ve gebelik ve doğumun uygun şekilde planlanmasına imkan verecek zamanı sağlayacak kadar erken yapılmalıdır [3].

İzlem Amaçlı Fetal Ekokardiyografi

Daha ciddi KKH'larına ilerleme riski olan KKH'ları saptandığında seri fetal ekokardiyografiler yapılmalıdır [6]. Seri fetal ekokardiyografi için gereklilik, zamanlama ve sıklık lezyonun doğası ve ciddiyetine, kalp yetersizliği bulgularının varlığına ve prenatal ve perinatal yönetim seçeneklerine göre belirlenmelidir. İlk incelemenin yetersiz olduğu olgularda da tekrarlanan incelemeler gerekli olur [3].

Erken Fetal Ekokardiyografi

Fetal ekokardiyografi daha erken gebelik haftalarında da yapılabilir (<18. gebelik haftası). Bu, yüksek frekanslı transdüserlerin geliştirilmesi ile görüntü çözünürlüğünün artması

sonucunda daha sık uygulanır olmuştur. Özellikle transvajinal problemler ciddi görüntü kazanımı sağlamaktadır. Erken fetal ekokardiyografi endikasyonları midtrimester değerlendirme endikasyonları ile benzerdir. Bununla birlikte daha erken fetal ekokardiyografi genellikle KKH açısından en yüksek riske sahip olan gebeliklere saklanmaktadır. Çok silik KKH'larının gözden kaçmasına neden olabilecek görüntü çözünürlüğü sınırlamaları ve erken dönemde yakalanamayan lezyonların ilerleme ihtimali nedeniyle 15-16 haftadan önce değerlendirilmiş olan tüm gebeliklerin midtrimester değerlendirme ile yeniden görülmesi gerekir [3].

Fetal Ekokardiyografinin Sınırlılıkları

Bazı fetal anormallikler her zaman tanımlanamayabilir (özellikle çözünürlük kötü ve fetüsün pozisyonu suboptimal ise). Neyse ki bu lezyonların çoğu fetal yaşamı veya bebeğin doğumdan sonraki hayatını olumsuz etkilemez. **Küçük veya orta çaplı ventriküler septal defektler (VSD), atriyal septal defektler (ASD), minör kapak lezyonları, tek pulmoner venin anormal dönüşü ve koroner arter anomalileri gibi bozukluklar doğumdan önce saptanamayabilirler [7].**

Fetal Kalbin Muayenesi

Tüm fetal ekokardiyografilerde, yapısal, fonksiyonel ve ritim ilişkili kalp hastalıklarının dışlanabilmesi için temel unsurlar görüntülenmelidir (Tablo 2).

Fetal ekokardiyografi neredeyse tüm yöntemlerini erişkin ve neonatal ekokardiyografi uygulamalarından ödünç almıştır denilebilir. Prensip olarak aşağıdaki sıra izlenebilir [8]:

1. Fetal pozisyonun tespiti. Prob vertebral kolona paralel hale getirilerek başın ve sırtın pozisyonları tespit edilir. Burada en önemli amaç fetüsün sağ ve sol yarısını birbirinden ayırt etmektir.

Fetüsün Sağ ve Sol Taraflarının Bulunması

Viseroatriyal situs, kalp pozisyonu ve segmental anatominin doğru olarak tanımlanabilmesi için fetüsün sağ ve sol taraflarının iyi bi-

Tablo 2: Fetal ekokardiyografinin bileşenleri [3]**2-boyutlu görüntüleme**

- Kalbin büyüklüğü (kalitatif)
- Kalp aksı (levokardi, mezokardi, dekstroardi)
- Kardiyak pozisyon (dekstropozisyon, levopozisyon)
- Viserel ve atriyal situsun belirlenmesi
- Sistemik venöz anatomi/bağlantılar
- Pulmoner venöz anatomi/bağlantılar
- Kalitatif atriyum büyüklüğü ve atriyal septal morfoloji/eğer varsa defektin lokalizasyonu
- AV bağlantılar
- Triküspit ve mitral kapak morfoloji ve büyüklüğü
- Ventriküler morfoloji, "looping" saptanması, büyüklük (sağ ve solun karşılaştırılması ile)
- Ventriküler septal morfoloji, defektin dışlanması/eğer varsa lokalizasyonu
- Ventriküler-arteryel bağlantılar
- Pulmoner ve aortik kapak morfoloji ve büyüklüğü (sağ ve solun karşılaştırılması ile)
- Büyük arter ilişkisi ve büyüklüğü
- Aortik ve duktal ark morfolojisi
- Trakeaya nispetle aortik/duktal ilişki
- Proksimal sağ ve sol dal pulmoner arterler
- Perikardiyal ve plevral effüzyonların değerlendirilmesi
- Triküspit ve mitral anülüs çapları
- Atriyum çapları
- Ventrikül uzunluk ve genişliği
- Pulmoner ve aortik kapak anülüs çapları
- Duktus arteriozus çapı
- Transvers aortik ark çapı
- Kardiyotorasik oran ölçümü*
- Dal pulmoner arter çapları+

Ritmin değerlendirilmesi

- Kalp hızı
- AV ilişki/ritim
- Mekanik PR (A-V) intervali±
- AV ilişkinin tanımlanması (aritmi başlangıç/bitışı, süresi dahil)±

"Color flow map" görüntüleme

- Triküspit ve mitral kapaklar/ventriküler girişler
- Pulmoner ve aortik çıkışlar/ventriküler çıkışlar
- Aortik ark/duktal ark
- Ventriküler ve atriyal septal akım
- Süperior ve inferior vena kava
- Pulmoner venler
- Duktus venozus

Tablo 2: Fetal ekokardiyografinin bileşenleri [3] (devamı)

- Proksimal dal pulmoner arterler
- Umbilikal ven
- Umbilikal arter

Pulsed Doppler inceleme

- Triküspit ve mitral girişler
- Pulmoner ve aortik çıkışlar
- Pulmoner venler
- Duktus venozus
- Umbilikal ven
- Umbilikal arter
- Aortik ve duktal arklar
- Süperior/inferior vena kava
- Dal pulmoner arterler±
- Orta serebral Doppler±

“Continuous-wave” Doppler

- Kapak yetersizliği (eğer varsa)
- Ventrikül çıkışları (Eğer pulse Doppler anormal ise)
- Duktus arteriozus (Eğer pulse Doppler anormal ise)

Ventriküler fonksiyon parametreleri

- Hidropsun dışlanması
- Kardiyomegalinin dışlanması
- Ventrikül kasılmasının kalitatif değerlendirilmesi
- Sistemik venöz Doppler muayenesi*
- Pulmoner venöz Doppler muayenesi*
- Ventriküler Doppler giriş muayenesi*
- Sağ ve sol ventriküler kardiyak output*
- Ventriküler kısalma fraksiyonu*
- İzovolumik kontraksiyon ve relaksasyon zamanı*
- Miyokardiyal performans indeksi*
- Kardiyak profil skoru*

Fetal ekokardiyografi için gerekli olan unsurlar (Klas I) düz olarak, yapılması makul olanlar (Klas IIa) italik olarak yazılmıştır. Dikkat: Özel klinik durumlarda italik yazılı unsurlar önerilebilir ve yapılması zorunlu olabilir.

AV: atriyoventriküler

*Bilinen/şüphelenilen bir kardiyak fonksiyon bozukluğunu değerlendirmek için kullanılacak unsurlar.

+Faydaları tam gösterilememiş olan (Klas IIb) ancak düşünülebilecek ilave unsurlar.

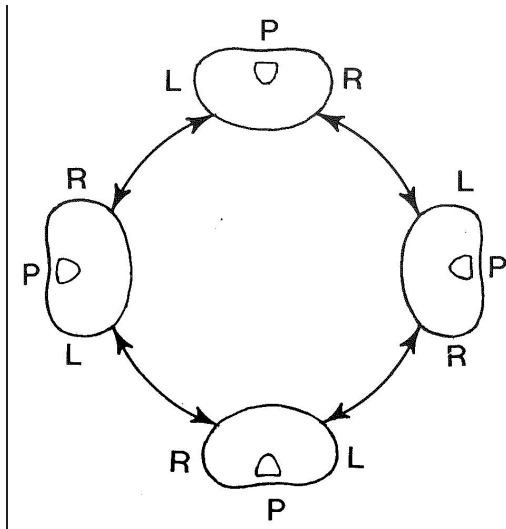
±Bilinen/şüphelenilen bir ritim bozukluğu için veya muayene endikasyonu potansiyel bir ritim bozukluğu ile ilişkili ise gerekli (Klas I) olan unsurlar.

linmesi gerekir. Çoğunlukla fetüsün uterustaki pozisyonu, baş ve vertebranın yerleşimine göre hayal edilerek bulunmaya çalışılır. Cordes ve ark.ları [9] bu işi kolaylaştırmak için standart bir yöntem geliştirmişlerdir. Buna göre, video

ekranındaki ekokardiyografi görüntüsü ters çevrilmemiş formatta olmalı (hastanın saği ekranın kullanıcıya göre sağ kol tarafında görünür halde iken) ve transdüser fetüsün sagittal planına paralel yerleştirilerek fetüsün başı lokalize

edilmelidir [9]. Eğer baş ekranın, kullanıcıya göre, sağ tarafında değil ise tercihen transdüser 180° ters yönde çevrilerek baş sağa alınır. Daha sonra transdüser göğüs hizasına kaydırılıp saat yönünde 90° çevrilerek toraksın transvers görüntüsü elde edilir. Bu görüntü tekniği transtorasik kısa eksen görüntüye denktir. Bu kesitte fetüsün göğsü hangi pozisyonda durursa dursun, vertebra referans nokta olmak kaydı ile saat yönünün tersinde olan taraf fetüsün soludur (Resim 2).

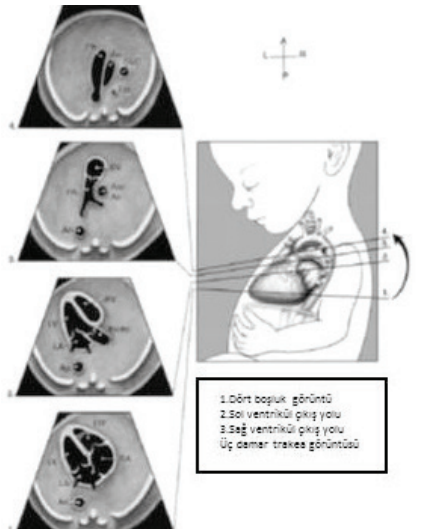
2. Mide, portal ven, aorta ve inferior vena kava ve karaciğeri içeren transvers abdominal kesit bulunur. Midenin solda olduğu, portal venin sağa doğru kavis yaptığı, inen aortanın vertebral kolonun sol önünde, vena cava inferiorun sağ önünde olduğu teyit edilir.
3. Bu seviyeden prob hafifçe fetüsün kranialine doğru kaydırılarak veya açıldırılarak kalbi ve tüm toraksı kapsayan bir kesit elde edilir. Prob bir kostayı boylu boyunca izleyecek tarzda minik açıldırılmalarla düzeltilir, takiben ultrason demeti interventrikü-



Resim 2. Metinde tarif edildiği şekilde transtorasik kısa eksen görüntü elde edilince fetüsün pozisyonundan bağımsız olarak, vertebra referans nokta olmak kaydı ile saat yönünün tersinde olan taraf fetüsün soludur (Cordes TM, O'Leary PW, Seward JB, Hagler DJ. Distinguishing right from left: a standardized technique for fetal echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 1994; 7: 47-53'den modifiye edilmiştir).

ler septuma tam paralel olacak ve septumu ekranın tam ortasına alacak şekilde prob anne karnında sağa veya sola kaydırılır. Bu kaydırma işlemi bebeğin büyüklüğü ve konumuna göre anne karnının oldukça büyük bir bölümünü kapsayabilir. Bu şekilde ventriküller, atriyumlar, perikard, myokard, papiller kaslar, moderatör bant, interventriküler ve interatriyal septum, foramen ovale, atriyoventriküler kapaklar, koroner sinus ve pulmoner ven drenajının ve kalp kontraktilesi ile kardiyotorasik indeksin (kalp alanı/toraks alanı) değerlendirilebildiği apikal 4 odacık görüntüsü elde edilir (Resim 3).

4. Dört odacık görüntüsünden kraniale doğru minimal bir açıldırma ile aorta kapağı ve çıkan aortun görüntülenebildiği 5 odacık görüntüsü elde edilir (Resim 3).
5. Kraniale doğru açıldırılmaya devam edilerek soldan sağa doğru pulmoner arter, aorta ve superior vena kavanın görüldüğü 3 damar görünümü elde edilir (Resim 3).



Resim 3. Standart transvers tarama planları; 4 boşluk görüntü (1), arteryel çıkış yolları (2, 3), ve 3-damar trakea görüntüsü (4). (Donofrio MT, Moon-Grady AJ et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2014;129:2183-242'den modifiye edilmiştir).

Ao: inen aorta; Asc AO: çıkan aorta; LA: sol atriyum; LV: sol ventrikül; RA: sağ atriyum; RV: sağ ventrikül; SVC: superior vena kava; Tra: trakea

6. Yine kraniale doğru açıldırırmaya devam edilerek arkus aorta ve duktus arteriozusun inen aorta ile buluşmasından oluşan ve trakea kesitinin hemen önünde yer alan "V" görünümü "V-sign" elde edilir.
7. Kraniale doğru açıldırırmaya devam edildiği takdirde arkus aortanın transvers parçası tek başına görüntülenir.

Kesitlerin Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen kesitlerin değerlendirilmesi biçimsel (morfolojik) ve işlevsel (fonksiyonel) olmak üzere iki aşamada yapılır. Kalbin gelişimi esnasında biçim ve hemodinamik fonksiyon birbirlerini indükleyerek sonuçta hem biçimsel hem de işlevsel açıdan mükemmel bir organ oluştururlar. Biçimsel değerlendirme yukarıda tarif edilen standart kesitlerin incelenmesi ile yapılır.

Sırası ile aşağıdaki aşmalardan oluşur:

1. Dört odacık kesiti (Resim 3):

- Toraks içindeki yerleşim ve eksen denetlenir. Kalp toraksın ön solunda yerleşmiştir. Ventriküler septuma paralel uzun eksen ile orta hatla 25-65 derecelik bir açı yapacak tarzda sola bakar. Kalbin toplam çevresi aynı kesitteki toraksın toplam çevresinin yaklaşık 1/3'ü kadar olmalıdır.
- Situs denetlenir. Sol ventrikül solda arkada, sağ ventrikül (moderatör bandı içeren ventrikül) sağda önde olmalı, sol atriyum (pulmoner venler drene olur, foramen ovale flepini içerir) vertabral kolonun ve inen aort transvers kesitinin hemen önünde yer alır ve mitral kapak ile sol ventriküle; sağ atriyum (inferior ve superior vena kava, koroner sinus drene olur) triküspit kapak (mitrale nazaran daha apikal yerleşimli) ile sağ ventriküle açılır.
- Perikard: Minimal veya hiç mayii içermemeli, düzgün yüzeyli olmalıdır
- Myokard: Her iki ventrikülde de hemen hemen eşit kalınlıktadır, homojen ekojeniktir, sağda apikalde septumla apikal myokard arasında moderatör bant uzanır.

- Ventriküller: Her ikisi hemen hemen eşit büyüklükte olmalı, sağdaki önde ve kaba trabekülasyonludur. Septumdan serbest duvara doğru uzanan en bariz trabekül moderatör bant olarak adlandırılır. Sol ventrikül solda ve arkadadır. Yüzeyi nispeten homojen görünümündür.
 - Ventriküler septum: İntakt olmalı, AV kapak medial insersiyonları ve atriyal septum primum ile devamlılık göstermelidir. Bütünlüğü en iyi lateral 4 odacık ve transvers kesitlerde incelenebilir. Kalbin kabaca ortasından geçen bir kesitte kalınlığı normalde 5 mm'yi aşmaz. Membranöz parçası lateral aort uzun eksen kesitinde aort ön duvarı ile devamlılık gösterir.
 - Kapak insersiyonları: Solda mitral, sağda triküspit kapak medial yapraklarının septumun her iki yanında triküspit kapak hafifçe daha apikalde olacak tarzda (Resim 3) insersiyon gösterdikleri ve yaprakların diyastolde tam açılım, sistolde tam kapanım halinde oldukları kontrol edilir. Mitral kapak anterior ve posterior iki yapraktan oluşur. Yapraklar korda tendineaları vasıtası ile myometrial duvarlardan kaynaklanan papiller kaslara yapışırlar. Septal bağlantıları yoktur. Triküspit kapak 3 yaprakçık içerir ve septal liflet kordları septal yapışma gösterir.
 - Atriyumlar: Bilateral eşit büyüklükte olmalıdırlar. Foramen ovale flepi soldadır. Pulmoner venler sol atriyuma dökülürler. Vena kava inferior, superior ve koroner sinus sağ atriyuma dökülür.
 - Atriyal septum: Septum primum, septum sekundum ve aralarında yer alan foramen ovale kontrol edilir. Foramen ovale çapı septum uzunluğunun en az 1/3'ü kadar olmalıdır.
- 2. Beş odacık görünümü:** Apikal kesitte aortanın sol ventrikülden çıktığı ve ventriküler septum ile yaklaşık 20-30 derecelik bir açı yaparak sağa doğru yöneldiği görülür (Resim 3). Lateral kesitte aortanın sol ventrikülden çıkıp kraniale ve öne doğru yöneldiği, medio-anterior duvarı ile septum arasında devamlılık olduğu, kapak seviyesinin altında septal devamlılıkta herhangi bir kesinti olmadığı gözlenir.

- 3. Üç damar görünümü:** Soldan sağa ve çaplarına göre büyükten küçüğe ve önden arkaya doğru ana pulmoner arter, aorta ve superior vena cava kesitleri görülür (Resim 3).
- 4. V kesiti:** Hem duktus arteriozus hem de transvers aort arkının inen aorta ile birleştiği ve her iki damarın trakeanın önünde seyrettiği ve çaplarının aşağı yukarı birbirilerine eşit olduğu tespit edilir.
- 5. Pulmoner ark kesiti:** Pulmoner arterin önde sağdaki ventrikülden çıktığı, kranial dal vermeden duktus arteriozus ile inen aorta döküldüğü izlenir. 90 derecelik bir açı ile inen aortla birleştiği için şekli hokey sopasını andırır (Resim 4). Hafif açılardırma ile bu kesitte infero-kaudal seyirli sol pulmoner arter de izlenebilir.
- 6. Aort kesiti:** Aortanın soldaki ventrikülden ve kalbin ortasından çıkarak önce kranial ve posteriora doğru ilerlediği ve sağdan itibaren trunkus brakiosefalikus, sol karotis kommunis ve sol subklavian arterleri ver-

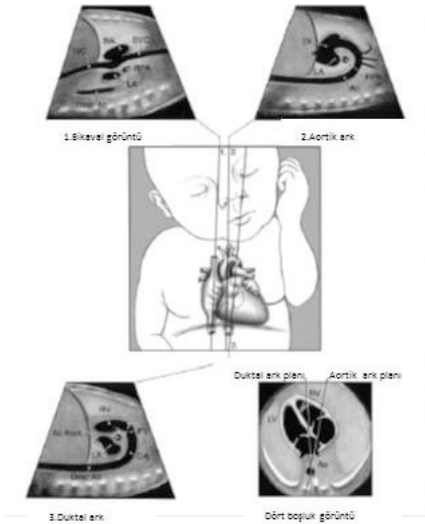
diği saptanır. Şekli “baston sapını” andırır (Resim 4). Aort kavsinin içerisinde sağ pulmoner arter transvers kesiti yer alır. Aort/sağ pulmoner arter oranı yaklaşık 3’ür. İnen ve çıkan aort kesitleri arasında sol atriyum izlenir.

- 7. Bazal kısa eksen kesiti:** Pulmoner kapak, trunkus pulmonalis, duktus arteriozus, sağ pulmoner arter ve aort transvers kesiti izlenir. Kapak seviyesinde pulmoner arter / aort çapı oranı 1,13’tür (Resim 5).

İşlevsel değerlendirmede şu sıra takip edilebilir:

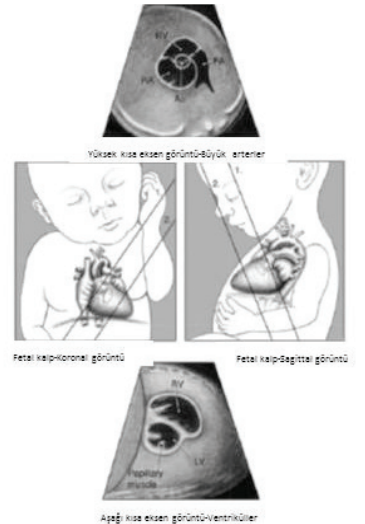
A) B Mod & M Mod

- Myokard kasılması sağda ve solda eş zamanlı, ritim düzenli ve normal sınırlar dahilinde olmalıdır (120-160 atım/dakika).
- M mod kursorü sağ atriyumun en mobil yeri ve sol ventrikülü kapsayacak şekilde ve maksimum zoom’da konumlandırılarak atri-



Resim 4. Sagittal görüntüler; süperior ve inferior vena cava (1), aortik aork (2), ve Duktal ark. (3). (Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, Copel JA, Sklansky MS, Abuhamad A, et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2014; 129: 2183-242’den modifiye edilmiştir).

Ao Root: aortik root; Ao: inen aorta; DA: duktus arteriosus; IVC: inferior vena cava; LA: sol atriyum; LV: sol ventrikül; PV: pulmoner kapak; RA: sağ atriyum; RPA: sağ pulmoner arter; RV: sağ ventrikül; SVC: süperior vena cava



Resim 5. Alçak ve yüksek kısa eksen görüntüleri (Donofrio MT, Moon-Grady AJ et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2014; 129: 2183-42’den modifiye edilmiştir).

Ao: aort kapağı; LV: sol ventrikül; PA: RA: sağ atriyum; RV: sağ ventrikül

yal kasılmaların düzenli ve ventriküler ritim ile uyumlu oldukları gösterilir.

- Foramen ovale flepi sol atriya doğru atriyal ritmin iki katı bir hızla hareket ediyor, flepin hareket menzili sağ veya sol atriya çapının yarısı kadar veya daha fazla bir mesafeyi kapsıyor olmalıdır.
- AV kapakların normal medial ve lateral inversiyon gösterdikleri ve tam açılıp kapandıkları saptanır.
- Pulmoner ve aortik kapakların normal yerlerinde oldukları düzenli açılıp kapandıkları saptanır.
- B mod ve/veya M modda sistolik ve diyastolik ventriküler çap ölçümleri yapılarak myokard işlevi hakkında bilgi veren “Kısalma fraksiyonu= Diyastolik çap – Sistolik Çap/ Diyastolik çap x 100 (Yaklaşık normal değeri %25’tir)” gibi parametreler hesap edilebilir.

Yapılan bir metaanalizde fetal ekokardiyografinin genel duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %68,5 ve %99,8 olarak hesaplanmıştır. **Konjenital kalp hastalıklarının prenatal tanısında temel fetal ekokardiyografik görüntü (dört boşluk görüntü) (TFEG), genişletilmiş fetal ekokardiyografik görüntü (dört boşluk görüntü, sağ ve sol ventrikül çıkış yolları, ana pulmoner arter ve dalları) (GFEG), TFEG+çıkış yolu görüntüsü (sağ ve sol ventrikül çıkış yollarının görüntüsü) (TFEG+ÇYG), TFEG+ÇYG+üç damar ve trakea görüntüsü (TFEG+ÇYG+3DG) tekniklerinin genel duyarlılıkları sırasıyla %49, %75,5, %,66,1 ve %83,7 olarak hesaplanmıştır.** Fetal ekokardiyografinin birinci, ikinci ve ikinci-üçüncü trimesterde KKH’larının tanısındaki genel duyarlılığı sırasıyla %60,3, %60,9 ve %77,4 olarak hesaplanırken, düşük risk, yüksek risk, düşük ve yüksek risk ve risk sınıfı seçilmemiş gruplarda sensitivite sırasıyla %45,4, %85,1, %89,1 ve %66,2 olarak hesaplanmıştır [10].

B) Spektral Doppler

- Tüm damarlar ve AV kapakların ve doğal şantların (Foramen ovale, duktus arteriozus, istmus aorta) akım yönlerinin, akım dalga

formlarının ve maksimum hızlarının normal görünüm ile uyumlu olup olmadıkları kontrol edilir.

- B modda septum devamlılığında defekt görülen yerler spektral Doppler ile kontrol edilerek akım olup olmadığı saptanır.

C) Renkli Doppler

- Tüm kapaklar, damarlar ve doğal şantlar da akım yönü ve laminer akım karakteristiğinde bir değişiklik olup olmadığı (aliasing) kontrol edilir.
- Normalde akım olmaması gereken noktalarda akım alınıp alınmadığı (sol inferior vena kava persistansı, anormal pulmoner ven drenajı, septal defekt, koroner arteriyovenöz fistül vb.) kontrol edilir.

D) Power Doppler

- İzdüşüm açısından bağımsız olarak düşük akımları tespit etmek için (Septal defekt, pulmoner venler vb.) kullanılır.
- Büyük damarların 3 boyut benzeri hacimli görüntülerinin oluşturulması için kullanılabilir.

Sık Görülen Anomaliler

1. Ventriküler Septal Defekt

Ventriküler septal defektlerin prenatal spektrumu postnatal hayattakinden farklıdır. Postnatal hayatta en sık görülen küçük perimembranöz defektler prenatal dönemde nadiren görülebilirler. Bu dönemde özellikle orta ve geniş büyüklükteki defektler saptanabilir. Ultrasonun ventriküler septuma paralel olduğu apikal dört boşluk görüntüde, ventriküler septumun üst kısmı yani membranöz septum hipokojenik olarak görülür (“drop-out”) (Resim 6). Defektin kenarında belirgin parlak noktaların görülmesi gerçek VSD lehinedir. Doğumdan önce ventrikül basınçları eşit olduğu için izole VSD’lerde şant iki yönlü olarak görülür [11]. Detaylı ekokardiyografik çalışmalara rağmen VSD’ler fetüste en çok gözden kaçan malformasyonlardır [2].

2. Atriyal Septal Defekt

Sekundum atriyal septal defektlerin spektrumu da postnatal hayattakinden farklıdır. Prenatal dönemde sekundum atriyal septumda her zaman oval bir defekt (foramen ovale) bulunur. Dolayısıyla sekundum tip ASD'lerin tanınması zordur.

Prenatal yaşamda foramen ovalenin küçük bir ASD'den ayırt edilmesi mümkün olmayabi-

li [12]. Defekt alışılmışın dışında büyük olmadıkça ayırım mümkün değildir [2].

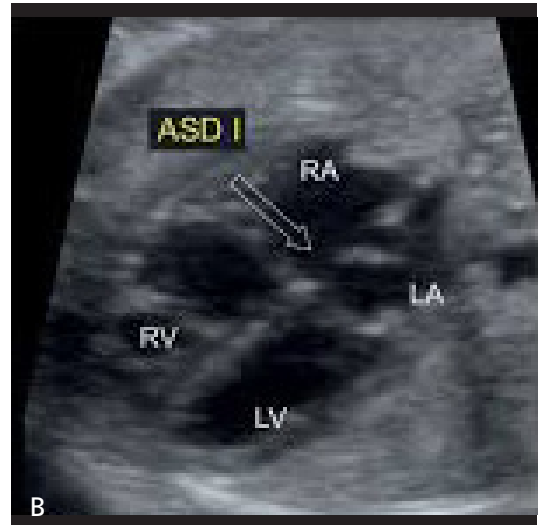
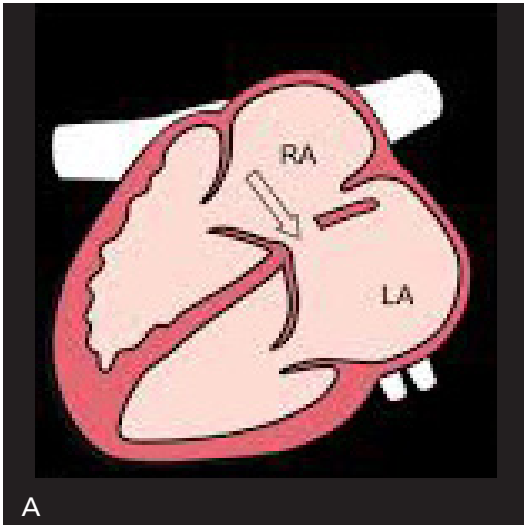
Atriyal septal defektler dört boşluk (apikal, lateral ya da subkostal) ve aortik ark uzun eksen görüntüde tanımlanabilirler. Septum sekundum en iyi subkostal dört boşluk görüntüde izlenir. Foramen ovale interatriyal septumun 1/3'ünü oluşturur [13]. Gebelik yaşı ilerledikçe foramenin büyüklüğü de artar. Foramen ovale çapı tüm gebelik boyunca aort çapına 1 mm farkla yakındır ve gerçek bir ASD'de defektin çapı aort çapının üstündedir [14]. Aşağıdaki bulgular ASD lehine kullanılabilir;

- Gebelik yaşına göre fetüste aort çapından büyük bir defekt.
- İnteratriyal septumda anormal yerleşimli bir defekt.
 - Sinüs venozus tipi defekt
 - Primum tipe defekt
 - Koroner sinüs tipi defekt
- Primum tipi ASD'de (Resim 7) AV kapakların septuma aynı seviyeden bağlanması [2].

Atriyal septumdan kan akımının kısıtlı olduğu durumda akım hızı artmıştır ve bu restriktif foramen ovale olarak tanımlanır. Tanı için anahtar bulgu renkli Doppler incelemede hızlanmış veya türbülant akım varlığıdır. Normalde atriyal septumun karşı tarafında (sol atriyum) akım bifazik ve 20-40 cm/sn gibi düşük



Resim 6. Dört boşluk kesitte geniş santral müküler VSD görülmektedir.
VSD: ventriküler septal defekt



Resim 7. A, B. Bazal dört boşluk görüntüsünde primum ASD görülmektedir. Atrioventriküler kapakların aynı düzlemde olduğuna dikkat edilmelidir.

RA: sağ atriyum, RV: sağ ventrikül, LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül

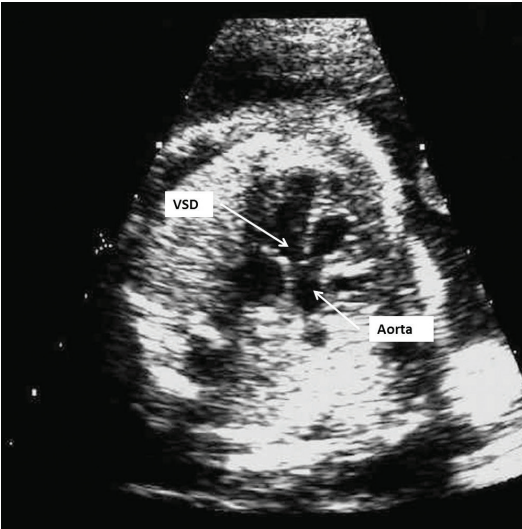
bir hızdadır [2]. Foramen ovalenin daralma veya kapanmasını gösteren ikinci bir bulgu ise pulmoner ven akım örneğinde, sol atriyum basıncındaki artışın neden olduğu ters “A” dalgalarının görülmesidir [2].

Şiddetli sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu olan hipoplastik sol kalp sendromlu fetüslerde foramen ovale sekonder olarak kapanabilir. Gebeliğin geç dönemlerinde foramen ovalenin erken kapanması ise ciddi non immun hidrops fetalise yol açabilir [15].

3. Duktus Arteriozusun Anormallikleri

Normal fetüste duktus arteriozus bütün gebelik boyunca açıktır. Duktus anomalileri;

- Duktusun konstrüksiyonu: Sıklıkla indometazin gibi prostoglandin sentez inhibitörlerinin bir komplikasyonu olarak ortaya çıkar. Gebelik 18 haftalık iken akım hızı 60 ± 20 cm/s, termde ise 120 ± 30 cm/sn civarındadır [16].
- Bükülme ve kıvrılma
- Duktusun kapanması: Duktus gebeliğin geç dönemlerinde, ilaç kullanımı olmaksızın kapanabilir. Bu durumda sağ ventrikül dilatasyonu ve triküspit yetersizliği saptanır.
- Duktus arteriozusun yokluğu veya hipoplazisi
- Duktus anevrizması [2].



Resim 8. Beş boşluk görüntüde aortanın ventriküler septal defekt üzerinde her iki ventrikül ile ilişkisi görülmektedir.

VSD: ventriküler septal defekt

4. Fallot Tetralojisi

Fallot tetralojisi (FT) prenatal dönemde en sık tanı alan hastalıklardandır [17]. Türkiye’de sıklığı %2,8 olarak bildirilmiştir [18]. İntrauterin dönemde FT tanısı konulabilmesi için aortanın interventriküler septum üzerinde ata biner tarzda (“overriding”) çıktığının gösterilmesi gerekir. Sağ ventrikül hipertrofisi fetal dolaşımın doğası gereği belirgin değildir. Erken fetal yaşamda pulmoner stenoz belirgin olmayabilir ve terme yaklaştıkça belirgin hale gelebilir [2]. Bazı vakalarda pulmoner atrezi gelişebilir. Aşağıdaki bulgular fetal ekokardiyografide FT tanısı yönünden önemlidir [2];

- Normal dört boşluk görüntü
- Beş boşluk görüntü ve sol ventrikülün uzun eksen görüntüsünde subaortik VSD görülmesi (Resim 8)
- Aortanın ventriküler septum üzerinden ata biner gibi çıkması (Resim 8)
- Renkli Doppler ile her iki ventrikülden aorta kan akımının oluşu
- Normalden daha geniş aorta (gebeliğin sonuna doğru daha belirgin)
- Aorta pulmoner arterden geniştir
- İfundibüler darlık (gebeliğin sonuna doğru daha belirgin)



Resim 9. Aort koarktasyonlu bir fetüste apikal dört boşluk görüntü. Tek ipucu gebelik haftasına göre hafif geniş sağ ventrikül olmasıdır.

5. Aort Koarktasyonu

Aort koarktasyonunda prenatal tanı genellikle dört boşluk görüntüde ventriküllerin büyüklükleri arasındaki dengesizlikten yola çıkılarak konulur. Aort koarktasyonlu fetüslerde sağ kalp boşlukları geniştir (Resim 9) [19]. Ventrikül büyüklükleri arasındaki bu uyumsuzluğun, sol ventrikülden akım olduğu sürece, aort koarktasyonu lehine kabul edilmesi gerekir [20]. Vakaların %75'inde aort ve pulmoner arter çapları arasında da uyumsuzluk bulunmuştur [19].

Aort koarktasyonu tanısında en hassas bulgu transvers aortik ark ve istmus hipoplazisidir [19]. Kontraduktal raf görülmesi de aort koarktasyonu tanısı koydurur, ancak rafın görülmemesi tanıdan uzaklaştırmaz [2]. Üç damar görüntüsünde aortik ve duktal arklar arasında belirgin uyumsuzluk saptanması koarktasyon lehine değerlendirilebilir [20]. Aort koarktasyonunda şüphelenilen olgularda eşlik edebilecek diğer patolojiler yönünden (VSD, mitral kapak anomalileri, aort stenozu vb.) dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır.

Kaynaklar

- [1]. Allan L. The normal fetal heart. In: Allan L, Hornberger LK, Sharland G, editors. Textbook of Fetal Cardiology. First Ed. London: Greenwich Medical Media Limited; 2000. p.55-102.
- [2]. Özkutlu S. Fetal ekokardiyografi. Birinci baskı, Adana: Adana Nobel Kitabevi; 2012.
- [3]. Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, Copel JA, Sklansky MS, Abuhamad A, et al. American Heart Association Adults With Congenital Heart Disease Joint Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2014; 129: 2183-242. [CrossRef]
- [4]. Simpson JM, Sharland GK. Fetal tachycardias: management and outcome of 127 consecutive cases. Heart 1998; 79: 576-81. [CrossRef]
- [5]. van Engelen AD, Weijtens O, Brenner JI, Kleinman CS, Copel JA, Stoutenbeek P, et al. Management outcome and follow-up of fetal tachycardia. J Am Coll Cardiol 1994; 24: 1371-5. [CrossRef]
- [6]. Trines J, Hornberger LK. Evolution of heart disease in utero. Pediatr Cardiol 2004; 25: 287-98. [CrossRef]
- [7]. Gottliebson WM, Border WL, Franklin CM, Meyer RA, Michelfelder EC. Accuracy of fetal echocardiography: a cardiac segment-specific analysis. Ultrasound Obstet Gynecol 2006; 28: 15-21. [CrossRef]
- [8]. Yazıcıoğlu HF. Fetal Ekokardiyografi: Prenatal Tanı Perspektifinden Değerlendirme. Perinatoloji Dergisi 2002; 10: 308-23.
- [9]. Cordes TM, O'Leary PW, Seward JB, Hagler DJ. Distinguishing right from left: a standardized technique for fetal echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 1994; 7: 47-53. [CrossRef]
- [10]. Zhang YF, Zeng XL, Zhao EF, Lu HW. Diagnostic Value of Fetal Echocardiography for Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Medicine 2015; 94: e1759. [CrossRef]
- [11]. Allan L. Abnormalities of the ventricular septum. In: Allan L, Hornberger L, Sharland G, Editors. Textbook of Fetal Cardiology. First ed. London: Greenwich Medical Media; 2000.p.195-11.
- [12]. Elizabeth RS. Atrial Septal Defects. In: Drose JA, editor. Fetal Echocardiography. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1998.p.77-91.
- [13]. Wilson AD, Rao PS, Aeschlimann S. Normal fetal foramen flap and transatrial Doppler velocity pattern. J Am Soc Echocardiogr 1990; 3: 491-4. [CrossRef]
- [14]. Allan L. Abnormalities of the atrial septum. In: Allan L, Hornberger L, Sharland G. Textbook of Fetal Cardiology. editors. London: Greenwich Medical Media; 2000.p.115-131.
- [15]. Chobot V, Hornberger LK, Hagen-Ansert S, Sahn DJ. Prenatal detection of restrictive foramen ovale. J Am Soc Echocardiogr 1990; 3: 15-9. [CrossRef]
- [16]. Allan L. Abnormalities of the arterial duct. In: Allan L, Hornberger L, Sharland G. Textbook of Fetal Cardiology. editors. London: Greenwich Medical Media; 2000.p.3323-331.
- [17]. Bromley B, Estroff JA, Sanders SP, Parad R, Roberts D, Frigoletto FD Jr, et al. Fetal echocardiography: accuracy and limitations in a population at high and low risk for heart defects. Am J Obstet Gynecol 1992; 166: 1473-81. [CrossRef]
- [18]. Özkutlu S, Akça T, Kafalı G, Beksaç S. The results of fetal echocardiography in a tertiary center and comparison of low- and high-risk pregnancies for fetal congenital heart defects. Anadolu Kardiyol Derg 2010; 10: 263-9. [CrossRef]
- [19]. Hornberger LK, Sahn DJ, Kleinman CS, Copel J, Silverman NH. Antenatal diagnosis of coarctation of the aorta: a multicenter experience. J Am Coll Cardiol 1994; 23: 417-23. [CrossRef]
- [20]. Hornberger LK. Aortic arch anomalies. In: Allan L, Hornberger L, Sharland G. editors. Textbook of Fetal Cardiology. London: Greenwich Medical Media; 2000.p.305-23.

Temel Fetal Kardiyak İnceleme ve Sık Görülen Anomaliler

Naci Ceviz, Fuat Laloğlu

Sayfa 247

Genellikle prenatal tarama testleri ile tanımlanan %2-3'ten yüksek risk düzeyi olan gebeliklerde ilave testlerin yapılması önerilmektedir. Dolayısı ile bu risk düzeyinde fetal ekokardiyografi uygulanabilir, ancak risk %3'ü aşarsa fetal ekokardiyografi mutlaka yapılmalıdır.

Sayfa 249

Konjenital kalp hastalıkları açısından riskli gebeliklerde tarama genellikle 18-22. gebelik haftalarında yapılmalıdır.

Sayfa 249

Küçük veya orta çaplı ventriküler septal defektler (VSD), atriyal septal defektler (ASD), minör kapak lezyonları, tek pulmoner venin anormal dönüşü ve koroner arter anomalileri gibi bozukluklar doğumdan önce saptanamayabilirler.

Sayfa 255

Konjenital kalp hastalıklarının prenatal tanısında temel fetal ekokardiyografik görüntü (dört boşluk görüntü) (TFEG), genişletilmiş fetal ekokardiyografik görüntü (dört boşluk görüntü, sağ ve sol ventrikül çıkış yolları, ana pulmoner arter ve dalları) (GFEG), TFEG+çıkış yolu görüntüsü (sağ ve sol ventrikül çıkış yollarının görüntüsü) (TFEG+ÇYG), TFEG+ÇYG+üç damar ve trakea görüntüsü (TFEG+ÇYG+3DG) tekniklerinin genel duyarlılıkları sırasıyla %49, %75,5, %,66,1 ve %83,7 olarak hesaplanmıştır.

Temel Fetal Kardiyak İnceleme ve Sık Görülen Anomaliler

Naci Ceviz, Fuat Laloğlu

1. Fetal ekokardiyografi yapmak için araştırılacak anomali için öngörülen risk en az kaç olmalıdır?
 - a. %1
 - b. %1-2
 - c. %2
 - d. %2-5
 - e. >%5
2. Rutin ekokardiyografik inceleme için en uygun gebelik haftası aralığı hangisidir?
 - a. 11. hafta
 - b. 11-20. hafta
 - c. 20-24. hafta
 - d. 18-22. hafta
 - e. 20-24. hafta
3. Fetal ekokardiyografik incelemede aşağıdaki görüntüleme kombinasyonlarından hangisi konjenital kalp hastalıklarının tanısında en yüksek duyarlılığa sahiptir?
 - a. Dört boşluk görüntü
 - b. Beş boşluk görüntü
 - c. Dört boşluk görüntü+çıkış yollarının görüntülenmesi
 - d. Üç damar görüntüsü
 - e. Dört boşluk görüntü+çıkış yollarının görüntülenmesi+ üç damar görüntüsü
4. Aşağıdaki bulgulardan hangisi fetal aort koarktasyonu düşündürmelidir?
 - a. Sağ ventrikülün gestasyon yaşına göre geniş olması
 - b. Sağ ventrikülün gestasyon yaşına göre küçük olması
 - c. Sol ventrikülün gestasyon yaşına göre geniş olması
 - d. Sol ventrikülün gestasyon yaşına göre küçük olması
 - e. Mitrak kapağın hipoplazik olması
5. İlk trimesterde yapılan fetal ekokardiyografinin normal bulunması hangi konjenital kalp hastalığının gelişmeyeceğini göstermez?
 - a. Ventiküler septal defekt
 - b. Hipoplastik sol kalp sendromu
 - c. Triküspit atrezisi
 - d. Trunkus arteriozus
 - e. Ebstein anomalisi

Fetal Abdominal Anomaliler

Ayşegül Cansu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Normal gastrointestinal sistem
- Gastrointestinal sistem anomalileri
- Karın ön duvarı defektleri
- Normal üriner sistem
- Üriner sistem anomalileri

Cansu A. Fetal Abdominal Anomaliler. Trd Sem 2017; 5: 261-83.

GİRİŞ

Fetal abdominal anomaliler ayrıntılı ultrasonografik (US) inceleme sırasında sık karşılaşılmakta olup US incelemenin duyarlılığı değerlendirilen sisteme ve anomalinin şiddetine göre değişkenlik göstermektedir. Rutin obstetrik US performansını değerlendiren en kapsamlı araştırmalardan Eurofetus çalışmasında, gastrointestinal sistem anomalilerinde US'nin duyarlılığı %54 iken, üriner sistemde %89 olarak tespit edilmiştir [1]. Gebelik haftasına göre normal fetal abdominal organların US görüntülerinin bilinmesi gelişimsel anomalilerin tanımlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bölümde fetal karın duvarı, gastrointestinal sistem ve üriner sistem organlarının normal US özellikleri ve anomalileri ayrı başlıklar altında anlatılacaktır.

FETAL KARIN DUVARI VE GASTROİNTESTİNAL SİSTEM

Gastrointestinal Sistemin Normal Ultrason Görünümü

Rutin obstetrik US incelemesi sırasında gastrointestinal sistemle ilgili olarak incelenmesi

gereken temel yapılar midenin varlığı, boyutu ve pozisyonu, umbilikal kordun abdomene girişi ve korddaki damar sayısıdır [2].

Mide cebi 13-14. gebelik haftalarından itibaren sol üst kadranda görülmelidir [3]. Mide görülemediğinde veya küçük görüldüğünde yeni boşalmış normal mideyi dışlamak için inceleme 30 dakika sonra tekrarlanmalıdır.

İnce ve kalın barsaklar 1. trimesterde ve 2. trimesterin erken dönemlerinde karaciğerden hafif derecede yüksek ekojenitede izlenirken 3. trimesterde ince barsaklar daha ekojen, kolon ise daha hipoekoiktir. İnce ve kalın barsakların genişlikleri gebelik haftası ile birlikte artış göstermekte olup gebelik haftasına göre nomogramlar bulunmaktadır [4, 5]. Üçüncü trimesterde ince barsak çapları 7 mm'yi, uzunlukları 15 mm'yi; inen kolon çapı 18 mm'yi, rektum çapı 13 mm'yi geçmemelidir [4, 5].

Karaciğer gebeliğin ikinci yarısında diğer abdominal organlardan ayrı olarak izlenebilir. Sol lob intrauterin dönemde umbilikal venden direkt beslenmesi nedeni ile sağa oranla daha büyüktür [6]. Safra kesesi ise karaciğer önünde, sıklıkla umbilikal venin sağında, 30-45 derece açı ile konumlu olarak 15. gebelik haftasından sonra görülebilir.

GASTROİNTESTİNAL SİSTEM ANOMALİLERİ

MİDE CEBİ YOKLUĞU VEYA BOYUT ANOMALİLERİ

Onsekizinci gebelik haftasından sonra tekrarlayan incelemelerde midenin izlenmemesi veya küçük görülmesi özefagus atrezisi için tipik bulgu olmakla birlikte aynı durum kromozom anomalileri (trizomi 18, 21) ve diğer yapısal anomalilere (genitoüriner, kardiyak, kas-iskelet, santral sinir sistemi, boyun ve toraks kitleleri, yüz yarıkları) de eşlik edebilmektedir [7]. Bu durumda detaylı inceleme ile birlikte karyotip analizi de yapılmalıdır.

Normalden geniş mide varlığında ise fetüs normal olabileceği gibi gastrointestinal atrezi de ayırıcı tanıda düşünülmelidir.

ÖZEFAGUS ATREZİSİ

Özefagus atrezilerinin yaklaşık %90'ına trakeoözefageal (TÖF) fistül eşlik eder [8]. **Ultrasonografide mide cebinin izlenmemesi veya küçük olması ve/veya polihidramniyoz varlığında özefagus atrezisinden şüphelenilmelidir. Ancak bu bulguların pozitif öngörü değeri düşüktür [9]. Ayrıca fetal boyunda veya toraksta dilate özefagusa ait sıvı dolu poş izlenebilir. Fetal manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tanısız doğruluğu artırmakta olup bu bulguları olan fetüslerde önerilmektedir (Resim 1) [10].**

Özefagus atrezisi VACTERL (Vertebral anomaliler, Anal atrezi, Kardiyak defektler, TÖF, Renal anomaliler, Ekstremité defektleri) birlikteliğinin bir bileşeni olabilir veya kromozom anomalilerine de eşlik edebilir.

İNCE BARSAK VE KOLON ANOMALİLERİ

Duodenal Atrezi ve Stenoz

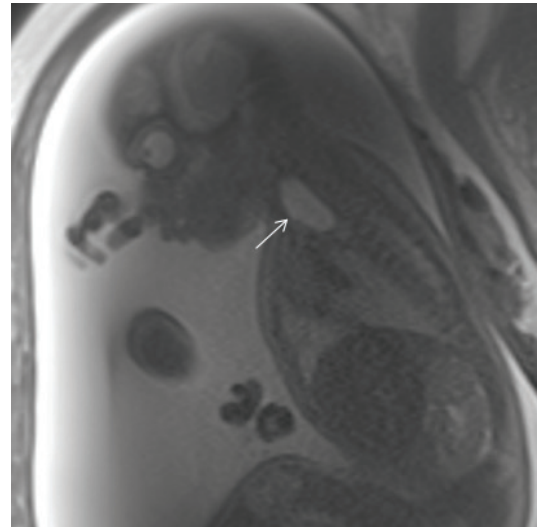
Duodenum barsak obstrüksiyonunun en sık görüldüğü segmenttir. Ultrasonografide aksiyel planda izlenen dilate mide ve proksimal duodenumun oluşturduğu klasik “Çift kabarcık” bulgusu tanı koydurucudur. Bu iki kistik yapı-

nın birbiri ile ilişkisinin gösterilmesi diğer kistik lezyonlardan ayırıcıdır önemlidir (Resim 2) [11]. Ayrıca sağlıklı fetüslerde de belirgin insisura angularisin neden olduğu benzer görünüm geçici olarak izlenebilir. Fetüsün yuttuğu amniyon sıvısı az olduğundan, 2. trimesterin başlarında “Çift kabarcık” bulgusu izlenmeden sadece midede dilatasyon görülebilir. Aynı nedenle polihidramniyoz da 2. trimesterin sonlarında görülmeye başlar.

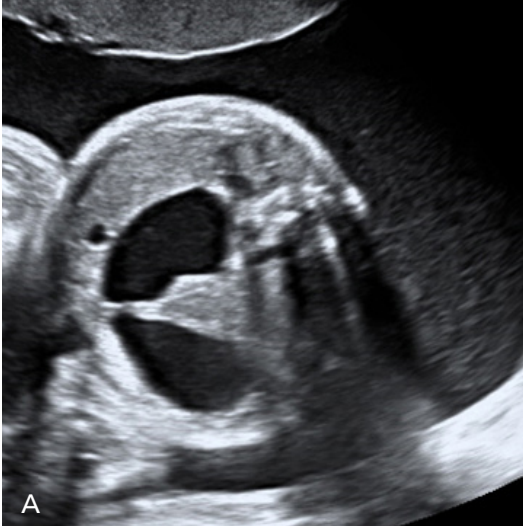
Duodenal atrezi birçok anomali ile birliktelik gösterir. Olguların yaklaşık üçte birinde trizomi 21 bulunur [12, 13]. Kardiyak ve renal anomaliler, diğer intestinal atreziler, VACTERL birlikteliği, TÖF en sık eşlik ettiği anomaliler arasındadır [14].

Jejunal ve İleal Atreziler

İnce barsak atrezisi, Treitz ligamanından ileoçekal valv düzeyine kadar herhangi bir ince barsak segmentinde gelişebilir. Erken haftalarda mezenterik vasküler beslenmedeki bozulma sonucunda oluşan iskemi ile barsak lümeninin obstrüksiyonuna bağlı geliştiği düşünülmektedir [15]. Jejunoileal obstrüksiyonun US bulguları, çapı 7 mm'nin üzerinde olan genişlemiş



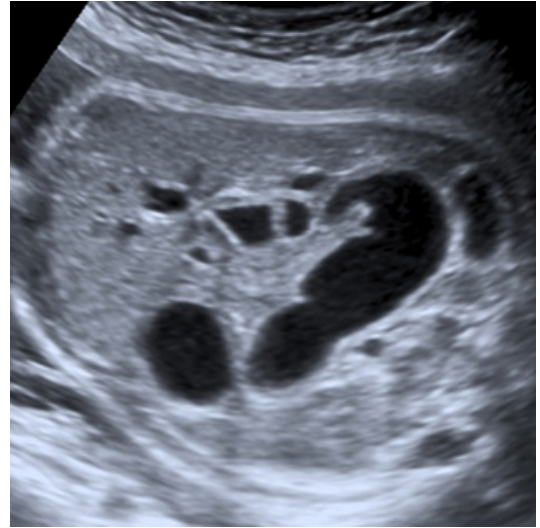
Resim 1. Özefagus atrezisi. Ultrasonografide polihidramniyozu olan ve mide cebi izlenmeyen 34 haftalık fetüste, sagittal T2 ağırlıklı MRG'de dilate proksimal özefagus poşu (ok) ve polihidramniyoz izleniyor.



Resim 2. A, B. Duodenal atrezi. Polihidramniyozu olan 32 haftalık fetüste, aksiyel US görüntülerinde abdomende "çift kabarcık görünümü" (A) ve bu iki kistik yapının birbiri ile ilişkisi (B) izleniyor.

barsak segmentleri ve bazen de eşlik eden peristaltizm artışıdır (Resim 3). Prenatal US incelemede atrezinin yeri kesin olarak saptanamayacağı için genişlemiş barsak segmentleri varlığında jejunioileal atrezi veya ince barsak atrezisi şeklinde raporlama yapılmalıdır.

Son yıllarda fetal MRG'nin artan kullanımı ile obstrüksiyonun proksimalindeki dilate barsak segmentlerinin T1 sinyal intensitesi ile atrezi yerinin doğru şekilde saptanabileceği bildirilmektedir [16]. Normalde proksimal ince barsak artmış T2 sinyal intensitesi ve azalmış T1 sinyal intensitesi gösterirken, distal ince barsak segmenti azalmış T2 sinyali ve artmış T1 sinyali gösterir. Dilate barsak segmenti artmış T2 sinyali, azalmış T1 sinyali gösteriyorsa obstrüksiyonun jejunumda; aksine artmış T1 sinyali ve ara T2 sinyal intensitesi gösteriyorsa obstrüksiyonun ileumda olduğu öngörülmelidir (Resim 4).



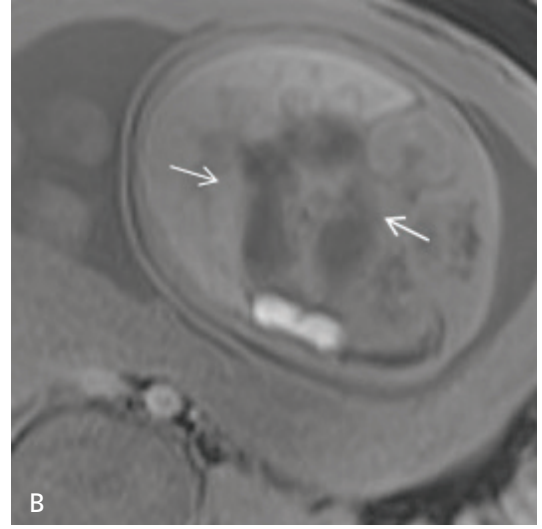
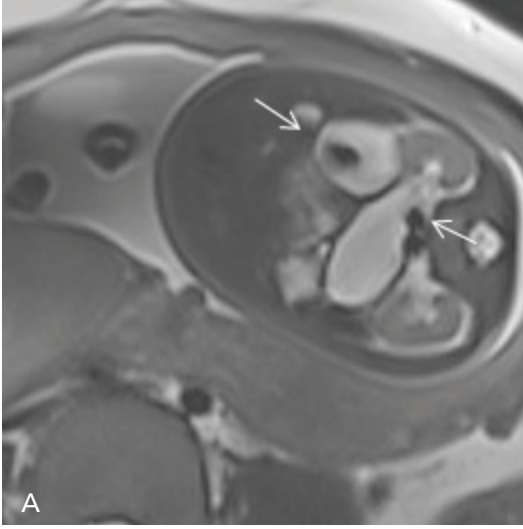
Resim 3. Jejunal atrezi. Otuz bir haftalık fetüste aksiyel US görüntüsünde dilate barsak segmentleri izleniyor.

Anorektal Atreziler

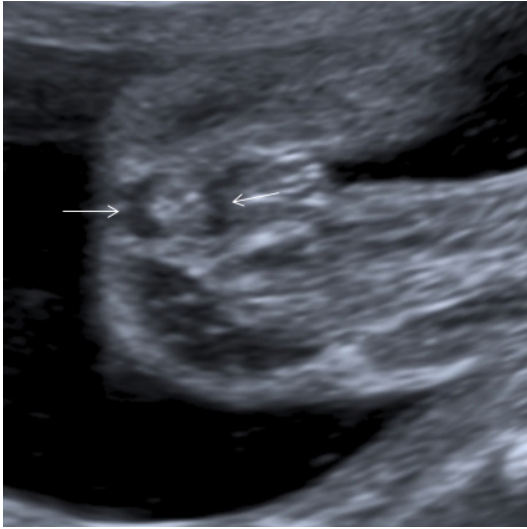
Distal kolon obstrüksiyonları arasında en sık görülen anomali anorektal atrezidir. Olguların yaklaşık üçte biri izole iken üçte ikiden fazlası, çoğunlukla VACTERL birlikteliği, trizomi 21 ve kaudal regresyon sendromu gibi diğer anomalilere eşlik eder [17].

Geçmişte anorektal atrezi tanısı, kolon dilatasyonu veya kalsifiye mekonyum gibi indirekt bulgulara dayandığından prenatal saptanma ora-

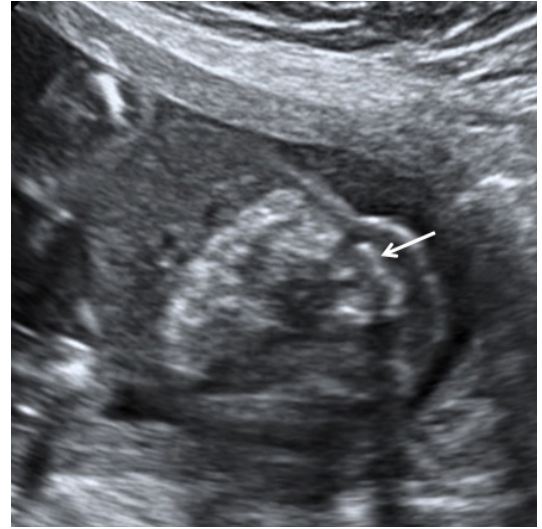
nı %8 ile %16 arasında [18, 19] bildirilirken günümüzde yüksek rezolüsyonlu US cihazlarının kullanımı ile fetal perinenin ayrıntılı incelenmesi sonucunda oldukça başarılı sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır [20-22]. Ultrasonografide aksiyel planda normal anal sfinkter, anal kanal mukozasına ait hiperekojen halka ve çevresinde hipokoik perianal muskuler kompleksten oluşan "hedef işareti" görünümü verir (Resim 5). Bu görünümün izlenmemesi anal atrezi açısından yüksek oranda tanı koydurucudur [21].



Resim 4. A, B. Jejunal atrezi. Resim 3'te US görüntüsü verilen fetüsün 1 hafta sonra yapılan MRG incelemesinde aksiyel T2 ağırlıklı kesitte dilate barsak segmentlerinde yüksek sinyal intensitesi (oklar) (A) ve aksiyel T1 ağırlıklı kesitte düşük sinyal intensitesi (oklar) (B) obstrüksiyonun proksimalde olduğunu gösteriyor.



Resim 5. Normal anal sfinkter. Yirmiüç haftalık fetüste aksiyel US incelemesinde anal sfinkterin "hedef işareti" görünümü (oklar).



Resim 6. Ekojenik barsak. Trizomi 21'li 20 haftalık fetüste iliak kemik (ok) kadar ekojen barsak segmentleri izleniyor.

Ekojenik Barsak

Ultrasonografide ekojenik barsak, 2. trimesterde düşük frekanslı problarla (≤ 5 MHz) yapılan incelemede barsakların kemik kadar parlak görülmesidir (**Resim 6**). Değerlendirme kemiklerin beyaz görüldüğü en düşük kazanç ayarı ile yapılmalıdır. Yüksek frekanslı problarla barsaklar olduklarından ekojen görülebilirler. Barsak ekojenitesinin gebelik boyunca

artış göstermesi nedeni ile ekojenik barsak 3. trimesterde normal bir bulgudur.

Rutin 2. trimester US incelemesi sırasında ekojenik barsak prevalansı %0,2-1,8 arasındadır [23]. Etiyolojisinde anöploidi, amnion sıvısı içine kanama, konjenital enfeksiyonlar, kistik fibrozis ve gastrointestinal atreziler gibi çok sayıda neden bulunmaktadır [24-26]. Ayrıca izole ekojenik barsak saptanan fetüslerde intrauterin gelişme geriliği ve intrauterin fetal ölüm insidansında artış vardır [26-28].

MEKONYUM PERİTONİTİ

Mekonyum peritoniti ince barsakların intrauterin perforasyonu sonucu gelişen kimyasal bir peritonittir. Olguların %8-40'ında kistik fibrozis bulunur [29]. Prenatal US bulguları asit, abdominal kalsifikasyonlar, ekojenik barsak, barsak segmentlerinde dilatasyon, mekonyum psödokistleri ve/veya polihidramniyozdur [30].

KARACİĞER ANOMALİLERİ

Karaciğer Kalsifikasyonları

Fetal karaciğer kalsifikasyonları parankimde veya karaciğer yüzeyinde izlenebilir (Resim 7). Parankimal kalsifikasyonlara başka fetal yapısal anomali eşlik etmiyorsa ve intrauterin enfeksiyon açısından testler negatifse klinik önemi yoktur. Bu izole kalsifikasyonlar takip US incelemelerinde aynı kalır veya kaybolabilirler [31]. Ancak özellikle çok sayıda kalsifikasyon varlığında fetüste ek anomaliler de bulunuyorsa intrauterin enfeksiyon ve kromozom anomalileri ayırıcı tanıda düşünülmelidir [32]. Nadiren karaciğer kitlelerinde de kalsifikasyon izlenebilir.



Resim 7. Karaciğer kalsifikasyonları. Sitomegalovirüs IgM antikor pozitif olan gebede, 28 haftalık fetüste, karaciğer yüzeyinde ve parankiminde kalsifikasyonlar (oklar) ve asit izleniyor.

Karaciğer yüzeyindeki kalsifikasyonlar ise sıklıkla peritoneal kalsifikasyonu gösterir. Mekonyum peritoniti en sık neden olmakla birlikte hepatik ve portal venlerden emboli de subkapşüler kalsifikasyona sebep olabilir [33].

Hepatomegali

Hepatomegali veya hepatosplenomegali ağır izoimmünizasyonda, enfeksiyonlarda, konjestif kalp yetmezliğinde, metabolik hastalıklarda ve trizomi 21'de görülebilen geçici myeloproliferatif bozuklukta bulunabilir [34].

Karaciğer Kitleleri

Karaciğer kitleleri prenatal dönemde nadir olarak görülür. Lezyonların çoğu benign karakterde olup en sık görülen hepatik tümörler; hemanjiom, mezenkimal hamartom ve hepatoblastomdur [35].

İnfantil hemanjiom veya infantil hemanjioendotelyoma olarak da bilinen hemanjiomlar karaciğerin en sık vasküler tümörüdür. Küçük hemanjiomlar US incelemede ekojen görülürken, büyük lezyonlar hipoekoik veya heterojen eko yapısında izlenirler [36].

Mezenkimal hamartomlar benign kitleler olmasına rağmen hızlı büyümelerine bağlı olarak hidrops ve kalp yetmezliği gibi komplikasyonlara neden olabilirler. Klasik US bulguları, kalın septalar içeren multikistik görünüm olmakla birlikte nadiren solid veya solid-kistik kitle şeklinde izlenebilirler [37].

Hepatoblastomlar çocukluk çağında görülen en sık primer karaciğer neoplazmi olmasına rağmen fetüs ve yenidoğanlarda nadirdir. Ultrasonografide heterojen eko yapısında tek büyük kitle veya multisentrik olarak izlenirler [38].

SAFRA SİSTEMİ ANOMALİLERİ

Safra kesesinin görüntülenememesi nadir olup olguların çoğunda takip US incelemelerinde veya doğum sonrası izlenebilir. Ancak bu durum safra kesesi agenezisi gibi benign bir nedene bağlı olabileceği gibi anöploidi, kistik fibrozis ve biliyer atrezi gibi ciddi hastalıklara da eşlik edebilir [39].

Safra kesesi içerisinde taş veya çamura ait ekojeniteler genellikle 3. trimesterde görülebilmektedirler (Resim 8). Olguların çoğunda doğum sonrası ilk yılda kaybolurlar.

Koledok kistleri abdominal kistik kitleler başlığı altında anlatılacaktır.

DALAK ANOMALİLERİ

Dalak anomalileri sıklıkla diğer fetal anomalilere eşlik eder. Örneğin splenomegali intrauterin enfeksiyonlarda, fetal anemide, metabolik hastalıklarda ve trizomi 21'deki geçici myeloproliferatif bozuklukta görülür. Aspleni ve polispleni ise heterotaksi sendromları ile ilişkilidir.

ABDOMİNAL KİSTİK KİTLELER

Abdominal kistik kitleler prenatal US incelemede nispeten sık olarak görülürler. Üriner sistem dışı en sık fetal intraabdominal kistik kitle nedenleri: over kisti, enterik duplikasyon kisti, koledok kistleri, mezenterik kist, mekonyum psödokisti ve hidrometrokolpostur [40]. Fetüsün cinsiyeti, kistin yerleşim yeri, görünümü ve komşu yapılarla ilişkisi ayırıcı tanıda yol göstericidir [41].

Over Kisti

Over kistleri dışı fetüslerde en sık abdominal kist nedenidir. Maternal ve plasental hormonların overleri aşırı uyarmasından kaynaklanan, çoğunlukla benign fonksiyonel kistlerdir. Ultrasonografide sıklıkla basit ve nadiren komplike olmak üzere iki şekilde görülürler. Basit kistler anekoik, septa içermeyen veya ince septalı, ince duvarlı lezyonlar olarak izlenir. Kist boyutu 20 mm'nin altında ise öncelikle matür folikül, üzerinde ise patolojik olarak değerlendirilmelidir [42]. **Kist içerisinde duvara yakın küçük yuvarlak bir kistin bulunması olarak tanımlanan "kız kist bulgusu" over kistleri için patognomonik kabul edilmekte olup diğer abdominal kistik lezyonlarda izlenmez** [43]. Komplike kistler ise heterojen eko yapısında, içerisinde ekojen alanlar veya kalın septalar

bulunan genellikle kalın duvarlı lezyonlar şeklinde görülmekte olup sıklıkla torsiyon veya kist içine kanama sonucu gelişirler (Resim 9) [44]. Basit kistlerin çoğunluğu doğumdan sonraki ilk 6 ayda kaybolurlar.

Enterik Duplikasyon Kisti

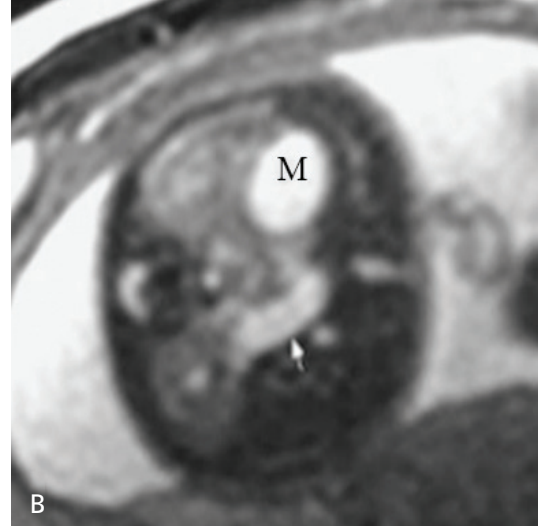
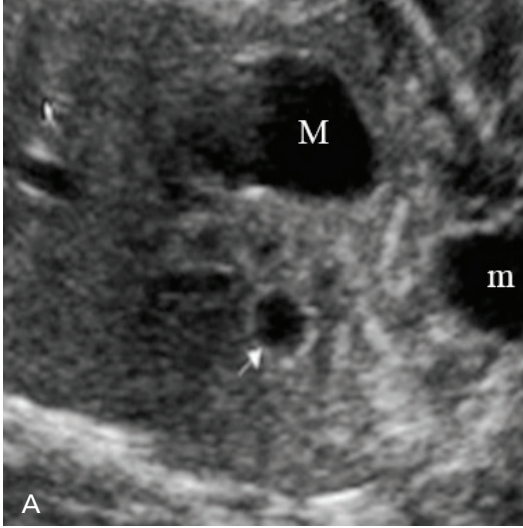
Enterik duplikasyon kistleri gastrointestinal



Resim 8. Safra taşı. Yirmiiki haftalık fetüste aksiyel US görüntüsünde safra kesesi lümeni içerisinde taşa ait ekojeniteler izleniyor.



Resim 9. Over kisti. Yirmi haftalık kız fetüste aksiyel US görüntüsünde kalın septalar içeren komplike kistik kitle lezyonu izleniyor. Doğum sonrası yapılan cerrahi sonucu hemorajik over kisti ile uyumlu bulundu.



Resim 10. A, B. Duodenal duplikasyon kisti. (A) Yirmidört haftalık fetüsün koronal US görüntüsünde sağ üst kadranda, portal hilus düzeyinde küçük kistik lezyon (ok) izleniyor. M; mide, m; mesane (B) Aksiyel T2 ağırlıklı kesitte subhepatik kist izleniyor (ok). Doğum sonrası yapılan cerrahi sonucu duodenal duplikasyon kisti ile uyumlu bulundu.

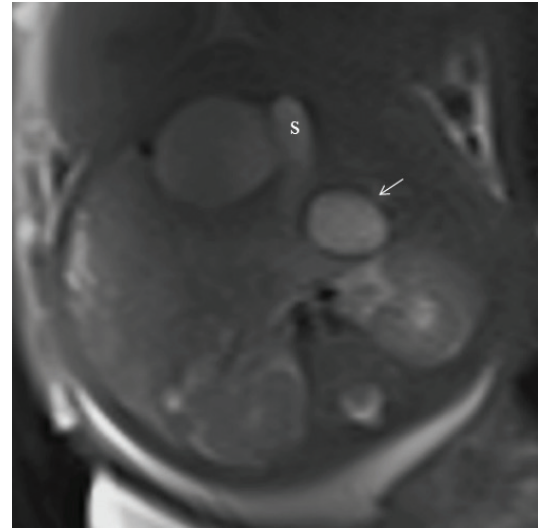
sistemin herhangi bir segmentinden kaynaklanabilen nadir görülen kistlerdir (Resim 10). En sık yerleşim yerleri ileumdur. Kist duvarı mukozaya ve submukozaya ile birlikte kas tabakasını da içerdiğinden kalındır. “Çift duvar bulgusu” olarak isimlendiren bu yapı, US incelemede iç tabakası ekojen, dış tabakası hipoekoik olarak izlenir [45]. Bu bulgu enterik duplikasyon kistinin güçlü bir göstergesi olmasına rağmen diğer abdominal kitlelerde de izlenebilir.

Koledok Kistleri

Koledok kistleri ekstrahepatik veya intrahepatik safra yollarının konjenital dilatasyonlarıdır. Sonografik incelemede sağ üst kadranda, karaciğer altında kapsüle ve safra kesesine yakın yerleşimlidir. Kist ile ilişkili safra yollarının gösterilmesi tanıyı destekler. Ayrıntılı inceleme için fetal MRG kullanılabilir (Resim 11). Ayırıcı tanıda basit karaciğer kistleri ve safra kesesi duplikasyonu düşünülmelidir (Resim 12).

Mekonyum Psödokisti

Mekonyum psödokistleri iskemi, enfeksiyon veya obstrüksiyon nedeniyle gelişen barsak perforasyonu sonucu dışarıya çıkmış mekonyumun peritonla sınırlanması sonucu gelişir. Prenatal US incelemede kalın, düzensiz du-



Resim 11. Koledok kisti. Yirmialtı haftalık fetüste aksiyel T2 ağırlıklı kesitte, safra kesesi komşuluğunda kistik lezyon (ok) izleniyor. Cerrahi sonucu koledok kisti ile uyumlu oldu.

varlı, aneokik veya bazen yoğun içerikli kistler olarak izlenmekte olup batın içi kalsifikasyonların eşlik etmesi tanıyı güçlendirir (Resim 13). Peritoneal ve batın içi kalsifikasyonların %85’inde bulunur [46]. Mekonyum psödokistlerinin diğer abdominal kistik lezyonlardan ayırımında MRG kullanılabilir. Fetal MRG’de artmış T1 sinyal intensitesi psödokist lehinedir [47].

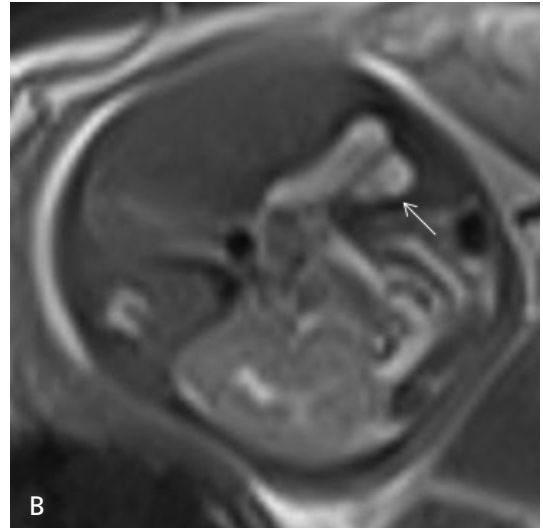
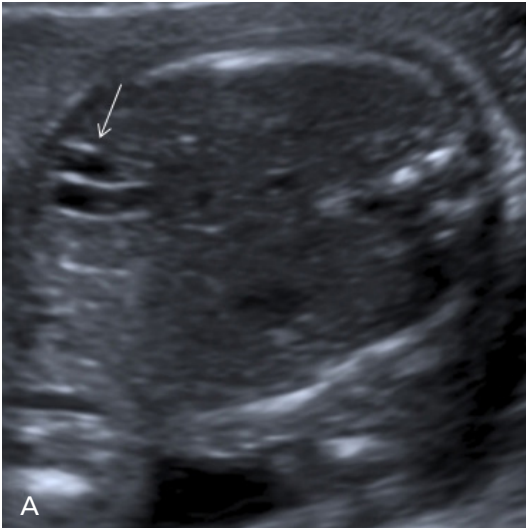
Mezenterik Kist

Nadir görülen mezenterik kistlerin abdomende oluşan bir lenfatik malformasyon sonucu geliştiği düşünülmektedir [37]. Sonografik incelemede sıklıkla multiloküle, ince duvarlı lezyonların sıvı içerikleri değişken olup anekoik veya hemorajik olabilir.

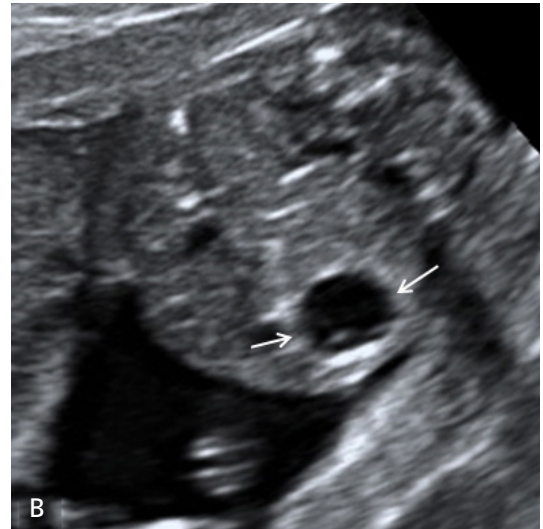
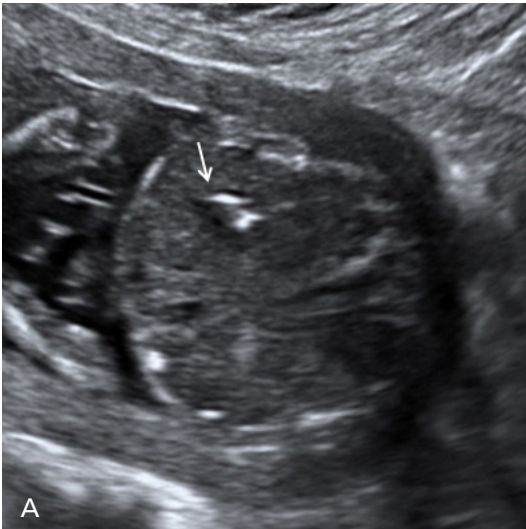
Hidrometrokolpos

Hidrometrokolpos, vajina ve uterusun çıkış yolu obstrüksiyonu sonucu birikmiş sekres-

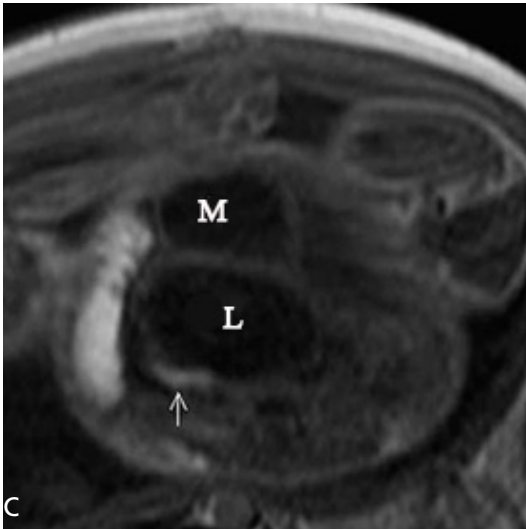
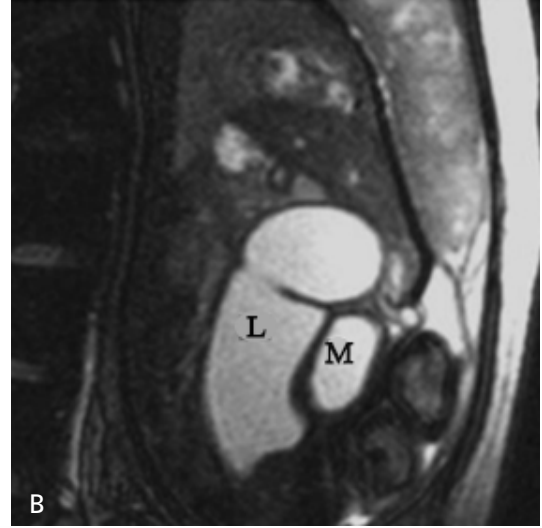
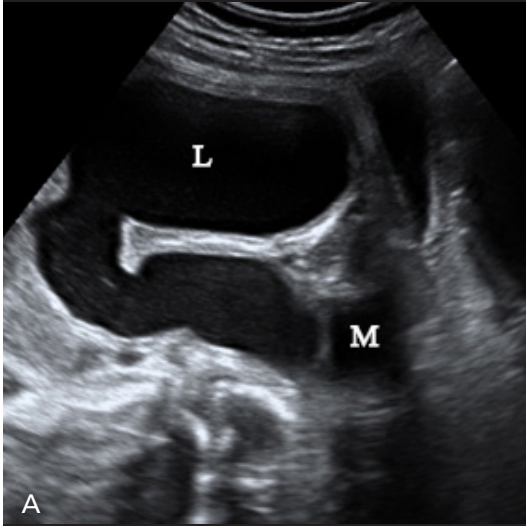
yonlarla genişlemesidir. İmperfore himen, vajinal veya servikal atrezi, vajinal septum gibi nedenlere bağlı olarak izole görülebileceği gibi kloakal malformasyonla birlikte de olabilir. Sonografik olarak mesane arkasında, orta hatta, kistik veya kompleks yapıda kitlesel lezyon şeklinde izlenir. Ultrason görünümü aynı lokalizasyonda bulunan dilate rektosigmoid kolonla karışabileceğinden tanı MRG'de T1 ağırlıklı kesitler mekonyumu ayırt etmede yardımcı olabilir (Resim 14) [48].



Resim 12. A, B. Safra kesesi duplikasyonu. Aksiyel US görüntüsünde (A) ve aksiyel T2 ağırlıklı MRG kesitinde (B) çift safra kesesine ait görünüm (ok) izleniyor.



Resim 13. A, B. Mekonyum psödokisti. Aksiyel US görüntülerinin izlendiği yirmibir haftalık fetüste (A) abdominal kalsifikasyonlar (ok) ve (B) kalın duvarlı mekonyum psödokisti (oklar) görülüyor.



Resim 14. A-C. Hidrometrokolpos. Otuzdört haftalık fetüste US incelemede (A) ve sagittal T2 ağırlıklı kesitte (B) mesane (M) arkasında tubuler kistik lezyon (L) izleniyor. Aksiyel T1 ağırlıklı kesitte (C) ise kistik lezyon posteriorunda hiperintens mekonyumla dolu rektum (ok) izlenmekte olup tubuler kistik lezyonun dilate rektosigmoid kolona ait olmadığı anlaşılıyor. Doğum sonrası olguda kloakal malformasyon, üretro-vajinal fistül ve bunlara ikincil gelişen hidrometrokolpos saptandı.

KARIN ÖN DUVARI DEFEKTLERİ

Omfalosele

Omfalosele, karın ön duvarındaki orta hat defektinden batın içi yapıların kese ile sarılı olarak umbilikal kord tabanından amniyotik kavite içerisine herniasyonudur. Keseyi çevreleyen zarın iç tabakasını parietal periton, dış tabakasını amnion ve Wharton jeli oluşturur. Kese en sık barsak segmentlerini içermekle birlikte karaciğer ve diğer organlar da herniye olabilir. Omfaloselin kromozom anomalisi (%10-30), diğer yapısal anomaliler (%55-58) ve genetik sendromlarla birlikteliği sıklıkla [49, 50]. Trizomi 13 ve trizomi

18 en sık görülen kromozom anomalileri olup trizomi 21 ve triploidi de bildirilmiştir [49]. Omfalosele kesesi içerisinde karaciğerin bulunmadığı olgularda anöploidi riski daha yüksektir. Eşlik eden yapısal anomaliler arasında kardiyak, ürogenital, iskelet ve santral sinir sistemi anomalileri bulunur. Omfalosele, başta Beckwith-Wiedemann sendromu (omfalosele, makroglossi, organomegali, makrozomi), OEİS kompleksi (omfalosele, ekstrofi, imperfore anüs, spinal anomaliler) ve Cantrell pentalojisi (omfalosele, ektopia kordis, diyafragmatik defekt, perikardiyal defekt veya sternal kleft, kardiyak anomaliler) olmak üzere birçok sendrom veya birlikteliğin bileşenlerinden birini oluşturur.

Prenatal US incelemede herniye abdominal yapıların etrafı zarla çevrili olduğundan düzgün konturlu kitlesel görünüm şeklinde izlenir (Resim 15). Umbilikal kord girişi genellikle santraldir. Asit ve polihidramniyoz eşlik edebilir. İlk trimesterde görülen fizyolojik barsak herniasyonu nedeni ile 12. gebelik haftasından önce omfalosel tanısı konmamalıdır. Ayrıca herni çapı 7 mm üzerinde veya karaciğeri içeriyorsa patolojik kabul edilmelidir.

Gastroşizis

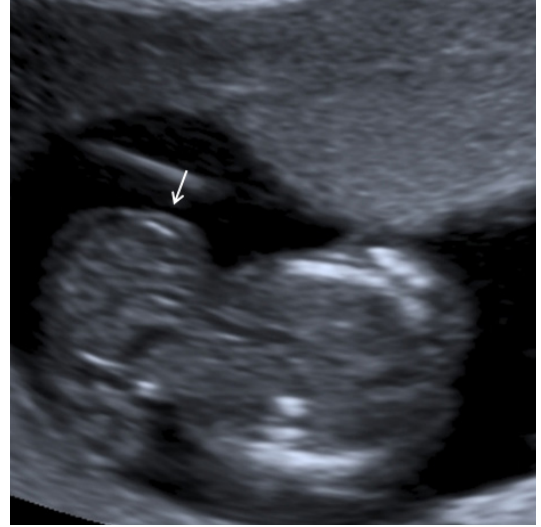
Gastroşizis, karın duvarının tüm katlarını içeren paraumbilikal defektten sıklıkla ince barsakların herniasyonudur. Defekt çoğunlukla küçük olup umbilikal kord giriş yerinin sağındadır, nadiren yukarı ve laterale uzanım gösterir. İnce barsaklarla birlikte nadiren karaciğer ve kolon segmentleri de herniye olabilir. Herniye organları çevreleyen zar olmaması nedeniyle US incelemede amniyotik sıvı içerisinde serbestçe yüzen barsak ansları izlenir (Resim 16).

Gastroşizisin kromozom anomalisi ve gastrointestinal sistem dışı anomalilerle birlikteliği omfalosele oranla nadir olup yaklaşık %14 olarak bildirilmiştir [51]. Sıklıkla intrauterin gelişme geriliğinin de eşlik etmesi ve artmış fetal ölüm oranı nedeniyle olgulara yakın izlem gerekmektedir.

Amniotik Bant Sekansı ve Ekstremitte-Gövde Duvarı Kompleksi

Amniotik bant sekansı ve ekstremitte-gövde duvarı kompleksi kraniyofasiyal, ekstremitte ve karın ön duvarı defektleri ile karakterize multipl anomalileri içeren konjenital malformasyonlardır. Amniotik bant sekansı ve ekstremitte-gövde duvarı kompleksinin iki ayrı patoloji veya aynı sekansın farklı spektrumları olduğu konusunda görüş ayrılıkları bulunmaktadır [51]. Her ikisinin de etiyojileri konusunda hipotezler mevcut olup son yıllarda genetik mutasyonların bulunduğu olgular da bildirilmiştir [52].

Sonografik incelemede abdominoşizis, torakoşizis, ekstremitte defektleri, yarık du-

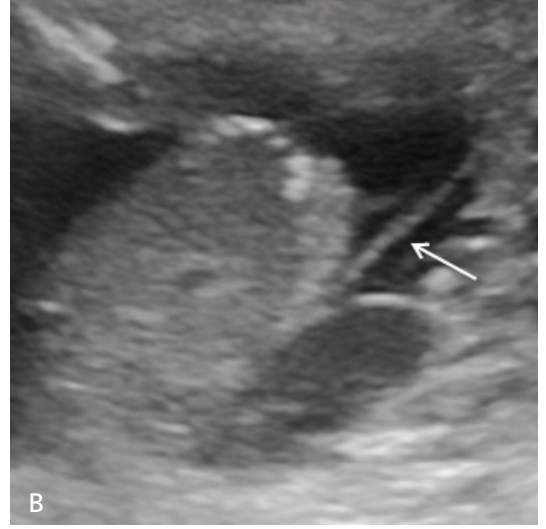
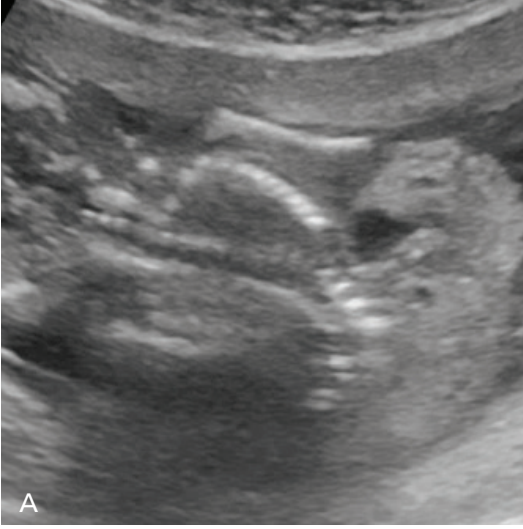


Resim 15. Omfalosel. Onaltı haftalık fetüste aksiyel US görüntüsünde zarla (ok) sarılı omfalosel kesesi izleniyor.

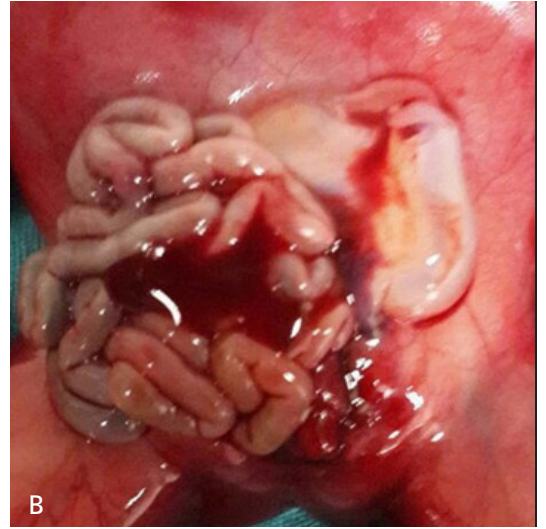
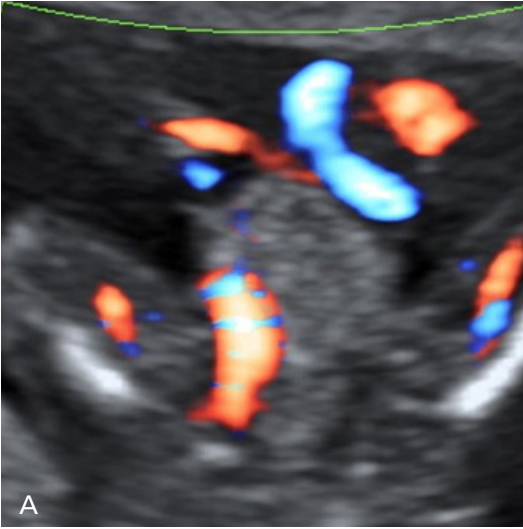


Resim 16. Gastroşizis. Aksiyel US kesitinde umbilikal kordun (ok) yanındaki defekten amniotik sıvı içine fırlanmış serbest yüzen barsak ansları izleniyor.

dak/damak ve ensefalosel gibi kraniyofasiyal defektler, skolyoz ve amniyotik bantlar izlenir (Resim 17). Umbilikal kord uzunluğu normale amniotik bant sekansı, kısa ise ekstremitte-gövde duvarı kompleksi lehine değerlendirilebileceği bildirilmekle birlikte sıklıkla oligohidramniyozun da eşlik etmesi nedeniyle her zaman ayırım yapılamayabilir [53].



Resim 17. A, B. Amniyotik bant sekansı. Yirmibir haftalık fetüste abdominosizis ve vertebral kolonda skolyoz izleniyor (A). Herniye barsak segmentlerine yapışık görünümde amniyotik bant (ok) görülüyor (B).



Resim 18. A, B. Kloakal ekstrofi. Onaltı haftalık fetüste aksiyel US görüntüsünde alt karın ön duvarında defekt ve yumuşak doku kitlesi izleniyor. Mesane görülüyor (A). Postmortem görüntüde yumuşak doku kitlesinin kloakal malformasyona ait olduğu izleniyor (B) (Dr. Esra Özkavukcu'nun arşivinden).

Mesane Ekstrofisi

Mesane ekstrofisi, umbilikus altındaki karın ön duvarındaki defektten mesanenin amniyotik kavite içerisine açılmasıdır. Mesanenin posterior duvarı mevcut olup anterior duvarı ile üzerindeki kas ve cilt tabakası yoktur. Prenatal US bulguları; mesanenin görülememesi, alt karın duvarında mesane arka duvarına ait yumuşak doku kitlesi, normalden aşağıda umbilikal kord

girişi ve erkek fetüslerde öne yer değiştirmiş skrotumun eşlik ettiği küçük penistir [54].

Kloakal Ekstrofi

Kloakal ekstrofi oldukça nadir bir anomali olup 250.000 canlı doğumda bir görülür [55]. En sık görülen varyantı OEİS (omfalosel, ekstrofi (mesane), imperfore anüs, spinal anoma-

liler) kompleksidir [55]. Kloakal ayrılmanın olmaması ve ortak kloakanın ekstrofisi sonucunda gelişir. Sonografik incelemede, karın ön duvarında defekt, mesanenin görülememesi, alt karın duvarında yumuşak doku kitlesi, nöral tüp defektleri, vertebral anomaliler ve anormal dış genitalya görülebilir (Resim 18) [56].

FETAL ÜRİNER SİSTEM

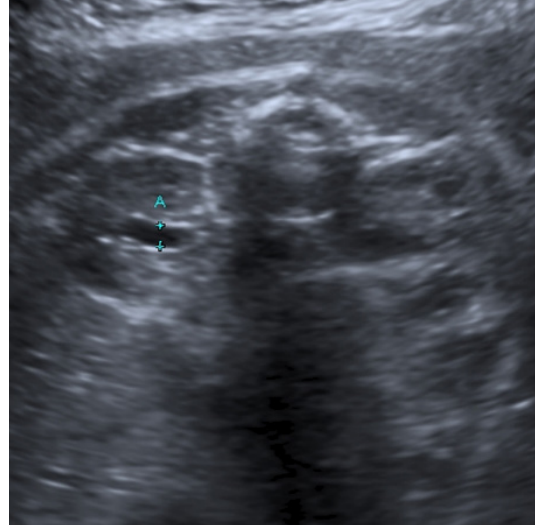
Fetal Üriner Sistemin Normal Ultrason Görünümü

Böbrekler transbdominal US ile 15. gebelik haftasına kadar izlenemezler [57]. Gebelik boyunca artış gösteren böbrek uzunlukları için gebelik haftasına göre oluşturulan nomogramlar kullanılmalıdır [58]. Genel olarak 18-21. haftalar arasında milimetre olarak böbrek uzunlukları gebelik haftası ile uyumludur. Birinci trimesterde ve 2. trimesterin başlarında karaciğer ve dalakla karşılaştırıldığında hiperekoin olan renal korteks ekojenitesi gebelik ilerledikçe azalır. Üçüncü trimesterde izoekoik veya hafif hiperekoiniktir. Kortikomedüller ayırım gebeliğin ortalarından itibaren belirgin hale gelir. **Renal pelvis ön-arka çapı üriner sistem dilatasyonunu değerlendirmede kullanılan en yaygın teknik olup ölçümler transvers planda renal hiluslar düzeyinde yapılmalıdır (Resim 19). Fizyolojik dilatasyon için en sık kullanılan eşik değerler 2. trimester (16-27. hafta) için 4 mm, 3. trimester (≥ 28. hafta) için 7 mm'dir [58, 59]. Üreterler normalde görülmez.**

Mesane en erken transvajinal US ile 11. gebelik haftasında izlenebilir [60]. Mesane izlenemediğinde inceleme mutlaka tekrarlanmalıdır. Mesane uzun çapı 10-14. haftalarda 7 mm'nin altında veya CRL'nin %10'undan düşük olmalıdır [61, 62].

FETAL ÜRİNER SİSTEM ANOMALİLERİ

Fetal üriner sistemin sistematik yaklaşımla değerlendirilmesi US incelemenin duyarlılığını artırmaktadır. İncelemede mesane ve böbreklerin varlığı, böbreklerin pozisyonu



Resim 19. Normal renal pelvis. Renal pelvis ön-arka çapının transvers planda saat 12 hizasında ölçümü izleniyor. Ölçüm pelvisin en geniş intrarenal parçasında yapılmalıdır.

ve görünümü, toplayıcı sistemin dilatasyonu, amniyotik sıvı miktarı ve fetal cinsiyetin değerlendirilmesi gerekmektedir. Amniyon sıvısının ana kaynağını 16. gebelik haftasından sonra fetal idrar üretimi oluşturduğundan 2. trimesterde oligohidramniyoz varlığında etyolojide üriner sistem anomalileri mutlaka düşünülmelidir.

ÜRİNER SİSTEM DİLATASYONU

Üriner sistem dilatasyonu tüm gebeliklerin %1-2'sinde saptanır ve tüm prenatal renal anomalilerin yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır [63]. Olguların çoğunda üriner sistem dilatasyonu geçici veya fizyolojik (%50-70) olup klinik önemi yoktur. Üreteropelvik bileşke darlığı (%10-30), vezikoüreteral reflü (VUR) (%10-40), üreterovezikal bileşke darlığı/megaüreter (%5-15) ve posterior üretral valv (%1-5) diğer en sık nedenlerdendir. Çift toplayıcı sistem, üreterosel, ektopik üreter, üretral atrezi ve Prune-belly sendromu ise dilatasyonun nadir nedenleri arasındadır [64].

Perinatal üriner sistem dilatasyonunun değerlendirilmesinde fetal ve çocuk ürolojisi ile ilgili 8 dernek (The American College of Radiology, the American Institute of Ultrasound in Medicine, the American Society of Pediat-

Tablo 1: Üriner sistem dilatasyonu sınıflandırma sisteminde US parametreleri

US parametreleri	Ölçüm/bulgular	Not
Renal pelvis ön-arka çapı	mm	Transvers planda intrarenal maksimal çap ölçülmeli
Kaliksiyel dilatasyon	Santral (majör) Periferel (minör)	Var/yok Var/yok
Parankimal kalınlık	Normal/anormal	Subjektif değerlendirme
Parankimal görünüm	Normal/anormal	Ekojenite, kortikomedüller ayırım ve kortikal kistler
Üreter	Normal/anormal	Prenatal üreter dilatasyonu patolojik; ancak doğum sonrası üreterin geçici görülmesi normal
Mesane	Normal/anormal	Duvar kalınlığı, üreterosel ve dilate posterior üretra açısından değerlendirme

Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). J Pediatr Urol 2014; 10: 982-98'den modifiye edilerek alınmıştır.

ric Nephrology, the Society for Fetal Urology, the Society for Maternal-Fetal Medicine, the Society for Pediatric Urology, the Society for Pediatric Radiology ve the Society of Radiologists in Ultrasounds) en son 2014 yılında ortak sınıflandırma sistemi ("Urinary Tract Dilatation (UTD) Classification System") oluşturmuşlar ve takip incelemelerde standardize bir şema önermişlerdir [65]. Bu ortak panelde **dilatasyonu tanımlamada önerilen terminoloji "Üriner Sistem dilatasyonu" olup spesifik olmayan terimlerden (hidronefroz, pyelektazi, pelviyektazi, üronefroz, pelvik dolgunluk gibi) kaçınılmasıdır. Dilatasyonun sınıflandırılması ise renal pelvis ön-arka çapı, kaliksiyel dilatasyon, parankimal kalınlık, parankimal görünüm, üreter dilatasyonu ve mesane görünümünü içeren spesifik ultrasonografik bulgularla tanımlanmalıdır (Tablo 1).** Fetal renal pelvis ön-arka çapının ölçülmesi için uygun teknik vertabraların aksiyel planda saat 12 veya 6 pozisyonunda gösterilmesidir. Üriner sistem dilatasyonunun tanısında eşik değerler gebelik haftasına göre değişmektedir (Tablo 2). Bu panelde, üriner sistem dilatasyonu saptandığında düşük veya yüksek risk grubu olarak derecelendirme yapılması önerilmektedir [65]. Prenatal üriner

sistem dilatasyonu risk derecelendirmesi; 16-27. gebelik haftalarında renal pelvis ön-arka çapı 4-<7 mm, 28. gebelik haftası ve üzerinde renal pelvis ön-arka çapı 7-<10 mm ise, kaliksiyel dilatasyon bulunmuyor, parankim kalınlığı, parankim ekojenitesi, üreterler ve mesane normal, oligohidramniyoz eşlik etmiyorsa düşük risk grubu (UTD A1); 16-27. gebelik haftalarında renal pelvis ön-arka çapı ≥ 7 mm, 28. gebelik haftası ve üzerinde renal pelvis ön-arka çapı ≥ 10 mm ise, periferel kaliksiyel dilatasyon, parankim kalınlığında incelleme, parankim ekojenitesinde artış, üreter ve mesane patolojisi, oligohidramniyoz bulgularından en az biri bulunuyorsa artmış risk grubu (UTD A2-3) olarak tanımlanmaktadır [65].

Geçici/Fizyolojik Üriner Sistem Dilatasyonu

Geçici üriner sistem dilatasyon etyolojisinin, erken dönemde oluşan üreteropelvik bileşke daralması veya doğal kıvrımlara bağlı olabileceği, fetüs geliştikçe de gerileme gösterdiği düşünülmektedir [64]. Pelvis ön-arka çapı 2. trimesterde 6 mm, 3. trimesterde 8 mm'nin altında olan çoğu çocukta dilatasyon geçicidir [66].

Tablo 2: Üriner sistem dilatasyonu sınıflandırma sisteminin normal değerleri

Ultrason bulguları	Görüntüleme zamanı		
	16-27 hafta	≥28 hafta	Postnatal(>48 saat)
Renal pelvis ön-arka çapı	<4 mm	<7 mm	<10 mm
Kaliksiyel dilatasyon			
Santral	Yok	Yok	Yok
Periferel	Yok	Yok	Yok
Parankimal kalınlık	Normal	Normal	Normal
Parankimal görünüm	Normal	Normal	Normal
Üreter	Normal	Normal	Normal
Mesane	Normal	Normal	Normal
Açıklanamayan oligohidramniyoz	Yok	Yok	

Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol* 2014; 10: 982-98'den modifiye edilerek alınmıştır.

Üreteropelvik Bileşke Darlığı (UPD)

Fizyolojik olmayan üriner sistem dilatasyonunun en sık nedenidir. Proksimal üreter ile renal pelvis bileşke düzeyinde üreter segmentindeki daralma sıklıkla bu anomaliye sebep olmakla birlikte mukozal kıvrımlar, üreteral polipler ve damar basıları daha nadir nedenler arasındadır. Üreter dilatasyonu olmadan genellikle tek taraflı pelvikaliksiyel dilatasyon UPD' nin yüksek oranda göstergesidir [67]. Üreteropelvik bileşke darlığı %10-30 olguda bilateraldir (Resim 20). Karşı böbrekte %20 oranında VUR, multikistik displastik böbrek ve at nalı böbrek gibi diğer üriner anomaliler görülebilir [68]. Üriner sistem dışındaki anomaliler de (VACTERL birlikteliği, konjenital kalp hastalıkları, özefagus atrezisi gibi) eşlik edebilir.



Resim 20. Üreteropelvik bileşke darlığı. Doğum sonrası UPD tanısı alan 30 haftalık fetüste aksiyel US görüntüsünde bilateral renal pelvis dilatasyonu izleniyor.

Vezikoüreteral Reflü (VUR)

Ultrasonografide pelvikaliksiyel yapılardaki aralıklı dilatasyon veya eşlik eden üreter dilatasyonu VUR olasılığını artırmakla birlikte bulgular kesin tanı koymak için güvenilir değildir [69]. Ayrıca normal bir postnatal US incelemesi VUR'u dışlamaz [70].

Megaüreter

Megaüreter tanısı için üst üriner sistem dilatasyonu, üreterde dilatasyon ve normal görünümde mesane birlikteliği gerekmektedir (Resim 21) [71]. Prenatal dönemde normal üreter izlenmezken postnatal dönemde üreter çapının 7 mm'nin üzerinde olması patolojik kabul edilmektedir [72]. Megaüreter obstrüksiyona bağlı olan, reflü gösteren, obstrüksiyon ve reflü gös-

teren veya obstrüksiyon ve reflü göstermeyen olarak sınıflandırılmaktadır [73]. Postnatal voiding sistoüretrografide VUR göstermeyen ve üreterovezikal bileşke darlığına bağlı olarak gelişen megaüreterleri tanımlamada “ primer obstrüktif megaüreter ” teriminin kullanılması önerilmektedir [71].

Alt Üriner Sistem Obstrüksiyonu

Alt üriner sistem obstrüksiyonunun klasik US bulguları; toplayıcı sistemde sıklıkla bilateral dilatasyon, mesane boyutlarında artış (megasistit), dilate posterior üretra (anahtar deliği işareti) (Resim 22) ve oligohidramniyozdur.

Alt üriner sistem obstrüksiyonunun en sık nedenleri sırasıyla, posterior üretral valv (PUV), üretral atrezi ve Prune-belly sendromudur [74]. Posterior üretral valvde, erkeklerde posterior üretrada bulunan konjenital bir membran sonucu mesane çıkış yolunun tam veya kısmi obstrüksiyonu gelişir. Obstrüksiyonun derecesi ve süresine bağlı olarak bulgular değişkenlik gösterir. Ciddi olgular renal displazi, pulmoner hipoplazi ve kompresyon deformiteleri ile sonuçlanır.

Üretral atrezi alt üriner sistem obstrüksiyonunun 2. en sık nedeni olmakla birlikte genel popülasyonda nadirdir. Her iki cinsiyette de görülür. Bulguları tam obstrüksiyonlu PUV ile aynıdır.

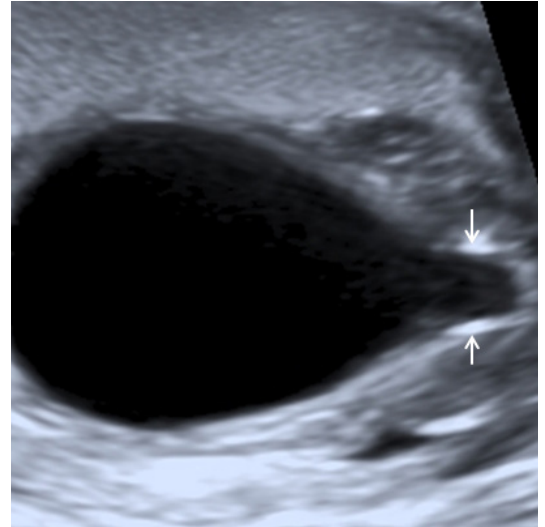
Prune-belly sendromu ise abdominal duvar kaslarının yokluğu, üriner sistem dilatasyonu ve inmemiş testis ile karakterize nadir bir sendromdur. Mesane tipik olarak çok geniştir.

Çift toplayıcı sistem/üreterosel/ ektopik üreter

Çift toplayıcı sistem, pelvikaliksiyel yapıların renal parankim bandıyla ikiye ayrılması, üreterde tam veya kısmi duplikasyon olmasıdır. Tam duplikasyonda üst polü drene eden üreter ya mesane içerisinde daha aşağıda ya da mesane dışında vajina, ejakülatör kanallar ve üretra gibi yapılara ektopik açılım gösterir. Mesane-deki ektopik üreterin submukozal parçasında sıklıkla üreteresel denilen kistik dilatasyon



Resim 21. Megaüreter. Yirmisekiz haftalık fetüste üreterde ileri derecede dilatasyon ve tortüyoze izleniyor.



Resim 22. Anahtar deliği bulgusu. Onbeş haftalık erkek fetüste dilate mesane ve posterior üretra, üretral obstrüksiyon için tipik olan “anahtar deliği işaretini” (oklar) oluşturmaktadır.

izlenir ve aynı zamanda obstrüksiyon gelişir [75]. Üreteresel nadiren tek toplayıcı sistemde de bulunabilir [76]. Alt polü drene eden üreter mesaneye normal yerinde açılmakla birlikte üreteroselin basısına bağlı deforme olabilir ve VUR gelişebilir.

Tek toplayıcı sistemlerdeki ektopik üreter etkilenen taraftaki mesane trigonunun gelişim yetersizliği ile ilişkilidir. Çift taraflı olduğunda ise

mesane trigonu yoktur ve her iki üreterde ileri de-
recede dilatasyon ve tortüozite vardır. Anal ve
genital anomalilerle birlikteliği bildirilmiştir [77].

RENAL KİSTİK HASTALIKLAR

Renal kistik hastalıkların sınıflandırılmasında geçmişte yaygın olarak kullanılan ve histoloji tabanlı olan Potter sınıflaması, günümüzde daha çok hastalıkların genetik kökenli olması ve olmamasına dayanan sınıflandırma sistemi ile yer değiştirmiştir [78]. Genetik hastalıklar otozomal resesif polikistik böbrek hastalığı (ORPBH), otozomal dominant polikistik böbrek hastalığı (ODPBH) ve son yıllarda tanımlanan glomerülokistik böbrek hastalığı (GKBH), sendromlarla ilişkili medüller kistik displazi ve nefronofitizis-medüller kistik displazi kompleksi gibi hastalıkları içermektedir [79]. Genetik kökenli olmayan hastalıklardan da en sık görülenler multikistik displastik böbrek (MKDB) ve obstrüktif displazidir.

Multikistik Displastik Böbrek

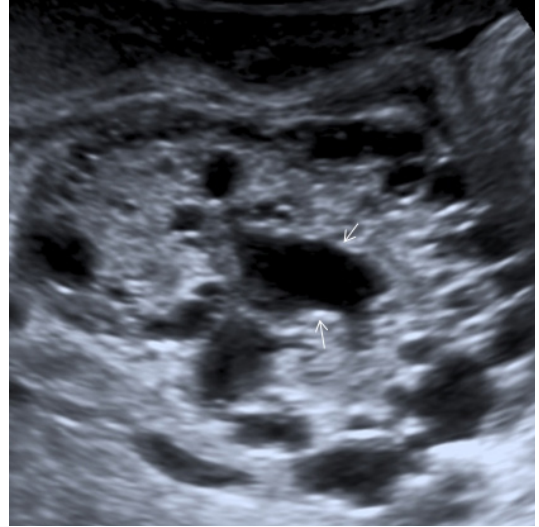
Tek taraflı MKDB prenatal US incelemede en sık karşılaşılan renal kistik hastalık olup yenidoğanda en sık görülen abdominal kitle nedenlerindedir. Genellikle normal bir böbrek parankimi yoktur, kistler arasında fibröz stroma bulunur. Proksimal üreter sıklıkla atreziktir. Ultrasonografide rastgele dağılım gösteren, birbiri ile ilişkisiz, farklı boyutlarda çok sayıda kist izlenir (Resim 23). Çok nadiren MKDB'de segmental tutulum görülebilir [80]. Olguların yaklaşık %40'ında karşı böbrekte VUR, UPD, renal agenezi ve MKDB gibi renal anomaliler görülebilir [81].

Obstrüktif Displazi

Üriner sistem obstrüksiyonu sonucu gelişen ve obstrüksiyonun yerine göre tek veya çift taraflı olabilen renal displazidir. Hiperekoik renal korteksin en sık nedenidir [79]. Etkilenen böbrek boyutları değişkendir, korteks genellikle ince ve düzensizdir, kortikomedüller ayırım kaybolmuştur. Kistler genellikle subkapsüler yerleşimlidir (Resim 24). Ancak kistler her



Resim 23. Multikistik displastik böbrek. Yirmidört haftalık fetüste böbrek lojunda dağınık yerleşimli, birbiri ile bağlantısız multipl kistler görülmektedir. Normal böbrek parankimi izlenmiyor.

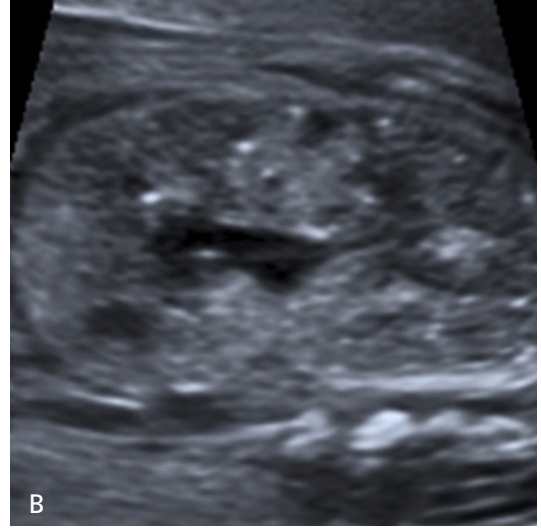
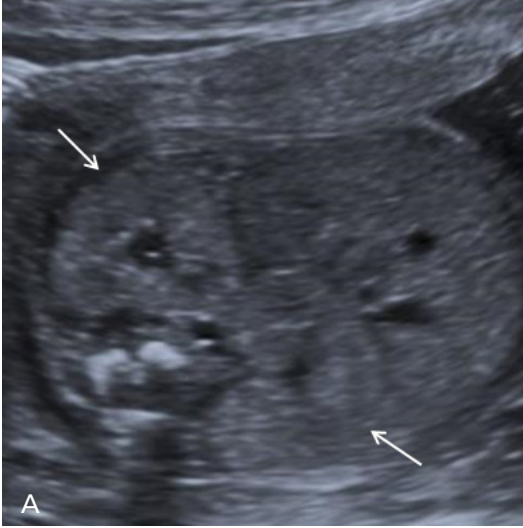


Resim 24. Obstrüktif Displazi. Otuzbir haftalık fetüste dilate renal pelvis (oklar), böbrek ekojenitesinde artış ve ağırlıklı olarak subkapsüler yerleşimli multipl kortikal kistler izleniyor.

zaman sonografik olarak görülmeyebilir veya uzun süreli olgularda dilatasyon izlenmeden kistler bulunabilir.

Otozomal Resesif Polikistik Böbrek Hastalığı

Otozomal resesif polikistik böbrek hastalığı (ORPBH) böbrekleri ve karaciğeri tutan ço-



Resim 25. A, B. Otozomal resesif polikistik böbrek hastalığı. Yirmiiki haftalık fetüsün aksiyel US görüntüsünde (A) bilateral büyük, kortikomedüller ayrımın kaybolduğu ekojen böbrekler (oklar) izleniyor. Yüksek frekanslı lineer proba inceleme yapıldığında (B) toplayıcı tübüllerdeki milimetrik kistler izleniyor.

cukluk çağı siliopati hastalıkları arasında en sık görülenidir. Başlangıç yaşına göre perinatal, neonatal, infantil ve juvenil formlar olarak alt gruplara ayrılır [82]. Perinatal formunda böbrek bulguları şiddetli, hepatik fibrozis hafifken, juvenil formunda tam tersidir.

Prenatal US incelemede, her iki böbrekte belirgin boyut ve kortikomedüller ayrımın kaybolduğu diffüz ekojenite artışı izlenir. Bu diffüz hiperekojenitenin nedeni dilate renal toplayıcı tübüllerdeki multipl arayüzlerdir. Yüksek frekanslı lineer prolarla tübüllerdeki kistik dilatasyon görülebilir (Resim 25). Oligohidramniyoz sıklıkla tabloya eşlik eder ve şiddetli olgularda mesane görülmez. Ancak US bulguları 24. haftaya kadar belirgin olmayabilir [83]. Bu nedenle risk altındaki gebelere takip US incelemeleri yapılmalıdır.

Otozomal Dominant Polikistik Böbrek Hastalığı

Otozomal dominant polikistik böbrek hastalığı (ODPKBH) en sık görülen herediter renal kistik hastalık olmakla birlikte prenatal US incelemede böbrekler genellikle normal görünümündedirler. Nadiren böbreklerin boyutlarında ve ekojenitesinde artış izlenirken daha az sayıda olguda kortikal kistler de eşlik edebilir [84,

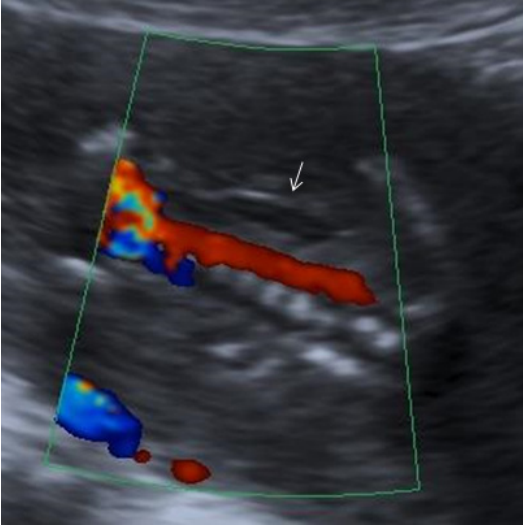
85]. Kortikomedüller ayrım ORPKBH'den farklı olarak sıklıkla artmıştır, nadiren azalmış veya normal olabilir [85]. Mesane ve amniyotik sıvı hacmi genellikle normaldir.

Glomerülökistik Böbrek Hastalığı

Glomerülökistik böbrek hastalığı (GKBH) genellikle otozomal dominant geçiş gösteren nadir bir renal kistik hastalıktır. GKBH, Bowman boşluğu ve proksimal kıvrımlı tübülün kistik dilatasyonu ile karakterizedir. Sonografik incelemede çok sayıda glomerüler kist, böbreklerde kortikomedüller ayrımın kaybolduğu ekojenite ve boyut artışına neden olurlar. ORPKBH'den farklı olarak kistler subkapsüler yerleşimli olup medullada bulunmazlar [79].

Renal Kistik Hastalıklarla İlişkili Sendromlar

Renal kistik hastalık veya diğer üriner sistem anomalileri ile ilişkili çok sayıda genetik hastalık ve kromozom anomalisi bulunmaktadır. Meckel-Gruber sendromu, Bardet-Biedl sendromu ve Joubert sendromu renal kistlerin eşlik ettiği en sık görülen genetik hastalıklardır [79]. Kromozom anomalilerinden de trizomi 13'de



Resim 26. Bilateral renal agenezi. Anhidramniyozu bulunan 17 haftalık fetüste her iki böbrek ve renal arterler izlenmezken adrenal bezin vertebraya paralel hale geldiği "yan yatmış adrenal bulgusu" (ok) görülüyor.

yaklaşık %30 ve trizomi 18'de %10 oranında kistik böbrekler görülmektedir.

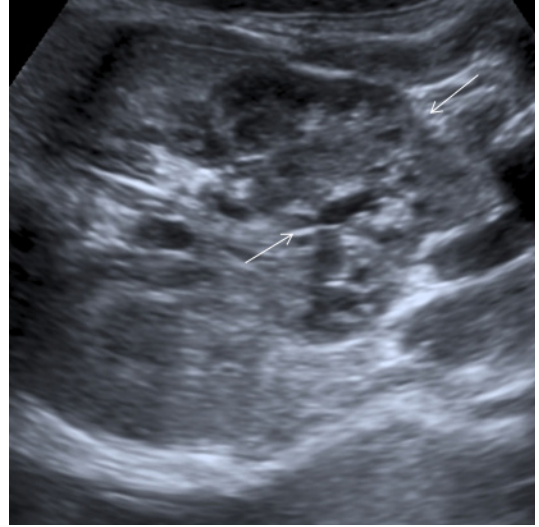
Meckel-Gruber sendromunun klasik bulguları; kistik displazik böbrekler, oksipital ensefalosel ve postaksiyel polidaktilidir. Bardet-Biedl sendromunda renal anomali ile birlikte postaksiyel polidaktili ve genital anomaliler bulunur. Joubert sendromunda ise ekojen böbreklere kortikomedüller bileşke düzeyinde kistler eşlik eder. Fetal MRG'de arka beyinde tipik molar diş görünümü izlenir.

Basit Renal Kistler

Basit renal kistler kortekste yerleşimli, soliter kistlerdir. Eşlik eden anatomik veya kromozomal bir anomali yoksa büyük çoğunluğu 20-24. gebelik haftasında kaybolur. Ancak bir çalışmadaki olguda MKDB'ye dönüşüm bildirilmiş olup takip US incelemeleri önerilmektedir [86].

RENAL AGENEZİ

Renal agenezi böbreklerin konjenital yokluğu olup çift veya tek taraflı olabilir. Bilateral renal agenezi yaşamla bağdaşmaz ve 10.000



Resim 27. Çapraz renal ektopi. Sol böbreği normal yerinde izlenemeyen 34 haftalık fetüste sağ böbrek lojunda füzyone böbrekler (oklar) görülmektedir.

doğumda 1-3 oranında görülür [87]. İzole tek taraflı renal agenezi ise daha siktir ve 1000 doğumda 1 görülür [88].

Bilateral renal agenezinin klasik US bulguları böbreklerin yokluğu, mesanenin görülebilmesi ve ciddi oligohidramniyoz/ anhidramniyoz olmakla birlikte oligohidramniyoz nedeni ile renal agenezini ispatlamak zorlaşabilir. Adrenal bezlerin boş renal fossaya uzanımları sonucu uzun eksenlerinin vertebraya paralel hale gelmesi (yan yatmış adrenal bulgusu) böbreklerin olmadığını doğrular (Resim 26). Ayrıca renkli Doppler US incelemede renal arterlerin görülebilmesi de tanıyı güçlendirir. Görüntü kalitesinin kötü olduğu anhidramniyoz ve maternal obezite durumlarında fetal MRG tanıda yardımcı olabilir [89].

Tek taraflı renal agenezi tanısında öncelikle ektopik böbrek dışlanmalıdır. Pelvik ektopik böbrek ve çapraz renal ektopi açısından ayrıntılı inceleme yapılmalıdır (Resim 27). Boş renal fossada yan yatmış adrenal bulgusu, aynı tarafta renal arterin izlenememesi ve diğer böbrekteki kompensatuvar hipertrofi tanıyı destekleyen bulgulardır.

Tek taraflı renal agenezide diğer böbrekte de %32 oranında en sık VUR olmak üzere mega-

üreter, UPD, çift toplayıcı sistem gibi üriner sistem anomalileri bulunabilir [90]. Tek taraflı renal agenezi büyük oranda izole görülmele birlikte %31 oranında genital, kardiyak, gastrointestinal ve iskelet sistemi anomalileri eşlik edebilir [90].

Kaynaklar

- [1]. Grandjean H, Larroque D, Levi S. The performance of routine ultrasonographic screening of pregnancies in the Eurofetustudy. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 181: 446-54. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. AIUM Practice Parameter for the Performance of Obstetric Ultrasound Examinations (2013). <http://www.aium.org/resources/guidelines/obstetric.pdf>
- [3]. Blaas HG, Eik-Nes SH, Kiserud T, Hellevik LR. Early development of the abdominal wall, stomach and heart from 7 to 12 weeks of gestation: a longitudinal ultrasound study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 240-9. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Nyberg DA, Mack LA, Patten RM, Cyr DR. Fetal bowel. Normal sonographic findings. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 3-6. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Zalel Y, Perlitz Y, Gamzu R, Peleg D, Ben-Ami M. In-utero development of the fetal colon and rectum: sonographic evaluation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21: 161-4. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Gross BH, Harter LP, Filly RA. Disproportionate left hepatic lobe size in the fetus: ultrasonic demonstration. *J Ultrasound Med* 1982; 1: 79-81. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. McKenna KM, Goldstein RB, Stringer MD. Small or absent fetal stomach: prognostic significance. *Radiology* 1995; 197: 729-33. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Houben CH, Curry JI. Current status of prenatal diagnosis, operative management and outcome of esophageal atresia/tracheo-esophageal fistula. *Prenat Diagn* 2008; 28: 667-75. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Langer JC, Hussain H, Khan A, Minkes RK, Gray D, Siegel M, et al. Prenatal diagnosis of esophageal atresia using sonography and magnetic resonance imaging. *J Pediatr Surg* 2001; 36: 804-7. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Ethun CG, Fallon SC, Cassidy CI, Mehollin-Ray AR, Olutoye OO, Zamora JJ, et al. Fetal MRI improves diagnostic accuracy in patients referred to a fetal center for suspected esophageal atresia. *J Pediatr Surg* 2014; 49: 712-5. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Traubici J. The double bubble sign. *Radiology* 2001; 220: 463-4. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Romero R, Ghidini A, Costigan K, Touloukian R, Hobbins JC. Prenatal diagnosis of duodenal atresia: does it make any difference? *Obstet Gynecol* 1988; 71: 739-41.
- [13]. Keckler SJ, St Peter SD, Spilde TL, Ostlie DJ, Snyder CL. The influence of trisomy 21 on the incidence and severity of congenital heart defects in patients with duodenal atresia. *Pediatr Surg Int* 2008; 24: 921-3. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Choudhry MS, Rahman N, Boyd P, Lakhoo K. Duodenal atresia: associated anomalies, prenatal diagnosis and outcome. *Pediatr Surg Int* 2009; 25: 727-30. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Heij HA, Moorman-Voestermans CG, Vos A. Atresia of jejunum and ileum: is it the same disease? *J Pediatr Surg* 1990; 25: 635-7. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Shinmoto H, Kashima K, Yuasa Y, Tanimoto A, Morikawa Y, Ishimoto H, et al. MR imaging of non-CNS fetal abnormalities: a pictorial essay. *Radiographics* 2000; 20: 1227-43. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Boocock GR, Donnai D. Anorectal malformation: familial aspects and associated anomalies. *Arch Dis Child* 1987; 62: 576-9. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Stoll C, Alembik Y, Dott B, Roth MP. Evaluation of prenatal diagnosis of congenital gastro-intestinal atresias. *Eur J Epidemiol* 1996; 12: 611-6. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Brantberg A, Blaas HG, Haugen SE, Isaksen CV, Eik-Nes SH. Imperforate anus: A relatively common anomaly rarely diagnosed prenatally. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 904-10. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Elchalal U, Yanai N, Valsky DV, Sela HY, Erez Y, Yagel S, et al. Application of 3-dimensional ultrasonography to imaging the fetal anal canal. *J Ultrasound Med* 2010; 29: 1195-201. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Vijayaraghavan SB, Prema AS, Suganyadevi P. Sonographic depiction of the fetal anus and its utility in the diagnosis of anorectal malformations. *J Ultrasound Med* 2011; 30: 37-45. [22]. Ochoa JH, Chiesa M, Vildoza RP, Wong AE, Sepulveda W. Evaluation of the perianal muscular complex in the prenatal diagnosis of anorectal atresia in a high-risk population. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; 39: 521-7.
- [23]. Bronshtein M, Blazer S, Zimmer E. The gastrointestinal tract and abdominal wall. In: Callen P, ed. *Ultrasonography in obstetrics and gynecology*. 5th ed. Philadelphia, Pa: Saunders/Elsevier, 2008; 587-639. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Caspi B, Elchalal U, Lancet M, Chemke J. Prenatal diagnosis of cystic fibrosis. Ultrasonographic appearance of meconium ileus in the fetus. *Prenat Diagn* 1998; 8: 379-82. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Strocker AM, Snijders RJ, Carlson DE, Greene N, Gregory KD, Walla CA, et al. Fetal echogenic bowel: parameters to be considered in the differential diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 519-23. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Nyberg DA, Dubinsky T, Resta RG, Mahony BS, Hickok DE, Luthy DA. Echogenic fetal bowel during the second trimester: clinical importance. *Radiology* 1993; 188: 527-31. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. MacGregor SN, Tamura R, Sabbagha R, Brenhofer JK, Kambich MP, Pergament E. Isolated hyperechoic fetal bowel: significance and implications for management. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173: 1254-8. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Al-Kouatly HB, Chasen ST, Karam AK, Ahner R, Chervenak FA. Factors associated with fetal demise in fetal echogenic bowel. *Am J Obstet Gynecol* 2001; 185: 1039-43. [\[CrossRef\]](#)

- [29]. Konje JC, de Chazal R, MacFadyen U, Taylor DJ. Antenatal diagnosis and management of meconium peritonitis: a case report and review of the literature. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 66-9. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Foster MA, Nyberg DA, Mahony BS, Mack LA, Marks WM, Raabe RD: Meconium peritonitis: prenatal sonographic findings and their clinical significance. *Radiology* 1987; 165: 661-65. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. McNamara A, Levine D. Intraabdominal fetal echogenic masses: a practical guide to diagnosis and management. *Radiographics* 2005; 25: 633-45. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Simchen MJ, Toi A, Bona M, Alkazaleh F, Ryan G, Chitayat D. Fetal hepatic calcifications: prenatal diagnosis and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 187: 1617-22. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Achiron R, Seidman DS, Afek A, Malinger G, Lipitz S, Mashiach S, et al. Prenatal ultrasonographic diagnosis of fetal hepatic hyperechogenicities: clinical significance and implications for management. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7: 251-5. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Kikuchi A, Tamura N, Ishii K, Takakuwa K, Matsunaga M, Sudo N, et al. Four cases of fetal hypoechoic hepatomegaly associated with Trisomy 21 and transient abnormal myelopoiesis. *Prenat Diagn* 2007; 27: 665-9. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Isaacs H Jr. Fetal and neonatal hepatic tumors. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 1797-803. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Chung EM, Cube R, Lewis RB, Conran RM. From the archives of the AFIP: Pediatric liver masses: radiologic-pathologic correlation part 1. Benign tumors. *Radiographics* 2010; 30: 801-26. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Blask AN, Fagen K. Prenatal Imaging of the Gastrointestinal Tract with Postnatal Imaging Correlation. *Ultrasound Q* 2016; 32: 15-24. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Shih JC, Tsao PN, Huang SF, Yen BL, Lin JH, Lee CN, et al. Antenatal diagnosis of congenital hepatoblastoma in utero. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 94-7. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Blazer S, Zimmer EZ, Bronshtein M. Nonvisualization of the fetal gallbladder in early pregnancy: comparison with clinical outcome. *Radiology* 2002; 224: 379-82. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. McEwing R, Hayward C, Furness M. Foetal cystic abdominal masses. *Austral Radiol* 2003; 47: 101-10. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Catania VD, Briganti V, Di Giacomo V, Miele V, Signore F, de Waure C, et al. Fetal intra-abdominal cysts: accuracy and predictive value of prenatal ultrasound. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016; 29: 1691-9. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. Trinh TW, Kennedy AM. Fetal ovarian cysts: review of imaging spectrum, differential diagnosis, management, and outcome. *Radiographics* 2015; 35: 621-35. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Lee HJ, Woo SK, Kim JS, Suh SJ. "Daughter cyst" sign: a sonographic finding of ovarian cyst in neonates, infants, and young children. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174: 1013-5. [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Silva CT, Engel C, Cross SN, Copel JE, Morotti RA, Baker KE, et al. Postnatal sonographic spectrum of prenatally detected abdominal and pelvic cysts. *AJR Am J Roentgenol* 2014; 203: W684-96. [\[CrossRef\]](#)
- [45]. Cheng G, Soboleski D, Daneman A, Poenaru D, Hurlbut D. Sonographic pitfalls in the diagnosis of enteric duplication cysts. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 521-25. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Woodward P. Meconium peritonitis, pseudocyst. In: Woodward P, Kennedy A, Sohaey R, editors. *Diagnostic imaging: obstetrics*. 2nd ed. Salt Lake City, Utah: Amirsys, 2011; 68-71.
- [47]. Farhataziz N, Engels JE, Ramus RM, Zaretsky M, Twickler DM. Fetal MRI of urine and meconium by gestational age for the diagnosis of genitourinary and gastrointestinal abnormalities. *AJR Am J Roentgenol*. 2005; 184: 1891-7. [\[CrossRef\]](#)
- [48]. Picone O, Laperelle J, Sonigo P, Levailant JM, Frydman R, Senat MV. Fetal magnetic resonance imaging in the antenatal diagnosis and management of hydrocolpos. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 105-9. [\[CrossRef\]](#)
- [49]. Brantberg A, Blaas HG, Haugen SE, Eik-Nes SH. Characteristics and outcome of 90 cases of fetal omphalocele. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 26: 527-37. [\[CrossRef\]](#)
- [50]. Blazer S, Zimmer EZ, Gover A, Bronshtein M. Fetal omphalocele detected early in pregnancy: associated anomalies and outcomes. *Radiology* 2004; 232: 191-5. [\[CrossRef\]](#)
- [51]. Mastroiacovo P, Lisi A, Castilla EE, Martinez-Frias ML, Bermejo E, Marengo L, et al. Gastroschisis and associated defects: an international study. *Am J Med Genet A* 2007; 143: 660-71. [\[CrossRef\]](#)
- [52]. Kruszka P, Uwineza A, Mutesa L, Martinez AF, Abe Y, Zackai EH, et al. Limb body wall complex, amniotic band sequence, or new syndrome caused by mutation in IQ Motif containing K (IQCK)? *Mol Genet Genomic Med* 2015; 3: 424-32. [\[CrossRef\]](#)
- [53]. Ginsberg NE, Cadkin A, Strom C. Prenatal diagnosis of body stalk anomaly in the first trimester of pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 10: 419-21. [\[CrossRef\]](#)
- [54]. Gearhart JP, Ben-Chaim J, Jeffs RD, Sanders RC. Criteria for the prenatal diagnosis of classic bladder exstrophy. *Obstet Gynecol* 1995; 85: 961-4. [\[CrossRef\]](#)
- [55]. Austin PF, Homsy YL, Gearhart JP, Porter K, Guidi C, Madsen K, et al. The prenatal diagnosis of cloacal exstrophy. *J Urol* 1998; 160: 1179-81. [\[CrossRef\]](#)
- [56]. Furey EA, Bailey AA, Twickler DM. Fetal MR Imaging of Gastrointestinal Abnormalities. *Radiographics* 2016; 36: 904-17. [\[CrossRef\]](#)
- [57]. Cohen HL, Kravets F, Zucconi W, Ratani R, Shah S, Dougherty D. Congenital abnormalities of the genitourinary system. *Semin Roentgenol* 2004; 39: 282-303. [\[CrossRef\]](#)
- [58]. Chitty LS, Altman DG. Charts of fetal size: kidney and renal pelvis measurements. *Prenat Diagn* 2003; 23: 891-7. [\[CrossRef\]](#)
- [59]. Odibo AO, Marchiano D, Quinones JN, Riesch D, Egan JF, Macones GA. Mild pyelectasis: evaluating the relationship between gestational age and renal pelvic anterior-posterior diameter. *Prenat Diagn* 2003; 23: 824-7. [\[CrossRef\]](#)

- [60]. Bronshtein M, Yoffe N, Brandes JM, Blumenfeld Z. First and early second-trimester diagnosis of fetal urinary tract anomalies using transvaginal sonography. *Prenat Diagn* 1990; 10: 653-66. [\[CrossRef\]](#)
- [61]. Sebire NJ, Von Kaisenberg C, Rubio C, Snijders RJ, Nicolaides KH. Fetal megacystis at 10-14 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8: 387-90. [\[CrossRef\]](#)
- [62]. McHugo J, Whittle M. Enlarged fetal bladders: aetiology, management and outcome. *Prenat Diagn* 2001; 21: 958-63. [\[CrossRef\]](#)
- [63]. Reddy PP, Mandell J. Prenatal diagnosis. Therapeutic implications. *Urol Clin North Am* 1998; 25: 171-80. [\[CrossRef\]](#)
- [64]. Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2010; 6: 212-31. [\[CrossRef\]](#)
- [65]. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol* 2014; 10: 982-98. [\[CrossRef\]](#)
- [66]. Mallik M, Watson AR. Antenatally detected urinary tract abnormalities: more detection but less action. *Pediatr Nephrol* 2008; 23: 897-904. [\[CrossRef\]](#)
- [67]. Kleiner B, Callen PW, Filly RA. Sonographic analysis of the fetus with ureteropelvic junction obstruction. *AJR Am J Roentgenol* 1987; 148: 359-63. [\[CrossRef\]](#)
- [68]. Karnak I, Woo LL, Shah SN, Sirajuddin A, Kay R, Ross JH. Prenatally detected ureteropelvic junction obstruction: clinical features and associated urologic abnormalities. *Pediatr Surg Int* 2008; 24: 395-402. [\[CrossRef\]](#)
- [69]. Zerlin JM, Ritchey ML, Chang AC. Incidental vesicoureteral reflux in neonates with antenatally detected hydronephrosis and other renal abnormalities. *Radiology* 1993; 187: 157-60. [\[CrossRef\]](#)
- [70]. Herndon CD, McKenna PH, Kolon TF, Gonzales ET, Baker LA, Docimo SG. A multicenter outcomes analysis of patients with neonatal reflux presenting with prenatal hydronephrosis. *J Urol* 1999; 162: 1203-8. [\[CrossRef\]](#)
- [71]. Clayton DB, Brock JW 3rd. Prenatal ultrasound and urological anomalies. *Pediatr Clin North Am* 2012; 5: 739-56. [\[CrossRef\]](#)
- [72]. Hellström M, Hjälmsås K, Jacobsson B, Jodal U, Odén A. Normal ureteral diameter in infancy and childhood. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1985; 26: 433-9. [\[CrossRef\]](#)
- [73]. Carr MC, Casale P. Anomalies and surgery of the ureter in children, vol. 4. Philadelphia: Elsevier; 2011.
- [74]. Biard JM, Johnson MP, Carr MC, Wilson RD, Hedrick HL, Pavlock C, et al. Long-term outcomes in children treated by prenatal vesicoamniotic shunting for lower urinary tract obstruction. *Obstet Gynecol* 2005; 106: 503-8. [\[CrossRef\]](#)
- [75]. Merlini E, Lelli Chiesa P. Obstructive ureterocele-an ongoing challenge. *World J Urol* 2004; 22: 107-14. [\[CrossRef\]](#)
- [76]. Joseph VT. The management of renal conditions in the perinatal period. *Early Hum Dev* 2006; 82: 313-24. [\[CrossRef\]](#)
- [77]. O'Connor E, Peeraully R, Shepherd G, Shenoy M. Challenges in the management of bilateral single-system ectopic ureters in male infants. *Urology* 2014; 83: 1373-7. [\[CrossRef\]](#)
- [78]. Osathanondh V, Potter EL. Pathogenesis of polycystic kidneys: historical survey. *Arch Pathol* 1964; 77: 459-65.
- [79]. Avni FE, Garel C, Cassart M, D'Haene N, Hall M, Riccabona M. Imaging and classification of congenital cystic renal diseases. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 1004-13. [\[CrossRef\]](#)
- [80]. Kalyoussef E, Hwang J, Prasad V, Barone J. Segmental multicystic dysplastic kidney in children. *Urology* 2006; 68: 1121.e9-11. [\[CrossRef\]](#)
- [81]. Kleiner B, Filly RA, Mack L, Callen PW. Multicystic dysplastic kidney: observations of contralateral disease in the fetal population. *Radiology* 1986; 161: 27-9. [\[CrossRef\]](#)
- [82]. Blyth H, Ockenden BG. Polycystic disease of kidney and liver presenting in childhood. *J Med Genet* 1971; 8: 257-84. [\[CrossRef\]](#)
- [83]. Reuss A, Wladimiroff JW, Stewart PA, Niermeijer MF. Prenatal diagnosis by ultrasound in pregnancies at risk for autosomal recessive polycystic kidney disease. *Ultrasound Med Biol* 1990; 16: 355-9. [\[CrossRef\]](#)
- [84]. Pretorius DH, Lee ME, Manco-Johnson ML, Weingast GR, Sedman AB, Gabow PA. Diagnosis of autosomal dominant polycystic kidney disease in utero and in the young infant. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 249-55. [\[CrossRef\]](#)
- [85]. Brun M, Maugey-Laulom B, Eurin D, Didier F, Avni EF. Prenatal sonographic patterns in autosomal dominant polycystic kidney disease: a multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 24: 55-61. [\[CrossRef\]](#)
- [86]. Blazer S, Zimmer EZ, Blumenfeld Z, Zelikovic I, Bronshtein M. Natural history of fetal simple renal cysts detected in early pregnancy. *J Urol* 1999; 162: 812-4. [\[CrossRef\]](#)
- [87]. Potter EL. Bilateral absence of ureters and kidneys: a report of 50 cases. *Obstet Gynecol* 1965; 25: 3-12.
- [88]. Dias T, Sairam S, Kumarasiri S. Ultrasound diagnosis of fetal renal abnormalities. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2014; 28: 403-15. [\[CrossRef\]](#)
- [89]. Cassart M, Massez A, Metens T, Rypens F, Lambot MA, Hall M, et al. Complementary role of MRI after sonography in assessing bilateral urinary tract anomalies in the fetus. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 182: 689-95. [\[CrossRef\]](#)
- [90]. Westland R, Schreuder MF, Ket JC, van Wijk JA. Unilateral renal agenesis: a systematic review on associated anomalies and renal injury. *Nephrol Dial Transplant* 2013; 28: 1844-55. [\[CrossRef\]](#)

Fetal Abdominal Anomaliler

Ayşegül Cansu

Sayfa 262

Ultrasonografide mide cebinin izlenmemesi veya küçük olması ve/veya polihidramniyoz varlığında özefagus atrezisinden şüphelenilmelidir. Ancak bu bulguların pozitif öngörü değeri düşüktür. Ayrıca fetal boyunda veya toraksta dilate özefagusa ait sıvı dolu poş izlenebilir. Fetal manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tanısal doğruluğu artırmakta olup bu bulguları olan fetüslerde önerilmektedir.

Sayfa 262

Duodenum barsak obstrüksiyonunun en sık görüldüğü segmenttir. Ultrasonografide aksiyel planda izlenen dilate mide ve proksimal duodenumun oluşturduğu klasik “Çift kabarcık” bulgusu tanı koydurucudur. Bu iki kistik yapının birbiri ile ilişkisinin gösterilmesi diğer kistik lezyonlardan ayırırda önemlidir.

Sayfa 266

Kist içerisinde duvara yakın küçük yuvarlak bir kistin bulunması olarak tanımlanan “kız kist bulgusu” over kistleri için patognomonik kabul edilmekte olup diğer abdominal kistik lezyonlarda izlenmez.

Sayfa 272

Renal pelvis ön-arka çapı üriner sistem dilatasyonunu değerlendirmede kullanılan en yaygın teknik olup ölçümler transvers planda renal hiluslar düzeyinde yapılmalıdır. Fizyolojik dilatasyon için en sık kullanılan eşik değerler 2. trimester (16-27. hafta) için 4 mm, 3. trimester (\geq 28. hafta) için 7 mm'dir. Üreterler normalde görülmez.

Sayfa 273

Dilatasyonu tanımlamada önerilen terminoloji “Üriner Sistem dilatasyonu” olup spesifik olmayan terimlerden (hidronefroz, pyelektazi, pelviaktazi, üronefroz, pelvik dolgunluk gibi) kaçınılmalıdır. Dilatasyonun sınıflandırılması ise renal pelvis ön-arka çapı, kaliksiyel dilatasyon, parankimal kalınlık, parankimal görünüm, üreter dilatasyonu ve mesane görünümünü içeren spesifik ultrasonografik bulgularla tanımlanmalıdır.

Sayfa 278

Bilateral renal agenezinin klasik US bulguları böbreklerin yokluğu, mesanenin görülememesi ve ciddi oligohidramniyoz/anhidramniyoz olmakla birlikte oligohidramniyoz nedeni ile renal ageneziyi ispatlamak zorlaşabilir. Adrenal bezlerin boş renal fossaya uzanımları sonucu uzun eksenlerinin vertabraya paralel hale gelmesi (yan yatmış adrenal bulgusu) böbreklerin olmadığını doğrular.

Fetal Abdominal Anomaliler

Ayşegül Cansu

- Otozomal resesif polikistik böbrek hastalığının prenatal US bulguları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - Kortikomedüller ayırım kaybolmuştur
 - Böbreklerde diffüz ekojenite artışı izlenir
 - Bulgular 1. trimesterden itibaren belirgindir
 - Böbrek boyutları artmıştır
- Özefagus atrezisinin prenatal tanısında en değerli bulgu aşağıdakilerden hangisidir?
 - Mide cebi yokluğu
 - Dilate proksimal özefagus poşu
 - Polihidramniyoz
 - Mide cebi yokluğu ile eşlik eden diğer sistem anomalileri
- Multikistik displastik böbrek için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Çift taraflı tutulum sıktır
 - Genetik kökenlidir
 - Subkapsüler milimetrik kistler izlenir
 - Normal böbrek parankimi çoğunlukla izlenmez
- Gastroşizis-omfalosel ayrımında aşağıdaki bulgulardan hangisi kullanılmaz?
 - Karaciğerin herniasyonu
 - Defektin paraumbilikal veya santral olması
 - Asit bulunması
 - Herni kesesini çevreleyen zarın izlenmesi
- Aşağıdakilerden hangisi alt üriner sistem obstrüksiyonunun bulgularından biri değildir?
 - Toplayıcı sistemde sıklıkla bilateral dilatasyon
 - Mesane üreterosel
 - Anahtar deliği bulgusu
 - Mesane boyutlarında artış

Fetal İskelet Sistemi Anomalileri

Emel Durmaz Alimoğlu, Özhan Özgür

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Fetal iskelet anomalilerinde tanımlama
- Değerlendirmede algoritm
- Fetal iskelet displazilerine yaklaşım
- İskelet displazilerinin prenatal tanısında göze çarpan noktalar
- En sık görülen iskelet displazileri
- Ekstremitte malformasyonları

Durmaz Alimoğlu E, Özgür Ö. Fetal İskelet Sistemi Anomalileri. Trd Sem 2017; 5: 284-98.

Giriş

İskelet sistemi anomalileri yaklaşık 1/500 sıklıkla görülmektedir ve prenatal tanısı kadar postnatal tanısı da zorluklar içermektedir. Bu anomalilerin etiyojilerinde anöploidi, genetik sendromlar, iskelet displazileri, teratojenler ve maternal hastalıklar sayılabilir. VACTERL (Vertebral anomaliler, Anal atrezi, Kardiyak defektler, Trakeoözefageal fistül, Renal anomaliler, Ekstremitte defektleri) birlikteliği gibi bazı hastalık gruplarının içerisinde iskelet sistemi anomalileri diğer bulgulara eşlik ederken annenin kullandığı ilaçlar veya annenin hastalığı bebekte iskelet anomalisine neden olabilir. Örneğin “Myasthenia Gravis” tanımlı bir annenin bebeğinde eklem kontraktürleri veya artrogripozis teşhis edebiliriz. Sistemik Lupus Eritamatozus’lu bir annenin bebeği kısa ekstremitte ve epifiz sorunları ile doğabilir [1]. Bu nedenle asıl tanı için multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Anomali terimi altında sadece displaziler düşünülmemelidir. El-ayak malformasyonları, dizostozlar, izole kemik kısacıkları,

genetik bozukluklara eşlik eden iskelet malformasyonları, amniyotik bant sendromuna bağlı iskelet değişiklikleri, artrogripozis gibi birçok durum fetal iskelet bozuklukları arasındadır. Bu makalede hem displazilerin hem de malformasyonların en sık görülenleri radyolojik bulgular ışığında ve kendi arşiv görüntülerimiz eşliğinde gözden geçirilecektir.

Tanımlama

Displazi terimi ya kıkırdak ya da kemik komponentinde anormal diffüz büyümele-ri yansıtır (örneğin osteogenezis imperfekta, multipl epifizyal displazi, akondroplazi). İskelet displazileri majör bozukluğun olduğu lokalizasyona göre isimlendirilmeye çalışılmıştır; epifizyal, metafizyal, diyafizer bozukluklar veya bunların kombinasyonları gibi. “Spondilo” terimi vertebranın da eklendiğini gösterir. Disostosis ise spesifik kemiklerin tek tek veya kombinasyonlar halinde anormal ossifikasyonudur (örneğin cleidocranial dysostosis, craniofacial dysostosis, dysostosis multiplex)

EĞİTİCİ
NOKTA

EĞİTİCİ
NOKTA

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

✉ Emel Durmaz Alimoğlu • ealimoglu@akdeniz.edu.tr

© 2017 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2017.510
turkadyolojiseminerleri.org

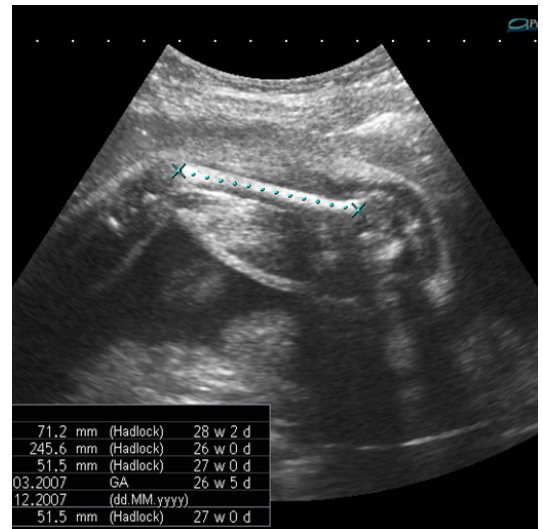
[2]. Yeni klasifikasyon şemaları patolojik ve moleküler kriterleri morfolojik kriterler ile bir araya getirip yeniden gruplamalar yapmaya çalışmaktadır. Bu çabalar iskelet displazilerinin genetik kökeni ve her geçen gün yeni genlerle bu hastalıkların bağlantısının ortaya konması nedeniyle. Şu anda 436 iskelet displazisi doğum sonrası fenotipik özelliklere göre tarif edilmiş ve 364 adet gende bozukluk tespit edilmiştir [3]. Sınıflamada, etiyojolojiyi belirlemede ve postnatal tanı da bile bu sıkıntılar sürerken görünen o dur ki radyolog olarak kesin prenatal tanıları koymak öyle kolay değildir. Bize göre anormal iskelet değişikliğini atlamamak, klinisyeni ve aileyi bu açıdan uyarmak, gerekli genetik ve tarama testlerine hastayı bilinçli bir şekilde yönlendirmek çok önemlidir. Elbette çok bilinen anomalilerin prenatal tanısını vermek mümkündür. Ancak en tecrübeli ellerde bile kesin tanının zor olduğu unutulmamalıdır [4].

Birinci trimesterde saptanabilen iskelet anomalileri büyük değişiklik içerir. Bunlar osteokondrodisplaziler yani iskelet displazileri dahil olmak üzere polidaktili gibi minör anomalileri de kapsayan geniş bir yelpazededir. Düşük riskli kadınlarda birinci trimesterde en sık saptanan iskelet anomalileri osteokondroplazi (%87), kısa uzuv (%57) ve artrogripozis (%50) olarak sıralanabilir. “Clubfoot”, sindaktili ve polidaktili gibi minör anomaliler ise toplamda %9 gibi düşük bir oranda saptanabilir [5]. Sadece iskelet sistemi değil genel olarak fetal anomalilerin tarandığı dönem ikinci trimester olarak kabul edilse de biz kısa femur, kafa şekil bozuklukları, mineralizasyon bozukluklarının ilk trimesterde de görülebileceği kanısındayız. Bu yolla tanatoforik displazi veya osteogenezis imperfekta gibi ölümcül anomaliler için ilk işaretlerin yakalanabileceğini düşünüyoruz [1]. Kolay tanınabilecek anomaliler açısından ilk trimesterde radyologların tetikte olmasını ve iskelet sistemini detaylandırmadan gözden geçirmelerini kuvvetle öneriyoruz. Bu yaklaşım kesin tanı için takipleri, ailenin genetik danışma almasını, klinisyenin uyarılmasını, tarama testlerinin (amniyosentez ve koryon villüs örnekleme dahil) detaylı yapılmasını

sağlayacaktır. Ancak akondroplazi gibi bazı defektlerin ise ancak ikinci trimesterden sonra bariz hale geçeceği akılda tutulmalı ve ikinci trimesterde detaylı iskelet sistemi değerlendirilmesi ekstremite kinetik hareketleri de göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

Değerlendirmede Algoritm

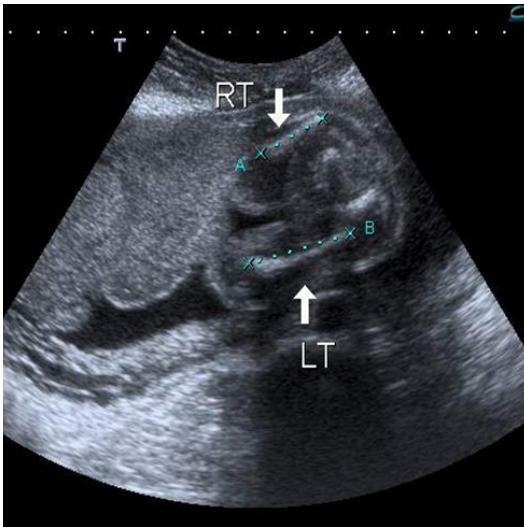
A) Uzun kemikler: Değerlendirme femur ile başlamalıdır. Eğer fetüsün femur ve humerus ölçümleri 5. persentilin altında veya ortalamaya göre 2 SD veya altı değerlerinde ise tüm iskelet sistemi ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Normal fetüste 13 hafta itibarıyla uzun kemiklerin normal ölçümleri Tablo 1’de verilmiştir [6]. İkinci trimesterde yayınlanmış fetal uzun kemik ölçümleri ossifiye diyafiz ölçümlerine karşılık gelir ve epifizi içermez. Ultrasonografide (US) femurun distal ve proksimal epifizlerinin aynı anda gösterildiği en uzun ölçüm genellikle en doğru olanıdır. Femur uzatılabildiği kadar longitudinal olarak görüntülenir ve epifiz kartilajının kenarında ortaya çıkan spiküler eko diyafiz ölçümüne dahil edilmez (Resim 1). Normal fetüste femur boyu ile ayak uzunluğu (parmak topuk mesafesi) tüm gestasyon süresince yaklaşık olarak birbirine eşittir (femur-ayak oranı). Femur uzunluğu sadece



Resim 1. Femur uzunluk ölçümü. Femur uzatılabildiği kadar longitudinal olarak görüntülenir ve epifiz kartilajının kenarında ortaya çıkan spiküler eko diyafiz ölçümüne dahil edilmez.

gestasyonel yaş ile değil, biparietal çap, baş çevresi ve abdomen, toraks çevresi gibi diğer ölçümlerle de oranlanabilir. Benzer şekilde tibia ve fibulanın ölçümleri gestasyonel yaş ve biparietal çap ile karşılaştırılabilir.

Femur kısalığı her zaman displazi varlığına veya Down sendromuna işaret etmeyebilir. İzole femur kısalığı olarak adlandırılan bir durum vardır (Resim 2). Ancak bilateral kısa femur söz konusu ise intrauterin gelişme geriliğinin (İUGG) bir bulgusu olabileceği akılda tutulmalıdır. Anormal femur bulgusu olan 130 fetüs üzerinde yapılan bir çalışmada %31 İUGG saptanırken sadece iki fetüste iskelet displazisi olduğu ortaya çıkmıştır [7]. Artmış nukal translusensi durumunda iskelet displazisinin gelişebileceği literatürde belirtilmiştir [8]. Ulna proksimalde radiustan daha uzundur. Distalde ise ulna ve radius eşit seviyede sonlanır. Sonografi cihazlarının “software” inde uzun kemiklerin ölçümleri gebelik haftasına göre standart sapmalar ile birlikte hazır olarak verilmiştir. Genellikle 2 SD'nin altında alınan ölçümler patolojik kabul edilmelidir. Ancak fetal ekstremite hareketleri normal bir şekilde izlenmeden inceleme tamamlanmamalıdır. Femur kısalığı konusunda bir şüphe varsa birkaç hafta sonra yapılacak takip US'de ısrarlı femur büyüme geriliği ortaya çıkacaktır [9].



Resim 2. İzole femur kısalığı. Bebek doğduktan sonra herhangi bir iskelet displazisi, genetik hastalık tespit edilemedi.

B) Diğer kemikler: Uzun kemiklerin yanı sıra klavikula, skapula ve kostaların şekillerine, hipoplazik olup olmadıklarına bakılmalıdır. Kleidokranial displazide klavikular kısadır. Skapula hipoplazik ise kantomelik displaziye işaret edebilir. Hipokondrojenizisde tüm kemiklerle birlikte skapulada da kısalık söz konusudur. Kostalar ise torasik kavitenin 2/3'ünü kapsamalıdır. Tanatoforik displazide kısa ve toraksı sarmayan kostalar, osteogenezis imperfektada ise düzensiz konturlu, boncuk dizilimli kostalar izlenebilir. Yetersiz mineralizasyon osteogenezis imperfektaya işaret ederken “yonca yaprağı” şeklindeki kafa tanatoforik displazide izlenir [1, 10]. Frontal çıkıntıda artış (“frontal bossing”) sagittal incelemede en iyi saptanabilen kafa şekil bozukluğudur ve akondroplaziyi destekler. Hipomineralize kafa yapısı probun baskısından kolay etkilenen kafatası şeklindedir. Beyin anatomik yapılarını proba yakın kesimde detaylı görebiliyorsak mineralizasyon bozukluğundan şüphelenmek gerekir. Hipomineralizasyon ile giden osteogenezis imperfekta gibi hastalıklarda ultrason demeti iyi penetre olur ve reverberasyon artefaktı görülmeden beyin parankimi incelenebilir.

Her vertebra üç ossifikasyon merkezine sahiptir. Transvers ve longitudinal olarak tüm seviyeler incelenir. Bizim deneyimlerimiz ışığında sizlere önerimiz vertebranın üç çizgi halinde hem transvers hem longitudinal planda incelenmesidir (Resim 3). Platispondilide (vertebra gövdelerinde düzleşme) vertebral ossifikasyon merkezleri arasında geniş açıklık izlenir. Vertebral ossifikasyonun görülmemesi ise akondrojenizis ve hipokondrojenizis için tipiktir. Vertebral hipomineralizasyonun bir diğer işareti ise aynı anda hem anterior hem de posterior korteksin rahatlıkla görülebilmesidir.

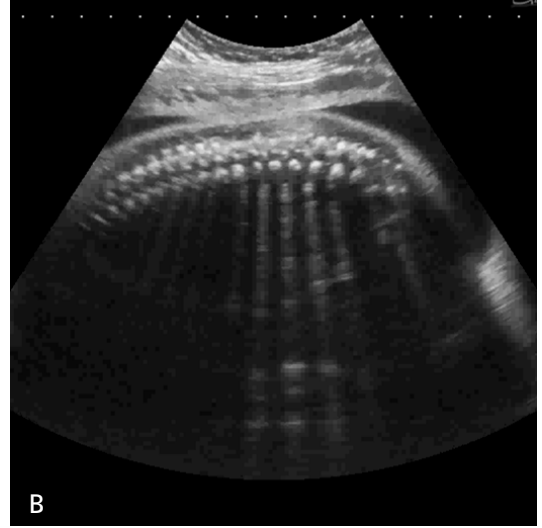
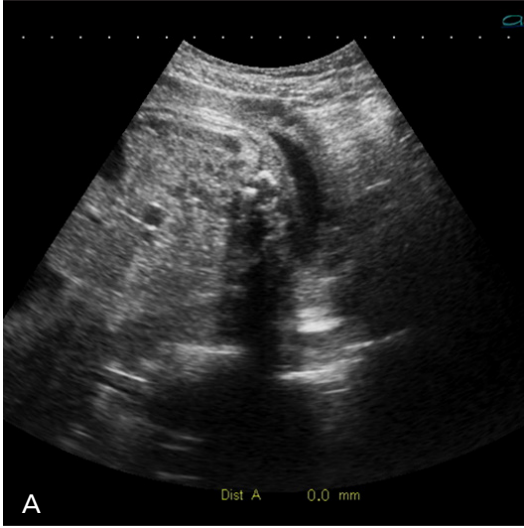
İskelet sistemi değerlendirmesine torasik çevre, abdominal çevre ve baş çevresi ölçümleri ile bunların birbirlerine oranları eklenmelidir. Örneğin kalbin dört odacık görünümü seviyesinden alınan torasik çevrenin abdominal çevreye oranı 0,8–1 arasında olmalıdır. Daha düşük değerler pulmoner hipoplaziye işaret eder [11, 12].

Kemikler değerlendirilirken simetrik tek kemik çift kemik taraması ile kemiğin varlığı, eğrilik, mineralizasyon, kırıkların olup olmadığı değerlendirilmelidir. Ekstremitte hareketlerinin varlığı fetal akinezi, hipokinezi değerlendirmesi açısından son derece

Tablo 1: Gestasyonel yaşa göre uzun kemik ölçümleri

Gestasyonel	Femur	Tibia	Fibula	Humerus	Radius	Ulna
Yaş (hafta)	mm (±mm)					
13	11 (3)	9 (2)	8 (2)	10 (2)	6 (2)	8 (3)
14	13 (2)	10 (2)	9 (3)	12 (2)	8 (2)	10 (2)
15	15 (2)	13 (2)	12 (2)	14 (2)	11 (1)	12 (1)
16	19 (3)	16 (3)	15 (3)	17 (2)	14 (3)	16 (3)
17	22 (3)	18 (3)	17 (2)	20 (4)	15 (3)	17 (3)
18	25 (3)	22 (3)	21 (3)	23 (3)	19 (2)	22 (3)
19	28 (3)	25 (3)	23 (3)	26 (3)	21 (3)	24 (3)
20	31 (3)	27 (2)	26 (2)	29 (2)	24 (2)	27 (2)
21	35 (4)	30 (4)	29 (4)	32 (4)	27 (4)	30 (4)
22	36 (3)	32 (3)	31 (3)	33 (3)	28 (3)	31 (4)
23	40 (4)	36 (2)	34 (2)	37 (3)	31 (4)	35 (2)
24	42 (3)	37 (3)	36 (3)	38 (3)	33 (4)	36 (4)
25	46 (3)	40 (3)	39 (4)	42 (4)	35 (3)	39 (4)
26	48 (4)	42 (3)	40 (3)	43 (3)	36 (4)	40 (3)
27	49 (3)	44 (3)	42 (3)	45 (2)	37 (3)	41 (2)
28	53 (5)	45 (4)	44 (3)	47 (4)	39 (4)	44 (5)
29	53 (5)	46 (3)	45 (3)	48 (4)	40 (5)	45 (4)
30	56 (3)	48 (5)	47 (3)	50 (5)	41 (6)	47 (3)
31	60 (6)	51 (3)	49 (5)	53 (4)	42 (3)	49 (4)
32	61 (6)	52 (4)	51 (4)	54 (4)	44 (6)	50 (6)
33	64 (5)	54 (5)	53 (3)	56 (5)	54 (5)	52 (3)
34	66 (6)	57 (5)	55 (4)	58 (5)	47 (5)	54 (5)
35	67 (6)	58 (4)	56 (4)	59 (6)	48 (6)	54 (4)
36	70 (7)	60 (6)	56 (5)	60 (6)	49 (5)	55 (3)
37	72 (4)	61 (4)	60 (4)	61 (4)	51 (3)	56 (4)
38	74 (6)	62 (3)	60 (4)	64 (3)	51 (5)	58 (6)
39	76 (8)	64 (7)	61 (6)	65 (6)	53 (5)	60 (6)
40	77 (4)	65 (3)	62 (1)	66 (4)	53 (3)	60 (5)

*Merz E, Kim-Kern MS, Pehl S. Ultrasonic mensuration of fetal limb bones in the second and third trimesters. J Clin Ultrasound 1987; 15: 175-83'ten alınmıştır.



Resim 3. A, B. (A) Vertebraanın aksiyel normal US görünümü izlenmektedir. Toplam üç vertebral ossifiye kemik dizilimine dikkat ediniz. (B) Normal vertebra longitudinal planda üç çizgi halinde izlenebilmelidir. Spina bifida ya da distal meningoşel gibi patolojiler vertebraanın transvers ve longitudinal planda dikkatlice izlenmesi ile saptanabilir.

önemlidir. Ancak tüm tecrübelerimizle şunu belirtmek isteriz ki sadece üst ekstremiteye bakmak distal artrogripozis gibi durumları atlamaya neden olurken sadece alt ekstremiteye bakmak radial ray malformasyonları gibi üst ekstremiteye ait defektlerin gözden kaçmasına sebep olacaktır. Sabırla ekstremiteler hareketleri beklenmeli ve eğer mümkünse rapor edilmelidir.

C) El-ayak değerlendirmesi: El ve ayağın değerlendirmesinin özel bir yeri vardır. El ve ayak deformitelerinden yola çıkarak bazı iskelet displazilerini tanımak ve gebeyi amniyosentez ile genetik danışmanlığa yönlendirmek mümkündür. Klinodaktili Down sendromunda, kamptodaktili (elin 3. ve 4. parmağının fleksiyonu ile oluşan yumruk el görünümü) ise trizomi 18'de izlenen özel el deformiteleridir. İnceleme boyunca elin hep aynı pozisyonda kalması, örneğin hep yumruk görünümünü koruması normal değildir. Ayakta “clubfoot ve rocker bottom” deformiteleri kolaylıkla tanımlanabilir. Ancak geç gebelikte yalancı talipes görünümlerinin pozisyona bağlı oluşabileceği unutulmamalıdır. Ayak parmaklarını saymak el parmaklarını saymaya göre daha zordur. Üç ve dört boyutlu ultrasonografi burada tanısal üstünlüğe sahiptir. Polidaktili trizomi 13, kısa

kosta-polidaktili sendromu, kondroektodermal displazi ve Meckel Gruber sendromunda izlenebilir. Baş parmağın yokluğu ise “Radial Ray Malformasyonları” için tanısal öneme sahiptir [10, 13].

Fetal İskelet Displazilerine (osteokondrodisplaziler) Yaklaşım

İskelet displazisi anormal uzunlukta, şekilde, sayıda ve dansitede kemikleri içeren hastalıkları ifade eder. Bunlardan bazıları görünümlerinden isim alırken (osteogenezis imperfekta) bazıları tahmin edilen etiyolojik faktörden (akondroplazi), bazıları da onu ilk yayınlayan bilim adamından (Rubenstein Taybi sendromu) isim almıştır. Her 10.000 doğumda ortalama 2,4 vakada görüldükleri bildirilmiştir [10, 14]. Nadir görünmeleri nedeniyle özel bir algoritma ya da yaklaşım gerektirirler. Problemin kısalık, mineralizasyon defekti ya da sayısal/şekil bozukluğu mu veya bunların kombinasyonu mu olduğu belirlenir. **Daha sonra ölümcül olup olmadığına bakılır. Bunun için fetüsün akciğer hipoplazisi değerlendirilir.** Aşağıda bu yaklaşımı alt başlıklar ile ayrıntılı bir şekilde vermeye çalıştık.

İskelet Displazilerinin Prenatal Tanısında Göze Çarpan Noktalar

1. Neredeyse her zaman tanı sonografi ile konulur. İnsidansı bu kadar düşük verildiğine göre yılda 50 hafta tüm gün sonografi yapan ve sadece 18-20 haftalık gebeleri inceleyen bir radyolog bile iki yılda bir iskelet displazisi ile karşılaşacaktır. Bunun nedeni ise akondroplazi gibi sık görülen formların ancak 20. haftadan sonra sonografide saptanabilmesidir [10].

2. Diğer önemli nokta displazilerin “ölümcül” ve “ölümcül olmayan” şeklinde sınıflandırılabilmesidir. Ölümcül tip akciğer hipoplazisi ile seyreder.

3. Ayırıcı tanı zordur. Birebir prenatal tanıyı koymak her zaman mümkün değildir. Rutin ultrason incelemesinde iskelet displazilerinin tanısı %40 oranında yapılabilmektedir [6]. Tanı için radyolog ile birlikte genetik uzmanının ve çocuk uzmanının birlikte çalışması gerekebilir. Spesifik tanıların %65 oranla doğru çıktığını, ancak ölümcül tip displazilerde prenatal tanı doğruluk oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir [4, 6].

Aileye bazı displazilerin gerçek tanısının son trimesterde ve hatta doğumdan sonra belli olabileceği anlatılmalıdır. Aile öyküsü varsa ve sonografi bulguları kesin değilse koryon villüs örneklemesi, amniyosentez veya genetik testler genetik uzmanı ile işbirliği içerisinde yapılmalıdır. En sık izlenen displaziler tanatorik displazi, akondrojenesis, osteogenezis imperfekta tip II ve akondroplazidir. Bunların arasında sadece akondroplazi ölümcül değildir. Akondroplazik fetüs en iyi son trimesterde tanı alır ve diğer displazilere oranla sonografide en sık tanı koyulan displazidir.

Ölümcül İskelet Displazisinin Tanı Kriterleri:

a) Şiddetli mikromeli; Gestasyonel yaşa göre uzun kemiklerin hem proksimal ve hem distal segment ölçümlerinin 2 SD veya daha altında kalmasıdır. Bu bulgu tanatorik displazi, akondrojenesis, osteogenezis imperfekta tip II için tipiktir (Resim 4).

- b) Femur uzunluğu/ abdominal çevre oranı 0,16'dan küçüktür [13].
c) Torasik çevre %5'in altındadır.
d) Torasik çevre/ abdominal çevre oranı 0,6'dan küçüktür [6, 10]. Değişik yayınlarda farklı oranlar bulunabilir. Ama kabaca abdominal çevre öndedir ve “abdominal bossing” vardır diyebiliriz (Resim 5).



Resim 4. Şiddetli mikromeli. Alt ekstremiteler U harfi şeklinde aşırı derecede kısa olarak izleniyor. Femur ve diğer kemikler seçilemiyor.



Resim 5. Şiddetli mikromelisi olan fetüsün pulmoner hipoplazisine işaret eden ve toraksın abdomene göre küçük olduğunu gösteren “abdominal bossing” bulgusu. Longitudinal plana rağmen toraksın küçük olduğu net izleniyor.

e) Kardiyak çevre/ torasik çevre oranı 0,60'dan büyüktür.

Kısa ekstremitenin sınıflandırılması:

Mezomeli: Radius-ulna ve/veya tibia-fibula-da kısalıktır (Resim 6).

Rizomeli: Humerus veya femurda kısalıktır.

Mikromeli: Tüm segmentlerde kısalık anlamına gelir.

Akromeli: El veya ayakta kısalık ya da hiç izlenmemesidir [1].

Sonografide kısa femur saptanırsa nasıl bir sistematik yaklaşıma geçilir?

- Tüm uzun kemik ölçümleri alınır.
- Eğrilik, fraktür ve mineralizasyon değerlendirilir.
- Kardiyotorasik oran ve toraks çapı ölçülür.
- Vertebralarda yassılaşma ve intervertebral mesafelerde artış açısından araştırılır.
- El ve ayak ayrıntılı değerlendirilir.
- BPD ölçümü alınır ve kafatası şekil açısından incelenir [10, 15].

Uzun kemiklerde fraktür ve eğrilik ile giden hastalıklara örnek olarak osteogenezis imperfekta tip II, kampomelik displazi, akondrogeenezis, hipofosfatazya, tanatoforik displazi verilebilir [16, 17].

Sonografide hipomineralizasyon kriterleri:

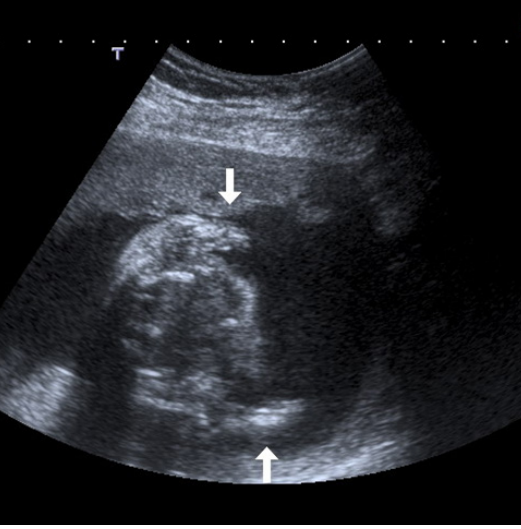
- Falks serebri görünümü belirginleşir.
- Vertebralarda ekojenik görünümü zayıflar veya bazı vertebralarda hiç izlenmez
- Tüm kemiklerde ekojenite azalır
- Akustik gölgelenme azalır
- Beyin anatomik yapıları iyi seçilir hale gelir. Özellikle proba yakın beyin parankimi reverberasyon artefaktı görülmeden rahatlıkla izlenebilir. Hipomineralizasyon ile giden hastalıklara örnek olarak osteogenezis imperfekta, hipofosfatazya ve akondrogeenezis verilebilir.

En Sık Görülen İskelet Displazileri

Akondrogeenezis: Kıkırdak matriks oluşumunda yetersizlik sonucu oluşur. Anosteogenezis olarak da bilinir. Prevelansı 0,23/10000'dır. Mikromeli şiddetlidir (Resim 7). Tüm uzun kemik ölçümleri gestasyonel yaşın %40'ının altında kalır ve toraks küçüktür. Fetal hidrops ve polihidramniyoz eşlik edebilir. Vertebral, sakral ve kraniyal ossifikasyonlar kötüdür. Sakrum ve pubis aplazik olabilir. Bu hastalık iki tip olarak sınıflanır; Şiddetli form tip 1 (Parenti-Fraccaro) ve daha az şiddetli form tip 2 (Lnager-Saldino). Tip 1 ise 1998 yılında iki alt gruba ayrılmıştır. Tip IA (Houston-Harris) for-



Resim 6. A, B. (A) Mezomelik fetüste alt ekstremite distal kesim kısalığı yani kısa tibia izleniyor. (B) Mezomelik fetüsün kadavra görünümünde sağ alt bacak bariz kısa izleniyor.



Resim 7. Akondrojenizli fetüs. Transvers olarak toraks görüntülenirken şiddetli üst ekstremitte mikromelisi bilaterale olarak görüntü alanına girmiştir (oklar).

munda kafatası ve vertebraların hipomineralizasyonu çok belirgindir. Kostalarda fraktürler izlenir. Tip IB’de (Fraccaro) kosta fraktürleri yoktur. Tip II’de ise kafatası ossifikasyonu normal iken vertebralar demineralizasyona bağlı izlenemez [4].

Akondroplazi: En sık rastlanılan ölümcül olmayan iskelet displazisidir. Klinik olarak rizomeli, geniş kafa, uzuvlarda yaylanma ve lomber lordozda artış ile karakterizedir. Prenatal tanısında en sık hata yapılan anomalidir. Bunun sebebi, anormal uzun kemik büyümesinin son trimestere kadar saptanamıyor olmasıdır. Ancak üç çatalı el (“trident hand”) akondroplazi için spesifik bulgudur [18]. Heterozigot ve homozigot tipleri vardır. Heterozigot akondroplazi ölümcül değil iken homozigot formu ölümcüldür. Heterozigot olanında rizomelik kısalık, homozigot tipinde ise mikromelik kısalık izlenir ve 22. gebelik haftasından sonra dikkati çeken kısalık söz konusudur. Akondroplazide 27. gebelik haftasından sonra femur boyu normalin %95’inden daha kısa kalır. Fraktürler veya eğrilik izlenmez. Makrosefali ve frontal çıkıntıda artış en tipik sonografi bulgularıdır. Ossifikasyonun normal olması ayırıcı tanıda ipucu verir.

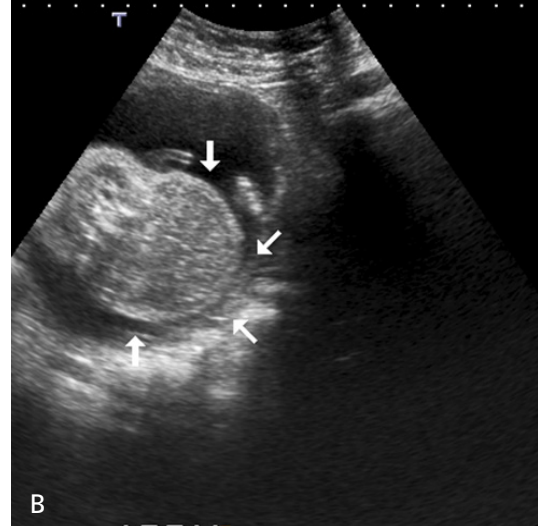
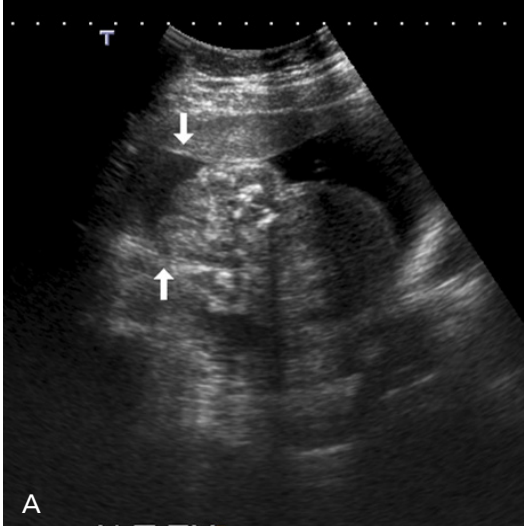
Tanatorfik Displazi: En sık rastlanılan ölümcül iskelet displazisidir [19]. İnsidansı

0,69/10000’dır. Fenotip olarak ayırt edilebilen iki tipi tanımlanmıştır. Tip I formunda femurda eğrilik (telefon ahizesi), tip II formunda ise kafatasında “yonca yaprağı” deformitesi daha sık izlenir. Pulmoner hipoplazi, polihidramniyoz, küçük toraks, kısa eğik uzun kemikler (mikromelik kısalık), femurda “telefon ahizesi” görünümü, platispondili, “frontal bossing”, makrosefali başlıca sonografi bulgularıdır. Ossifikasyon normaldir. Akondroplazi ile karışabilir. Ancak femurdaki kısalık daha belirgin olup gestasyonel yaşın %40-70’ine karşılık gelir (Resim 8).

Osteogenesis İmperfekta: Tip 1 prokollajen gen mutasyonuna bağlı ortaya çıkan iskelet demineralizasyonu ile karakterize heterojen bir hastalıktır. Sillence ve arkadaşlarının ortaya koyduğu ve daha sonra geliştirilen dört tipi vardır. En şiddetli seyreden ve ölümcül formu tip II’dir. Tip II’de insidans 1/60000 doğumdur. Azalmış mineralizasyon, multipl fraktürler, yumuşak dokuda kallus formasyonları, kosta fraktürlerine bağlı boncuk dizilimi görünümü izlenir. Tip III’de ise femur kısalığı ılımlıdır, ancak yine multipl fraktürler vardır. Tip IV’de bebek yaşar ve fraktürler nadirdir. Tip IV’de mineralizasyon daha iyidir ama eğrilik ön plandadır. Tip I’de doğum travmasına bağlı fraktürler görülür. Prenatal tanısı kırıkların ve ekstremitte kısalıklarının ortaya konması ile yapılır ancak 2. veya 3. trimestere kadar saptanamayabilmektedir (Resim 9) [4, 6].

Hipofosfatasya: Kemiklerde demineralizasyon ile serum ve dokularda düşük alkalın fosfataz seviyesi ile karakterize otozomal resesif nadir bir hastalıktır. Hastalığın ortaya çıkışı yaşına göre altı klinik alt tipe ayrılır. Perinatal formu olan tip 1 ölümcüldür. Hiperkalsemi ve hiperkalsiüriye bağlı kranyosinostoz ve nefrokalsinozis görülen tip 2 infantil formu doğumda normal görünen bebekler şeklindedir. Kafatası ve vertebraların hipomineralizasyonu ön plandadır. Mikromelik kısalık ılımlı/şiddetli tarzdadır. Osteogenesis imperfekta tip II ile ayırıcı tanıda problem oluşturur [20].

Kampomelik Displazi: Mikromelik kısalık gösteren nadir rastlanılan ölümcül iskelet displazisidir. Alt ekstremitelerde eğrilik ön planda-



Resim 8. A-C. (A) Tanatoforik displazili fetüste şiddetli mikromelik alt ekstremiteler. (B) Tanatoforik displazili aynı fetüsün pulmoner hipoplaziye destekleyen "abdominal bossing" bulgusu. (C) Tanatoforik displazili fetüsün kadavra görünümü.

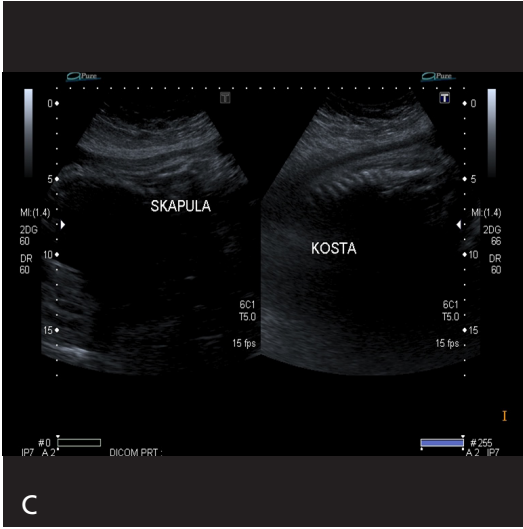
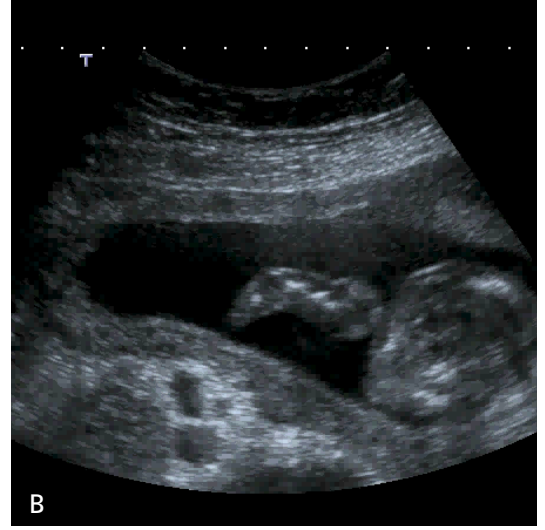
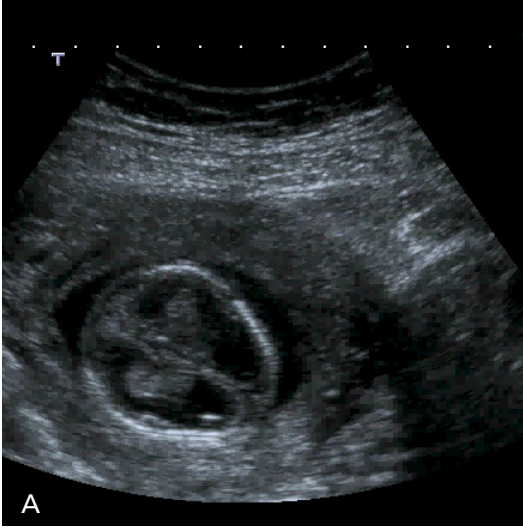
dır. Özellikle anteriora doğru eğrilik dikkat çekicidir. Üst ekstremiteler ölçümleri normal alınır. Küçük skapula ve hipoplazik fibula saptanması tanıyı akla getirmelidir. Belirsiz genitalya, küçük toraks, solunum sıkıntısı izlenebilir. Yaşayan bebekler apne, öğrenme güçlüğü, kalça çıkıklığı bulgularına sahiptir. İntrauterin dönemde normal ossifikasyon ve fraktürlerin olmaması diğerlerinden ayırıcı tanıyı sağlar. Klinikyene fetal karyotipleme önerilmelidir. Fenotipik olarak dişi, karyotiplemede ise erkektir [1].

Jeune Sendromu (Asfiktik Torasik Displazi) : İlimli mikromelik displaziye küçük toraks ve kistik renal displazi eşlik eder. Polidaktili olabilir. Ellis van Creveld sendromundan antenatal olarak ayırt edilemez.

Ellis Van Creveld Sendromu: İlimli mikromelik displaziye küçük toraks eşlik eder. Kısa ve horizontal kostalar hastalığın prognozunu belirler. Hastaların yaklaşık yarısında kardiyak hastalık (en sık ASD) mevcuttur [1].

Ekstremitte Malformasyonları

"Clubfoot" deformitesi: En sık talipes equinovarus denilen ayağın içe doğru rotasyonda ve plantar fleksiyonda olduğu formu görülür. Bilateral %60 izlenirken %40 unilateraldir. Ayak uzun aksında izlenirken aynı planda tibia ve fibulanın da uzun aksı boyunca izlenebilmesi ile tanı konulur. Diğer deðişle, ayağın uzun kemikleri yani metatarslar

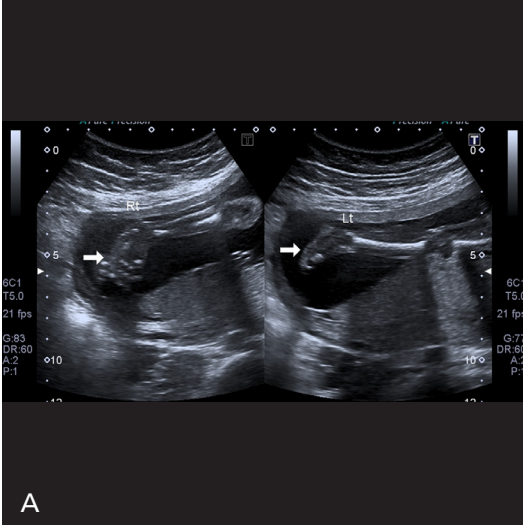


Resim 9. A-D. (A) Osteogenezis imperfektalı bir fetüsün kranial hipomineralizasyon görünümü. Kafa içi yapılar hipomineralizasyon nedeniyle net seçiliyor. Kafa kemikleri yer yer izlenmiyor. (B) Osteogenezis imperfektalı aynı fetüde humerus görünümü. İyileşen ve tekrar gelişen fraktürlere bağlı humerus düzensiz ve kısa izleniyor. (C) Osteogenezis imperfektalı aynı fetüste skapula ve boncuk dizilimli toraksı tam sarmayan kosta görünümü. (D) Osteogenezis imperfektalı bu fetüsün kadavra görünümü.

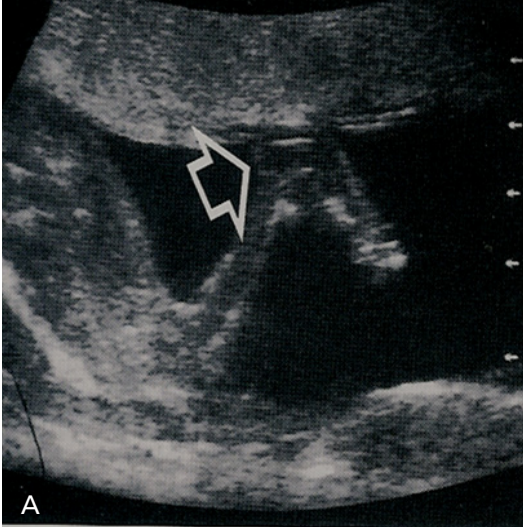
longitudinal olarak izlendiği planda tibia ve fibula da longitudinal olarak görüntüye girer. Pratikte ayağın tabandan izlenen uzun aksı bulunur ve prob pozisyonu değiştirilmeden tibia ve fibulaya doğru ilerlenir. Bu uzun kemikler plana transvers olarak girerse clubfoot deformitesi dışlanır. Clubfoot %30 kromozom anomalileriyle birlikte. Trizomi 18'li olguların %23'ü clubfoot ile seyrederek (Resim 10) [4, 21].

Rockerbottom ayak: Konveks taban ve hipe-rekstasyon ayak şeklinde tanımlanır. Trizomi 18 için patognomoniktir. Spina bifida ve artrogripozis ile birlikte görülebilir (Resim 11) [18].

Sandal gap ayak: Ayak başparmağı abduksiyondadır. Sıklıkla normal fetüslerde görülür ve aileseldir. Trizomi 18 ve 21 ile beraberliği bildirilmiştir. Ekojenik kardiyak odak, ekojenik barsaklar, ılımlı pelviyektazi ve klinodaktili beraberse trizomi 21 için şüphelenilir ve amni-



Resim 10. A, B. (A) "Clubfoot" US görünümü. Ayak uzun aksında izlenirken aynı planda tibia ve fibulanın da uzun aksı boyunca izlenebildiği dikkat çekiyor. (B) Clubfoot izlenen bu fetüsün kadavra görünümünde solda izlenen deformite US görünümü ile paralellik taşımaktadır.



Resim 11. A, B. (A) "Rockerbottom ayak" US görünümü. (B) US görünümünde ok ile işaretlenen bölge fetüs doğduktan sonra topuğun dışarı doğru aşırı ekstansiyonu şeklinde izleniyor.

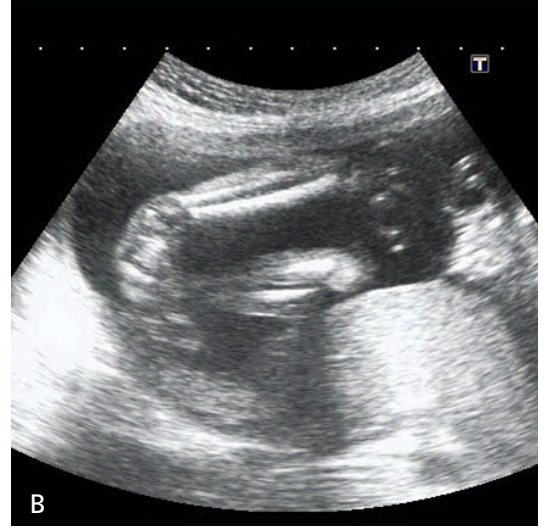
yosentez önerilir. Pozisyonel olup olmadığını anlamak için inceleme uzatılmalıdır.

Radial Ray deformiteleri: Radius, radial karpal kemikler ve başparmağın yokluğu veya hipoplazisini içeren bir dizi anomali grubudur. Yukarıda sayılan bulgulardan birisi veya birkaçı bir arada olabilir. El medial rotasyonda anormal pozisyonadadır. Trizomi 18, VACTERL, TAR (Trombositopeni-radius yokluğu) sendromu, trizomi 13 ve "Cornelia de Lange" sendromu ile birlikte görülebilir (Resim 12) [22].

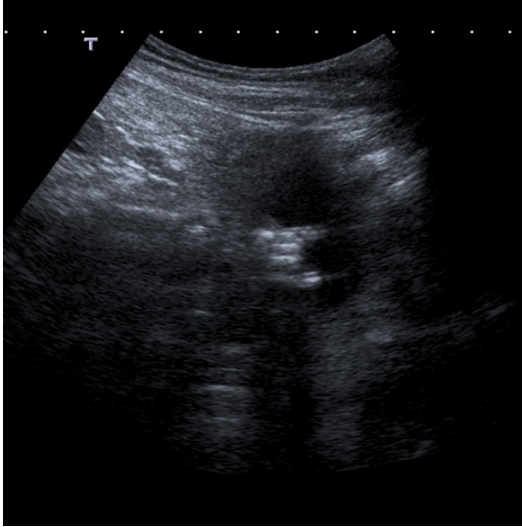
Yumruk el deformitesi: Trizomi 18'de izlenebilir. Radial aplazi bu deformiteye eşlik ediyorsa trizomi 18 tanısı güçlenir ve amniyosentez önerilir [23].

Kamptodaktili: 3. ve 4. el parmakları fleksiyonda kalır. Diğer parmaklar sonografide açık olarak izlenir. Trizomi 18 ve 13'de izlenebilen el deformitesidir (Resim 13).

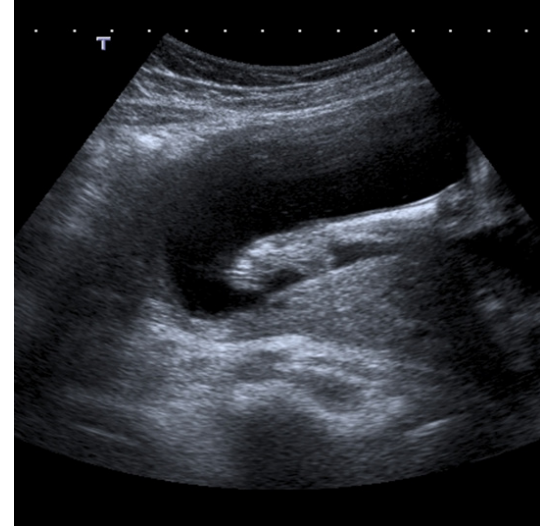
Klinodaktili: Beşinci parmak kısa ve dördüncü parmağa doğru eğiktir. Trizomi 21 hastalarının %60'ında saptanmıştır. Sonografide



Resim 12. A, B. (A) Radial Ray deformitesi izlenen fetüste radius hipoplazisinin US görünümü. (B) Aynı fetüste Radial Ray deformitesine bağlı olarak elin medial rotasyonu (clubhand görünümü).



Resim 13. Trizomi 18 olduğu ispatlanan bir fetüste kamptodaktili görünümü. Elin üçüncü ve dördüncü parmakları fleksiyonda ve diğer parmakları açık kaldığı için özel bir işaret görünümü almış.



Resim 14. Artrogripozisli fetüste alt ekstremitelerde mızrak deformitesi izleniyor.

saptamak zordur. Normal elde %2–4 oranında görülebileceği unutulmamalıdır.

Artrogripozis: Multipl konjenital kontraktürler mevcuttur. Fetüsün hareketini engelleyen nörolojik veya kas hastalıkları bu deformitelere neden olur. Distal artrogripozis isimli formunda üst ekstremitte hareketleri normal olabilir. Ekstremitelerde hareketsizlik ve anormal postür vardır. Alt ekstremitte hiperekstansiyon şeklinde görülen ve “mızrak deformitesi” olarak

adlandırılan pozisyonda uzun süre hareketsiz kalır (Resim 14). Clubfoot ve yumruk el deformitesi beraber olabilir [4, 6].

Kaynaklar

- [1]. Chitty L, Griffin D. Prenatal diagnosis of skeletal dysplasias. Fetal and Maternal Medicine Review 2008; 19: 135-64. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Huddlestone- McEvoy JR, Davis KW, De Smet AA. How to Make Sense of Funny Looking Bones: Dis-

- tinguishing the Common Skeletal Dysplasias. 2010, RSNA.
- [3]. Bonafé L, Cormier-Daire V, Hall C, Lachman R, Mortier G, Mundlos S, et al. Nosology and classification of genetic skeletal disorders: 2015 revision. *Am J Med Genet A* 2015; 167: 2869-92. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Callen PW. *Ultrasonography in obstetrics and gynecology*. 6. edn. 2017 WB Saunders.
- [5]. Grande M, Arigita M, Borobio V, Jimenez JM, Fernandez S, Borrell A. First-trimester detection of structural abnormalities and the role of aneuploidy markers. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; 39: 157-63. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Merz E, Kim-Kern MS, Pehl S. Ultrasonic mensuration of fetal limb bones in the second and third trimesters. *J Clin Ultrasound* 1987; 15: 175-83. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Hyett JA, Griffin DR, Chitty LS. Short femora – achondroplasia or IUGR: use of growth patterns as an aid to diagnosis. *J Obs Gyn* 2002; 22: 32.
- [8]. Makrydimas G, Souka A, Skentou H, Lolis D, Nicolaides K. Osteogenesis imperfecta and other skeletal dysplasias presenting with increased nuchal translucency in the first trimester. *Am J Med Genet* 2001; 98: 117-20. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Morales-Roselló J, Peralta Llorens N. Outcome of fetuses with diagnosis of isolated short femur in the second half of pregnancy. *ISRN Obstet Gynecol* 2012; 2012: 268218. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Dighe M, Fligner C, Cheng E, Warren B, Dubinsky T. Fetal skeletal dysplasia: an approach to diagnosis with illustrative cases. *Radiographics* 2008; 28: 1061-77. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Yoshimura S, Masuzaki H, Gotoh H, Fukuda H, Ishimaru T. Ultrasonographic prediction of lethal pulmonary hypoplasia: comparison of eight different ultrasonographic parameters. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175: 477-83. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Kathryn S, Milks-Lyndon M, Hill-Keyanoosh H. Evaluating skeletal dysplasias on prenatal ultrasound: an emphasis on predicting lethality. *Pediatr Radiol* 2017; 47: 134-45. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Nelson DB, Dashe JS, McIntire DD, Twickler DM. Fetal skeletal dysplasias: sonographic indices associated with adverse outcomes. *J Ultrasound Med* 2014; 33: 1085-90. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Rasmussen SA, Bieber FR, Benecerraf BR, Lachman RS, Rimoin DL, Holmes LB. Epidemiology of osteochondrodysplasias: changing trends due to advances in prenatal diagnosis. *Am J Med Genet* 1996; 61: 49-58. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Teele RL. A guide to the recognition of skeletal disorders in the fetus. *Pediatr Radiol* 2006; 36: 473-84. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Milks KS, Hill LM, Hosseinzadeh K. Evaluating skeletal dysplasias on prenatal ultrasound: an emphasis on predicting lethality. *Pediatr Radiol* 2017; 47: 134-45. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Lemyre E, Azouz EM, Teebi AS, Glanc P, Chen MF. Bone dysplasia series. Achondroplasia, hypochondroplasia and thanatophoric dysplasia: review and update. *Can Assoc Radiol J* 1999; 50: 185-97.
- [18]. Guzman ER, Day-Salvatore D, Westover T, Rosenberg JC, Beim D, Grabelle H. Prenatal ultrasonographic demonstration of the trident hand in heterozygous achondroplasia. *J Ultrasound Med* 1994; 13: 63-6. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Camera G, Mastroiacovo P. Birth prevalence of skeletal dysplasias in the Italian Multicentric Monitoring System for Birth Defects. *Prog Clin Biol Res* 1982; 104: 441-9.
- [20]. Mornet E. Hypophosphatasia. *Orphanet J Rare Dis* 2007; 2: 40. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Mammen L, Benson CB. Outcome of fetuses with clubfeet diagnosed by prenatal sonography. *J Ultrasound Med* 2004; 23: 497-500. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Kennelly MM, Moran P. A clinical algorithm of prenatal diagnosis of radial ray defects with two and three dimensional ultrasound. *Prenat Diagn* 2007; 27: 730-7. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Hsaio CC, Tsao LY, Chen HN, Chiu HY, Chang WC. Changing clinical presentations and survival pattern in trisomy 18. *Pediatr Neonat* 2009; 50: 147-51. [\[CrossRef\]](#)

Fetal İskelet Sistemi Anomalileri

Emel Durmaz Alimoğlu, Özhan Özgür

Sayfa 284

Displazi terimi ya kıkırdak ya da kemik komponentinde anormal diffüz büyümeleri yansıtır (örneğin osteogenezis imperfekta, multipl epifizyal displazi, akondroplazi).

Sayfa 284

Disostozis ise spesifik kemiklerin tek tek veya kombinasyonlar halinde anormal ossifikasyonudur.

Sayfa 288

İskelet displazisi anormal uzunlukta, şekilde, sayıda ve dansitede kemikleri içeren hastalıkları ifade eder.

Sayfa 288

Daha sonra ölümcül olup olmadığına bakılır. Bunun için fetüsün akciğer hipoplazisi değerlendirilir.

Sayfa 290

Sonografide kısa femur saptanırsa nasıl bir sistematik yaklaşıma geçilir?

- Tüm uzun kemik ölçümleri alınır.
- Eğrilik, fraktür ve mineralizasyon değerlendirilir.
- Kardiyotorasik oran ve toraks çapı ölçülür.
- Vertebralar yassılaşıma ve intervertebral mesafelerde artış açısından araştırılır.
- El ve ayak ayrıntılı değerlendirilir.
- BPD ölçümü alınır ve kafatası şekil açısından incelenir.

Uzun kemiklerde fraktür ve eğrilik ile giden hastalıklara örnek olarak osteogenezis imperfekta tip II, kampomelik displazi, akondrojenesis, hipofosfatazya, tanatoforik displazi verilebilir.

Fetal İskelet Sistemi Anomalileri

Emel Durmaz Alimoğlu, Özhan Özgür

1. Fetal iskelet displazisi aslında ile tanımlanan bir bozukluktur.
 - a. Spesifik kemiklerin tek tek veya kombinasyonlar halinde anormal ossifikasyonu
 - b. Kıkırdak komponentinde anormal diffüz büyüme
 - c. Anormal uzunlukta, şekilde, sayıda ve dansitede kemikler
 - d. Ekstremitte eğriliği
 - e. Anormal kafa şekli
2. Mezomeli nedir?
 - a. Radius-ulna ve/veya tibia-fibulada kısalıktır.
 - b. Humerus veya femurda kısalıktır.
 - c. Tüm segmentlerde kısalık anlamına gelir.
 - d. El veya ayakta kısalık ya da hiç izlenememesidir.
 - e. Kemiklerde eğrilik anlamına gelir.
3. “Clubfoot” deformitesi ile ilgili hangisi doğrudur?
 - a. Ayak kemiklerinde mineralizasyon defekti ile gider.
 - b. Ayağın içe rotasyon ve plantar fleksiyonudur.
 - c. Konveks taban ve hiperekstansiyon ayak şeklinde tanımlanır.
 - d. Ayak başparmağı abduksiyonudur.
 - e. Tibia yokluğu ile tanımlanır.
4. Akondroplazi ile osteogenezis imperfektanın ayırıcı tanısında öne çıkan nokta nedir?
 - a. Mikromelik kısalık akondroplazide izlenmez.
 - b. Akondroplazide ossifikasyon normaldir.
 - c. Sadece osteogenezis imperfekta gen bozukluğu ile gider.
 - d. Akondroplazide eğrilik ön plandadır.
 - e. Osteogenezis imperfektada rizomeli ön plandadır.
5. Ölümcül tip iskelet displazisi:
 - a. Şiddetli mikromelinin eşlik ettiği akciğer hipoplazisi ile giden displazidir.
 - b. Şiddetli rizomelinin eşlik ettiği kardiyak bir hastalıktır.
 - c. Dizostoz teriminin açılımıdır.
 - d. Trizomi 21'in eşlik ettiği el-ayak malformasyonudur.
 - e. Displaziye ek olarak anensefalinin görüldüğü durumdur.

Fetüs Dışı Değerlendirme: Plasenta, Umbilikal Kord, Amniyon, Serviks

¹Gülgün Kavukçu, ²Yankı Çelik Yılmaz

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Plasenta ve umbilikal kord ultrasonografisi
- Plasenta previa ve vaza previa
- İmplantasyon anomalileri
- Amniyon sıvısı
- Serviksin değerlendirilmesi

Kavukçu G, Çelik Yılmaz Y. Fetüs Dışı Değerlendirme: Plasenta, Umbilikal kord, Amniyon, Serviks. Trd Sem 2017; 5: 299-312.

Giriş

Obstetrik ultrasonografi (US) incelemesi denildiğinde, genelde akla gelen fetüs gelişiminin ve anomalilerinin değerlendirilmesidir. Oysa fetüsün ekleri ve serviksin değerlendirilmesi de gebeliğin sağlıklı devamı ve fetüs ile anne sağlığı açısından önemlidir. Plasentanın ve onun devamı olan umbilikal kordun, amniyon sıvısı ve maternal serviksin değerlendirilmesi de bu incelemeye eklenmelidir. Temel görüntüleme yöntemi ultrasonografidir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), implantasyon anomalilerinde tamamlayıcı yöntem olarak kullanılabilir.

Bu yazıda, plasentanın embriyolojik gelişimi ve anatomisinden, normal ve anormal plasentanın US özelliklerinden, plasenta previa ve implantasyon anomalilerinden ve ayrı başlıklar altında amniyon sıvısının ve serviksin US değerlendirilmesinden söz edilecektir.

Plasentanın Embriyolojik Gelişimi ve Anatomisi

Plasenta fetal ve maternal bileşenlerden oluşur. Blastokistin endometrial kaviteye implantasyonu ile plasenta gelişimi başlar. Bu evrede zigotu oluşturan hücreler embriyoblast ve trofoblastlara dönüşmüştür. Embriyoblasttan embriyo, amniyon, yolk kesesi ve allantoyis gelişirken, trofoblastlar plasentayı oluştururlar. Trofoblastlar da iki farklı hücre tabakasına farklılaşır. Sitotrofoblastlar, çoğalarak endometrium tarafındaki sinsityotrofoblastları oluşturan hücrelerdir. Sinsityotrofoblastlar, blastokistin embriyoyu kabule hazır hale gelmiş endometriuma (desidua) implantasyonunu sağlarlar. Plasentanın fetal kökenli kısmı olan koryonik villusları oluştururlar. Plasentanın maternal kökenli kısmı ise blastokistin implant olduğu alandaki desidua tabakasından (de-

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²LaMED Görüntüleme Merkezi, İzmir, Türkiye

✉ Gülgün Kavukçu • gulgundemirpolat@hotmail.com

sidua bazalis) gelişen intervillöz mesafelerden oluşur. Koryonik villuslar doğrudan anne kanı ile dolu intervillöz mesafeler içine gömülmüştür. Bu sayede fetüsün beslenme, solunum ve ekskresyon fonksiyonları sağlanır. Sinsityotrofoblastlar aynı zamanda korpus luteumdan progesteron salınımını uyaran human koryonik gonadotropin hormonunu salgırlar.

Plasental membranlar amniyon ve koryondan oluşur. Fetusu saran amniyon ve uterin kaviteyi örten koryon gebeliğin başında ayrıdır. Fetüsün büyümesi ile yaklaşık 12-15. haftada amniyon ve koryon birleşir [1].

Normal Plasenta Ultrason Görünümü

İmplantasyondan sonra 4-5. gestasyonel haftada transvajinal US (TVUS) ile koryonik villusların oluşturduğu kalın ekojenik halka seçilebilir [2]. Desidua kapsülaris tarafındaki koryonik villuslar dejenere olurken, desidua bazalis tarafındakiler çoğalmaya devam eder. İkinci trimesterde normal plasenta US'de orta derecede ekojenik, disk şeklinde bir yapıdır. Desidua bazalis, myometrium ve uterin damarlarından oluşan ve "retroplasental kompleks" olarak adlandırılan hipoeoik alandan kolayca ayrılabilir.

Plasenta Lokalizasyonu

Trofoblastlar myometriumun iyi kanlanan bölümüne yapışrlar. Fundal, anterior, posterior ya da lateral duvara yapışık olmasının klinik

önemi yoktur. Uterin septum gibi kanlanması iyi olmayan alanlara ya da büyük myomlar üzerine yapışması spontan düşük, erken doğum, gelişme geriliği, ablasyo plasenta ya da antepartum kanama nedeni olabilir [3]. Aşağı uterin segment ve serviks implantasyon patolojiktir.

Plasenta Boyutu

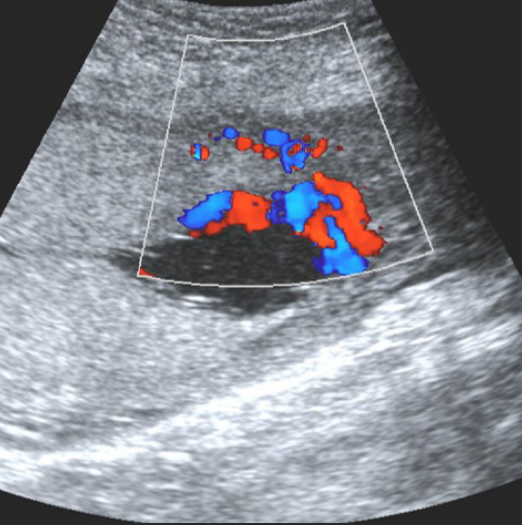
Plasenta boyutu görsel olarak değerlendirilir. Kuşuklu durumlarda orta kısımdaki vertikal kalınlık ölçülebilir. Normal plasenta kalınlığı 2-4 cm'dir. Gebeliğin ilk yarısında milimetre olarak yaklaşık gebelik haftası +/-10mm kadardır. Otuz yedinci haftada 40 mm'yi geçmemelidir [4, 5]. Myometrial kontraksiyonlar kalın plasentayı ve myomları taklit eden görünüm- lere neden olabilirler. İncelemenin devamında zaman içinde kontraksiyona bağlı yalancı görünüm kaybolacaktır. Polihidramniyozda bası nedeniyle plasenta ince görülebilir. Normalden ince ya da kalın plasenta, artmış perinatal fetal morbidite ve mortalite ile ilişkilidir [6, 7]. Anormal kalınlıktaki plasentanın eşlik ettiği durumlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Plasenta Şekil Varyasyonları

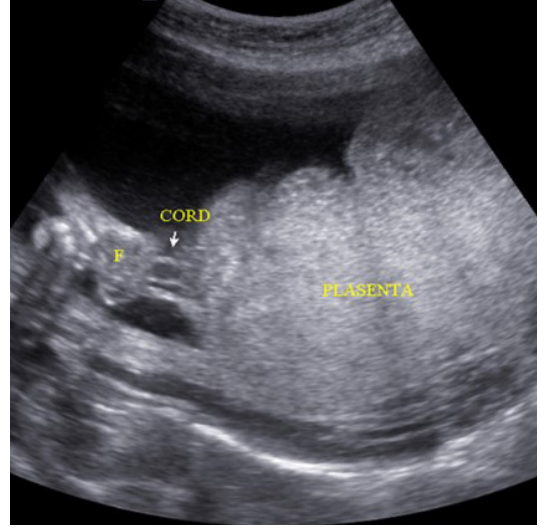
Normal plasenta diskoid şekillidir. Birbirine eş büyüklükte iki ayrı lobdan oluşmuşsa "bilobe plasenta" olarak adlandırılır (Resim 1). Ana loba ek olarak gözlenen küçük loblar ise "aksesuar plasenta" olarak tanımlanırlar, bir veya

Tablo 1: Normalden ince ve kalın plasenta görülen durumlar

Normalden ince plasenta	Normalden kalın plasenta
Kromozom anomalileri	Hidrops fetalis (immun/nonimmun)
Polihidramniyoz	Annede diyabet (genellikle gestasyonel), kalp yetmezliği, anemi
Annenin sistemik vasküler ve hematolojik hastalıkları, gebelik öncesinde olan ciddi diyabet	İntrauterin viral enfeksiyonlar
İntrauterin enfeksiyonlar	Kromozom anomalileri
	Eklampsi
	Molar gebelik, mezankimal displazi



Resim 1. Bilobe plasenta. Uterus ön ve arka yüzüne yerleşmiş plasenta lobları ve ikisi arasında marjinal kord bağlantısı izleniyor.



Resim 2. Sirkumvallat plasenta ve marjinal kord bağlantısı. Kenarı kaviteye doğru kabartı oluşturan plasenta izleniyor. F: fetüs parçası.

birkaç tane olabilirler ve gebelerin %5'inde görülürler. Her iki durumda da loblar arasında amniyotik membranlar içinde damarsal bağlantılar bulunur. Bu damarlar vaza previa nedeni olabilirler. Ana plasenta lobu normal lokalizasyonda iken, aksesuar lob previa şeklinde aşağı yerleşimli olabilir. Bu nedenle, plasenta normal lokalizasyonda olsa da, serviks previa açısından kontrol edilmelidir. Aksesuar plasenta ya da bilobe plasenta varlığında ise vaza previa açısından dikkatli olunmalıdır. Aksesuar plasenta fark edilmezse, doğumdan sonra kavitede kalabilir.

Daha nadir görülen şekil varyasyonları sirkumvallat plasenta ve “plasenta membranacea”dır. Sirkumvallat plasenta, plasentanın fetüse bakan yüzünü örten koryon tabakasının uterus duvarına bakan bazal tabakadan daha küçük olması, plasentanın kenarlarını örtmemesi ve ekstrakoryal olan bu kısmın kaviteye doğru katlanarak kabartı oluşturmasıdır (Resim 2, Video 1). Komplet ya da parsiyel olabilir. Komplet sirkumvallat plasenta gebeliklerin %1'inde görülür ve ablasyo plasenta, erken doğum, oligohidramniyoz, intrauterin gelişme geriliği (İUGG), fetal kanama, artmış fetal mortalite ve morbidite ve konjenital anomaliler ile ilişkili bulunmuştur. Ultrason-

nografinin sirkumvallat plasentayı saptamada doğruluğu düşüktür, yalancı pozitif ve yalancı negatiflikler olabilir. Uterin yapışiklikler sirkumvallat plasentayı taklit eden görünlere neden olabilir [8]. “Plasenta membranacea” ya da “diffüz plasenta”, plasentanın tüm uterin kaviteyi ince bir membran şeklinde kaplamasıdır. Dolayısıyla plasentanın bir kısmı previa şeklinde yerleşmiştir ve previa ile ilgili tüm riskleri taşır. İmplantasyon anomalileri de eşlik edebilir. Antepartum ve postpartum kanama nedenidir.

Plasenta Derecelendirilmesi

Gebelik ilerledikçe, içerisinde hipokoik alanlar ve kalsifikasyonların ortaya çıkması ile plasenta homojen yapısını kaybeder. Grannum, bu ekojenite değişikliklerine göre plasenta matürasyonunu 0-3 arasında derecelendirmiştir [9]. İkinci trimester başına kadar plasenta homojen hiperekojen ve düzgün yüzeylidir (grade 0). Zaman içinde fetüse bakan yüzde hafif lobülasyonlar, nadir parankimal kalsifikasyonlar (grade 1), tabana kadar ulaşmayan ekojen septalar ve bazal kalsifikasyonlar (grade 2) ortaya çıkar. Grade 3 plasenta 38-39. haftadan sonra görülür, tabana kadar ulaşan ve plasentayı ko-

tiledonlara ayıran ekojen septalar, yoğun bazal kalsifikasyonlar vardır. Sigara kullanımı, hipertansiyon, diyabet, sistemik lupus eritematozus ve diğer vasküler hastalıklarda plasentada erken yaşlanma görülebilir. Otuz dördüncü haftadan önce grade 3 plasenta görülmesinin klinik önemi hakkında zıt görüşler bildirilmiştir. Bir grup çalışmacı, plasentanın erken matürasyonunun preeklampsi, İUGG, ablasyo plasenta, postpartum kanama, annede yoğun bakım ihtiyacı, preterm doğum, düşük APGAR skoru, neonatal ölüm riski ile ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Diğerleri ise bunun fetal matürasyon ile ilişkili olduğunu ve düşük riskli gebenin yönetimini etkilemeyeceğini bildirmektedir [10-15]. Genel görüşe göre, gebeliğin yönetiminde plasenta matürasyon derecesi tek başına yol gösterici olmasa da, özellikle yüksek riskli gebelerde prematür plasenta kalsifikasyonlarının maternal, fetal ve neonatal riski arttırdığına dair çalışmalar olduğu da unutulmamalıdır.

Plasental Hipo-anekoik Alanlar

İkinci ve üçüncü trimesterde en sık görülen plasenta değişiklikleri, plasenta içinde veya fetal ve maternal yüzde görülen hipo-anekoik alanlardır [16, 17]. Bu alanlar venöz gölcüklerle, intervillöz tromboz (İVT) alanlarına, desidual septal kistlere (DSK), subkoryonik fibrin birikimine ait olabilirler. Venöz gölcükler anne kanı ile dolu ve normal plasenta dokusu ile çevrili kistik alanlardır. B-mod inceleme sırasında içlerinde yavaş venöz akıma bağlı hareket görülmesi ile diğer kistik lezyonlardan ayrılabilirler. İVT'lerde anekoik alan çevresinde komprese ya da infarkte villuslara ait ekojen halka seçilebilir. Renkli Doppler US'de (RDUS) içlerinde akım görülmemesi ile koryoanjiyomdan ayrılabilirler. Genellikle klinik önemleri yoktur [18]. İlk ya da erken ikinci trimesterde ortaya çıkanlar, çok yaygın olanlar ya da çok büyük boyuta (>4-5 cm) ulaşanlar İUGG, ani fetal ölüm, postpartum kanama nedeni olabilirler [19-21]. Eşlik eden fetal ya da maternal hastalık, kalın plasenta, yüksek serum AFP ya da anormal uterin arter Doppler bulgusu olanlarda bu riskler daha fazladır [22]. Bu olgularda

fetüsün gelişimi 3.trimesterde tekrar değerlendirilmelidir.

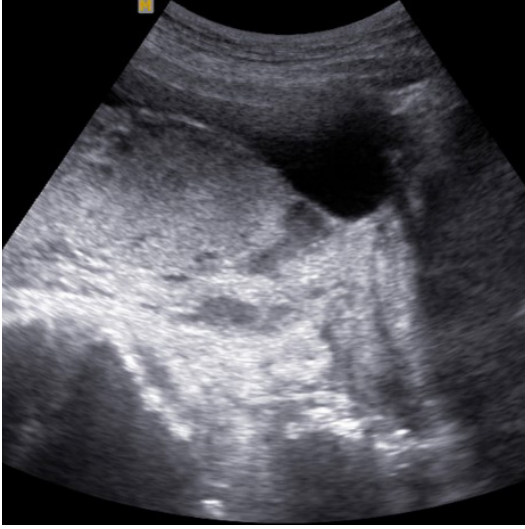
İnfarktlar genellikle izoekoik olup sonografik olarak seçilemezler. Eskidikçe İVT ve DSK'ye benzer anekoik-kistik şekil alabilirler. Plasenta kütlesinin %5'inden azını ilgilendiren (ya da <3 cm) infarktların klinik önemleri yoktur [16].

Plasenta previa

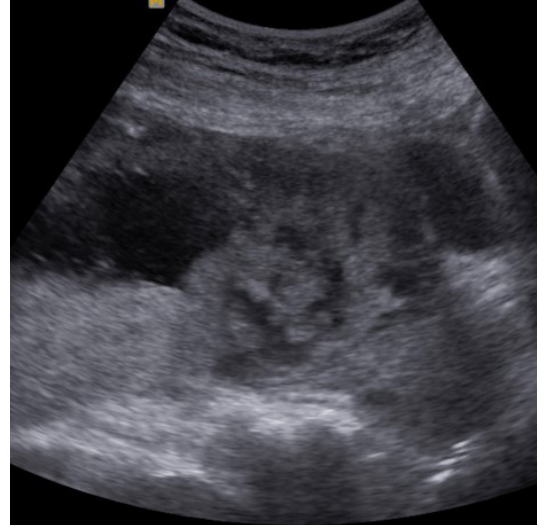
Plasentanın servikal kanal kenarına kadar uzanması ya da kanalı kapatacak şekilde internal os üzerine yerleşmesidir (Resim 3). Gebeliğin ikinci yarısında görülen ağrısız kanamaların önemli bir nedenidir. En önemli etyolojik faktörler geçirilmiş sezaryen ve diğer uterin cerrahiler, derin küretajlar, ileri anne yaşı ve multiparitedir. Plasentanın lokalizasyonuna göre sınıflandırılır: Aşağı yerleşimli plasenta (plasenta kenarı ile internal os arası mesafe 2 cm'den azdır), marjinal previa (plasenta kenarı internal os'a kadar uzanır), tam previa (plasenta servikal kanalı kapatmıştır).

Aseptomatik olgularda, gebeliğin 20.haftasında rutin obstetrik US inceleme sırasında gebelerin yaklaşık %25'inde aşağı yerleşimli plasenta saptanabilir. Term gebelerde ise görülme oranı %1'dir [23]. Plasentanın bu yer değiştirmesi (göçü), farklı teoriler ile açıklanmaktadır. Bunlardan biri alt uterin segmentin uterusun diğer kısımlarına göre daha hızlı büyümesidir. Diğer teoriye göre ise gebelik haftası ilerledikçe, plasentanın periferik kısımları dejenere olmakta ve servikal kanaldan uzaklaşmaktadır. İkinci trimester inceleme sırasında aşağı yerleşimli plasenta görülen olgular, 3. trimesterde tekrar değerlendirilmelidir.

Posterior yerleşimli plasentalarda, maternal obezitede, mesanenin yetersiz ya da fazla dolu olduğu durumlarda transabdominal US (TAUS) yanıltıcı ve yetersiz olabilir [24-26]. Plasenta ve servikal kanal ilişkisini değerlendirmede TVUS ve translabial US'nin doğruluğu daha yüksektir. TVUS vajinal kanama varlığında önceleri kontrendike kabul edilirken, güvenli olduğunu bildiren daha yeni çalışmalar da vardır [27, 28]. Erken membran rüptüründe



Resim 3. Marjinal previa. Serviksın sagittal ultrason görüntüsünde, plasenta alt kenarının servikal kenara kadar uzandığı görülüyor.



Resim 4. Plasenta previa ve akreata. Sagittal ultrason görüntüsünde, servikal kanalı tamamen örten plasentada "İsviçre peyniri" bulgusu.

enfeksiyon riski olduğu unutulmamalıdır. Plasenta kenarı ile internal os arası mesafe ölçülmelidir. Otuz beşinci haftada yapılacak inceleme doğum şeklini belirlemede önemlidir. Bu haftada plasenta kenarı ve servikal kanal arası mesafe 2 cm ve daha fazla ise, normal doğum mümkündür. Plasenta kenarının servikal kanala kadar uzanması ya da kanalı örtmesi sezaryen endikasyonudur [29].

Plasenta previa olgularında implantasyon anomalilerinin daha sık olduğu da unutulmamalıdır (Resim 4). Özellikle sezaryen öyküsü olanlarda bu risk daha fazladır. İkinci trimesterde aşağı yerleşimli plasenta saptanan, daha sonra plasentanın yukarı doğru yer değiştirdiği olgularda ise vaza previa açısından dikkatli olunmalıdır.

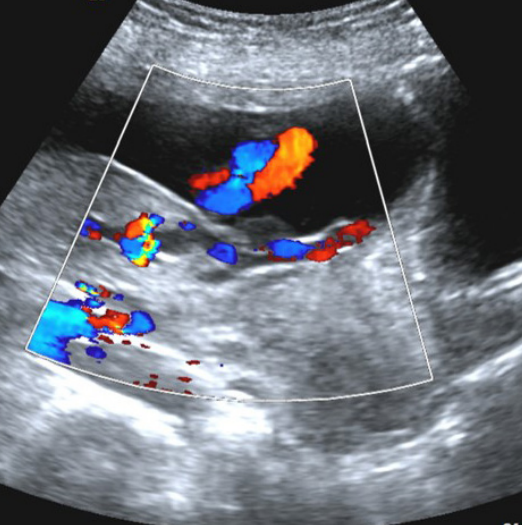
Vaza Previa

Servikal kanalı örten amniyotik membranlar arasında fetal damarların bulunmasıdır (Resim 5). Doğum sırasında membranların rüptüre olması ile bu damarların yırtılması ciddi fetal kanamaya neden olabilir. Umbilikal kordun velamentöz bağlantısında, aksesuar ve bilobe plasenta varlığında, çoğul gebeliklerde vaza previa araştırılmalıdır. Renkli Doppler US incelemede

servikal kanal girişinde vasküler yapılar görülür. Spektral incelemede bu damarlarda fetal kardiyak aktivite ile benzer pulsatilitede akım görülmesi ile tanı konur. Gebelik haftası ilerledikçe plasenta previada görülen yukarı doğru yer değişikliği vaza previa olgularında da görülebilir [4]. Sebat etmesi durumunda 37-38. haftada ya da akciğer matürasyonu tamamlandığında sezaryen endikasyonu vardır.

İmplantasyon Anomalileri

Plasentanın uterus duvarına anormal yapışmasıdır. Normalde desidua içindeki asellüler jelatinimsi tabaka trofoblastların daha derine invazyonuna engel olur. Trofoblastların derin invazyonundan bu tabakadaki defektin sorumlu olduğu düşünülmektedir. İnvazyonun derecesine göre plasenta akreata, inkreata, perkreatada olarak adlandırılır. Plasenta akreatada yüzeyel, inkreatada myometrial, perkreatada ise serozal ve komşu organ invazyonu vardır. Ciddi perinatal kanama nedenidir, uterus rüptürü görülebilir. Önceki sezaryen ve küretajlar etyolojide önemlidir [30]. Tek bir sezaryen sonrası risk 4 kat, 2 sezaryen sonrası 11,3 kat artar. Plasenta previa, submuköz myom üzerine implantasyon, ileri anne yaşı diğer risk faktörleridir. Yüksek



Resim 5. Vaza previa. Sagittal planda alt uterin segment RDUS incelemesinde aşağı yerleşimli plasenta ve servikal kanalı örten membranlar içinde fetal damarlar izleniyor.



Resim 6. Plasenta akreata, "İsviçre peyniri" bulgusu. Aşağı uterin segmente yerleşmiş plasenta, myometriümda incelme ve plasenta içinde çok sayıda, irregüler şekilli hipo-anekoik alan izleniyor.

riskli grupta, prenatal ultrasonun duyarlılık ve özgüllüğü %70-%90 arasındadır [31]. Posterior yerleşimli plasentalarda ve obez hastalarda US ile karar verilemeyen durumlarda MRG'ye başvurulabilir. Tanı için özellikle sezaryen öyküsü ve plasenta previa saptanan olgulardaki yüksek klinik kuşku önemlidir. En önemli bulgusu "İsviçre peyniri bulgusu" olarak tanımlanan çok sayıda irregüler şekilli venöz gölcüklerin görülmesidir [32, 33]. Bu bulgu 15.hafta gibi erken gebelik döneminde gözlenebilir. Plasenta altındaki myometriümün incelmesi (<1 mm), serozada artmış vaskülarite, uterus-mesane arayüzünün kaybolması, plasantanın mesane lümenine uzanması diğer değerli bulgulardır (Resim 6). Plasenta ve myometriüm arasındaki ince hipoekoik hattın kaybolması bulgusu tek başına kullanılmamalıdır, duyarlılığı düşüktür ve normal anterior plasentalarda da görülebilir.

Plasenta hematomları

Plasental hematomlar lokalizasyonlarına göre retroplasental, plasenta içinde ya da subkoryonik olarak sınıflandırılırlar. Kanamanın evresine göre ekojeniteleri değişir. RDUS'de akım görülmemesi ile kitlelerden ayrılırlar.

Uterusta kontraksiyonlar ya da vajinal kanama yoksa fetal yüzdeki subkoryonik hematomların klinik önemi yoktur. Retroplasental hematomlar spiral arterlerden kanama sonucu oluşurlar ve klinik olarak daha önemlidirler. Asemptomatik olabilecekleri gibi, irritasyon ile erken doğuma neden olabilirler. Retroplasental hematom saptanan olguların yaklaşık üçte birinde ablasyo plasenta tablosu ortaya çıkar. Ablasyo plasenta gebelerin %1'inden azında görülen ve fetal ölümle sonuçlanabilen bir tablodur. Hastalar genellikle 3. trimesterde ağrı ve vajinal kanama ile başvurur. Klinik olarak ablasyo plasenta tanımlanan olguların ancak üçte birinde patolojik olarak retroplasental hematom saptanır [34]. Bu nedenle, US'de retroplasental hematom görülmemesi ile ablasyo plasenta tanısı dışlanamaz.

Plasenta Kitleleri

Koryoanjyomlar benign vasküler malformasyonlardır. US'de düzgün sınırlı hipoekoiktirler, izoekoik solid alanlar içerebilirler, RDUS'de belirgin kanlanma gösterirler. Fetal dolaşımdan beslenirler, 4-5cm'den büyük olanlar fetal kalp yetmezliği, hidrops, koagülasyon

bozukluğu, erken doğum nedeni olabilirler [35].

Teratomlar ve metastazlar daha nadir görülen plasenta kitleleridir.

Umbilikal Kord

Umbilikal kord, amniyon epiteli ile örtülü Wharton jölesi denen jelatinöz bir doku içindeki bir umbilikal ven ve iki umbilikal arterden oluşur. Tüm doğumların %1'inde, ikiz doğumların %5'inde tek umbilikal arter vardır. Umbilikal arter sayısı serbest yüzen kordun aksiyel ve longitudinal kesitlerinde ya da fetal mesanenin iki yanında değerlendirilebilir. Tek umbilikal arter konjenital anomaliler, İUGG, prematürite ve perinatal mortalite ile ilişkili olabilir. Bu fetüslerde %20-40 arasında değişen konjenital anomali oranları bildirilmiştir. En sık kalp ve böbrek anomalileri görülür. Ek anomali saptanırsa karyotip incelemesi endikasyonu vardır. Tek umbilikal arter ve ek anomali varlığında anöploidi riski %50'dir [36]. İzole tek umbilikal arter varlığında herhangi bir kötü sonuç beklenmez, fetüsün gelişiminin normal olduğunu doğrulamak için 3.trimesterde fetal değerlendirme yapılabilir.

Umbilikal kordu oluşturan umbilikal ven ve arterler bir sarmal oluştururlar. Doğumdan sonra yapılan kordon incelemesinde bu sarmal sayısının az ya da çok olmasının konjenital anomaliler, intrauterin asfiksi, ölü doğum, trizomiler ile ilişkisi bildirilmiştir [37]. İntrauterin dönemde US ile kordon sarmal derecesi değerlendirilebilir. Normalde yaklaşık 5cm uzunluğundaki segmentte bir sarmal olmalıdır. Ancak, intrauterin dönemde US ile yapılan değerlendirmenin postnatal değerlendirme ile uyumu düşüktür [38, 39].

Umbilikal kord normalde plasentaya sant-ralden girer. Bunun dışında eksantrik, marjinal ya da velamentöz bağlantılar olabilir. Marjinal bağlantıda kord girişi plasenta kenarına 2 cm'den daha yakındır (Resim 1, 2). Velamentöz bağlantıda ise kord amniyotik membranlar ile birleşir ve umbilikal damarlar plasentaya ulaşıncaya kadar membranlar arasında seyredir. Velamentöz bağlantı vaza previa nedeni



Resim 7. Kordon kisti. İkinci trimester incelemesinde, fetüs abdomeni aksiyel görüntüsünde karın ön duvarında omfaloseal kesesi ve komşuluğunda kordon kisti izleniyor.

olabilir, İUGG, konjenital anomaliler, erken doğum, düşük doğum kilosu ve düşük APGAR skoru ile ilişkilidir.

Umbilikal kord kistleri daha çok fetal uçtadır. İlk trimesterde görülür ve takipte kaybolurlar. İkinci ve üçüncü trimesterde sebat edenler konjenital anomalilere eşlik edebilirler (Resim 7). En sık gastrointestinal ve genitoüriner sistem anomalileri ve trizomi 18 ile birlikte görülürler [40].

Umbilikal kordonun fetüsün boynu çevresinde tur atması “nukkal kord” olarak adlandırılır. Sık görülür ve çoğu gebede perinatal mortalite ve morbiditede artışa neden olmaz. Tur sayısı 2 veya üzerinde ise rapor edilmesi önerilir.

Amniyon Sıvısı

Amniyon sıvısı fetüsün gelişimi ve hareketi için uygun ortam sağlar, dış travmalardan ve enfeksiyonlardan fetüsü korur. İlk trimesterde sıvı ve eriyikler fetüsün cildinden kolayca difüzyona uğrayabilir. İkinci trimesterde fetüsün cildinin keratinize olması ile ciltten difüzyon durur ve sonrasında fetüsün amniyon sıvısına tek katkısı idrar üretimi yoluyla olur. Amniyon sıvısının uzaklaştırılması ise temel olarak fetüsün yutması ve fetal gastrointestinal sistem-

den emilim yoluyla. Bir kısmı ise amniyotik membranlar ve plasenta aracılığıyla uzaklaştırılır. İlk trimesterde amniyon sıvısı miktarı gebeler arasında çok değişkenlik göstermezken, 20.haftadan sonra varyasyon artar. Maksimum hacme 38.haftada ulaşır ve bu haftadan sonra azalmaya başlar [41]. Sıvı miktarının gestasyon yaşına göre beklenenden fazla olması “polihidramniyoz”, az olması “oligohidramniyoz” olarak tanımlanır. Anne kaynaklı polihidramniyozun en önemli nedeni diyabettir. Polihidramniyoz olgularının %20’sinde fetal bir neden bulunur. En sık görülenler santral sinir sistemi ve gastrointestinal sistem anomalileri ile iskelet displazileridir. Plasental koryoanjyom, en sık görülen plasental nedendir. Olguların %30-60’ında herhangi bir neden bulunamaz. Polihidramniyozla bağlı perinatal morbidite ve mortalite eşlik eden konjenital anomalilere, erken doğuma, ablasyo plasentaya bağlı olarak ortaya çıkar. Oligohidramniyozun en önemli nedenleri erken membran rüptürü, fetal üriner sistem anomalileri ve İUGG’dır. Eşlik eden konjenital anomaliler ve oligohidramniyozla bağlı hipoplazik akciğer nedeniyle perinatal kötü sonuçlar ortaya çıkabilir.

Amniyon sıvı miktarı US’de görsel olarak ya da semi-kantitatif olarak değerlendirilebilir. Semi-kantitatif değerlendirmede temel olarak iki yöntem kullanılır: tek amniyotik cep ölçümü, dört kadran amniyotik indeks ölçümü. Tek kadran ölçümünde uterus duvarına dik olacak şekilde en derin sıvı cebinin vertikal çapı ölçülür. Normal değerler 2-8cm arasındadır, 2cm’den az olması oligohidramniyoz, 8 cm’den fazla olması polihidramniyoz olarak tanımlanır. Dört kadran amniyotik indeks ölçümünde uterus dört kadrana ayrılır ve sagittal planda, prob tam dikey pozisyonda olacak şekilde her bir kadranın en geniş vertikal çapı ölçülür. Ölçülen hatta umbilikal kord ya da fetüs parçası olmamalıdır. Dört kadranın toplamı amniyotik indeksi verir. Gebelik haftasında göre hazırlanmış tablolar yardımıyla değerlendirilir. Pratik olarak 5-24 cm arasındaki değerler normal kabul edilebilir.

Üçüncü trimesterde amniyon sıvısı içinde ekojenik partiküller görülebilir. Nedeni sıklıkla verniks kazeozadır ve klinik önemi yoktur.

Patolojik Doppler bulguları varlığında mekon-yuma ait de olabilir. İlk ve ikinci trimesterde görüldüğünde anensefali, açık nöral tüp defektleri veya gastroşizis gibi anomaliler ya da intra-amniyotik kanama akla gelmelidir.

Serviksin Değerlendirilmesi

Preterm doğum 37. gestasyon haftasından önce gerçekleşen doğumdur ve yenidoğan dönemindeki morbidite ve mortalitenin ilk sıradaki nedenidir [42]. Profilaktik yaklaşımlara başvurulabilmesi için preterm doğumların ön-görülebilmesi çok önemlidir.

Spontan preterm doğumun (SPTD) öngörülmesinde serviksin sonografik incelemesi esastır. Ancak normal popülasyonda serviks değerlendirmesinin öngörü değeri düşük olup, birçok yayında rutin tarama önerilmemektedir [42, 43].

Serviks transabdominal (TA), transperineal (translabial) ve transvajinal olmak üzere 3 farklı sonografik yaklaşımla değerlendirilebilir.

Normal popülasyonda obstetrik ultrason incelemelerinde serviksin TA olarak değerlendirilmesi ve 28.gestasyon haftasından önce 25 mm’nin altında ölçülen ya da servikal kanalında dilatasyon bulunan veya kanal içerisinde kord veya fetal kısım görülen gebelerde TVUS’ye geçilmesi doğru olacaktır [44].

Erken doğum riski yüksek olanlarda ise tarama TVUS ile yapılmalıdır. Erken doğum öyküsü (riski 2 kat artırır), çoğul gebelik, uterin anomali (özellikle unikornuat uterus), geçirilmiş servikal cerrahi, erken membran rüptürü, geçirilmiş fetal terapötik girişim, polihidramniyoz artmış preterm doğum riski taşıyan durumlarıdır. Crane ve Hutchens TVUS ile ölçülen servikal uzunluğun asemptomatik yüksek riskli grupta 35 haftadan önceki spontan preterm doğumu belirleyebildiğini bildirmişlerdir. Serviks ne kadar kısaysa SPTD riski de o kadar fazladır denmiştir [45].

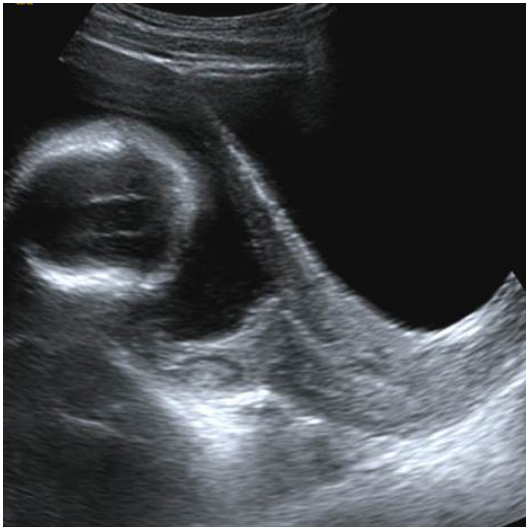
Ayrıca erken doğum tehdidi bulguları (ağrılı uterin kontraksiyonlar, vajinal kanama gibi) gösteren gebelikler de risk grubunda değerlendirilmelidir. Berghella ve arkadaşları, erken doğum tehdidi olan semptomatik gebelerde

servikal uzunluğun bilinmesinin, uygun yönetimle, erken doğum insidansını %36 oranında azalttığını bildirmişlerdir [46].

Transabdominal yaklaşımda mesanenin yaklaşık 45-60 mm çapında ölçülecek dolulukta olması önerilebilir. Çok dolu mesane serviksin olduğundan daha uzun ölçülmesine veya servikal dilatasyonun maskelenmesine neden olabilir. Mesane boş olduğunda da yeterli akustik pencere oluşmayabileceğinden değerlendirme zorlaşabilir. Probumuzu simfizis pubisin hemen üzerinde, orta hata vertikal olarak yerleştirdiğimizde, uzun eksende internal os ve internal-eksternal os'lar arasında kalan servikal kanal görüntüleyebiliriz (Resim 8). Bazen annenin vücut yapısı ve özellikle son trimesterde fetal kranyumun angajmanı TA yolla incelemeyi zorlaştırabilir. Özellikle serviks kısa olduğunda TA yolla serviks ölçümünün güvenilirliği azalmaktadır [47].

Transperineal (translabial) incelemede mesane boş olmalıdır. Hasta supin pozisyonda ve kalçalar abduksiyondayken, enfeksiyon riskini azaltmak için prezervatif veya eldivenle kaplanmış olan konveks prob, labialar arasına vertikal olarak yerleştirilir. Bu yaklaşımla servikal kanal gebelerin %86-96'sında bütünüyle gösterilebilir [44]. Barsak gazları veya vajina içerisindeki hava incelemeyi zorlaştırabilir.

Transvajinal US daha yüksek frekanslı prob-



Resim 8. Normal serviks: TA yaklaşımda normal uzunluktaki, kapalı servikal kanal izlenmektedir.

la, inceleme alanına daha yakın görüntüleme yapılabilmesi nedeniyle diğer yaklaşımlardan üstündür. Ancak plasenta previalı gebede kanama riski, kısa servikste stimulyasyonla uterus aktivitesini indüklemesi ve erken membran rüptüründe koryoamniyonit riskleri söz konusudur [44]. TVUS'de mesane boş olmalıdır. **Prob vajinada uygun servikal görüntü alınana kadar ilerletilir, sagittal planda internal ve eksternal os arasında uzanan ekojen (bazen de hipoeoik) servikal kanalın görülmesi ve anterior ve posterior servikal duvar kalınlıklarının aynı olması görüntünün değerlendirme için uygun olduğunu gösteren kriterlerdir. Aşırı prob basısı, serviksin olduğundan uzun görüntülenmesine neden olacağından, inceleme sırasında bundan kaçınılmalıdır.**

Servikal kanal uzunluğu, internal os ve eksternal os arası mesafedir. Serviks kıvrıntılı bir hat şeklinde görünüyorsa, bölüm bölüm ölçülen mesafeler toplanır. Alt uterin segmentteki kontraksiyonlar bazen servikal kanalın olduğundan uzun olarak değerlendirilmesine, bazen de yalancı-dilatasyon (kum saati) görünümüne neden olabilirler (Resim 9). Emin olunamazsa bir süre beklenip, kontraksiyon geçtikten sonra tekrar değerlendirmek uygun olacaktır [44]. Bazen plasenta previalı gebede internal osu belirlemek zor olabilir ve bu nedenle serviks olduğundan uzun değerlendirilebilir [48].

Servikal uzunluk için 20-28.haftalar arasında 25mm sınır değeri, 34. haftadan önceki SPTD için en iyi öngörü değerine sahiptir. Ayrıca servikal kanalda dilatasyon, kanal boyunca uzanan glandüler dokuya ait hipoeoik

Tablo 2: Erken doğum öngörüsünde kullanılabilir bulgular

(30. haftadan önce)

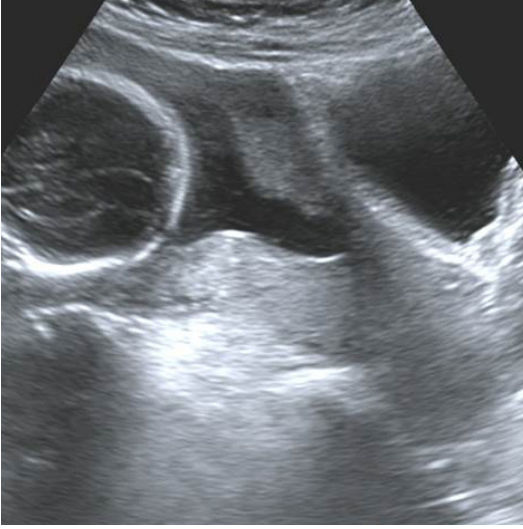
TVUS ile servikal kanalın 25 mm'den kısa ölçülmesi

Servikal kanalda hunileşme

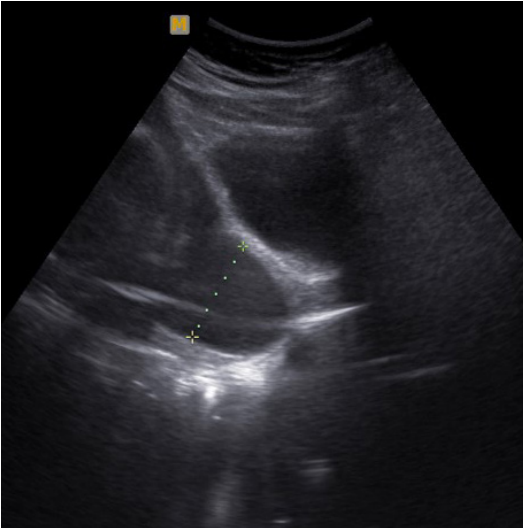
Fundal basıya pozitif yanıt

Amniyon sıvısında debri (çamur)

Bir önceki TVUS'den sonra 8-10 mm kısalma



Resim 9. Yalancı-dilatasyon: Alt uterin segment kontraksiyonuna bağlı yalancı-dilatasyon görünümü.



Resim 10. Servikte hunileşme: Servikal kanalın belirgin olarak genişleyip 'U' harfi şeklini aldığı izlenmektedir.

hattın kaybolması ve amniyon sıvısında debris (çamur) gibi bulgular da artmış SPTD riski ile ilişkilidir (Tablo 2) [44].

Genel popülasyonda ve yüksek riskli grupta servikal kanal açılmışsa veya serviks 20 mm'den kısaysa gebe, hospitalizasyon, serklaj, progesteron tedavisi veya yatak istirahati seçenekleri için obstetrisyene yönlendirilir.

Normal popülasyonda servikal uzunluk 20-30 mm arasında ve gebelik 30 haftadan kü-

çükse 1, 3 ve 5 hafta sonra TVUS kontrolü yapılmalı bu takipte 8-10 mm'den fazla kısılma görülürse gebe yine obstetrisyene yönlendirilmelidir. Takipte değişiklik görülmezse, serviks uzunluğu 30 mm'nin üzerinde olan gebelerde olduğu gibi rutin obstetrik takip yapılır.

Yüksek riskli gebelerde ise 14. haftadan itibaren veya semptomlar ortaya çıktıktan sonra takip başlamalıdır. Serviks 20 mm'den uzunsa 24.haftaya kadar haftalık izlem, daha sonra 30.haftaya kadar 2 hafta aralıkla takip yapılmalıdır. Bu takiplerde 8-10 mm'den fazla kısılma görülürse gebe yine obstetrisyene yönlendirilmelidir [44].

Servikal yetmezliğin değerlendirmesinde "transfundal basınç" denilen stress tekniği de kullanılabilir. Bu yöntemde sonografik inceleme sırasında 15 saniye süresince uterus fundusuna elle bası yapılarak bu esnada servikte 5 mm' den fazla kısılma olup olmadığı izlenir.

Kapalı olan internal os ve servikal kanal, uterin kaviteyle birleştiği yerde "T" harfi şeklinde tanımlanan bir görünümde dir. Hunileşmede ise kanal sırasıyla "Y", "V" ve "U" harflerine benzer görünümler alır. "U" şekline gelmiş bir kanalda preterm doğum olasılığı en yüksektir (Resim 10) [48]. Ancak hunileşme SPTD' un öngörülmesinde servikal uzunluğa anlamlı bir katkı yapmamaktadır, uzunluk ölçümünün öngörü değeri daha fazladır [49].

Video 1. Kenarı kaviteye doğru kabartı oluşturan sirkumvallat plasenta ve marjinal kord bağlantısı izleniyor.

Kaynaklar

- [1]. Barak S, Leibovitz Z, Degani S, Shapiro I, Kugelman A, Gonen R, et al. Extensive hemorrhagic chorion-amnion separation after second trimester amniocentesis. J Ultrasound Med 2003; 22: 1283-8. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Callen PW. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. Philadelphia, PA: Elsevier; 2008.
- [3]. Ezzedine D, Norwitz ER. Are Women With Uterine Fibroids at Increased Risk for Adverse Pregnancy Outcome? Clin Obstet Gynecol 2016; 59: 119-27. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Elsayes KM, Trout AT, Friedkin AM, Liu PS, Bude RO, Platt JF, et al. Imaging of the placenta: a multi-

- modality pictorial review. *Radiographics* 2009; 29: 1371-91. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Hoddick WK, Mahony BS, Callen PW, Filly RA. Placental thickness. *J Ultrasound Med* 1985; 4: 479-82. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Dombrowski MP, Wolfe HM, Saleh A, Evans MI, O'Brien J. The sonographically thick placenta: a predictor of increased perinatal morbidity and mortality. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1992; 2: 252-5. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Elchalal U, Ezra Y, Levi Y, Bar-Oz B, Yanai N, Intrator O, et al. Sonographically thick placenta: a marker for increased perinatal risk-a prospective cross-sectional study. *Placenta* 2000; 21: 268-72. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Harris RD, Wells WA, Black WC, Chertoff JD, Poplack SP, Sargent SK, et al. Accuracy of prenatal sonography for detecting circumvallate placenta. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168: 1603-8. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Grannum PA, Berkowitz RL, Hobbins JC. The ultrasonic changes in the maturing placenta and their relation to fetal pulmonic maturity. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 133: 915-22. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Hills D, Irwin GA, Tuck S, Baim R. Distribution of placental grade in high-risk gravidas. *AJR Am J Roentgenol* 1984; 143: 1011-3. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Hill LM, Breckle R, Ragozzino MW, Wolfgram KR, O'Brien PC. Grade 3 placentation: incidence and neonatal outcome. *Obstet Gynecol* 1983; 61: 728-32.
- [12]. Vosmar MB, Jongsma HW, van Dongen PW. The value of ultrasonic placental grading: no correlation with intrauterine growth retardation or with maternal smoking. *J Perinat Med* 1989; 17: 137-43. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Yin TT, Loughna P, Ong SS, Padfield J, Mayhew TM. No correlation between ultrasound placenta grading at 31-34 weeks of gestation and a surrogate estimate of organ function at term obtained by stereological analysis. *Placenta* 2009; 30: 726-30. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. McKenna D, Tharmaratnam S, Mahsud S, Dornan J. Ultrasonic evidence of placental calcification at 36 weeks' gestation: maternal and fetal outcomes. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005; 84: 7-10. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Chen KH, Chen LR, Lee YH. Exploring the relationship between preterm placental calcification and adverse maternal and fetal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 37: 328-34. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Fox H. General pathology of the placenta. In: Fox H, ed. *Obstetrical and gynaecological pathology*. 3rd ed. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone, 1987; 978-9.
- [17]. Jauniaux E, Ramsay B, Campbell S. Ultrasonographic investigation of placental morphologic characteristics and size during the second trimester of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170: 130-7. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Thompson MO, Vines SK, Aquilina J, Wathen NC, Harrington K. Are placental lakes of any clinical significance? *Placenta* 2002; 23: 685-90. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Morikawa M, Cho K, Kataoka S, Kato EH, Yamada T, Yamada H, et al. Magnetic resonance image findings of placental lake: report of two cases. *Prenat Diagn* 2005; 25: 250-2. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Muramatsu K, Itoh H, Yamasaki T, Nakamura Y, Kobayashi Y, Hirai K, et al. A case of a huge placental lake; prenatal differential diagnosis and clinical management. *J Obstet Gynaecol Res* 2010; 36: 165-9. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Harris RD, Simpson WA, Pet LR, Marin-Padilla M, Crow HC. Placental hypoechoic-anechoic areas and infarction: sonographic-pathologic correlation. *Radiology* 1990; 176: 75-80. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Jauniaux E, Moscoso G, Campbell S, Gibb D, Driver M, Nicolaides KH. Correlation of ultrasound and pathologic findings of placental anomalies in pregnancies with elevated maternal serum alpha-fetoprotein. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1990; 37: 219-30. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Chama CM, Wanonyi IK, Usman JD. From low-lying implantation to placenta praevia: a longitudinal ultrasonic assessment. *J Obstet Gynaecol* 2004; 24: 516-8. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Edlestone DI. Placental localization by ultrasound. *Clin Obstet Gynecol* 1977; 20: 285-96. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. King DL. Placental ultrasonography. *JCU* 1973; 1: 21-6. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Townsend RR, Laing FC, Nyberg DA, Jeffrey RB, Wing VW. Technical factors responsible for placental migration: sonographic assessment. *Radiology* 1986; 160: 105-8. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Lauria MR, Smith RS, Treadwell MC, Comstock CH, Kirk JS, Lee W, et al. The use of second-trimester transvaginal sonography to predict placenta previa. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8: 337-40. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Timor-Tritsch IE, Yunis RA. Confirming the safety of transvaginal sonography in patients suspected of placenta previa. *Obstet Gynecol* 1993; 81: 742-4.
- [29]. Oppenheimer L. Diagnosis and management of placenta previa. *J Obstet Gynaecol Can* 2007; 29: 261-73. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Wu S, Kocherginsky M, Hibbard JU. Abnormal placentation: twenty-year analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192: 1458-61. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Berkley EM, Abuhamad AZ. Prenatal diagnosis of placenta accreta: is sonography all we need? *J Ultrasound Med* 2013; 32: 1345-50. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Buetow MP. Sonography of placenta percreta during the first trimester. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 535. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Comstock CH, Love JJ, Bronsteen RA, Lee W, Vetterlaino IM, Huang RR, et al. Sonographic detection of

- placenta accreta in the second and third trimesters of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 190: 1135-40. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Glantz C, Purnell L. Clinical utility of sonography in the diagnosis and treatment of placental abruption. *J Ultrasound Med* 2002; 21: 837-40. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Sepulveda W, Aviles G, Carstens E, Corral E, Perez N. Placental chorioangioma. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 597-8. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Khong TY, George K. Chromosomal abnormalities associated with a single umbilical artery. *Prenat Diagn* 1992; 12: 965-8. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Predanic M, Perni SC, Chasen ST, Baergen RN, Chervenak FA. Ultrasound evaluation of abnormal umbilical cord coiling in second trimester of gestation in association with adverse pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 193: 387-94. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. de Laat MW, Franx A, Bots ML, Visser GH, Nikkels PG. Umbilical coiling index in normal and complicated pregnancies. *Obstet Gynecol* 2006; 107: 1049-55. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Sebire NJ. Pathophysiological significance of abnormal umbilical cord coiling index. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 804-6. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Zangen R, Yaffe H. Umbilical cord cyst-should it concern us? *Harefuah* 2009; 148: 436-40.
- [41]. Sandlin AT, Ounpraseuth ST, Spencer HJ, Sick CL, Lang PM, Magann EF. AFV in normal singleton pregnancies: modeling with quantile regression. *Arch Gynecol Obstet* 2014; 289: 967-72. [\[Cross-Ref\]](#)
- [42]. van Zijl MD, Koullali B, Mol BW, Pajkrt E, Oudijk MA. Prevention of preterm delivery: current challenges and future prospects. *Int J Womens Health* 2016; 8: 633-45. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Berghella V, Baxter JK, Hendrix NW. Cervical assessment by ultrasound for preventing preterm delivery. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 1: CD007235 [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Whittle WL, Fong KF, Windrim R. Cervical ultrasound and preterm birth. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, Levine D, editors. *Diagnostic Ultrasound*. Philadelphia: Mosby; 2011.p.1527-42.
- [45]. Crane JM, Hutchens D. Transvaginal sonografik measurement of cervical length to predict preterm birth in asymptomatic women at increased risk: a systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31: 579-87. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Berghella V, Palacio M, Ness A, Alfrevic Z, Nicolaides KH, Saccone G. Cervical length screening for prevention of preterm birth in singleton pregnancy with threatened preterm labor: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials using individual patient-level data. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017; 49: 322-9. [\[CrossRef\]](#)
- [47]. Hernandez-Andrade E, Romero R, Ahn H, Hussein Y, Yeo L, Korzeniewski SJ, et al. Transabdominal evaluation of uterine cervical length during pregnancy fails to identify a substantial number of women with a short cervix. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012; 25: 1682-9. [\[CrossRef\]](#)
- [48]. Bohiltea RE, Munteanu O, Turcan N, Baros A, Bodean O, Voicu D, et al. A debate about ultrasound and anatomic aspects of the cervix in spontaneous preterm birth. *J Med Life* 2016; 9: 342-7.
- [49]. Larma JD, Iams JD. Is Sonographic Assessment of the Cervix Necessary and Helpful? *Clin Obstet Gynecol* 2012; 55: 324-35. [\[CrossRef\]](#)

Fetüs Dışı Değerlendirme: Plasenta, Umbilikal Kord, Amniyon, Serviks

Gülgün Kavukçu, Yankı Çelik Yılmaz

Sayfa 303

Plasenta previa olgularında implantasyon anomalilerinin daha sık olduğu da unutulmamalıdır. Özellikle sezaryen öyküsü olanlarda bu risk daha fazladır. İkinci trimesterde aşağı yerleşimli plasenta saptanan, daha sonra plasentanın yukarı doğru yer değiştirdiği olgularda ise vaza previa açısından dikkatli olunmalıdır.

Sayfa 303

Servikal kanalı örten amniyotik membranlar arasında fetal damarların bulunmasıdır. Doğum sırasında membranların rüptüre olması ile bu damarların yırtılması ciddi fetal kanamaya neden olabilir. Umbilikal kordun velamentöz bağlantısında, aksesuar ve bilobe plasenta varlığında, çoğul gebeliklerde vaza previa araştırılmalıdır. Renkli Doppler US incelemede servikal kanal girişinde vasküler yapılar görülür. Spektral incelemede bu damarlarda fetal kardiyak aktivite ile benzer pulsatilitede akım görülmesi ile tanı konur.

Sayfa 303

Önceki sezaryen ve küretajlar etyolojide önemlidir. Tek bir sezaryen sonrası risk 4 kat, 2 sezaryen sonrası 11,3 kat artar. Plasenta previa, submuköz myom üzerine implantasyon, ileri anne yaşı diğer risk faktörleridir. Yüksek riskli grupta, prenatal ultrasonun duyarlılık ve özgülüğü %70-%90 arasındadır. Posterior yerleşimli plasentalarda ve obez hastalarda US ile karar verilemeyen durumlarda MRG'ye başvurulabilir. Tanı için özellikle sezaryen öyküsü ve plasenta previa saptanan olgulardaki yüksek klinik kuşku önemlidir. En önemli bulgusu "İsviçre peyniri bulgusu" olarak tanımlanan çok sayıda irregüler şekilli venöz gölcüklerin görülmesidir.

Sayfa 306

Serviks transabdominal (TA), transperineal (translabial) ve transvajinal olmak üzere 3 farklı sonografik yaklaşımla değerlendirilebilir. Normal popülasyonda obstetrik ultrason incelemelerinde serviksin TA olarak değerlendirilmesi ve 28.gestasyon haftasından önce 25 mm'nin altında ölçülen ya da servikal kanalında dilatasyon bulunan veya kanal içerisinde kord veya fetal kısım görülen gebelerde TVUS'ye geçilmesi doğru olacaktır.

Sayfa 307

Prob vajinada uygun servikal görüntü alınana kadar ilerletilir, sagittal planda internal ve eksternal os arasında uzanan ekojen (bazen de hipoekoik) servikal kanalın görülmesi ve anterior ve posterior servikal duvar kalınlıklarının aynı olması görüntünün değerlendirme için uygun olduğunu gösteren kriterlerdir. Aşırı prob basısı, serviksin olduğundan uzun görüntülenmesine neden olacağından, inceleme sırasında bundan kaçınılmalıdır.

Fetüs Dışı Değerlendirme: Plasenta, Umbilikal Kord, Amniyon, Serviks

Gülgün Kavukçu, Yankı Çelik Yılmaz

1. Aşağıdakilerden hangisi normalden kalın plasenta nedenlerinden biri değildir?
 - a. Nonimmün hidrops
 - b. Annede diyabetes mellitus
 - c. İntrauterin viral enfeksiyonlar
 - d. Oligohidramniyoz
 - e. Rh uyuşmazlığı
2. Plasenta içindeki hipo-anekoik alanlar için hangisi yanlıştır?
 - a. İkinci ve 3.trimesterde daha sık görülürler
 - b. Genellikle klinik önemleri yoktur
 - c. Çok yaygın ve büyük boyutlu olanlar İUGG ile birlikte olabilir
 - d. İlk trimesterde çok sayıda olurlarsa implantasyon anomalileri akla gelmelidir
 - e. Doppler incelemede yüksek hızlı akım gösterirler
3. Aşağıdakilerden hangisinde implantasyon anomalisi riski artmamıştır?
 - a. Sezaryen öyküsü olan gebe
 - b. Aksesuar plasenta varlığı
 - c. Aşağı yerleşimli plasenta varlığı
 - d. İleri anne yaşı
 - e. Geçirilmiş uterin girişimler
4. Tek umbilikal arter ile ilgili olarak hangisi yanlıştır?
 - a. İkiz gebelikte daha sık görülür
 - b. Renal anomalilere eşlik edebilir
 - c. İzole olgularda prognoz iyidir
 - d. Tüm olgularda karyotipleme yapılmalıdır.
 - e. İUGG ile ilişkili olabilir
5. Aşağıdakilerden hangisi erken doğum öngörüsünde kullanılabilen en değerli bulgudur?
 - a. Amniyon sıvısında debris
 - b. Servikal kanalın 25 mm'den kısa ölçülmesi
 - c. Servikal kanal boyunca uzanan glandüler dokuya ait hipoekoik hattın kaybolması
 - d. Fundal basıya pozitif yanıt
 - e. İnternal osun açılması

Obstetrik Doppler Ultrasonografi

¹Ali İpek, ²Aydın Kurt

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Umbilikal arterdeki artmış impedans ve serebral kan akımdaki azalmış impedans uteroplasental yetmezliğin erken bulguları kabul edilir.
- Umbilikal kordda anormal venöz akımın varlığı terapötik doğum endikasyonudur.
- Fetal aneminin değerlendirilmesinde orta serebral arter pik sistolik hızı standart olarak kullanılmaktadır.
- Uterin arterlerin her ikisinde de PI değerlerinin normal olması hastada büyük olasılıkla preeklampsi ve İUGG'nin gelişmeyeceğini düşündürür.

İpek A, Kurt A. Obstetrik Doppler Ultrasonografi. Trd Sem 2017; 5: 313-20.

Giriş

Obstetrikte Doppler Ultrasonografi (US) özellikle plasental yetersizlikleri saptamada kullanılmaktadır. Plasental yetersizliklerin perinatal ölüm, intrauterin gelişme geriliği (İUGG) ve preeklampsi (PE) gibi ortaya çıkabilecek sonuçlar ile olan ilişkisi, obstetrikte Doppler uygulamalarının önemini ortaya koymaktadır.

İUGG %1-3 gebelikte izlenir ve perinatal morbidite ve mortalitenin önemli bir sebebidir. İUGG değişken oranlarda fetal kardiyovasküler disfonksiyon ve PE ile birlikte. Preeklampsi ise sistemik vasküler dirence yol açan maternal ve fetal vasküler endotel disfonksiyonu ile karakterizedir [1].

Uteroplasental dolaşım uterin arterlerin, fetoplasental dolaşım umbilikal arterlerin Doppler incelemesiyle değerlendirilebilir. Fetal hipokside ise ilgili organın hipoksiye tepkisi Doppler ile incelenebilir. Fetal-plasental he-

modinami değerlendirilirken uterin arterler, umbilikal arterler (UA), aortik istmus (AoI), serebral arterler, duktus venozus (DV), renal arterler, iliak, femoral hatta daha distal arterler üzerinde birçok Doppler çalışması yapılmıştır. Ancak hem yaygın klinik kullanımı, hem de fetal-plasental hemodinami yönünden verdiği sonuçların önemi nedeni ile sıklıkla uterin arter, UA, DV ve orta serebral arter (OSA) Doppler uygulamaları ön plana çıkmıştır.

Umbilikal arterdeki artmış impedans ve serebral kan akımdaki azalmış impedans uteroplasental yetmezliğin erken bulguları kabul edilir. UA'da erken diyastolik akımın yokluğu ya da tersine dönmesi ve anormal venöz akım ise geç bulgulardır. **Anormal venöz akımın varlığı terapötik doğum endikasyonudur** [2, 3].

Doppler Dalgalarının Analizi

Obstetrik Dopplerde kullandığımız indeksler ses dalgasının ya da akımın açısından bağımsız

EĞİTİCİ
NOKTA

EĞİTİCİ
NOKTA

¹Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

✉ Ali İpek • aliipek1112@gmail.com

olarak elde edilir. Sonuç olarak bu özellik incelemeyi kolaylaştıran bir durum olarak kabul edilebilir. Obstetrik Dopplerde en sık kullandığımız ölçümler:

- 1- Rezistif İndeks (RI);
- 2- Pulsatilité İndeksi (PI);
- 3- Sistol / Diyastol oranı (S/D).

RI, pik sistolik hızın diyastol sonu hızdan farkının yine pik sistolik hızla bölünmesi ile elde edilir (pik sistolik hız –diyastol sonu hız / pik sistolik hız). PI, pik sistolik hızın diyastol sonu hızdan farkının ortalama hıza bölünmesi ile bulunur (pik sistolik hız – diyastol sonu hız / ortalama hız). S/D ise pik sistolik hızın diyastol sonu hıza oranıdır (pik sistolik hız/ diyastol sonu hız). Doppler dalgalarını değerlendirirken kullanılan bu indekslerin yanında diyastol sonu akımının varlığı, yokluğu ya da ters yönlü olması, erken diyastolik çentiğin bulunması gibi tanımlamalar da yapılmaktadır.

Genel bir yaklaşımla yüksek PI ve RI değerleri vasküler yataktaki yüksek direnci, düşük PI ve RI değerleri de vasküler yataktaki düşük direnci yansıtabilir. Doppler dalgaları analiz edilirken akılda tutulması gereken önemli bir etken de fetal kalp atım hızıdır. Fetal kalp hızındaki belirgin oynamaların Doppler dalgasının yapısında değişikliğe yol açabileceği, dolayısı ile PI, RI ve S/D oranlarında anlamlı farklılık oluşturabileceği unutulmamalıdır [4].

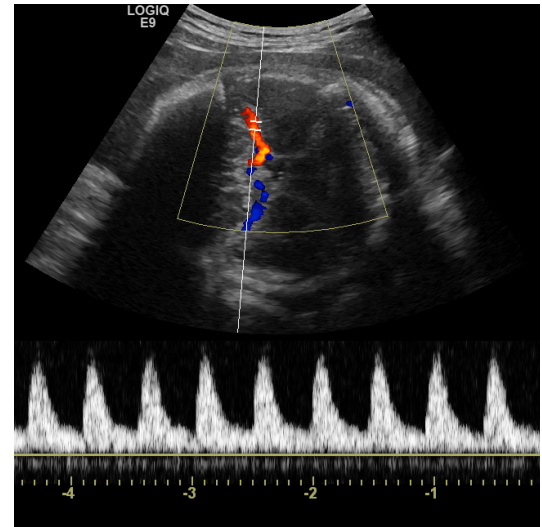
Doppler analizi düzenli 5-15 dalga arasından seçilen arka arkaya gelen 3 dalganın değerlendirilmesi ile yapılır. Uterin kontraksiyon ve fetal deselerasyon sonrası yapılan incelemelerde normal fetüslerde patolojik dalgaların çıkabileceğini bilmek gerekir [5].

Anemi Şüphesi Olan Fetüslerde Doppler Ultrasonografi

Fetal anemi hidropsa ve sonuç olarak fetal ölüme neden olabilir. Kan transfüzyon tedavisi ile hayatta kalma oranları %90'a ulaşmaktadır. Bu yüzden fetal anemide erken tanı büyük önem taşır. Anemik fetüsün tranfüzyon ihtiyacını belirlemede standart uygulama amniyon sıvısının incelenmesidir. Amniyosentez yapılarak elde edilen amniyotik sıvıdaki bilirubin se-

viyesi hemolizin şiddetini gösterir. Test doğru bilgi verse de amniyosentezin membran rüptürü, enfeksiyon, fetal kayıp gibi önemli yan etkileri vardır. İnvaziv olmayan bir yöntem olarak ultrasonografi ile fetal karaciğer ve dalak ölçümleri yapılmıştır. Ancak yöntemin kestirim değerleri düşüktür. Anemik fetüsün kardiyak outputu yüksek, kan viskoziteleri düşüktür. Bu durum kan akış hızlarında artışa yol açar. Orta serebral arterde yükselen pik sistolik hızların Doppler inceleme ile saptanması fetüste anemi varlığını saptamada önemli bir yöntem olarak öne çıkmıştır [6].

Fetal aneminin değerlendirilmesinde OSA pik sistolik hızı standart olarak kullanılmaktadır. Ölçümler yapılırken anne semirekümbent pozisyonda olmalıdır. Fetal solunumun olmadığı periyotta ölçümler alınmalıdır. İnceleme biparietal ölçümün yapıldığı planın hemen kaudalından yapılır. Doppler açısı 0 derece ya da ona yakın düşük değerlerde olmalıdır. Eğer açı ölçümü 10 dereceden geçiyorsa ekrandan açı düzeltimi yapmak gerekir (Resim 1). Pik sistolik hızın fetüsün o haftadaki median değerinin 1,5 katının üzerinde olması patolojik kabul edilir. Doppler analizi elde edilecek en az 50-100 dalga formu arasından arka arkaya gelen 3 dalganın değerlendirilmesiyle yapılır. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanır. Yapılan 3 ölçümde yaklaşık aynı değerlerde ise bu sonuca göre karar verilir.



Resim 1. 33 haftalık fetüste sol orta serebral arterden yapılan Doppler ölçümü.

Eğer değerler eşik değerinin hafif üzerinde ise 2-3 gün sonra işlem tekrar edilir. Değerler yine aynı kalıyorsa işlem 1 hafta sonra tekrar edilir böylece özellikle 35. haftadan sonra önemli oranlarda yalancı pozitif sonuçlarda azalma sağlanır [5].

İUGG şüphesi olan fetüslerde OSA ve UA Doppler İncelemesi

Umbilikal arterin incelenmesi, solunum ve fetal hareketin olmadığı dönemde yapılır. 5-10 dakika aralıklarla yapılan 2-3 ölçüm daha doğru sonuçlar verecektir. Her ölçümde 10-15 dalga formu alınmalı ve ardışık üç tanesi değerlendirilmeye tabii tutulmalıdır. Eğer ilk ölçümler normal sınırlarda ise diğerlerini yapmaya gerek yoktur (Resim 2, 3). Bu vakalarda eğer fetüs 30 haftadan küçükse işlem 2 hafta sonra, büyükse 1 hafta sonra tekrarlanmalıdır. Tekrar incelemelerde de OSA ve UA'larda sonuçlar normal çıkarsa fetüs son adet tarihine göre yapısal küçük kabul edilmelidir. Bu vakalarda artık Doppler takibine ihtiyaç yoktur. İlk ölçümleri normal olmayan vakalar diğer iki ölçümde de aynı şekilde çıkarsa Doppler sonuçları patolojik olarak değerlendirilir. İlk ölçümleri patolojik çıkan vakalar diğerlerinde normal çıkarsa ilk çıkan ölçümlerin geçici faza ait olduğu düşünülür [5].

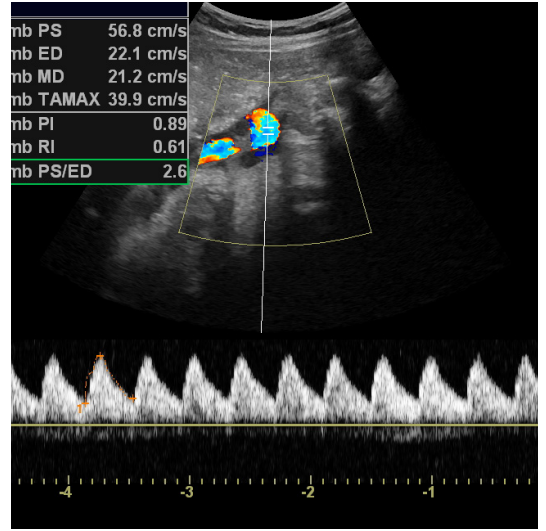
Orta serebral arter ölçümleri internal karotid arter orijininin hemen sonra yapılmalıdır. PI ve pik sistolik hız ölçümleri yapılır [4]. Artmış serebral kan akımı yani serebral redistribüsyon fetal hipoksemiye bağlıdır ve OSA PI'sında düşme ile karakterizedir (Beyin koruyucu etki). Serebroplasental orandaki (OSA PI / UA PI) azalma ise daha erken bir bulgudur ve sık kullanılır [2-4]. Bu bulgu term fetüslerde terapötik doğum endikasyonudur [2].

Umbilikal arterde ters akım saptanması özellikle 32. haftadan önce terapötik doğum için bir endikasyon değildir. Özellikle çoğul gebeliklerde fetal hipoksi gelişiminden haftalar önce UA'da ters akım izlenebilir. **UA'dan akım örnekleri plasental giriş düzeyine yakın alınmalıdır çünkü ters akım varlığında bunun en son yansyabileceği kesim burasıdır.** Ters akımın

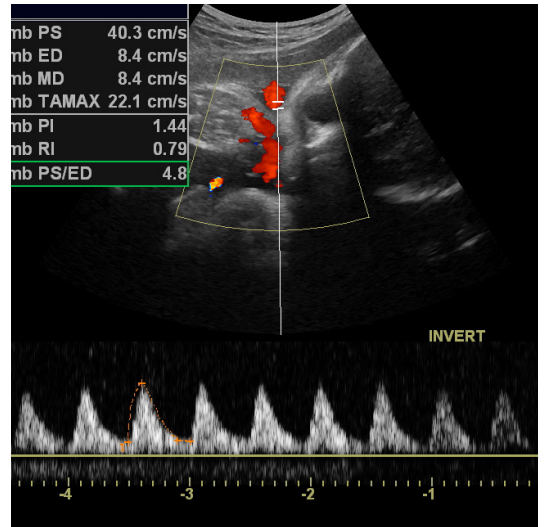
fetal abdominal giriş düzeyinde saptanmasından ziyade plasental giriş düzeyinde saptanması durumun daha acil olduğunu gösterir [5].

İUGG ve/veya PE'si olan Gebelerde Doppler İnceleme

İUGG ve PE'si birlikte olan fetüsler (IUGG+PE) ile İUGG bulunan ancak PE'si bulun-



Resim 2. 34 haftalık fetüste umbilikal arterin serbest segmentinden yapılan Doppler ölçümünde düşük rezistanslı normal akım örnekleri izleniyor.



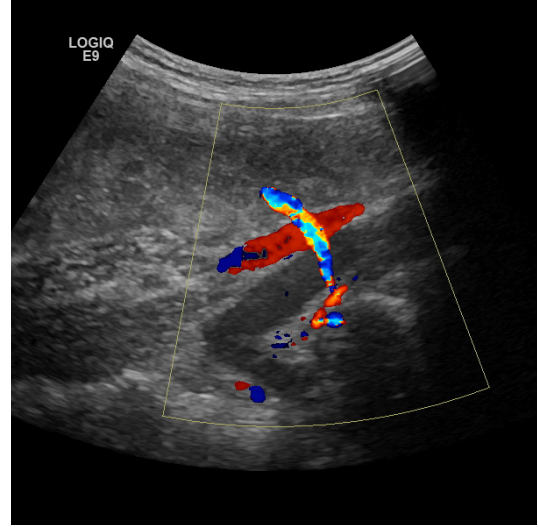
Resim 3. 30 haftalık İUGG olan fetüste umbilikal arterden yapılan ölçümlerde yüksek dirençli akım örnekleri mevcut

mayan fetüsler (İUGG) üzerinde yapılan pek çok çalışmada, Doppler incelemede benzer hemodinamik değişiklikler saptanmıştır [7, 8]. Ancak perinatal mortalite 2. grupta yani normotansif grupta daha yüksektir. Bunun yegane sebebi 2. grubun aksine 1. grupta (IUGG+PE) Doppler değişikliklerinin oturması beklenmeden terapötik doğumun tercih edilmesidir [9, 10]. Her iki grupta da UA'larda PI değerleri normal fetüslere nazaran belirgin şekilde yüksek, OSA PI değerleri ise belirgin şekilde düşüktür (serebroplasental oran İUGG'li fetüslerde <1,08 ya da 5 persentilin altı) [11].

Gebe olmayan kadınlarda ve gebeliğin ilk trimesterinde uterin arterde yüksek dirençli akım ve erken diyastolik çentik normal bulgudur. Gebelikte distal myometriyal bölümdaki uteroplental spiral arterler dilate vasküler yapılarla dönüşür. Bu dönüşümü sağlayan trofoblastların invazyonudur. İUGG ya da erken PE ile komplike olan ve Doppler incelemede uterin arter akımı patolojik olan vakalardan yapılan plasental biyopsilerde spiral arterlerin dönüşümünde yetersizlik bulunmuştur [12].

Gebeliğin 8 ile 16. haftasında uterin arter kompliyansında belirgin bir artış izlenir. Bu artış hızı azalarak 26. haftaya kadar devam eder [13]. Uterin arterlerde ölçüm iliak arter çaprazlarından hemen sonra yapılmalıdır (Resim 4) [5]. Uterin arterlerde gebeliğin 24. haftasından önce yüksek dirençli akım ve erken diyastolik çentik izlenebilir. Artmış uteroplental vasküler direncin varlığını saptayabilmek için RI, PI ve diyastolik çentik mevcudiyetine bakılır. PI değerinin 1.45 in üzerinde olması patolojik kabul edilir. 2. trimesterden sonra yükselmiş RI değerleri ile birlikte erken diyastolik çentik görülmesi PE ve İUGG değerlendirilmesinde önemlidir [5, 13]. İkinci trimesterden sonra yüksek riskli hastalarda İUGG'yi saptamada en iyi gösterge artmış RI değerleridir. RI değerinin 0,58'in üzerinde olması patolojik olarak değerlendirilir [5].

Uterin arterlerin her ikisinde de PI değerlerinin normal olması hastada büyük olasılıkla preeklampsi ve İUGG'nin gelişmeyeceğini düşündürür. İncelemenin negatif öngörü değeri %99'un üzerindedir. Uterin arterlerin biri pato-



Resim 4. Renkli Doppler kesitinde uterin arter sol iliak arteri çaprazladığı düzeyde izleniyor.

lojikse hastaların takibi gereklidir. Testin pozitif öngörü değeri %50-75'dir. Uterin arterlerin her ikisinde de erken diyastolik çentik görülmesi komplikasyon riskini artırır [13]. Uterin arter Doppler incelemesinde dikkat edilmesi gereken önemli bir konu plasentanın lokalizasyonudur. Placenta ortada değil de ağırlıklı olarak yanlarda yerleşimli ise 2. trimesterde yapılan Doppler incelemede, karşı taraf uterin arterde direncin daha yüksek olabileceği bilinmelidir. Uterin arter dirençlerindeki bu farklılık 3. trimesterden itibaren kaybolmaya başlar. Placentanın ortada olmadığı durumlarda plasentaya yakın taraftaki uterin arterden yapılacak ölçümler daha doğru sonuçlar verecektir [14].

Duktus Venozus Akım Örnekleri ve Diğer Parametreler

DV, umbilikal venin intraabdominal bölümünü vena kava inferiora bağlar. Oksijenden zengin kanın kalbe taşınmasında önemli rol oynar. DV Doppler dalga formu kardiyak atriyumdaki volüm ve basınç değişikliklerinden etkilenir. Bu yüzden fetüsün durumunu ve kardiyak fonksiyonları değerlendirmede DV Doppler uygulamalarından sıklıkla faydalanılır [15].

DV Doppler örnekleme en iyi umbilikal venden orjin aldığı yerin yakınından, istmik bölgeden yapılır. Doppler örnekleme aralığı 2

mm'den büyük olmamalıdır. İki mm'den büyük olması çevre damarların da örneklemesine yol açabilir. Yavaş hızlı akımları dışlamak için renkli Doppler skalası 48 cm/sn üzerinde tutulabilir [15].

DV akım formu iki pikle karakterizedir. İlk pik (pik sistolik hız) kanın sistoldeki en yüksek akım hızı, ikinci pik ise ilk piki takip eden ventriküllerin hızla dolmasına bağlı, daha düşük değerli izovolumetrik relaksasyon evresidir. En düşük nokta a dalgası olarak adlandırılır ve atriyal kontraksiyona bağlıdır. 32. haftadan önce izlenen ters yönlü a akımı terapötik doğum için mutlak zorunluluk olmayıp diğer parametrelerle birlikte değerlendirilmelidir [5].

Preterm İUGG gösteren fetüslerde perinatal mortalitenin öngörülebilmesi büyük önem taşır. Anormal DV akımı artmış perinatal mortalite ile yakından ilişkilidir [2].

Konjenital kalp hastalıklarında anatomik defekte ve fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak anormal DV Doppler dalga formuna yol açabilir. İlk trimesterde DV Doppler incelemesi nukkal translusensi ölçümü ile birlikte konjenital kalp hastalıklarının erken tanısında kullanılır. Nukkal translusensinin arttığı, kromozom analizinin normal olduğu fetüslerde eğer DV Doppler incelemede a dalgası kaybolmuş ya da terse dönmüş ise konjenital kalp hastalığı riski artar. Ancak nukkal translusensi kalınlığı normal olan vakalarda duyarlılık düşüktür [15].

Anormal aortik istmus (AoI) akım paterninin de İUGG olan fetüslerde perinatal morbidite ve geç neonatal dönemdeki çocuklardaki nörolojik defisitlerle yakından bağlantılı olduğu gösterilmiştir [2, 16-20]. Retrograd AoI kan akımının ciddi plasental yetmezlikle ve artmış kardiyak disfonksiyon ile birlikte olduğu gösterilmiştir [21, 22]. Myokardiyal performans indeksi ise sistolik ve diyastolik fonksiyonun kombine ifadesi olup İUGG olan fetüslerde yükseldiği gösterilmiştir [23].

KAYNAKLAR

- [1]. Crispi F, Comas M, Hernandez-Andrade E, Eixarch E, Gomez O, Figueras F, et al. Does pre-eclampsia influence fetal cardiovascular function in early-onset intrauterine growth restriction? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 34: 660-5. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Meher S, Hernandez Andrade E, Basheer SN, Lees C. Impact of cerebral redistribution on neurodevelopmental outcome in small-for-gestational-age or growth-restricted babies: a systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; 46: 398-404. [\[Cross-Ref\]](#)
- [3]. Figueras F, Gratacos E. An integrated approach to fetal growth restriction. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2017; 38: 48-58. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Nicolaides K, Giuseppe R, Hecher K, Ximenes R. Doppler in Obstetrics. ISUOG educational series. p.22-23.
- [5]. Giancarlo Mari. Doppler ultrasonography in obstetrics: from the diagnosis of fetal anemia to the treatment of intrauterine growth-restricted fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 613: e1-8.
- [6]. Oepkes D, Seaward G, Vandenbussche F, Windrim R, Kingdom J, Beyene J, et al. Doppler Ultrasonography versus Amniocentesis to Predict Fetal Anemia. *N Engl J Med* 2006; 355: 156-64. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Harrington K, Carpenter RG, Nguyen M, Campbell S. Changes observed in Doppler studies of the fetal circulation in pregnancies complicated by pre-eclampsia or the delivery of a small-for-gestational-age baby. I. Cross-sectional analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 19-28. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Harrington K, Thompson MO, Carpenter RG, Nguyen M, Campbell S. Doppler fetal circulation in pregnancies complicated by pre-eclampsia or delivery of a small for gestational age baby: 2. Longitudinal analysis. *Br J Obstet Gynaecol* 1999; 106: 453-66. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Mari G, Hanif F, Kruger M. Sequence of cardiovascular changes in IUGR in pregnancies with and without preeclampsia. *Prenat Diagn* 2008; 28: 377-83. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Piper J, Langer O, Xenakis EM, McFarland M, Elliot BD, Berkus MD. Perinatal outcome in growth-restricted fetuses: do hypertensive and normotensive pregnancies differ? *Obstet Gynecol* 1996; 88: 194-9. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. DeVore GR. The importance of the cerebroplacental ratio in the evaluation of fetal well-being in SGA and AGA fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 2015; 213: 5-15. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Toal M, Keating S, Machin G, Dodd J, Adamson SL, Windrim RC, et al. Determinants of adverse perinatal outcome in high-risk women with abnormal uterine artery Doppler images. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 198: 330.e1-7. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Giordano R, Cacciatore A, Romano M, La Rosa B, Fonti I, Vigna R. Uterine artery Doppler Flow Studies in Obstetric Practice. *J Prenat Med* 2010; 4: 59-62.
- [14]. Kofinas AD, Penry M, Greiss FC Jr, Meis PJ, Nel-

- son LH. The effect of placental location on uterine artery flow velocity waveforms. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159: 1504-8. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Seravalli V, Miller JL, Block D, Baschat A. Ductus venosus Doppler in the assessment of fetal cardiovascular health: an updated practical approach. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2016; 95: 635-44. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Baschat AA, Cosmi E, Bilardo CM, Wolf H, Berg C, Rigano S, et al. Predictors of neonatal outcome in early-onset placental dysfunction. *Obstet Gynecol* 2007; 109: 253-61. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Cosmi E, Ambrosini G, D'Antona D, Saccardi C, Mari G. Doppler, cardiocography, and biophysical profile changes in growth-restricted fetuses. *Obstet Gynecol* 2005; 106: 1240-5. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Del Río M, Martínez JM, Figueras F, Bennasar M, Olivella A, Palacio M, et al. Doppler assessment of the aortic isthmus and perinatal outcome in preterm fetuses with severe intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31: 41-7. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Hidar S, Zaafouri R, Bouguizane S, Chaïeb A, Jerbi M, Bibi M, et al. Prognostic value of fetal aortic isthmus Doppler waveform in intrauterine growth retardation: prospective longitudinal study. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2004; 33: 745-52. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Fouron JC, Gosselin J, Raboisson MJ, Lamoureux J, Tison CA, Fouron C, et al. The relationship between an aortic isthmus blood flow velocity index and the postnatal neurodevelopmental status of fetuses with placental circulatory insufficiency. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192: 497-503. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Girsen A, Mäkikallio K, Hiilesmaa V, Hämäläinen E, Teramo K, Räsänen J. The relationship between human fetal cardiovascular hemodynamics and serum erythropoietin levels in growth-restricted fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 196: 467.e1-6. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Makikallio K, Jouppila P, Rasanen J. Retrograde aortic isthmus net blood flow and human fetal cardiac function in placental insufficiency. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22: 351-7. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Ichizuka K, Matsuoka R, Hasegawa J, Shirato N, Jimbo M, Otsuki K, et al. The Tei index for evaluation of fetal myocardial performance in sick fetuses. *Early Hum Develop* 2005; 81: 273-9. [\[CrossRef\]](#)

Obstetrik Doppler Ultrasonografi

Ali İpek, Aydın Kurt

Sayfa 313

Umbilikal arterdeki artmış impedans ve serebral kan akımdaki azalmış impedans uteroplasental yetmezliğin erken bulguları kabul edilir.

Sayfa 313

Anormal venöz akımın varlığı terapötik doğum endikasyonudur.

Sayfa 314

Fetal aneminin değerlendirilmesinde OSA pik sistolik hızı standart olarak kullanılmaktadır.

Sayfa 315

UA'dan akım örnekleri plasental giriş düzeyine yakın alınmalıdır çünkü ters akım varlığında bunun en son yansıyabileceği kesim burasıdır.

Sayfa 316

Uterin arterlerin her ikisinde de PI değerlerinin normal olması hastada büyük olasılıkla preeklampsi ve İUGG'nin gelişmeyeceğini düşündürür.

Obstetrik Doppler Ultrasonografi

Ali İpek, Aydın Kurt

1. Fetal aneminin değerlendirilmesinde kullanılan Doppler parametresi hangisidir?
 - a. Orta serebral arter pulsatilite indeksi
 - b. Orta serebral arter pik sistolik hızı
 - c. Serebroplasental oran
 - d. Uterin arterde diyastolik çentik mevcudiyeti
2. İUGG bulunan fetüslerde terapötik doğum kararı neye göre verilir?
 - a. Preterm fetusta preeklampsi eşlik ediyorsa
 - b. Hipertansif gebede serebroplasental oran 1.08 üzeri ise
 - c. Uterin arterde diyastolik çentiklenmenin kaybolması halinde
 - d. Term fetüste serebroplasental oran 1.08 altında ise
3. Aşağıdaki önermelerden hangisi yanlıştır?
 - a. Umblikal arter ölçümleri plasental giriş düzeyine yakın yapılmalıdır.
 - b. Orta serebral arter ölçümleri internal karotid arterden orijinininden hemen sonra yapılmalıdır.
 - c. Uterin arterlerde ikinci trimesterden sonra diyastolik çentiğin kaybolması beklenir.
 - d. Preeklampsinin eşlik ettiği İUGG'li fetüslerde perinatal mortalite oranı daha yüksektir.
4. Aşağıdakilerden hangisi İUGG bulunan fetüs takibinde kullanılan bir Doppler parametresi değildir?
 - a. Duktus venozus akım paterni
 - b. Serebroplasental oran
 - c. Orta serebral arter pik sistolik hızı
 - d. Aortik istmus akım formu
5. Aşağıdaki önermelerden hangisi doğrudur?
 - a. Anormal aortik istmus akım paterni perinatal mortalite ile yakından ilişkilidir.
 - b. İkinci trimesterden sonra uterin arterde artmış RI, İUGG tanısında değerlidir.
 - c. Orta serebral arterden hız ölçümü Doppler açısı 30-60 derece ayarlanarak yapılır.
 - d. Umblikal arterde venöz akım varlığı saptanırsa 1 hafta sonra Doppler ölçümü tekrarlanır.

Intrauterin Gelişme Geriliği

Sadık Tamsel

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Intrauterin gelişme geriliğinin önemi
- Gestasyon yaşının doğru belirlenmesi
- Gelişme geriliğine eşlik eden hemodinamik değişiklikler
- Beyin koruyucu etki
- Tanı almış olguların takibinde umbilikal arter Doppler dalga deseninin analizi

Tamsel S. Intrauterin Gelişme Geriliği. Trd Sem 2017; 5: 321-31.

Intrauterin Gelişme Geriliği

Intrauterin gelişme geriliği (İUGG), gestasyonel yaş için beklenen fetüs ağırlığının 10. persentilin altında olduğu fetal gelişme bozukluğudur [1-3]. Fetüs normal büyüme eğrisinden progresif bir şekilde sapma gösterir. Fetüsün büyüme potansiyelini olumsuz etkileyen maternal, utero-plasental ve fetal nedenler arasında İUGG olgularının çoğu primer ya da sekonder utero-plasental dolaşım yetersizliğinden kaynaklanır. Plasentadan fetüse yetersiz besin ve oksijen transferi, kromozomal anomaliler ve intrauterin enfeksiyonlar fetüste anormal boyut küçüklüğüne neden olur [4]. Etiyolojik nedenlerden bağımsız olarak tüm İUGG olgularında perinatal morbidite ve mortalite artmıştır. Mortalite oranları İUGG olmayan fetüslerdekine göre 4-8 kat fazladır. Gelişme geriliği olup hayatta kalan bebeklerin ise yarısında mekonyum aspirasyonu, pnömoni ve metabolik bozukluklar gibi kısa ve uzun dönemde ciddi morbiditeler görülmektedir [4-6]. Altta yatan nedeni ortaya koymak prenatal dönemde zor olsa da

etyolojinin belirlenebildiği olgularda nedene yönelik yaklaşım sonucu iyi yönde etkileyebilir. Tüm gebeliklerin %3-10'unda, ölü doğumların ise yaklaşık %20'sinde İUGG görülmektedir. Maternal hipertansiyon veya daha önceki gebeliğinde İUGG öyküsü varlığında İUGG görülme olasılığının %25 ve üstünde olduğu bildirilmektedir. Dünya genelinde yenidoğan ölümlerinin en az %60'ında İUGG ile ilişkili düşük doğum ağırlığı eşlik etmektedir [2, 7].

Gestasyon Yaşının Belirlenmesi

Gebelik haftasına göre yapısal küçük ancak tamamen sağlıklı olan fetüsün İUGG'li fetüsten ayırımı için öncelikle gestasyonel yaş doğru bir şekilde belirlenmelidir. Gestasyonel yaş gebelik sürecindeki ilk ultrasonografi (US) incelemesinde belirlenmeli ve ilerleyen haftalardaki ölçümler buna göre yapılmalıdır. İlk tarama sırasında saptanan yaş daha sonra değiştirilmelidir. Takip sürecinde gebeliğin herhangi bir dönemindeki yaş, ilk ultrasonografi incelemesi temel alınarak ilk taramada saptanan gestasyon

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

✉ Sadık Tamsel • sadiktamsel@yahoo.com

© 2017 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2017.503
turkadyolojiseminerleri.org

yaşına aradan geçen hafta sayısı eklenerek hesaplanmalıdır. Gestasyonel yaş ilk trimesterde baş-popo mesafesinin (“crown-rump length”, CRL), ikinci trimesterde baş çevresi (“head circumference”, HC) ve en az iki ölçümün bileşiminden oluşan düzeltilmiş-BPD (“biparietal diameter”, BPD) ölçümü ile belirlenmelidir. İlk US incelemesinin üçüncü trimesterde yapıldığı durumda ise HC, düzeltilmiş-BPD ve femur uzunluğu (“femur length”, FL) ölçümlerine göre gestasyonel yaş tahmini yapılabilir. Gebelik haftası ilerledikçe gestasyonel yaş tahmininin doğruluğu azalmaktadır; ilk trimester ölçümlerinde $\pm 0,7$ hafta olan doğru tahmin aralığı, üçüncü trimester sonlarında $\pm 3-4$ haftaya ulaşabilmektedir [8].

Intrauterin Gelişme Geriliğinin Ultrasonografik Tanısı

Gestasyon yaşı ilk US incelemesine, klinik kriterlere veya güncel ölçümlere göre belirlenebilmesine karşın fetüs ağırlığı her zaman güncel ölçümlerden hesaplanır. Gebelik sürecinde daha önce US incelemesi yapılmamış ancak son menstruasyon döneminin ilk gününün kesin olarak bilindiği durumda, fetal ağırlık için persentil hesaplaması bu tarihe göre yapılır. Üçüncü trimesterde fetüs ağırlığının hesaplanmasında gestasyon haftasına göre belirlenmiş ve farklı vücut bölümlerine ait ölçümlerden oluşturulmuş standart değerleri içeren, literatürde çok sayıda örneği bulunan tablolardan herhangi birisi kullanılabilir. Ağırlık hesaplaması için ölçümü yapılan vücut bölümlerinin sayısı arttıkça ağırlık öngörü formüllerinin doğruluğu da artar; baş, karın ve femur ölçümlerinin kullanıldığı formüllerde ağırlık tahmini en yüksek doğruluğa ulaşır [9]. Ağırlığı 1000 gramın altında olan fetüslerde ağırlık tahmininin doğruluğu daha düşüktür [10]. Gestasyon yaşı ve fetüs ağırlığının belirlenmesini takiben ağırlığın gestasyon yaşına karşılık gelen persentil değeri saptanmış olur (Tablo 1). Örnek olarak, gestasyon yaşının 25 hafta olarak belirlendiği obstetrik US incelemesinde; Tablo 1’e göre 660 gram (g) 50. persentile, 490 g ve 889 g ise sırasıyla 10. ve 90. persentillere karşılık

gelmektedir. Buna göre 10. ve 90. persentiller arasındaki fetüs ağırlıkları genel olarak “gestasyon yaşı ile uyumlu”, ağırlığın 490 gramın altında yani 10. persentilden düşük olması durumunda ise “gestasyon yaşına göre küçük” fetüs ifadesi kullanılmalıdır.

Intrauterin gelişme geriliği simetrik ve asimetrik olmak üzere başlıca iki grupta değerlendirilmektedir. Simetrik İUGG’de fetüs vücut bölümleri orantılı olarak küçük, asimetrik İUGG’de ise karın ölçümleri baş ve ekstremitelere göre orantısız olarak küçüktür. Simetrik İUGG etyolojisinde genetik bozukluklar, konjenital anomaliler ve intrauterin enfeksiyonlar yer alır. Asimetrik İUGG ise daha çok maternal ve plasental hastalıklar ya da çoğul gebelikler sonucunda ortaya çıkan uteroplasental yetmez-

Tablo 1 : Üçüncü trimesterde fetal ağırlık persentilleri (gram)

Gestasyon Yaşı			
(Hafta)	10.	50.	90.
25	490	660	889
26	568	760	1016
27	660	875	1160
28	765	1005	1322
29	884	1153	1504
30	1020	1319	1706
31	1171	1502	1928
32	1338	1702	2167
33	1519	1918	2421
34	1714	2146	2687
35	1919	2383	2959
36	2129	2622	3230
37	2340	2859	3493
38	2544	3083	3736
39	2735	3288	3952
40	2904	3462	4127

Doubilet PM, Benson CB, Nadel AS, Ringer SA. Improved birth weight table for neonates developed from gestations dated by early ultrasonography. J Ultrasound Med 1997; 16: 241-249’dan alınmıştır.

lik ile ilişkilidir. Etyolojinin belirlenmesinde pratik bir yaklaşım oluşturmasına karşın iki grup arasında örtüşen olguların yer alması klinik yararı sınırlandırmaktadır [11].

Tanıda Ek Kriterlerin Kullanılması

Intrauterin gelişme geriliğinin prenatal tanısında ve tanı alan olguların takibinde çok sayıda konvansiyonel US ve renkli Doppler US (RDUS) parametresi kullanılmaktadır. İleri plasental grade, yükselmiş FL/AC oranı, küçük BPD, BPD'nin düşük büyüme hızı, düşük "tahmini fetal ağırlık" ve azalmış amniyon sıvısı hacmi gibi konvansiyonel US parametreleri İUGG tanısı için tek başına belirleyici değildir. En yüksek pozitif öngörü değeri %62 ile yük-

selmiş HC/AC oranı için bildirilmiş olmakla birlikte bu parametre de İUGG tanısı için tek başına yeterli değildir [12]. Bu bilgiler doğrultusunda İUGG'nin daha güvenilir bir şekilde tanısı veya dışlanmasında tahmini fetal ağırlık, amniyon sıvısı hacmi ve maternal kan basıncı gibi çoklu parametrelerinin birlikte kullanıldığı tablolar oluşturulmuştur (Tablo 2) [13]. Bu tabloda her gestasyon yaşı için amniyon sıvısı hacmi ve maternal kan basıncına göre iki değer yer almaktadır. Gestasyon yaşı tayini 20. haftadan sonra yapılmış olan olguların değerlendirilmesinde; bir fetüsün tahmini ağırlığının küçük olan değer altında olması durumunda İUGG tanısı güvenilir bir şekilde konabilir. Tahmini ağırlık büyük olan değer üzerindeyse İUGG kesine yakın dışlanabilir. Ancak iki

Tablo 2: Intrauterin gelişme geriliğinin tanısı veya dışlanmasında maternal kan basıncı ve amniyon sıvısı hacmine göre düzeltilmiş tahmini fetal ağırlık (gram) değerleri*

Gestasyon Yaşı (Hafta)	N KB N/ POLİ	N KB H-O Oligo	N KB ŞİD. Oligo	HT N/ POLİ	HT H-O Oligo	HT ŞİD. Oligo
26	516-660	646-826	743-950	610-780	763-976	878-1123
27	597-761	745-949	855-1090	704-898	878-1119	1009-1285
28	693-877	859-1087	982-1244	813-1030	1008-1276	1153-1460
29	803-1008	988-1239	1124-1410	937-1176	1152-1446	1312-1646
30	931-1155	1132-1405	1281-1589	1078-1337	1311-1627	1483-1840
31	1075-1317	1293-1584	1452-1779	1234-1512	1484-1819	1667-2042
32	1235-1493	1468-1774	1635-1976	1405-1698	1670-2018	1860-2248
33	1411-1682	1656-1973	1830-2180	1590-1895	1865-2223	2061-2456
34	1600-1880	1853-2177	2031-2386	1785-2098	2067-2429	2266-2662
35	1798-2083	2055-2382	2236-2590	1987-2302	2272-2633	2471-2863
36	1997-2285	2257-2583	2437-2789	2189-2504	2474-2830	2671-3056
37	2192-2479	2452-2774	2631-2976	2383-2696	2666-3016	2861-3236
38	2371-2658	2631-2949	2807-3147	2563-2872	2843-3186	3034-3400
39	2526-2812	2785-3101	2961-3296	2717-3025	2996-3335	3185-3545
40	2645-2933	2906-3223	3083-3419	2838-3147	3118-3458	3307-3668

Benson CB, Belville JS, Lentini JF, et al. Intrauterine growth retardation: diagnosis based on multipl parameters: a prospective study. Radiology 1990; 177:499-502'den alınmıştır.

(*); Gestasyon haftasına karşılık gelen maternal kan basıncı ve amniyon sıvısı hacmine göre belirlenmiş tahmini fetal ağırlık çiftinden küçük olan değer altındaki ölçümlerin varlığında İUGG tanısı güvenilir bir şekilde konabilir (Pozitif öngörü değeri, %74). Büyük olan değer üstündeki ölçümlerde İUGG kesine yakın dışlanabilir (Negatif öngörü değeri, %97).

N KB: normal kan basıncı; HT: hipertansiyon; N/ POLİ: normal veya polihidramniyoz; H-O Oligo: hafif-orta oligohidramniyoz; ŞİD: Oligo, şiddetli oligohidramniyoz.

değer arasında yer alan tahmini ağırlıklar için İUGG olasılığı tam olarak dışlanamaz. Gestasyon yaşı tayini 20. haftadan önce yapılmış ise, gestasyon haftasına karşılık gelen sütunda yalnızca düşük olan değer kullanılır. Bu durumda tahmini fetal ağırlık bu değer altına inerse İUGG tanısı konabilir, aynı değer üstündeyse İUGG tanısı dışlanabilir. Bu tabloya göre örneğin; gestasyon yaşı 21. haftada yapılmış US incelemesine göre belirlenmiş 28 haftalık gebelikte orta derecede oligohidramniyozu bulunan ve annenin normotansif olduğu bir durumda tahmini fetüs ağırlığı 859 g'ın altındaysa İUGG tanısı güvenilir bir şekilde konabilir, 1087 g'ın üstündeyse gelişme geriliği dışlanabilir. Tahmini fetüs ağırlığının bu iki değer arasında olduğu durumda İUGG olasılığı dışlanamaz. Yine bu tabloya göre gestasyon yaşı tayini 16. haftadaki US incelemesi ile yapıldığı durumda, tahmini fetüs ağırlığı 859 g'ın altındaysa İUGG tanısı konabilir, 859 g'ın üstünde İUGG tanısı dışlanabilir [13].

Uteroplasental veya fetoplasental dolaşımın değerlendirilmesini içeren RDUS parametrelerinin de İUGG tanısı için tek başına yeterli olmadığı bilinmektedir [14, 15]. Literatürde yer alan çalışmalarda İUGG tanısı için umbilikal arter, diğer fetal arterler ve uterin arterlerdeki sistolik/diyastolik hız (S/D) oranı, pulsatilite indeksi (Pİ) veya rezistif indeks (Rİ) ölçümleri ve umbilikal ven akımının azalmasını içeren RDUS parametrelerinin performansı İUGG tanısı için tek başına yeterli olmamıştır. Buna karşın İUGG tanısı almış ya da İUGG kuşkusuna bulunan yüksek riskli gebeliklerin takibinde RDUS inceleme prognozu olumlu yönde etkilemektedir [16].

Yüksek Riskli Gebelikte ve/veya İUGG tanısı almış olgularda Doppler US

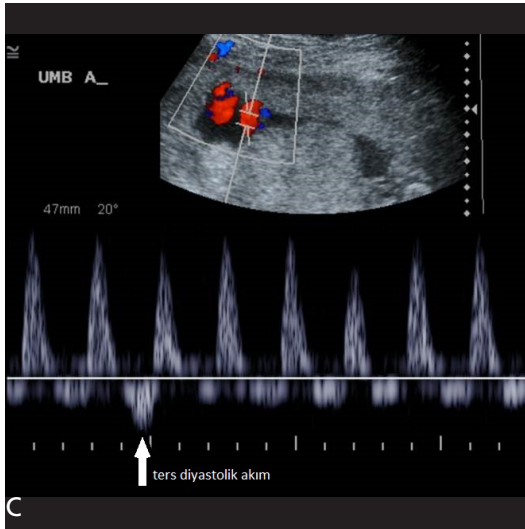
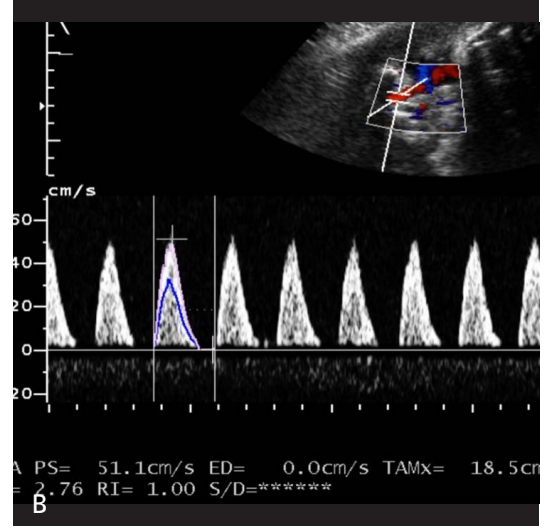
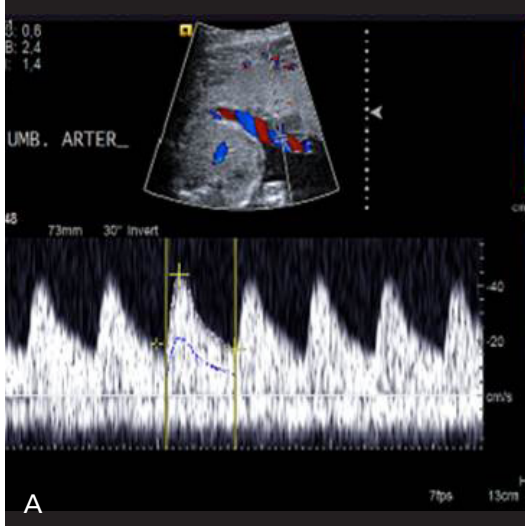
Umbilikal Arter

Umbilikal arterin (UA) Doppler örnekleme ile fetoplasental birimin kan perfüzyonuna karşı gösterdiği direnç değerlendirilmiş olur. Diyastol sonu akım birinci trimesterde genellikle

yoktur [17]. Gebelik haftası ilerledikçe plasental vasküler direnç azalır, diyastolik bileşen artar ve 14. haftadan itibaren umbilikal arterde düşük dirençli akım dalga deseni görülmeye başlar (Resim 1A) [18]. Umbilikal arter akımı en iyi serbest yüzen umbilikal kordon düzeyinde analiz edilir. Sistolik/diyastolik hız (S/D) oranı, Pİ ve Rİ gibi kantitatif Doppler US parametreleri İUGG olgularının birçoğunun değerlendirilmesi ve takibinde yeterlidir. Ölçümler fetal apne sırasında ve uniform dalga deseni üzerinden elde olunmalıdır. Yüksek riskli olguların takibinde umbilikal arter Doppler US incelemesinin kullanımı perinatal ölüm riskini önemli ölçüde azaltmaktadır [19, 20]. İntrauterin gelişme geriliği gibi patolojik durumların varlığında plasental vasküler direnç artar, UA dalga deseninde diyastolik bileşen azalır ve Doppler indeksleri yükselir. Gelişme geriliği olan fetüste UA'da S/D oranının yükselmesi ve diyastolik akımın kaybolması durumunda fetal distres olasılığı ve perinatal mortalite riski artmıştır (Resim 1B) [19-22]. Umbilikal arterde ters yönde diyastolik akımın izlenmesi prognozun çok kötü olduğunu, fetal ölüm riskinin arttığını ve doğum planlaması için acil değerlendirme yapılması gerektiğini gösterir (Resim 1C). Umbilikal arter sistolik tepe hızı ölçümü ise İUGG olgularının değerlendirilmesi ve takibinde tek başına yeterli değildir [23].

Orta Serebral Arter

Orta serebral arterler (MCA) serebral kan akımının %80'inden fazlasını taşıması ve sonografik olarak en kolay görüntülenen vasküler yapı olması nedeniyle fetal serebral dolaşımın değerlendirilmesinde tercih edilmektedir. Doppler akım örnekleme Willis poligonuna yakın proksimal segmentinden yapılmalıdır. Orta serebral arter Pİ referans değerleri gebelik haftasına göre değişkendir [24]. Normal koşullar altında fetal serebral dolaşımda yüksek dirençli akım dalga deseni izlenir [25]. **Fetal hipoksi varlığında periferik kan dolaşımı azalırken beyin kan akımı artar. Beyin koruyucu etki olarak bilinen bu durumda diyastolik akım hızı yükselir ve Pİ değeri düşer (Re-**



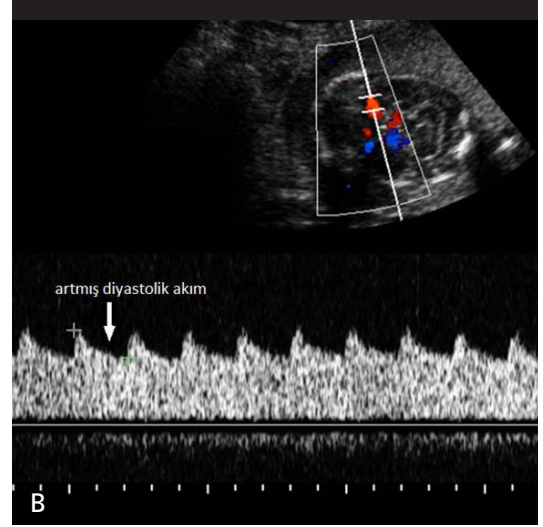
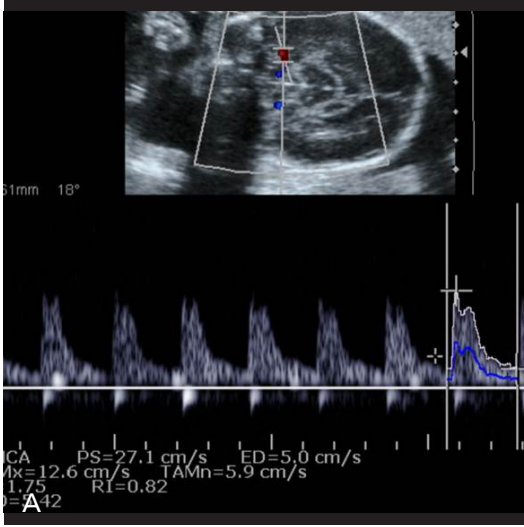
Resim 1. A-C. Umbilikal arter akım dalga deseni örnekleri. (A) normal akım dalga deseni. (B) ve (C), diyastolik akımın kaybolduğu ve ters yönde (ok) izlendiği patolojik akım dalga desenleri izleniyor.

sim 2). Beyin koruyucu etkinin varlığı, orta serebral arter Pİ değerinin umbilikal arter Pİ değerine (MCA Pİ/ UA Pİ) oranı şeklinde ifade edilen serebroplasental oran ile belirlenir. Bu oranın gestasyonel yaşa göre 5. persentilin altında olması fetüste beyin koruyucu etkinin var olduğunu gösterir [26-28].

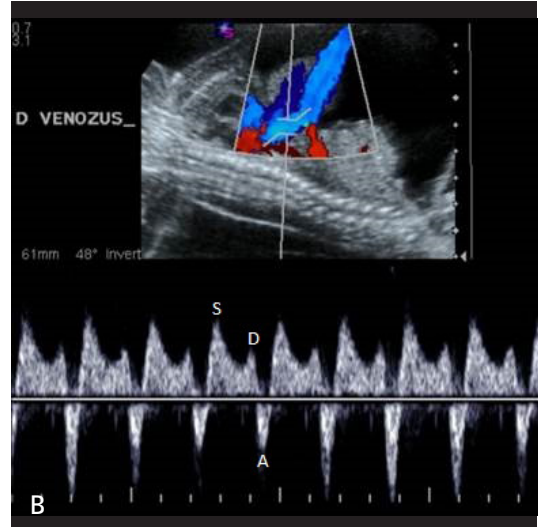
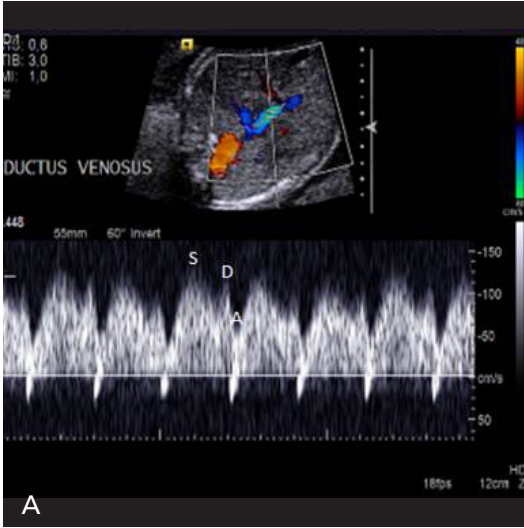
Duktus Venozus

Duktus venozus (DV) oksijenli kanı umbilikal venden sol atriyum ve ventriküle ve daha sonra beyine iletir. Doppler US incelemede iki tepe noktası ile karakterize bifazik akım dalga deseni izlenmelidir. Ventriküler sistol ile iliş-

kili ilk tepe noktası (S) sistoldeki en yüksek hıza karşılık gelir. Daha küçük olan ve diyastole karşılık gelen ikinci tepe noktasını (D), atriyal kasılma (A dalgası) takip eder (Resim 3A). Kaybolmuş veya ters dönmüş A dalgasının izlenmesi diyastol sonundaki basınç artışı ile ilişkili olup miyokardiyal yetersizliği gösterir (Resim 3B). Duktus venozusta anormal akım dalga deseni izlenen İUGG olgularında perinatal mortalite riski artmıştır [29]. **Duktus venozus ve umbilikal vende anormal Doppler bulguları saptanan olgulardaki fetal ölüm riski, sadece umbilikal arter ve MCA'da anormal bulgular gözlenen olgulara göre dramatik olarak yüksektir [30].**



Resim 2. A, B. Orta serebral arterde; (A), normal akım dalgası deseni. (B), beyin koruyucu etkinin varlığını gösteren artmış diyastolik akım (ok) ile karakterize düşük dirençli akım dalgası deseni.

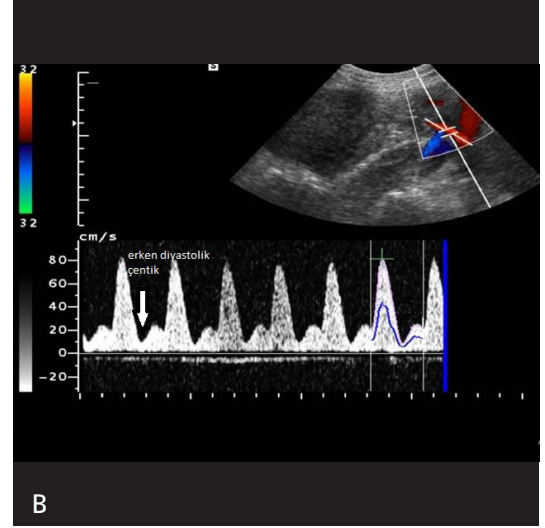
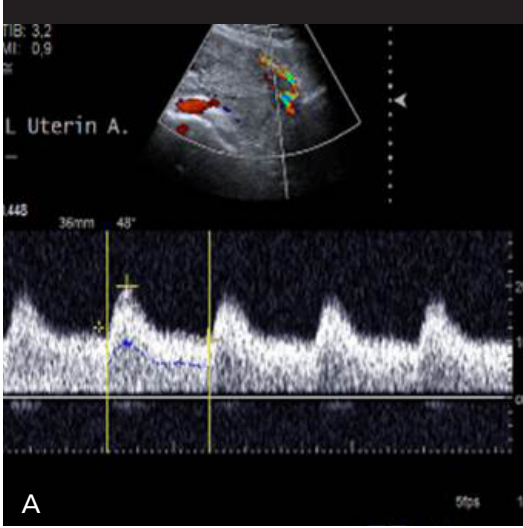


Resim 3. A, B. Duktus venozusta; (A), normal akım dalgası deseni ve (B), perinatal mortalite riskinin arttığı (ters A dalgası) patolojik akım dalgası deseni.

Uterin Arter

Uterin arterler fetüs için gerekli besin kaynağı ve gaz değişimini sağlar. Akım örnekleme her iki uterin arterden ve eksternal iliyak arterleri çaprazladıkları düzeyin hemen sonrasında, dalanma göstermeden önceki segmentinden yapılmalıdır. İlk trimesterde erken diyastolik çentik eşlik ettiği düşük diyastolik hızlar ile karakterize yüksek dirençli akım dalgası deseni izlenirken, gebelik ilerledikçe diyastolik akım hızları progresif olarak yükselir ve gebeliğin ikinci ya-

rısından itibaren düşük dirençli akımlar görülür (Resim 4A) [31]. İkinci trimesterin sonlarında ve üçüncü trimesterde erken diyastolik çentik kaybolması beklenir [30, 32]. Diyastolik çentik varlığı tek başına anormal bir bulgu olarak değerlendirilmemelidir, preeklampsi veya İUGG öngörüsü için gestasyonel yaşa göre 95. persentilin üzerindeki Pİ değerleri ile karakterize (kabaca, Pİ>1,41) yüksek dirençli akım dalgası deseni eşlik etmesi gereklidir (Resim 4B) [33, 34]. Literatürdeki veriler eşliğinde, uterin arter değerlendirmesinin ne zaman yapılması gerekti-



Resim 4. A, B. Uterin arter akım dalga deseni örnekleri. (A), normal (düşük dirençli) akım dalga deseni. (B), diyastolik çentığın (ok) eşlik ettiği yüksek dirençli ($Pí > 1.41$) patolojik akım dalga deseni.

ği, diyastolik çentik araştırmasının önemli olup olmadığı, her iki uterin arterin mi yoksa tek başına plasental taraftakinin mi dikkate alınması gerektiği konusu günümüzde halen tartışmalıdır. Kendi pratik uygulamamızda, 20-22. haftalar arasında gerçekleştirdiğimiz ikinci düzey obstetrik Doppler US incelemesinde özellikle de plasental taraftaki uterin arterde erken diyastolik çentığın varlığı ve gestasyon yaşına göre yüksek Pİ değerlerinin izlenmesi durumunda İUGG araştırması amacıyla ikinci trimester sonunda Doppler US kontrolü önermekteyiz.

Intrauterin Gelişme Geriliği Tanısı Alan Olguların Takibi

Gelişme geriliği tanısı almış olgularda perinatal morbidite ve mortaliteyi en aza indirmek için 26-28. haftadan itibaren yakın takibe başlanması gerekmektedir [35]. Bu olgularda plasental direnç artışının takibi ve hipoksik fetüste kardiyovasküler adaptasyonun değerlendirilmesi için UA Doppler izlemine başlanmalıdır. Umbilikal arterde ileri yönde diyastol sonu akımların izlendiği olgular, hafif İUGG (Evre 1) kabul edilir ve bu olguların haftada bir Doppler US incelemesi ile ayaktan takibinin yeterli olduğu kabul edilmektedir [36, 37]. Buna karşın oligohidramniyozun eşlik ettiği, UA'da diyastol sonu akımın kaybolduğu veya

ters döndüğü olgular Evre 2, duktus venozusta veya umbilikal vende ters akım bileşeni gözlenen olgular ise Evre 3 İUGG olarak değerlendirilir. Evre 2'de yer alan olgular, fetüsün ekstrauterin yaşama şansı varsa hastaneye yatırılarak ve haftada 2-3 defa tekrarlanan Doppler US incelemesi ile takip edilmelidir [20, 37, 38]. Doğumun doğru zamanlaması için UA Doppler bulguları yol göstericidir. Normal UA Doppler bulguları ile birlikte biyofizik profil (BFP) ve fetal kalp hızı takipli nonstress testi (NST) normal olan olgularda doğum için 38-39. haftaya kadar beklenebileceği bildirilmektedir [20, 35]. Diyastol sonu akımın kaybolduğu, ancak BFP ve NST normal olan olgularda 34. haftada, diyastolik akımın ters döndüğü olgularda ise kortikosteroid tedavisine başlanmasını takiben 32. haftada doğum önerilmektedir [20, 28, 35, 39].

KAYNAKLAR

- [1]. Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. Pediatrics 1963; 32: 793-800.
- [2]. Lugo G, Cassady G. Intrauterine growth retardation: clinicopathologic findings in 233 consecutive infants. Am J Obstet Gynecol 1971; 109: 615-22. [CrossRef]
- [3]. Divon MY, Chamberlain PF, Sipes L, Manning FA, Platt LD. Identification of the small for gestational age fetus with the use of gestational age-independent

- indices of fetal growth. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155: 1197-201. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Reed K, Droegmueller W. Intrauterine growth retardation. In: Cetrulo CL, Sbarra AJ, editors. *The Problem-Oriented Medical Record for High-Risk Obstetrics*. New York, Plenum Medical; 1983.p.175.
 - [5]. Lockwood CJ, Weiner S. Assessment of fetal growth. *Clin Perinatol* 1986; 13: 3-35.
 - [6]. Seeds JW. Impaired fetal growth: definition and clinical diagnosis. *Obstet Gynecol* 1984; 64: 303-10.
 - [7]. Simon NV, Surosky BA, Shearer DM, Levisky JS. Effects of the pretest probability of intrauterine growth retardation on the predictiveness of sonographic estimated fetal weight in detecting IUGR: A clinical application of Bayes' theorem. *J Clin Ultrasound* 1990; 18: 145-53. [\[CrossRef\]](#)
 - [8]. Doubilet PM, Benson CB. Improved prediction of gestational age in the late third trimester. *J Ultrasound Med* 1993; 12: 647-53. [\[CrossRef\]](#)
 - [9]. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body and femur measurements: A prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151: 333-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [10]. Townsend RR, Filly RA, Callen PW, Laros RK. Factors affecting prenatal sonographic estimation of weight in extremely low birthweight infants. *J Ultrasound Med* 1988; 7: 183-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [11]. Benson CB, Doubilet PM. Head-sparing in fetuses with intrauterine growth retardation: does it really occur? *Radiology* 1986; 161: 75. [\[CrossRef\]](#)
 - [12]. Benson CB, Doubilet PM, Saltzman DH. Intrauterine growth retardation: predictive value of ultrasound criteria for antenatal diagnosis. *Radiology* 1986; 160:415-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [13]. Benson CB, Belville JS, Lentini JF, Saltzman DH, Doubilet PM. Intrauterine growth retardation: diagnosis based on multiple parameters: a prospective study. *Radiology* 1990; 177: 499-502. [\[CrossRef\]](#)
 - [14]. Ott WJ. Diagnosis of intrauterine growth restriction: comparison of ultrasound parameters. *Am J Perinatol* 2002; 19: 133-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [15]. Benson CB, Doubilet PM. Doppler criteria for intrauterine growth retardation: predictive values. *J Ultrasound Med* 1988; 7: 655-9. [\[CrossRef\]](#)
 - [16]. Hecher K, Bilardo CM, Stigter RH, Ville Y, Hackelöer BJ, Kok HJ, et al. Monitoring of fetuses with intrauterine growth restriction: a longitudinal study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 564-70. [\[CrossRef\]](#)
 - [17]. Kiserud T, Ebbing C, Kessler J, Rasmussen S. Fetal cardiac output, distribution to the placenta and impact of placental compromise. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 126-36. [\[CrossRef\]](#)
 - [18]. Fisk NM, MacLachlan N, Ellis C, Tannirandom Y, Tonge HM, Rodeck CH. Absent enddiastolic flow in first trimester umbilical artery. *Lancet* 1988; 2: 1256-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [19]. Westergaard HB, Langhoff-Ross J, Lingman G, Marsál K, Kreiner S. A critical appraisal of the use of umbilical artery Doppler ultrasound in high-risk pregnancies: use of meta-analyses in evidence-based obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 17: 466-76. [\[CrossRef\]](#)
 - [20]. Berkley E, Chauhan SP, Abuhamad A. Society for Maternal-Fetal Medicine Publications Committee. Doppler assessment of the fetus with intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 206: 300-8. [\[CrossRef\]](#)
 - [21]. Baschat AA, Gembruch U, Reiss I, Gortner L, Weiner CP, Harman CR. Relationship between arterial and venous Doppler and perinatal outcome in fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 407-13. [\[CrossRef\]](#)
 - [22]. Fong KW, Ohlsson A, Hannah ME, Grisaru S, Kingdom J, Cohen H, et al. Prediction of perinatal outcome in fetuses suspected to have intrauterine growth restriction: Doppler ultrasound study of fetal cerebral, renal, and umbilical arteries. *Radiology* 1999; 213: 681-9. [\[CrossRef\]](#)
 - [23]. Kessous R, Aricha-Tamir B, Weintraub AY, Sheiner E, Hershkovitz R. Umbilical artery peak systolic velocity measurements for prediction of perinatal outcome among IUGR fetuses. *J Clin Ultrasound* 2014; 42: 405-10. [\[CrossRef\]](#)
 - [24]. Mari G, Deter RL. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in normal and small-for-gestational-age fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166: 1262-70. [\[CrossRef\]](#)
 - [25]. Dobbing J, Sands J. Timing of neuroblast multiplication in developing human brain. *Nature* 1970; 226: 639-40. [\[CrossRef\]](#)
 - [26]. Bahado-Singh RO, Kovanci E, Jeffres A, Oz U, Deren O, Copel J, et al. The Doppler cerebroplacental ratio and perinatal outcome in intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180: 750-6. [\[CrossRef\]](#)
 - [27]. Cruz-Martinez R, Figueras F, Hernandez-Andrade E, Oros D, Gratacos E. Fetal Brain Doppler to predict cesarean delivery for nonreassuring fetal status in term small-for-gestational-age fetuses. *Obstet Gynecol* 2011; 117: 618-26. [\[CrossRef\]](#)
 - [28]. Mari G, Hanif F, Kruger M, Cosmi E, Santolaya-Forgas J, Treadwell MC, et al. Middle cerebral artery peak systolic velocity: a new Doppler parameter in the assessment of growth-restricted fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29: 310-6. [\[CrossRef\]](#)
 - [29]. Baschat AA, Hecher K. Fetal growth restriction due to placental disease. *Semin Perinatol* 2004; 28: 67-80. [\[CrossRef\]](#)
 - [30]. Baschat AA. Doppler application in the delivery timing of preterm growth-restricted fetus: another

- step in the right direction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23: 111-8. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Papageorghiou AT, To MS, Yu CK, Nicolaides KH. The role of uterine artery Doppler in predicting adverse pregnancy outcome. *Best Pract Res Clin Obstet Gynecol* 2004; 18: 383-96. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Cossen J, Morris R, ter Riet G, Mol BW, van der Post JA, Coomarasamy A, et al. Use of uterine artery Doppler ultrasonography to predict pre-eclampsia and intrauterine growth restriction: a systematic review and bivariable meta-analysis. *CMAJ* 2008; 178: 701-11. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Sciscione AC, Hayes EJ. Society for Maternal-Fetal medicine: uterine artery Doppler flow studies in obstetric practice. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 201: 121-6. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Mari G. Doppler ultrasonography in obstetrics: from the diagnosis of fetal anemia to the treatment of intrauterine growth-restricted fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 200: 613. e1-e9.
- [35]. American College of Obstetricians and Gynecologists. Intrauterine growth restriction; ACOG practice bulletin no.12. Washington, DC: ACOG; 2000.
- [36]. Baschat AA. Arterial and venous Doppler in the diagnosis and management of early onset fetal growth restriction. *Early Hum Dev* 2005; 81: 877-87. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Mari G, Hanif F, Drennan K, Kruger M. Staging of intrauterine growth-restricted fetuses. *J Ultrasound Med* 2007; 26: 1469-77. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Turan S, Miller J, Baschat AA. Integrated testing and management in fetal growth restriction. *Semin Perinatol* 2008; 32: 194-200. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Hartung J, Kalache KD, Heyna C, Heling KS, Kuhl M, Wauer R, et al. Outcome of 60 neonates who had ARED flow prenatally compared with matched control group of appropriate-for-gestational age preterm neonates. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 566-72. [\[CrossRef\]](#)

İntrauterin Gelişme Geriliği

Sadık Tamsel

Sayfa 321

Gebelik haftasına göre yapısal küçük ancak tamamen sağlıklı olan fetüsün İUGG'li fetüsten ayırımı için öncelikle gestasyonel yaş doğru bir şekilde belirlenmelidir.

Sayfa 324

Fetal hipoksi varlığında periferik kan dolaşımı azalırken beyin kan akımı artar. Beyin koruyucu etki olarak bilinen bu durumda diyastolik akım hızı yükselir ve PÍ değeri düşer.

Sayfa 325

Duktus venozus ve umbilikal vende anormal Doppler bulguları saptanan olgulardaki fetal ölüm riski, sadece umbilikal arter ve MCA'da anormal bulgular gözlenen olgulara göre dramatik olarak yüksektir.

Sayfa 327

Gelişme geriliği tanısı almış olgularda perinatal morbidite ve mortaliteyi en aza indirmek için 26-28. haftadan itibaren yakın takibe başlanması gerekmektedir. Bu olgularda plasental direnç artışının takibi ve hipoksik fetüste kardiyovasküler adaptasyonun değerlendirilmesi için UA Doppler izlemine başlanmalıdır.

İntrauterin Gelişme Geriliği

Sadık Tamsel

- İntrauterin gelişme geriliği tanısı alan olgularda doğumun doğru zamanlaması için aşağıdaki vasküler yapılardan hangisinin Doppler analizi yol göstericidir?
 - Uterin arter
 - Orta serebral arter
 - Umbilikal arter
 - Duktus venozus
 - Umbilikal ven
- Aşağıdaki durumlardan hangisinde fetal ölüm riski en yüksektir?
 - Uterin arterde erken diyastolik çentik ve yüksek dirençli akım.
 - Umbilikal arterde ters dönmüş diyastolik akım.
 - Orta serebral arterde artmış diyastolik akımlar.
 - Duktus venozusta ters A dalgasının bulunması.
 - Umbilikal arterde diyastol sonu akımının kaybolması.
- Simetrik İUGG için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Etyolojisinde daha çok uteroplasental yetmezlik sorumludur.
 - Karın ölçümleri baş ve ekstremitelere göre orantısız olarak küçüktür.
 - Çoğul gebeliklerde görülme sıklığı artmıştır.
 - Asimetrik İUGG' ye göre perinatal mortalite riski düşüktür.
 - Konjenital anomaliler ve intrauterin enfeksiyonlar ile ilişkilidir.
- Beyin koruyucu etki için aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?
 - Fetal hipoksi varlığında beyin kan akımı artar.
 - Umbilikal arterde diyastolik akım hızı yükselir ve PÍ değeri düşer.
 - Periferik kan dolaşımı azalmıştır.
 - Beyin koruyucu etkinin varlığı serebroplasental oran ile belirlenir.
 - Orta serebral arterde diyastolik akım artmıştır.
- Umbilikal arter Doppler analizi ile ilişkili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Diyastol sonu akım birinci trimesterde genellikle yoktur.
 - Umbilikal arter sistolik tepe hızı ölçümü İUGG olgularının takibinde yeterlidir.
 - Gebelik haftası ilerledikçe plasental vasküler direnç artar.
 - Gebelik haftası ilerledikçe diyastolik bileşen azalır.
 - Gelişme geriliği olan fetüste S/D oranı azalmıştır.

Çoğul Gebeliklerde Ultrasonografi

Fadime Güven, Mecit Kantarcı

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Çoğul gebeliklerde insidans, koryonisite ve zigosite
- Koryonisite ve amniyonisitenin sonografik tespiti
- İkiz gebeliklerde perinatal morbidite ve mortalite
- Monokoryonik ikiz gebelik patolojileri

Güven F, Kantarcı M. Çoğul Gebeliklerde Ultrasonografi. Trd Sem 2017; 5: 332-45.

Çoğul Gebeliklerde İnsidans

Son yıllarda, ilerleyen anne yaşı ve üreme tekniklerinin kullanımının artması nedeniyle çoğul gebelik insidansında belirgin artış gözlenmektedir. İkiz gebeliklerin yaklaşık %50'si; üçüz ya da daha fazla sayıda olanların ise çoğu erken ya da düşük doğum ağırlıklı dünyaya gelmektedir. İkiz gebeliklerde, embriyo sayısı üç ve üzeri olanlardan daha düşük olmakla birlikte, perinatal ölümlerin yaklaşık %12'si çoğul gebeliklerde görülmektedir. İkizlerde perinatal ölüm oranı tekil gebeliklerden 5-10 kat daha fazladır. Çoğul gebelikler aynı zamanda artmış düşük insidansının yanısıra çeşitli fetal ve maternal komplikasyonlar açısından da artmış risk taşırlar. Çoğul gebelikler antepartum dönemde daha fazla gözetim gerektiren yüksek riskli gebelikler olup ileri merkezlerde doğum planlanmalıdır [1-4].

Koryonisite ve Zigosite

İkiz gebelikler iki ayrı ovumun döllenişle (dizigotik) veya tek bir ovumun bölün-

mesiyle (monozigotik) oluşabilir. Koryonisite, plasentanın özelliğini; zigosite ise gebeliğin oluşumundaki zigot sayısını tanımlar. İkiz gebelikler zigosite açısından monozigotik veya dizigotik olabilir ve yaklaşık 2/3'ü dizigotik, 1/3'ü monozigotiktir. Koryonisite açısından ise dikoryonik-diamniyotik, monokoryonik-diamniyotik veya monokoryonik-monoamniyotik olabilirler. Dizigotik ikizlerin tamamı, dikoryonik-diamniyotiktir. Dikoryonik ikiz gebeliklerde plasentalar farklı yerlerde yerleşebileceği gibi füzyone tek plasenta şeklinde de görülebilir.

Genel olarak her 250 canlı doğumda 1 monozigot ikiz gebelik görülmekte ve dünya üzerinde farklı coğrafyalarda bu oran anlamlı değişiklik göstermemektedir. Tüm ikiz gebeliklerin %70'i dizigotik, %30'u monozigotiktir. Monozigotiklerin ise yaklaşık %33'ü dikoryonik-diamniyotik, %66'sı monokoryonik-diamniyotik ve %1 kadarı da monokoryonik-monoamniyotiktir.

Dizigotik gebeliklerin sıklığı monozigotiklerden farklı olarak değişik popülasyonlara ve

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

✉ Mecit Kantarcı • akkanrad@hotmail.com

aşağıda belirtilen birtakım faktörlere göre değişkenlik gösterebilmektedir [5-7]:

- Maternal yaş ve gebelik sayısı: Artmış anne yaşı ve yedi üzeri gebelikte ihtimal artar [8].
- Etnik orjin: Kuzey Amerika'da beyazlarda bu oran 1000 canlı doğumda 7,1 iken; siyahlarda bu oran 11,1 /1000 olarak saptanmıştır. Örneğin Nijerya'da 49/1000, Japonya'da yaklaşık 1,3/1000'dir [5]. Ülkemizde ise bu oranın yaklaşık 11/1000 olduğu tahmin edilmektedir.
- Genetik: İkiz gebelik açısından maternal aile yüküsü olanlarda 1/58 gibi yüksek bir oran mevcut iken benzer bir etki paternal aile yüküsü olanlarda gözlenmemektedir [9].
- Ovulasyon indüksiyon ajanları: Bu ajanların ikiz gebelik ihtimalini %7 ile %18 arası oranlarda artırdığı gözlenmiştir [2, 5, 10].
- Endojen gonadotropin: Muhtemelen artmış FSH oranına sekonder ikiz gebelik oranını artırabileceği bildirilmektedir [10, 11].
- Yardımcı üreme tekniklerinin kullanımının artması: Bu tekniklerde rutin olarak multipl sayıda embriyo transferi yapılmaktadır. Bu da dizigotik ikiz gebelik potansiyelini artırmaktadır [12].

Embriyoloji ve Plasentasyon

Dizigotik ikizler, iki ayrı fertilize ovumdan oluşur. Her birinin kendi amniyon, koryon ve yol kesesi mevcut olup birbirinden bağımsız implantasyon gösteren iki zigot gelişir (dikoryonik-diamniyotik).

Monozigotik ikizler tek bir zigotun bölünmesiyle oluşur. Bölünme zamanı koryonisiteyi etkiler:

- Eğer bölünme daha içteki hücre kitlesi (morula oluşmadan ve daha dıştaki blastokist tabakası koryon olmaya başlamadan önce olursa (döllenen sonraki ilk 72 saat içinde) iki embriyo, iki amniyon ve iki koryon meydana gelir. Sonuçta dikoryonik-diamniyotik monozigotik ikiz gebelik oluşur. Monozigotik ikizlerin yaklaşık %33'ü DC/DA'tir. İki ayrı ya da tek birleşmiş plasentaya sahiptirler.
- Eğer bölünme 4. ve 8. günler arasında, daha içteki hücre kitlesi oluştuğundan sonra olursa,

iki ayrı amniyon kesesi içerisinde iki embriyo gelişecektir. İki amniyon kesesi sonradan ortak bir koryon ile çevrelenir, böylece monokoryonik-diamniyotik monozigotik ikiz gebelik meydana gelir. Monozigotik ikizlerin yaklaşık %66'sını oluşturur.

- Fertilizasyon sonrasında bölünme 8 - 12. günler arasında olursa, ortak bir amniyon kesesi içinde iki embriyo gelişir (monokoryonik-monoamniyotik monozigotik ikiz gebelik) Monozigotik ikizlerin yaklaşık %1'i bu gruptandır (Resim 1) [2, 6].
- Bölünme 12. günden yani embriyonik disk oluştuğundan sonra olursa yapışık ikiz oluşur.

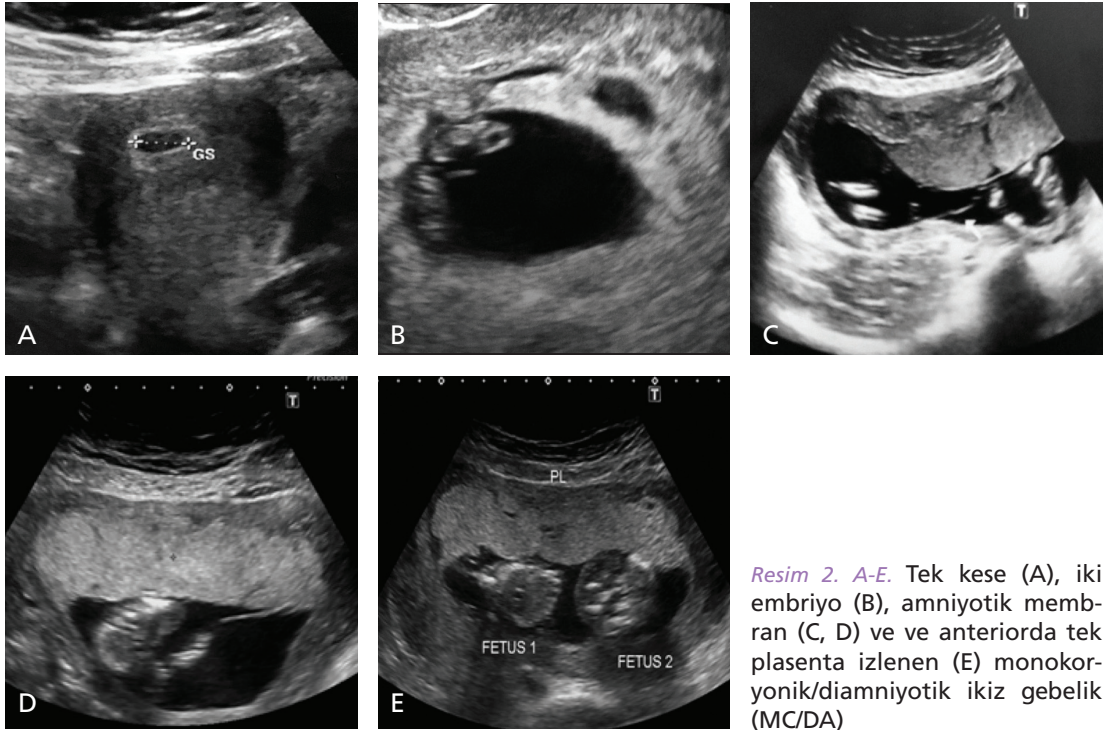
Koryonisite ve Zigositenin Önemi

Çoğul gebeliklerin antenatal izlenmesi sırasında en önemli basamak zigosite ve koryonisitenin saptanmasıdır. İkiz gebeliğin monokoryonik veya dikoryonik olması farklı riskler taşır. Perinatal sonuçlar açısından koryonisite, zigositeden daha önemlidir. Dolayısıyla ikiz bir gebe ile karşılaşıldığında öncelikli konu koryonisitenin doğru olarak belirlenmesidir.

1. Perinatal mortalite monokoryonik ikizlerde dikoryonik ikizlere kıyasla çok daha yüksektir. Bunun en önemli nedeni de monokoryonik ikizlerde fetüslerin sirkülasyonları arasında anastomozların bulunmasıdır. Bu anastomozlar arter-arter, arter-ven veya ven-ven şeklinde olabilir ve %10 ile %20 oranında ikiz transfüzyon sendromu, ikiz embolizasyon sendromu ve ikiz ters arteriyel perfüzyon sekansı ile sonuçlanır. Monoamniyotik ikizlerde ise mortalite riski, kord dolanması olasılığından dolayı daha da artmaktadır. Monokoryonik ikizlerde perinatal mortalite, dikoryoniklerden yaklaşık 3-4 kat daha yüksektir ve bu artış zigositeden bağımsızdır [13-15]. Dolayısıyla dikoryonik diamniyotik monozigotik ikizlerin perinatal mortalitesi, dizigotik ikizlere benzer. Dikoryonik diamniyotik ikizlerde de plasenta birleşik olabilmesine rağmen vasküler anastomoz gelişmeyeceği için ikiz transfüzyon sendromu görülmez.
2. Prenatal tanı için uygulanacak invaziv girişimin şekli koryonisiteye bağlıdır.



Resim 1. Bütün ikiz gebeliklerin % 70'i dizigotik (2 sperm ve 2 yumurta), %30'u monozigotiktir (1 sperm ve 1 yumurta).



Resim 2. A-E. Tek kese (A), iki embriyo (B), amniyotik membran (C, D) ve ve anteriorda tek plasenta izlenen (E) monokoryonik/diamniyotik ikiz gebelik (MC/DA)

3. İkiizlerden birinin ölümü sonucu diğer fetüsün mortalite veya morbidite riski, koryonisiteye bağlıdır.

Monokoryonik-monoamniyotik ikiz gebelikte %50, monokoryonik-diamniyotik ikiz gebelikte %26 ve dikoryonik-diamniyotik ikiz gebelikte %9 oranında mortalite riski bulunmaktadır [16].

Koryonisite ve Amniyonisitenin Sonografik Tespiti

İlk trimester başlarında koryonisitenin tespiti net bir şekilde yapılabilir [4, 16]. Yaklaşık 4,5-

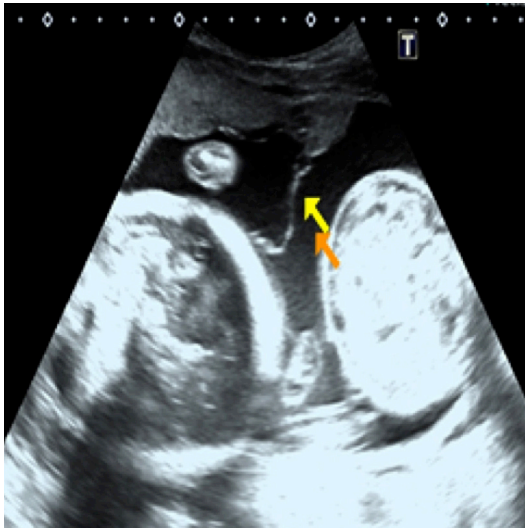
5,5 gebelik haftasında koryon kalınlaşmış desidua içerisinde ekojenik bir halka olarak görülür (intradesidual kese bulgusu) [17]. 5,5 haftadan sonra ise çift desidual kese bulgusu izlenir. Koryonisitenin sonografik olarak en iyi tespit edileceği zaman, dikoryonik ikizlerin koryonik keseleri arasında kalın bir septumun görüldüğü gestasyonun 6-10. haftalarıdır. Bu dönemde gestasyonel kese sayısı koryon sayısına eşittir.

6 ile 10. gebelik haftaları arasında dikoryonik ikizlerde gebelik keseleri arasında kalın bir septum vardır. Kalın septumun nedeni gebelik keselerini çevreleyen koryon frondosumdur. Dokuzuncu gebelik haftasından sonra septum

incelir. Monokoryonik ikizlerde ise tek bir koryonik halka vardır. Dolayısıyla dikoryonik ikizlerde gebelik keseleri arasında kalın bir septum, iki ayrı kesede amniyon zarı, iki ayrı ekstraamniotik boşluk ve bu boşluklar içinde de yolk keseleri gözlenir. Monokoryonik ikizlerde ise fetüsler arasında ince bir septum ve her iki yolk kesesini içeren tek bir ekstraamniyotik boşluk izlenir. Monokoryonik ikizlerde amniyon zarını belirlemede yolk kesesi sayısı yol gösterici olabilir; 2 yolk kesesi gözleniyorsa diamniyotik, tek yolk kesesi varsa monoamniyotiktir (Resim 2) [18].

11 ile 14. gebelik haftaları arasında fetüsler arasındaki membranın plasentaya yapıştığı yer; dikoryonik ikizlerde kalın ve üçgen şeklindedir (Lambda işareti); monokoryoniklerde ise ince ve ters T şeklindedir.

Lambda işareti (ikiz tepe işareti- λ) DC/DA gebelik bulgusudur. Tabanı plasental yüzde, tepesi ikizler arasındaki membrana karışan üçgen şeklinde ekojen görünümdür ve dikoryonik plasentalarda her iki amniyon zarı arasında fetüslere ait koryonlar tarafından oluşturulur. Lambda işaretinin koryonisiteyi belirlemedeki etkinliği %97 ile %100 arasında bildirilmektedir (Resim 3). T işareti ise MC/DA gebelik göstergesidir. Plasental yüzeye 90 derecelik açı ile tutunan, üçgen şekilli ekojen koryonik doku ihtiva etmeyen, ince membranöz yapıdır (Resim 4).

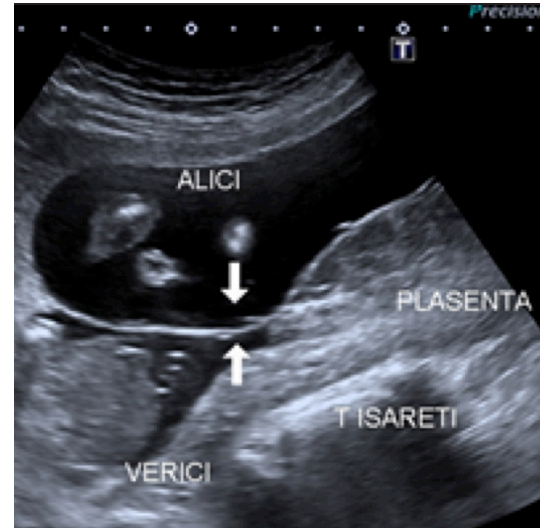


Resim 3. Dikoryonik: kalın septum, Lambda işareti

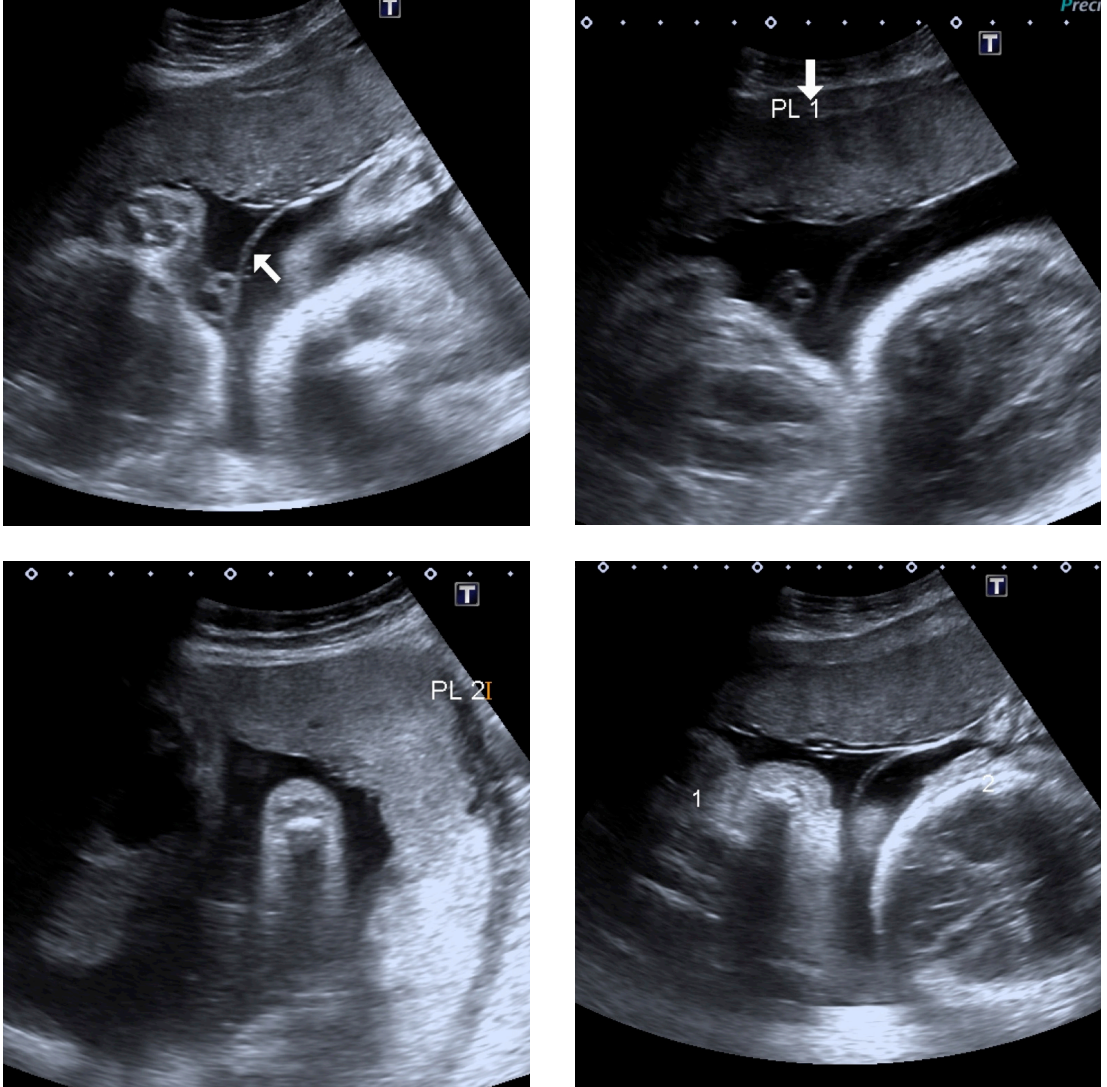
İlk trimesterden sonra koryonisite ve amniyonisite tespiti daha güç olmaktadır. İki plasenta varlığı DC/DA ikiz gebeliğin göstergesidir (Resim 5). Ancak nadiren monokoryonik ikiz gebeliklerde plasentanın aksesuar lobu nedeniyle iki plasenta görünümü olabilir. Bununla birlikte her bir plasenta içerisine kord girişinin varlığı ayırt edilmelidir. Çift plasenta görülmesi dikoryonik gebeliği işaret etmekle birlikte DC/DA ikiz gebeliklerin yaklaşık % 50'sinde plasenta füzyone ve tek bir plasenta görünümündedir. Bu nedenle ikiz bir gebelikte tek plasenta varlığı monokoryonik ikiz gebelik anlamı taşımaz.

Tek plasenta varlığı saptandıktan sonra (füzyone iki plasenta veya tek plasenta) atılacak adım koryonisite ve amniyonisiteyi belirlemektir.

1. Adım-Fetüsleri Ayıran Membranın Saptanması: Membran varlığı gebeliğin MC/MA ikiz gebelik olmadığını işaret eder. Ancak fetüsler arasında membran görülmemesi diamniyotik gebeliklerin (DC/DA veya MC/DA) %10'undan fazlasında da görülebilen bir bulgudur. Dolayısıyla bu bulgu MC/MA gebelik için spesifik bir bulgu değildir [18].
2. Adım-Fetal Cinsiyet Tespiti: Fetal genital değerlendirme sonografik muayenenin bir parçasıdır ve koryonisite-amniyonisitenin tespiti için kullanılabilir. Genital inceleme bir fetüsün erkek, diğer fetüsün ise kız olduğunu gösteriyorsa bu bize gebeliğin dizigotik, dolayısıyla DC/DA ikiz gebelik olduğunu



Resim 4. Monokoryonik: ince septum, T işareti



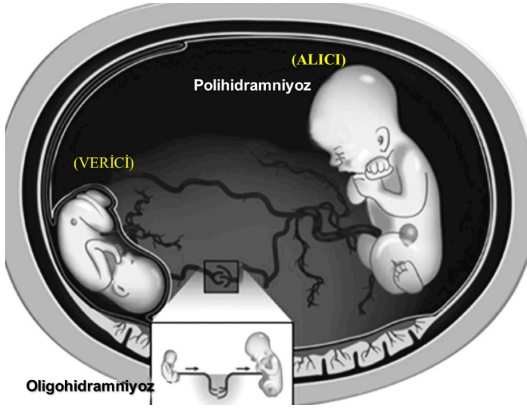
Resim 5. 29 haftalık, amniyotik membranın izlendiği (ok), iki ayrı plasenta (PL-1, PL-2) izlenen DC/DA ikiz gebelik

nu gösterir. Eğer fetüslerin cinsiyeti aynı ise zigosite tespit edilemez.

3. Adım- Lambda (λ) işaretinin varlığının değerlendirilmesi
4. Adım-Fetüsler arasındaki membranın değerlendirilmesi: Dikoryonik gebeliklerde membran her iki fetusun amniyon zarı ve koryonundan oluşur. Monokoryonik diamniyotik ikizlerde ise sadece her iki fetüsün amniyon zarından ibarettir. Dolayısıyla dikoryonik gebeliklerde ikizler arasındaki membran daha kalın ve hiperekojendir. İkizler arasındaki membranın ortalama kalınlığı dikoryonik gebeliklerde 2,4 mm; monokoryoniklerde ise 1,4 mm'dir.

Fetüsler arasındaki membranın en güvenilir olarak değerlendirildiği haftalar 16 ile 24. gebelik haftaları arasındadır. 14. gebelik haftasından önce monokoryonik diamniyotik ikizlerde ince membran görülmeyebilir ve hatalı olarak monoamniyotik gebelik tanısı konulabilir. 24. gebelik haftasından sonra ise fetüsler arasındaki membranın gergin olması ve görüntülenmesindeki zorluklar, ölçümde hataya yol açabilir.

5. Adım- İkizler arasında görülebilir bir membran yokluğunda MC/MA ikiz gebelikleri tespit etmede, kord giriş düzeyinde her iki kordun düğümlenmesinin gösterilmesi yol göstericidir [19-25].



Resim 6. İkiz ikiz transfüzyon sendromu (şematik görünüm).

İkiz Gebeliklerde Perinatal Morbidite ve Mortalite

Perinatal mortalite oranı tekil gebeliklerle karşılaştırıldığında ikiz gebeliklerde daha yüksektir. Prematurite ve gelişme geriliği çoğul gebeliklerde perinatal mortalite sebepleridir [1-3]. İkiz gebeliklerin ortalama gestasyon süresi 36 haftadır. Tekil gebeliklerden daha erken, daha düşük ağırlıklı ve daha düşük APGAR skoruyla doğarlar. Anomali eşlik etme sıklığı artmıştır. Tekil gebeliklerin sadece %6'sı düşük doğum ağırlıklı iken çoğul gebeliklerin yaklaşık %50'si düşük doğum ağırlıklıdır (2500 gr altında). Çoğul gebeliklerde erken doğum oranları da yıllar içerisinde artış göstermiştir. Bunun nedeni 34. ve 36. haftalarda artan doğum indüksiyon ve sezeryan oranlarıdır. Bununla birlikte gelişen yenidoğan bakım üniteleri sayesinde infant mortalite oranları nispeten azalma göstermiştir [26].

İkiz gebeliklerin intrauterin gelişme paterni 30-34. haftalara kadar tekil gebeliklerle benzerdir. Bu haftadan sonra gelişim yavaşlar. Bu problemler üçüz gebeliklerde de benzer seyreder. İkiz gebeliklerle karşılaştırıldığında üçüz ve daha fazla sayıda fetüs bulunan gebeliklerde erken doğum, düşük doğum ağırlığı gibi risklerin oranları artış göstermektedir.

Perinatal morbidite oranları da ikiz gebeliklerde, tekil olanlarla kıyaslandığında daha fazladır (sırasıyla % 47 ve % 26). Solunumsal nedenler dışlandığında ikiz ve tekil gebelikler arasında prematuriteye bağlı morbiditede anlamlı fark gözlenmemiştir. Hastanede kalma süresi ve yoğun bakım gerekliliği üçüz gebeliklerde ikizlerden daha yüksektir [27].

İkiz gebeliklerin tümü artmış risk taşımakla birlikte; monokoryonik ikizlerde mortalite oranı dikoryonik ikizlerden 2-3 kat daha fazladır. MC/MA ikizler kord düğümlenmesi, kord dolanması ve doğum anında blokaj yapması gibi kord problemleri nedeniyle yaklaşık % 30-%50 gibi yüksek oranda mortalite riski taşırlar. İkizlerde intrauterin gelişme geriliğinin değerlendirilmesi de tartışmalı bir konudur. Bazı çalışmalar ikizlerde, BPD ve AC değerlerinin 30-32. haftadan sonra yavaşladığını göstermiş olsa da son çalışmalarda femur uzunluğu ile humerus, ulna, tibia uzunluğunu içeren diğer biyometrik parametrelerde ikiz ve tekil gebelikler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir [13, 27].

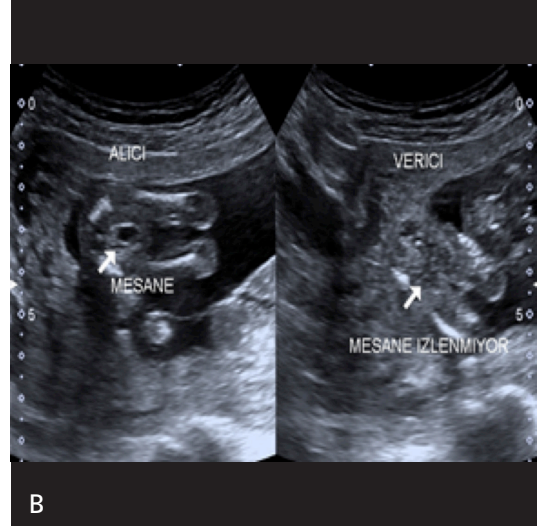
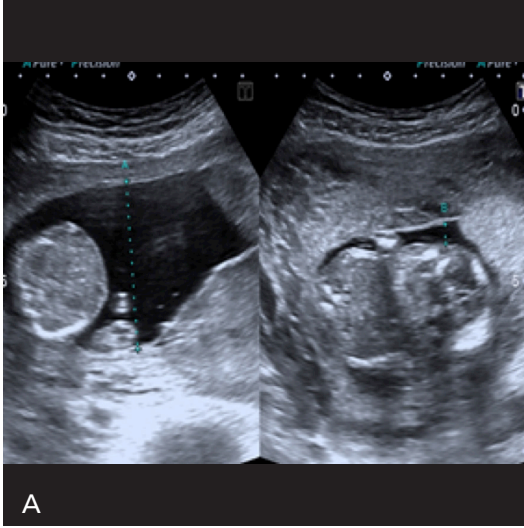
Uyumsuz (diskordan) gelişim bulunan ikizlerde perinatal mortalite ve morbidite oranları 2,5 ile 6,5 kat daha fazladır [28].

Doppler İnceleme

İkiz fetüslerde umbilikal arterin doppler incelemesi perinatal dönemde artmış morbidite ve mortaliteyi değerlendirmede kullanılabilir. İkiz gebeliklerdeki sistol/diastol oranları (A/B) tekil gebeliklerle benzerdir. Anormal A/B oranları artmış perinatal mortalite ve ciddi morbidite bulgusudur. Yapılan çalışmalar ikiz gebeliklerdeki anormal A/B oranlarının uyumsuz gelişim veya gestasyon yaşına göre küçüklük (SGA) için yaklaşık %80 oranında duyarlılık ve %70-90 oranında pozitif öngörü değerine sahip olduğunu göstermektedir [29].

Serviks Uzunluğunun Değerlendirilmesi

Endovajinal serviks uzunluğunun ölçülmesi ikiz gebeliklerde spontan erken doğumu öngörmeye faydalı olabilir. Bir çalışmada 30. gebelik



Resim 7. Polihidramniyotik alıcı ve oligohidramniyotik verici (İkiz-ikiz transfüzyon sendromu)

haftasından önce elde olunan serviks uzunluk değeri 2,5 cm'den kısa olanların erken doğum riskinin arttığı gösterilmiştir [30].

İlk Trimester Gebelik Kaybı

Çoğul gebelikler gebeliğin erken döneminde spontan kayıp açısından artmış risk taşırlar. Spontan düşük sıklığı farklı çalışmalarda değişkenlik göstermektedir. Anne yaşı, embriyo sayısı, koryoniste önemli prognostik faktörlerdir. Anormal sonografik bulgular arasında uyumsuz gestasyonel kese boyutu, fibroidler ve subkoryonik kanamalar sayılabilir [31].

Monokoryonik İkiz Gebelik Patolojileri

Monokoryonik ikizlerde plasentadaki vasküler anastomozlar sık olup %85-%100 oranında görülebilmektedir [32]. Dikoryonik plasentalar füzyon yapabilmekle birlikte bunlarda vasküler anastomoz görülmez. Monokoryonik ikizlerdeki vasküler anastomozlara bağlı oluşan ve monokoryonik ikizlere spesifik birtakım sendromlar tanımlanmıştır.

İkiz-ikiz transfüzyon sendromu (TTTS):

İkiz-ikiz transfüzyon sendromu monokoryonik ikizlerin dolaşım sistemleri arasındaki şantlar sonucu meydana gelir (Resim 6). Klinik bulgular fetüsler arasındaki kan dolaşımının miktarına bağlı olmakla birlikte klasik olarak hipovolemik, anemik verici ve aşırı sıvı yük-

lenmiş alıcı söz konusudur. Verici genellikle küçük, hipotansif, oligohidramniyotik iken; alıcı ödemli, hipertansif, polisitemik ve polihidramniyotiktir (Resim 7).

Vasküler anastomozlar MC/DA ikizlerin %85 ile %100'ünde görülmele beraber [32], TTTS monokoryonik ikizlerin yalnızca %5-30'unda karşımıza çıkmaktadır. Anastomoz genellikle arterio-venöz olmakla birlikte arterio-arteriel de olabilir [3]. Bu şantlar genellikle plasenta derininde ve tek yönlüdür. Bunun yanısıra bütün MC/DA plasentalarda yüzeysel yerleşimli arterio-arteriyel ve venö-venöz iki yönlü şantlar, plasental kan akımını dengede tutmaya yardımcı olur [33].

Genel olarak TTTS tanısı, ikizler arasında doğum ağırlığı arasındaki farklılığın %20'den fazla ve Hb değerlerinde de 5 gr/dL ve üzerinde farklılık olması ile konur. Bu durum ılımlı seyreden olgulardaki canlı doğumlar için geçerlidir. Ciddi vakalar genellikle düşük veya ölü doğumla sonuçlanmaktadır. Buna ek olarak ikizler arasındaki Hb değerleri ile doğum ağırlığının farklı olması bazı dikoryonik ikiz gebeliklerde de görülebilmektedir ve TTTS için patognomonik bir bulgu değildir.

TTTS'nin sonografik tanı kriterleri (Tablo 1):

- Monokoryonik ikiz gebelik varlığı
- İki fetüs boyutları arasında belirgin uyumsuzluk: Daha büyük fetüs genelde normal

veya makrozomik olabilir, daha küçük olan da ise simetrik gelişme geriliği görülür. Fetüslerin doğum ağırlıkları arasında en az %20-25 fark olması uyumsuz gelişim bulgusudur. Uyumsuz gelişimin diğer bulguları arasında fetüslerde 18-20 mm veya daha fazla AC farkı olması, tahmini fetal ağırlıkta %15 uyumsuzluk ve ikinci trimesterde BPD farkının 5 mm'den fazla olması sayılabilir.

- Amniyotik sıvı volümünde uyumsuzluk: Gelişme geriliği olan fetüs genelde oligohidramniyotik, alıcı ise polihidramniyotiktir. Ciddi TTTS'de polihidramniyoz gebeliğin 16-20. haftasında görünür hale gelir. Ultrasonda ciddi TTTS'nin patognomonik bulgusu; polihidramniyotik kese içerisindeki poliürik, büyük mesanesi bulunan alıcı fetüs ve anhidramniyotik kollabe kese içerisinde anürik, mesanesi izlenmeyen uterus duvarına fikse-yapışık verici fetüs varlığıdır (Resim 7).

Vericide kalp dilate, barsaklar hiperektojen ve umbilikal arterde diyastol sonu akım yokluğu mevcuttur. Bu bulgular aynı zamanda ciddi uteroplasental yetmezlikli gebelerde görülen hipoksik fetüslerde de karşımıza çıkar. Oligohidramniyoz/polihidramniyoz mevcut ise her iki fetüsün mortalite oranı % 90 civarındadır.

- **Diğer bulgular:** Hidrops (büyük-alıcı fetüste), umbilikal kord içerisindeki damarlarda boyut ve sayı uyumsuzluğu, umbilikal arterdeki sistol/diyastol (A/B) farkının 0,4'ten fazla olmasıdır. Artmış akım direnci verici ve alıcı her iki fetüste de görülebilir; diyastolik akım yokluğu veya ters akım ise yalnızca verici fetüste görülür [34].

Ciddi TTTS'de hemodinamik değişikliklere bağlı sonografik bulgular 11-14. haftadan itibaren görülebilir. Bu dönemde bir veya her iki fetüste artmış NT (nukkal translusensi) saptanabilir. Alıcı fetüsteki NT artışı muhtemelen hipervolemik konjesyona bağlı kalp yetmezliği sebebiyle oluşmaktadır. Gebelik devam eder ve diürez oluşursa hipervoleminin düzelmesiyle beraber kardiyak yüklenme azalacak dolayısıyla kalp yetmezliği ve artmış NT gerileyecektir. Eğer ikizler arasında NT değerleri uyumsuz ise hasta 15-17. haftalarda kontrole çağrılmalıdır.

İkizler arasındaki CRL uyumsuzluğu TTTS gelişimi açısından öngörü değerine sahip değildir.

Uyumsuz amniyotik sıvı volümünün erken sonografik bulgusu, verici kesesindeki oligüriye bağlı membran katlantısıdır.

TTTS'de mortalite oranı %40-70 arasındadır. Patten ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada TTTS tanısı alan 25 hastada büyük-polihidramniyozlu fetüslerde %88 ve küçük oligohidramniyozlu fetüslerde %96 oranında perinatal mortalite; vakaların tümünde erken doğum ve perinatal morbidite bildirilmiştir [35].

Membranöz kord insersiyonu, ikiz gebeliklerde tekil olanlardan daha sık görülür. Fries ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada TTTS'li ikiz gebeliklerin %63'ünde, TTTS olmayan MC/DA ikiz gebeliklerin ise %18,5'inde görülmektedir. Plasenta uç kısmındaki membranöz kord insersiyonunun kordda basıya, plasental dolaşımında direncin artmasına yol açtığı ve kanın alıcıya akışına neden olduğu kabul edilmektedir [36].

İkiz Embolizasyon Sendromu: İkizlerden birinin kaybı durumunda DC/DA gebeliklerde diğer ikiz surveyi açısından önemli bir risk bulunmaz [37]. Eğer fetüs kaybı 2. trimesterde gerçekleşirse ölü fetüse ait sıvı içeriği ve yumuşak dokuların çoğu absorbe edileceğinden sonuçta küçük, yassı, az miktarda sıvı ile çevrelenmiş kağıt benzeri bir fetüs meydana gelecektir [38].

Monokoryonik ikizlerde, ikizlerden birinin kaybı diğer ikizde renal, hepatik ve serebral hasarlara yol açabilir. Bu organlardaki hasarın yaşayan fetüsten ölü fetüse ani kan aktarımı nedeniyle ani hipotansif tabloya girmesi olduğu kabul edilmektedir. İkiz embolizasyon sendromunun yaygın görülen intrakranial bulguları arasında ventrikülomegali, porenselalik kist, diffüz serebral atrofi ve mikrosefali sayılabilir. Gastrointestinal sistemde karaciğer, dalak infarktı ve barsak atrezisi görülebilir. Diğer anomaliler renal kortikal nekroz, pulmoner infarkt, fasiyal anomaliler ve distal ekstremitte defektleridir.

Monokoryonik gebelikte selektif terminasyon, diğer fetüste ikiz embolizasyon sendromuna yol açma riski nedeniyle önerilmez [32].

Tablo 2: TTTS'de Ultrasonografi Bulguları

Alıcı	Verici
Polihidramniyoz	Oligo/Anhidramniyoz
Büyük mesane	Mesane yokluğu
Mobil	Uterus duvarına yapışma
Hipertrofik dilate kalp	Dilate kalp
Duktus venozusta akım yokluğu	Ekojenik barsaklar
	Umbilikal arterde diyastol sonu akım yokluğu
	11-14. haftalarda artmış NT

İkizde Ters Arteriyel Perfüzyon Sekansı (TRAP): TRAP aynı zamanda akardiyak ikiz olarak da bilinir. Plasenta içerisinde arterio-arterial ve venö-venöz şantlarla seyreden, oldukça nadir görülen bir durumdur. Pompa ikizden deoksijenize kan, alıcı ikizin umbilikal arterlerine geçer. Burada umbilikal arterde plasentaya doğru olması gereken akım anomalili fetüse doğrudur. Dolayısıyla fetüse kan umbilikal venden değil, umbilikal arterden gelir. Kalp normal pompa görevini yapamadığından gelişemez. Üst ekstremiteler ve kranium az gelişmiştir veya yoktur.

Sonuç olarak akardiyak ikizde gövdenin üst kısmı sınırlı gelişmiştir. Alt ekstremitelerin öncelikli perfüzyonu sebebiyle genelde alt ekstremiteler iyi gelişmiştir. Anensefali, holoprozensefalinin eşlik ettiği rudimenter küçük bir baş, hipoplazik veya hiç gelişmeyen üst ekstremiteler ve yine iki odacıklı hipoplazik veya hiç gelişmeyen kalp ile karakterizedir [32, 37]. Multiloküle dorsal bir kistik higroma genellikle mevcuttur. Akardiyak ikiz genellikle oligohidramniyotiktir.

İkiz anemi-polisitemi sekansı (TAPS): Tanısı 3. trimester ya da doğumda konulan bir antitedir. İnsidansı %6 civarındadır. Küçük anemik ve büyük polisitemik ikiz ile karakterizedir. Ciddi düzeyde oligo-polihidramniyoz bulunmaz. Geç başlangıçlı uyumsuz gelişim söz konusudur.

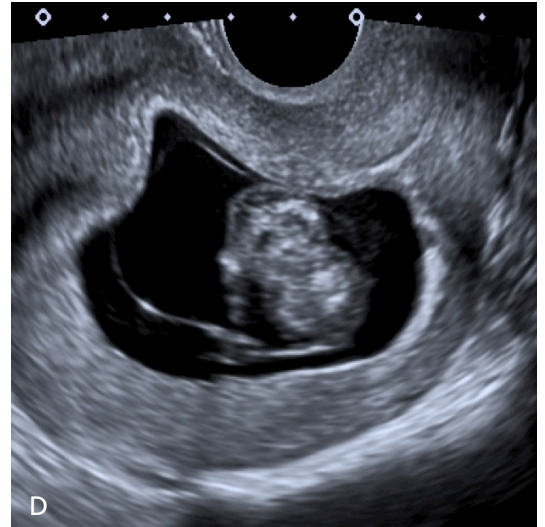
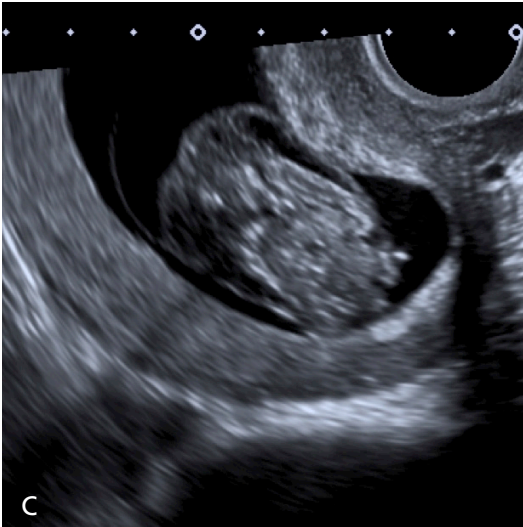
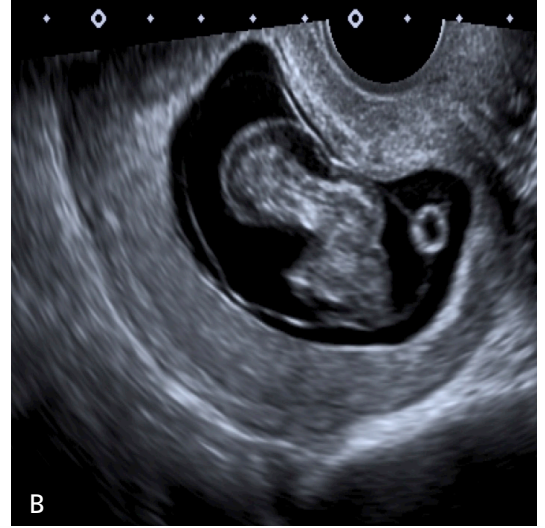
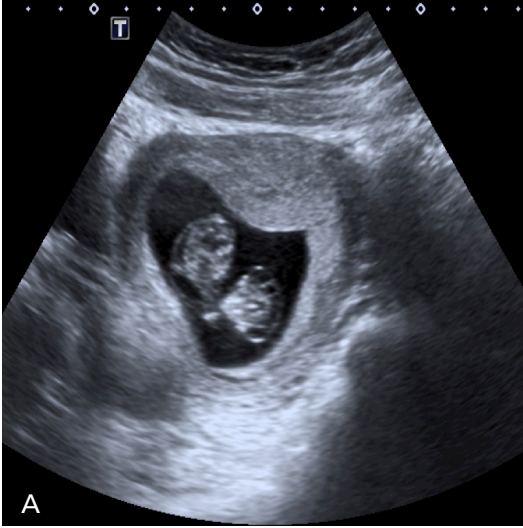
oranında). Sadece MC/MA ikiz gebeliklerde görülür ve sporadiktir. Yapışık ikizler embriyonik diskin tam olmayan bölünmesi sonucu oluşur. Sonuçta gövde kesimlerinde konumu ve uzanımı değişken olan füzyon görülür. En sık füzyon görülen lokalizasyonlar tüm yapışık ikizlerin % 70'ini oluşturan, anterior toraks ve/veya abdomendir (torakopagus, omfalopagus, torako-omfalopagus) (Resim 8). Sakral (pigo-pagus), pelvik (iskiopagus) ve kranial (kranio-pagus) füzyonlar daha nadir görülür. Tüm MC/MA ikiz gebeliklerde yapışık ikiz varlığından şüphelenilmeli ve ortak fetal organların tespiti için dikkatli sonografik inceleme yapılmalıdır. Eğer fetüsler sabit bir pozisyonda durmaya devam ediyor, birlikte hareket ediyor, baş ve boyun daima hiperekstansiyonda ise yapışık ikiz ihtimali yüksektir. Torakopagusta sıklıkla kalp yapışık ve kardiyak anomaliler eşlik eder. Omfalopagusta ise karaciğerler sıklıkla yapışık. Prognoz, obstetrik yönetim ve tedavi planlaması, füzyonun derecesi ve yapışıklığın fetal organlardaki uzanımının sonografik olarak dikkatli bir şekilde tespit edilmesine bağlıdır [2, 3, 32].

Yapışık Olmayan MC/MA ikiz Gebeliklerde Morbidite ve Mortalite

Yapışık olmayan MC/MA ikizlerde her iki fetüsün kaybıyla sonuçlanacak kord dolanması ve düğümlenmesine bağlı komplikasyon riski artmıştır. MC/MA ikiz gebeliklerin antepartum yönetimi de tartışmalıdır. Gebeliğin geç dö-

Monoamniyotik İkizlere Spesifik Diğer Problemler

Yapışık İkizler: Yapışık ikizler oldukça nadir görülür (yaklaşık 1/50000 - 1/100000



Resim 8. MC/MA ikiz gebelik. Fetüslerde tek kalp ve torako-abdominal bölgeden yapışıklık mevcut (torako-abdominopagus ikiz).

nemlerinde kord dolanmasına bağlı fetal ölüm riski nedeniyle 32. gebelik haftasında elektif sezeryan yapılması öngörülmüştür. Kord dolanması olan hastalar 32. haftaya kadar akciğer maturasyonunun mümkün olduğunca tamamlanması için fetal monitorizasyon ile takip edilmelidir [39, 40].

İkizlerde Konjenital Anomaliler

Konjenital anomali insidansı tekil gebelikler ile kıyaslandığında ikiz gebeliklerde iki kez daha sık görülür. Majör malformasyon sıklığı tekil gebeliklerde %1,05 oranında iken; ikiz-

lerde %2,12 olarak bildirilmiştir. Minör malformasyon sıklığı ise tekil gebeliklerde % 2,45 iken; ikiz gebeliklerde %4,13 oranındadır. Söz konusu artmış anomali riski, monozygotik ikizlerle ilişkilidir. Diziyotik ikizlerde tekil gebeliklerle karşılaştırıldığında anomali açısından risk artışı bildirilmemiştir [3].

Çoğul gebeliklerde NT ölçümleri, maternal serum incelemeleri kullanılmadığından, değerlidir. Dikoryonik gebeliklerde NT kalınlığında uyumsuzluk, kromozomal ve diğer anomaliler açısından yol gösterici olabilir. Monokoryonik gebeliklerde de TTTS gelişiminin erken tanımlanması açısından faydalı olabilir.

Monozigotik ikizlerdeki yapısal defektler şu şekilde kategorize edilebilir:

- Tortikolis, talipes ve kalça dislokasyonu gibi geç gebelik döneminde, intrauterin boşluğun daralması nedeniyle görülen malformasyonlar
- TTTS, TES ve TRAP ile ilişkili anomaliler
- MZ ikizlerde görülen yapısal defektler (yapışık ikizler, nöral tüp defekti, holoprozensefali, VACTERL anomalisi, konjenital kalp hastalıkları, sirinomeli, gonadal disgenezi gibi) [3, 41].

KAYNAKLAR

- [1]. Spellacy WN: Multiple pregnancies. In Scott JR, DiSaia PJ, Hammond CB, Spellacy WN (eds): Danforth's Obstetric and Gynecology, 7th ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1994, pp 333-41.
- [2]. Multifetal pregnancy : In Cunningham FG, MacDonald PC, Gant NF, et al (eds): William Obstetrics, 19th ed. Norwalk, Connecticut, Appleton Lange, 1993, pp 891-918.
- [3]. Pretorius DH, Mahony BS: Twin gestations. In Nyberg DA, Mahony BS, Pretorius DH, (eds): Diagnostic ultrasound of fetal anomalies: Text and Atlas. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1990, pp. 592-622.
- [4]. Sherer DM. Adverse perinatal outcome of twin pregnancies according to chorionicity: review of the literature. Am J Perinatol 2001; 18: 23-37. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Crane JP. Sonographic evaluation of multiple pregnancy. Seminars in US CT MR 1984; 5: 144-56.
- [6]. Moore KL: The placenta and fetal membranes. In Moore KL: The developing Human: Clinically Oriented Embryology, 4 th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1988, pp. 104-130.
- [7]. Benson CB, Doubilet PM: Twin pregnancy. In McGahan JB, Porto M (eds): Diagnostic Obstretical Ultrasound. Philadelphia, JB Lippincot, 1994, pp. 434-448.
- [8]. Martin JA, Park MM. Trends in twin and triplet births: 1980-1997. National Vital Statistics Reports 1999; 47: 1-15.
- [9]. White C, Wyshak G. Inheritance In Human Dizygotic Twinning. N Engl J Med 1964; 271: 1003-5. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Benirschke K, Kim CK. Multiple pregnancy: Part 1. N Engl J Med 1973; 288: 1276-84. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Rothman KJ. Fetal loss, twinning and birth weight after oral-contraceptive use. N Engl J Med 1977; 297: 468-71. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Chow JS, Benson JB, Racowsky C, Doubilet PM, Ginsburg E. Frequency of a monochorionic pair in multiple gestations: Relationship to mode of conception. J Ultrasound Med 2001; 20: 757-60. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Al-Kouatly HB, Skupski DW. Twin pregnancy. Curr Opin Obstet Gynecol 1999; 11: 125-9. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Chitrit Y, Filidori M, Pons JC, Duyme M, Papiernik E. Perinatal mortality in twin pregnancies: a 3-year analysis in Seine Saint-Denis (France). Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1999; 86: 23-8. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Victoria A, Mora G, Arias F. Perinatal outcome, placental pathology, and severity of discordance in monochorionic and dichorionic twins. Obstet Gynecol 2001; 97: 310-5. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Stenhouse E, Hardwick C, Maharaj S, Webb J, Kelly T, Mackenzie FM. Chorionicity determination in twin pregnancies: how accurate are we? Ultrasound Obstet Gynecol 2002; 19: 350-2. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Yeh HC, Goodman JD, Carr L, Rabinowitz JG. Intracardiac sign: a US criterion of early intrauterine pregnancy. Radiology 1986; 161: 463-7. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Bromley B. Benacerraf b Using the number of yolk sacs to determine amniocity in the early first trimester monochorionic twins J Ultrasound med 1995; 14: 415-9. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Finberg HJ. The "twin peak" sign: reliable evidence of dichorionic twinning. J Ultrasound Med 1992; 11: 571-7. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Rode ME Jakson M. Sonographic considerations with multipl gestation Semin Roentgenol 1999; 34: 29-34. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Wood SL, St Onge R, Connors G, Elliot PD. Evaluation of the twin peak or lambda sign in determining chorionicity in multiple pregnancy. Obstet Gynecol 1996; 88: 6-9. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Sepulveda W, Sebire NJ, Hughes K, Odibo A, Nicolaides KH. The lambda sign at 10-14 weeks of gestation as a predictor of chorionicity in twin pregnancies. Ultrasound Obstet Gynecol 1996; 7: 421-3. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Winn HN, Gabrielli S, Reece EA, Roberts JA, Salafia C, Hobbins JC. Ultrasonographic criteria for the prenatal diagnosis of placental chorionicity in twin gestations. Am J Obstet Gynecol 1989; 161: 1540-2. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Sebire NJ, Souka A, Skentou H, Geerts L, Nicolaides KH. First trimester diagnosis of monoamniotic twin pregnancies. Ultrasound Obstet Gynecol 2000; 16: 223-5. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Filly RA, Goldstein RB, Callen PW. Monochorionic twinning: sonographic assessment. AJR Am J Roentgenol 1990; 154: 459-69. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Joseph KS, Marcoux S, Ohlsson A, Liu S, Allen AC, Kramer MS, et al. Changes in stillbirth and in-

- fant mortality associated with increases in preterm birth among twins. *Pediatrics* 2001; 108: 1055-61. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Sebire NJ, Snijders RJ, Hughes K, Sepulveda W, Nicolaides KH. The hidden mortality of monochorionic twin pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 104: 1203-7. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Hanley ML, Ananth CV, Shen-Schwarz S, Smulian JC, Lai YL, Vintzileos AM. Placental cord insertion and birth weight discordancy in twin gestations. *Obstet Gynecol* 2002; 99: 477-82. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Gaziano EP, Knox GE, Bendel RP, Calvin S, Brandt D. Is pulsed Doppler velocimetry useful in the management of multiple-gestation pregnancies? *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164: 1426-31. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Shapiro JL, Kung R, Barrett JF. Cervical length as a predictor of pre-term birth in twin gestations. *Twin Res* 2000; 3: 213-6. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Tong S, Meagher S, Vollenhoven B. Sonography: dizygotic twin survival in early pregnancy. *Nature* 2002; 416: 142. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Filly RA, Goldstein RB, Callen PW. Monochorionic twinning: sonographic assessment. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 459-69. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Machin GA, Feldstein VA, van Gemert MJ, Keith LG, Hecher K. Doppler sonographic demonstration of arterio-venous anastomosis in monochorionic twin gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 214-7. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Hecher K, Ville Y, Nicolaides KH. Fetal arterial Doppler studies in twin-twin transfusion syndrome. *J Ultrasound Med* 1995; 14: 101-8. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Patten RM, Mack LA, Harvey D, Cyr DR, Pretorius DH. Disparity of amniotic fluid volume and fetal size: problem of the stuck twin—US studies. *Radiology* 1989; 172: 153-7. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Fries MH, Goldstein RB, Kilpatrick SJ, Golbus MS, Callen PW, Filly RA. The role of velamentous cord insertion in the etiology of twin-twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol* 1993; 81: 569-74.
- [37]. Simpson LL. Ultrasound in twins: Dichorionic and monochorionic. *Semin Perinatol* 2013; 37: 348-58. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. D'Antonio F, Bhide A. Early pregnancy assessment in multiple pregnancies. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2014; 28: 201-14. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Rodis JF, Vintzileos AM, Campbell WA, Deaton JL, Fumia F, Nochimson DJ. Antenatal diagnosis and management of monoamniotic twins. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157: 1255-57. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Aisenbrey GA, Catanzarite VA, Hurley TJ, Spiegel JH, Schrimmer DB, Mendoza A. Monoamniotic and pseudomonoamniotic twins: sonographic diagnosis, detection of cord entanglement, and obstetric management. *Obstet Gynecol* 1995; 86: 218-22. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. McCulloch K. Neonatal problems in twins. *Clin Perinatol* 1988; 15: 141-58.

Çoğul Gebeliklerde Ultrasonografi

Fadime Güven, Mecit Kantarcı

Sayfa 332

Genel olarak her 250 canlı doğumda 1 monozigot ikiz gebelik görülmekte ve dünya üzerinde farklı coğrafyalarda bu oran anlamlı değişiklik göstermemektedir. Tüm ikiz gebeliklerin %70'i dizigotik, %30'u monozigotiktir. Monozigotiklerin ise yaklaşık %33' dikoryonik-diamniyotik, %66'sı monokoryonik-diamniyotik ve %1 kadarı da monokoryonik-monoamniyotiktir.

Sayfa 335

Lambda işareti (ikiz tepe işareti- Λ) DC/DA gebelik bulgusudur. Tabanı plasental yüzde, tepesi ikizler arasındaki membrana karışan çgen Şeklinde ekojen görünümdür ve dikoryonik plasentalarda her iki amniyon zarı arasında fetüslere ait koryonlar tarafından oluşturulur. Lambda işaretinin koryonisitelyi belirlemedeki etkinliği %97 ile %100 arasında bildirilmektedir. T işareti ise MC/DA gebelik göstergesidir. Plasental yüzeye 90 derecelik açı ile tutunan, çgen Şekilli ekojen koryonik doku ihtiva etmeyen, ince membranöz yapıdır.

Sayfa 338

İkiz-ikiz transfüzyon sendromu monokoryonik ikizlerin dolaşım sistemleri arasındaki şantlar sonucu meydana gelir. Klinik bulgular fetüsler arasındaki kan dolaşımının miktarına bağlı olmakla birlikte klasik olarak hipovolemik, anemik verici ve aşırı sıvı yüklenmiş alıcı söz konusudur. Verici genellikle küçük, hipotansif, oligohidramniyotik iken; alıcı ödemli, hipertansif, polisitemik ve polihidramniyotiktir.

Sayfa 340

TRAP aynı zamanda akardiyak ikiz olarak da bilinir. Placenta içerisinde arterio-arterial ve venö-venöz şantlarla seyreden, oldukça nadir görülen bir durumdur. Pompa ikizden deoksijenize kan, alıcı ikizin umbilikal arterlerine geçer. Burada umbilikal arterde plasentaya doğru olması gereken akım anomalili fetüse doğrudur. Dolayısıyla fetüse kan umbilikal venden değil, umbilikal arterden gelir. Kalp normal pompa görevini yapamadığından gelişemez. Üst ekstremiteler ve kraniyum az gelişmiştir veya yoktur.

Sayfa 340

TAPS, tanısı 3. trimester ya da doğumda konulan bir antitedir. İnsidansı % 6 civarındadır. Küçük anemik ve büyük polisitemik ikiz ile karakterizedir. Ciddi düzeyde oligo-polihidramniyoz bulunmaz. Geç başlangıçlı uyumsuz gelişim söz konusudur.

Çoğul Gebeliklerde Ultrasonografi

Fadime Güven, Mecit Kantarcı

- Aşağıdakilerden hangisi TTTS'de alıcıda görülen bulgulardan değildir?
 - Polihidramniyoz
 - Büyük mesane
 - Umbilikal arterde diyastol sonu akım yokluğu
 - Mobilizasyon
- Hangisi çoğul gebelik insidansını artıran faktörlerden değildir?
 - İleri anne yaşı
 - Maternal aile öyküsü
 - Ovulasyon indüksiyon ajanları
 - Geçirilen gebelik sayısının az olması
- Hangisinde yanlış bir ifade kullanılmıştır?
 - Koryonisite ve amniyonisite doğru tespit edilme ihtimali gebelik haftası ilerledikçe artar.
 - Birinci trimester sonu ve ikinci trimester başında koryonisite tespiti için Lambda ve T işaretleri kullanılabilir.
 - İkiz anemi polisitemi sendromunda (TAPS) ciddi polihidramniyoz-oligohidramniyoz bulunmaz.
 - İkizde ters arteriyel perfüzyon sekansı (TRAP) aynı zamanda akardiyak ikiz olarak da bilinir.
- İkiz-ikiz transfüzyon sendromu(TTTS) ile ilgili hangisi söylenemez?
 - Ciddi TTTS'de bir veya her iki fetüste 11-14. haftalarda nukkal tranlusensi artışı saptanabilir.
 - Uyumsuz amniyotik sıvı volümünün erken sonografik bulgusu verici kesesindeki oligüriye bağlı membran katlantısıdır.
 - Fetüs boyutları arasında belirgin uyumsuzluk bulunmaz.
 - Monokoryonik ikiz gebeliklerde görülür.
- İkiz gebeliklerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
 - Tüm ikiz gebeliklerin yaklaşık % 30'u monozigotik; % 70'i dizigotiktir.
 - İleri maternal yaş, geçirilen gebelik sayısının artması ve maternal aile öyküsü varlığında ikiz gebelik ihtimali artar.
 - MC/DA gebeliklerdeki yüksek perinatal mortalite oranları plasenta içerisindeki vasküler anastomozlarla ilişkilidir.
 - DC/DA ikiz gebeliklerde ikiz ikiz transfüzyon sendromu görülebilir.

Fetal Manyetik Rezonans Görüntüleme

Özgür Öztekin, Fatma Ceren Sarıoğlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Fetal MRG'nin kullanım endikasyonları
- Fetal MRG'nin çekim tekniğini kavramak ve sekansları gözden geçirmek
- Normal serebral gelişime ait yapıların MRG ile değerlendirilmesi
- Santral sinir sistemi ve santral sinir sistemi dışı patolojilerde MRG'nin yeri

Öztekin Ö, Sarıoğlu FC. Fetal Manyetik Rezonans Görüntüleme. Trd Sem 2017; 5: 346-60.

GİRİŞ

Fetüsün incelemesinde temel değerlendirme yöntemi ultrasonografidir (US). Bu makalenin amacı bu fikri değiştirmek değil, fetal manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve kullanım alanlarıyla ilgili teknik ve klinik bilgilerimizi güncellemek ve kullanıma girdiği ilk günden itibaren her geçen gün artan önemini vurgulamaktır.

1983 yılında Smith FW ve ark.ları [1] tarafından Lancet'te yayınlanan gebelikte MRG'nin kullanımıyla ilgili makaleden başlayarak MRG yavaş yavaş fetal incelemede kendinden bahsettirmeye başlamıştır. Fetal görüntülemeyi diğer yöntemlerden farklı kılan temel parametre, fetüsün hareketli yapısıdır. Doksanlı yılların başında fetal MRG çekim tekniğinde kullandığımız sekansların uzun sürmesi sonucu oluşan hareket artefaktları nedeniyle sedasyon ihtiyacı duyulmaktaydı. MRG yazılım ve donanımındaki gelişmelerle beraber günümüzde anne ve fetüse zarar vermeden fetüsün yüksek rezolüsyonlu anatomik ve fonksiyonel görüntülemesi yapılabilmektedir.

Fetal beynin morfolojik yapısı gebelik haftası ile beraber hızlı ve dinamik bir değişiklik göstermektedir. Farklı gebelik haftalarındaki MRG görüntülerine aşına olmak anomali değerlendirmesi için önemlidir [2]. Artık günümüzde fetal MRG uygun endikasyon belirlenen grupta, 2. düzey US sonrası yapılan, US'nin en önemli yardımcısı ve çoğu zaman da problem çözücü 3. düzey bir inceleme yöntemi olarak yerini almaya başlamıştır.

Fetal MRG Endikasyonları

Fetal MRG'yi, US'de bir anomali tespit ettiğimizde veya şüphelendiğimizde US bulgularını doğrulamak, kompleks lezyonların tam olarak yaygınlığını ve anatomik ilişkilerini ortaya koymak ve olası ek anomalileri saptamak için gerçekleştiriyoruz. Ayrıca maternal obezite, oligohidramniyoz ya da uygun olmayan fetal pozisyonlar gibi US incelemesini sınırlandıran durumlarda MRG problem çözücü yöntem olarak işlev görmektedir. Fetal MRG fetüsün tamamının anatomik değerlendirmesi

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

✉ Özgür Öztekin • oztekinozgur@gmail.com

© 2017 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2017.504
turkadyolojiseminerleri.org

için değil genellikle spesifik bir bölgenin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Çalışılan merkeze, perinatolog ve sonografik incelemeyi yapan radyoloğun deneyimine bağlı olarak bütün organ sistemlerini içeren oldukça geniş bir endikasyon listesi mevcuttur, ancak günlük pratikte en sık santral sinir sistemine (SSS) ait endikasyonlarla karşılaşmaktayız. Fetal MRG endikasyonları **Tablo 1.**'de özetlenmiştir.

Ventrikülomegali hepimizin bildiği gibi en sık endikasyon olarak karşımıza çıkmakta olup altta yatan patolojiyi belirleyebilmek veya eşlik eden diğer patolojileri göstermek MRG'den temel beklentidir. Korpus kallozum agenezisi-dis-

genezisi gibi US değerlendirmesi her zaman başarılı olarak yapılamayan malformasyonlar diğer sık endikasyon grubunu oluşturmaktadır. Posterior fossaya ait patolojiler fetal MRG'nin çözüm için kullanıldığı diğer bir alandır. Kavum septum pellucidum'a ait patolojiler daha nadirdir ancak 2. trimesterden sonra görüntülenemediğinde önemli nörolojik sonuçlar izlenebilecek olması nedeniyle önemlidir [3].

Fetal MRG SSS dışındaki organ ve patolojilerin görüntülenmesinde de oldukça yararlıdır. Örneğin kistik higroma, teratom gibi boyun kitleleri intrauterin dönemde nadirdir, MRG lezyonunun karakterizasyonu ve doğum şeklinin

Tablo 1: Fetal MRG endikasyonları

Fetal sistem	Endikasyon	Görülebilecek patolojiler
SSS	Konjenital anomaliler	Ventrikülomegali, korpus kallozum disgenezisi, holoprozensefali, posterior fossa anomalileri, kortikal gelişim malformasyonları
	Genetik geçişli hastalıklar	Tüberoz skleroz
	Vasküler anomaliler	Vasküler malformasyon, hidranensefali, infarkt, monokoryonik ikiz gebelik komplikasyonları
Spinal	Konjenital anomaliler	Nöral tüp defektleri, sakrokoksigeal teratom, kaudal regresyon, sirenomeli, vertebral anomaliler
Baş-boyun	Kitle	Venolenfatik malformasyon; hemanjiom, guatr, teratom, fasiyal kleft
Toraks	Kitle	Konjenital pulmoner havayolu malformasyonu, pulmoner sekestrasyon, konjenital lobar amfizem, diyafram hernisi, plevral efüzyon
	Volümetrik değerlendirme	Oligohidramniyoz, kitle veya iskelet displazisi gibi sebeplere bağlı olarak pulmoner hipoplazi riski bulunan durumlar
Abdomen, retroperiton ve pelvis	Kitle	Abdominal-pelvik kist, tümörler (hemanjiom, nöroblastom, sakrokoksigeal teratom, renal-surrenal kitleler), kompleks genitoüriner anomaliler, barsak anomalileri (ör: megasistis mikrokolon)
Monokoryonik ikiz komplikasyonları		Tedavi öncesinde vasküler anatominin değerlendirilmesi, fetüslerden birinin ölümü sonrası morbidite değerlendirmesi, yapışık ikizlerin değerlendirilmesi
Fetal cerrahi değerlendirmesi		Meningomyelosele, sakrokoksigeal teratom, hava yolu obstrüksiyonuna sebep olan lezyonlar.

planlaması için kullanılabilir. Postnatal yaşamı belirleyici en önemli faktör olan akciğerlerin volümetrik olarak değerlendirilmesinde, hava yolu obstrüksiyonuna sebep olabilecek hastalıkların tanımlanmasında ve abdominal-genitouriner patolojilerin görüntülenmesi ve karakterizasyonu, konjenital anomalilerin tanısında MRG oldukça önemlidir.

Ayrıca anomali için yüksek risk oluşturan durumlar, örneğin genetik hastalıklar yönünden pozitif aile öyküsü, daha önceden anomali bir çocuk sahibi olmak veya annenin gebeliği sırasında ciddi bir enfeksiyon geçirmesi durumlarında da US bulguları normal olsa bile MRG tetkiki gerçekleştirilebilir [4].

Fetal MRG'nin bir diğer endikasyonu postnatal MRG'ye alternatif olarak kullanımudur. Doğumdan hemen sonra çocuğun bir MRG ihtiyacı olursa bu dönemde bunu en azından bir sedasyonla belki de anestezi ile gerçekleştirmek durumunda kalınacaktır ki bu durumda çocuğun klinik durumu da anne karnındaki döneme göre daha kötü olacaktır. Çoğu zaman da ağırlaşan klinik nedeniyle yenidoğanın üzerinde bulunan kateter, şant gibi malzemeler görüntüleme kalitesini olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle özellikle son trimesterde elde edilen MRG postnatal değerlendirmeden daha kolay ve ona iyi bir alternatif olacaktır.

Fetal MRG Ne Zaman Yapılmalı?

Aslında tek optimal bir zamanlama vermek doğru değildir. Çünkü her hastanın kendine özgü ihtiyacı farklı zamanda oluşacaktır. Birçok anomali 18-20. gebelik haftasındaki rutin US incelemede tespit edildiğinden, MRG istemlerinin en sık yapıldığı dönem bu dönem olmaktadır.

Fetal MRG için ilk trimesterde kesin olarak kontrendike demek doğru değildir. Genellikle 18 haftadan küçük haftalarda, fetüsün küçük oluşu ve oldukça hareketli yapısı nedeniyle MRG çok kullanışlı değildir [3]. MRG her zaman 2. düzey US incelemesinden sonra yapılan 3. düzey bir inceleme yöntemi olmalıdır. Özellikle mediko-legal sorunlar göz önüne alındığında fetal MRG sıklıkla 18-24. haftalar içerisinde yapılan ve sonuçlandırılması gereken bir tetkidir [4].

Güvenlik

MRG iyonizan radyasyon içermeyen, bilinen yan etkisi bulunmayan, invaziv olmayan tanısal inceleme yöntemidir. ACR (American College of Radiology)'nin MRG güvenliği ile ilgili yayınladığı makalelerde gebeliğin herhangi bir döneminde MRG'ye girecek hastalarda kar-zarar yönünden yapılan incelemede hasta yararına olacağı düşünülen durumlarda MRG incelemesinin yapılabileceği kabul edilmektedir [5]. Bununla beraber tedbirli davranarak gelişmekte olan fetüs üzerine olabilecek potansiyel riskleri azaltmak ve erken haftalarda fetüsün küçük boyutu ve hareketliliği nedeniyle 17-18. gebelik haftasından sonra MRG yapmak daha doğru olacaktır. İncelemeden önce gebe anneden mutlaka yazılı onam formu alınmalıdır.

1.5 Tesla mı, 3.0 Tesla mı?

Günümüzde bir çok merkezde 1.5 tesla MRG cihazları fetal görüntüleme için rutin tercih edilen cihazlardır. Bununla beraber 3.0 tesla MRG kullanımıyla ilgili birçok çalışma yayınlanmaktadır. 1.5 tesla cihazla karşılaştırıldığında 3.0 tesla cihazların en büyük avantajı manyetik alan kuvveti ile doğru orantılı olarak artan sinyal gürültü oranlarının (SGO=SNR) daha yüksek olmasıdır. Artan sinyal gürültü oranlarına bağlı olarak rezolüsyon artmakta, görüntüleme süresi kısalmaktadır. Ancak duyarlılık ilişkili artefaktlar da artmaktadır. 3.0 tesla MRG cihazla ilgili en büyük sorun fetüs tarafından absorbe edilen enerjidir. Bu enerji, SAR (specific absorbtion rate) olarak ölçülmektedir. FDA (Food and Drug Association) tarafından yapılan, kullanılan magnetin gücünden bağımsız olarak annenin 4 W/kg altında alacağı SAR değerleri kabul edilebilir sınırlardadır [6, 7]. The Children's Hospital of Philedelphia'da yapılan çalışmaya göre 3.0 tesla cihazla fetal görüntüleme sırasında alınan SAR değerlerinin FDA tarafından kabul edilen limitlerin altında olduğu gösterilmiştir [7].

Hasta Hazırlığı

Annenin beslenmesi incelemeye 4 saat kala durdurulmalıdır. Buradaki temel amaç annenin

barsaklarında oluşacak peristaltizm kaynaklı artefaktları önlemek ve postprandial fetal hareketleri önlemektir. Annenin çekim sırasında konforunu etkilememek amacıyla inceleme öncesi mesane boşaltılmalıdır [8]. Genel MRG çekiminde dikkat edilen bütün unsurlar dikkate alınmalı, özellikle artefakt oluşturabilecek bütün metallere hasta arındırılmalıdır.

Koil Seçimi, Çekim Tekniği ve Sekanslar

Ventral yüzeyel, fleksibl çok kanallı faz dizimli koil ve masa üzerinde olan dorsal spine koil entegrasyonu en iyi seçeneklerden birisidir.

Çekime öncelikle kılavuz görüntüleri olarak başlıyoruz. Bunun için anne anatomik planlarını esas alan genellikle 3-5 görüntüden oluşan ve 3 farklı ortogonal planda steady state free precession (SSFP) veya half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE) sekansını kullanıyoruz. Bununla fetal oryantasyonu ve plasentanın pozisyonunu belirliyoruz. Aynı zamanda koilin de ilgilenilen bölgeye santralize olup olmadığı bilgisini kılavuz görüntülerle elde ediyoruz. Kılavuz görüntüden sonra bütün fetüsün görüntüleme alanı içerisine girdiği büyük FOV değerine sahip, fetüsün anatomik planlarını esas alan, üç farklı düzlemde elde olunan T2-A single-shot fast spin echo (SSFSE) gibi bir sekansla görüntüler elde ediyoruz. En son aşamada inceleyeceğimiz anatomik bölgeye lokalize olan daha küçük FOV değerlerinde hem HASTE hem de true fast imaging with SSFP (TRUFİ) sekanslarla aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde yakın plan görüntüler elde ediyoruz. Fetüs inceleme boyunca hareket ettiğinden, genellikle başlan-

gıçta aldığımız kılavuz görüntülerle incelemeyi tamamlamak pek mümkün olmadığından aldığımız her bir yeni görüntü bir sonraki alacağımız görüntünün kılavuz görüntüsü oluyor. SSFSE sekansında tek TR aralığında tek kesit almaktayız, yani “single shot”. Bu da bir kesitte izleyebileceğimiz hareket veya artefaktın diğer kesitte izlenmemesini sağlıyor. Kesit kalınlıkları da detaylı incelemeye olanak vermek için 3-4mm kalınlıkta olmalıdır. Kesitler arasında genellikle aralık bırakmıyoruz.

Buraya kadar incelemenin temelini oluşturan, bir fetal MRG incelemesinde mutlaka alınması gereken ultrafast T2-A sekanslardan bahsettik. Bir de ek olarak klinik ön tanyaya göre ilave edilecek sekanslar bulunmaktadır. Kullanılan sekansların firmalara göre jenerik isimleri **Tablo 2**'de özetlenmiştir. Diğer ilave sekanslar neler olabilir;

T1-A görüntüleme (Fast Spoiled Gradient Echo, FSPGR) yardımcı bir görüntülemedir. Burada amacımız kanama başta olmak üzere T1-A'da yüksek sinyalli olarak izlenebilecek patolojileri değerlendirmeye çalışmaktır. Daha uzun sürmekte ve rezolüsyonu da daha düşüktür.

Difüzyon (b0, b400, b800) ağırlıklı görüntüleme hem iskemik olaylarda hem de beyin gelişimini değerlendirmede kullanılabilir.

SANTRAL SİNİR SİSTEMİ Normal Serebral Gelişim

Radyologlar olarak patolojiyi ararken hep normalden sapmalara bakarız. O halde fetüste de ilk önce normalin ne olduğunu bilmeliyiz. **Erken 2. trimesterde beyin içerden dışarıya doğru sırasıyla ventriküler zon/germinal mat-**

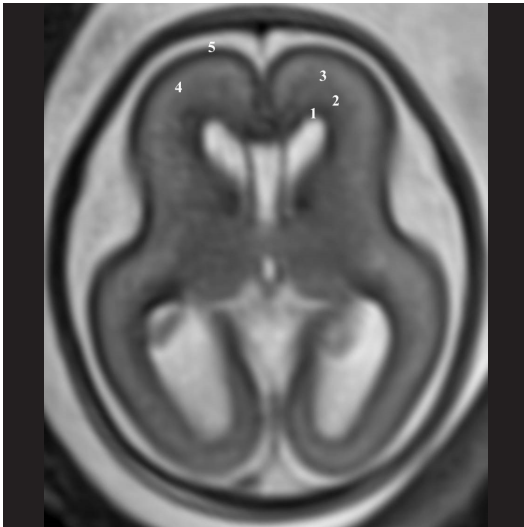
Tablo 2: Fetal MRG'de kullanılan sekansların firmalara göre jenerik isimleri

	GE	Siemens	Phillips	Toshiba
TrueFISP	FIESTA	TrueFISP	Balanced FFE	Balanced SARGE
Single-shot TSE/FSE	SSFSE	HASTE	SSTSE	FASE
T1 gradient echo	Fast SPGR	Turbo FLASH	TFE	Fast FE
DWI	DWI	DWI	DWI	DWI

riks, intermediate zon ve kortikal plate olmak üzere 3 tabakalı yapıdan oluşmaktadır. 20-28. haftalar arasında ise 5 tabakalı yapı izlenir. En içte ventriküler zon/germinal matriksi (T2-A düşük sinyalli) izlenir. Dışa doğru sırasıyla periventriküler zon (T2-A yüksek sinyalli), intermediate zon (T2-A düşük sinyalli), subplate (T2-A yüksek sinyalli) ve en dışta da kortikal zon (T2-A düşük sinyalli) izlenir. Bu multi-tabakalı yapıya germinal matriksten kortekse doğru geçeden hücreler neden olur [9] (Resim 1). 29. haftadan sonraki değerlendirmede multıtabakalı yapının devamı migrasyonel anomaliler açısından uyarıcı olmalıdır [9].

Germinal matriks

Germinal matriks ventrikül duvarı boyunca T2-A sekanslarda hipointens olarak izlenir. 3. trimesterde giderek kaybolmaya başlayan germinal matriks, yaklaşık 33. haftada temporal hornların çatısında ve oksipital hornların lateralinde, gebeliğin son haftalarına kadar frontal hornların ucunda izlenir [8]. Kaudotalamik olukta ise doğumdan aylar sonra bile izlenebilir [8].



Resim 1. A-C. Germinal matriksten kortekse doğru geç eden hücrelerin oluşturduğu tabakalı yapı. 1. Germinal matriks (ventriküler zon) 2. Periventriküler zon 3. Intermediate zon 4. Subplate 5. Kortikal zon

Sulkasyon

Sulkasyon gebelik boyunca spesifik bir gelişim paterni gösterir ve değerlendirmek için sistematik bir yaklaşım gereklidir. İlk olarak aksiyel plan T2-A görüntülerle incelemeye başlanır. Bu planda izlenen Sylvian fissür 18. gebelik haftasından önce izlenir. Operküler gelişim erken 3. trimesterde başlar ve operkulum geliştikçe insular korteksi örtmeye devam eder [10]. Değerlendirmeye sagittal plan görüntülerle devam edilir. Sagittal planda orta hatta 22. haftada parietooksipital fissür, 24. haftada kalkarin fissür ve singulat sulkus ve 27. haftada ise marjinal sulkus izlenmelidir. Her ne kadar parietooksipital sulkus ve kalkarin sulkus daha erken gebelik haftalarında izlense de gerçek anlamda sulkasyon süreci ve giral gelişim yaklaşık 25. haftada santral sulkusun gelişimi ile başlar. Takip eden 8 hafta boyunca primer sulkal gelişim kademeli olarak gelişme gösterir. 32. gebelik haftasında başlayan sekonder sulkasyon gebeliğin sonuna kadar devam ederken, sulkasyon tersiyer sulkal gelişim ile devam eder [10]. Orta hattın hemen lateralinde ise 25-26. haftalarda görülmeye başlayan santral sulkus ve 27. haftada presantral sulkus ve 28. haftada postsantral sulkus değerlendirilmelidir. Son olarak koronal kesitler incelenmelidir. Anterior koronal kesitlerde 29. haftadan itibaren superior ve inferior frontal sulkuslar; 3. ventrikül seviyesinde 27. haftada superior temporal sulkus ve 33. haftada inferior temporal sulkus değerlendirilmelidir. Frontal bölge matür yapıya ulaşan son yapıdır. Subaraknoid mesafe artan gestasyonel yaş ile beraber azalır.

Miyelinizasyon

Miyelinizasyon fetal beynin maturasyonu ile ilgili iyi bir belirteçdir. Fetal beyin gelişim sürecinde beyaz cevherin lipid ve protein içeriği artarken sıvı içeriği azalır. Miyelinleşen alan T1 ve T2 kısalmasına bağlı T1-A serilerde hiperintens, T2-A serilerde hipointens olarak izlenir.

Yaklaşık 20. gebelik haftasında başlayan miyelinizasyon ilk beyin saptı posteriorunda izlenir. 27. haftaya gelindiğinde vermiş ve orta se-

rebeller pedikülde bir miktar miyelin izlenmeye başlar. İnternal kapsül posterior bacağında 30. haftada izlenmeye başlayan miyelinizasyon 35-36. haftalara gelindiğinde progresif olarak globus palliduslara uzanır ve gebeliğin sonuna gelindiğinde korana radiataya ulaşır [9].

Fetal Biometri

Prenatal MRG ile serebral yapıların morfolojik ve sinyal özelliklerine dayalı subjektif değerlendirme yanısıra objektif verilere dayalı morfometrik ölçümlerde yapılabilmektedir.

Bu ölçümler; midsagittal planda ölçülen antero-posterior vermiş ve supero-inferior vermiş uzunluğu (sırasıyla fastigium ile vermiş posterior bölümü arasındaki maksimum uzunluk ve buna dik en yüksek ölçüm), serebellum transvers çapı (koronal planda ventrikül atrium planında en geniş lateral-lateral çap), sisterna magna genişliği (aksiyel planda serebellar vermiş posterioru ile oksiput içi arasındaki mesafe), orta hattan sagittal planda ölçülen korpus kallozum uzunluğu (splenium ve genu uç noktaları arasından ölçülür), sagittal planda ölçülen fronto-okspital serebral çap (frontal ve oksipital lobların en dış noktaları arasındaki uzunluk), serebral ve kalvaryal biparietal çap (koronal planda lateral ventriküllerin temporal hornları düzeyinden geçen kesitlerde, sırasıyla serebral korteks dıştan dışa ve internal tabular arası içten içe en geniş çap), interhemisferik mesafe (koronal planda lateral ventriküllerin temporal hornu ve 3. ventrikül seviyesinde) ve ventriküler atrium çapıdır (aksiyel planda talamuslardan geçen kesitte koroid pleksusların glomusu posteriorundan, koronal düzlemde ventriküler atriumdan geçen kesitlerde) [11].

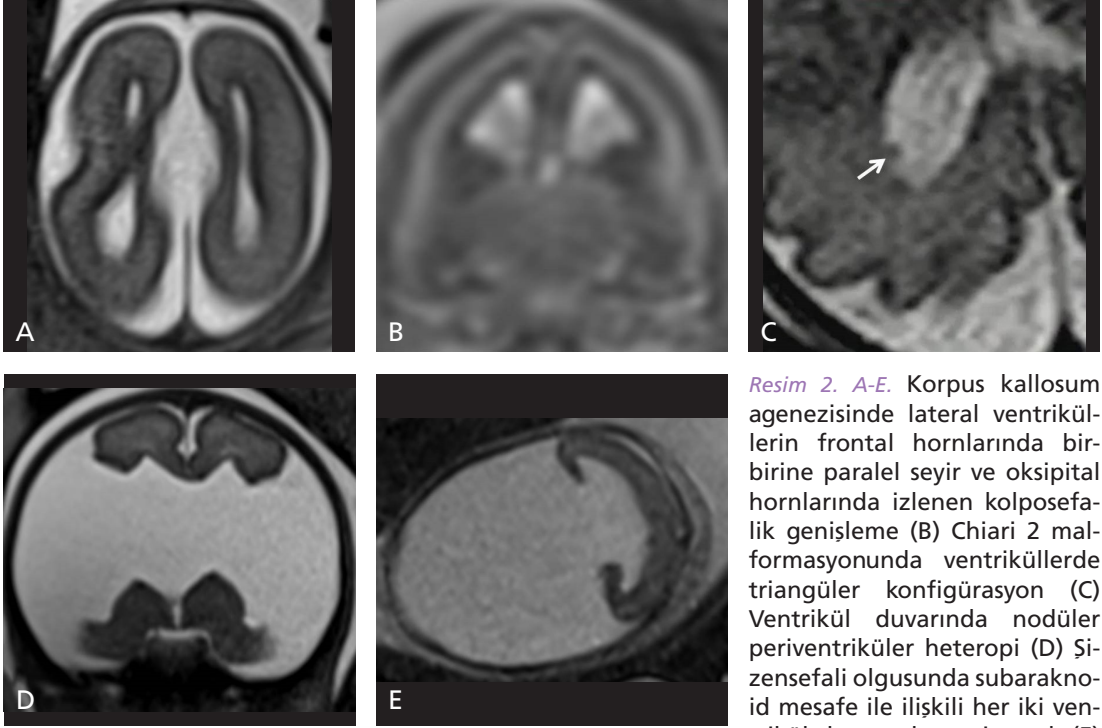
Ventrikülomegali

Ventrikülomegali fetal dönemde izlenen en sık SSS anomalisi olup, bu grup anomaliler içinde en yaygın MRG endikasyonudur [12, 13]. Gebeliğin herhangi bir döneminde, nedenine bakılmaksızın, ventriküler atrium düzeyinde ölçülen genişliğin >10mm olması ventrikülomegali olarak tanımlanır [12, 13].

İzole olabileceği gibi diğer SSS anomalileri ile de birliktelik gösterebilir. Ventrikülomegaliye eşlik eden SSS anomalisi çalışmalarda kötü prognozla ilişkilendirilmiştir [14, 15]. Ultrasonografide gözden kaçabilecek gelişimsel anomaliler (korpus kallozum disgenезisi, kortikal malformasyonlar, serebellar displazi, Walker-Warburg sendromu), destrüktif (periventriküler lökomalazi, porenselali, subependimal hemoraji) ve obstüktif patolojiler (Chiari-2 malformasyonu, aquadukt stenozu) ventrikülomegaliye eşlik edebilecek veya neden olabilecek başlıca durumlar olup, MRG bu anomalilerin tanımlanmasında büyük öneme sahiptir [16]. Ventrikülün genişlemesinin yanısıra şekli ve duvar yapısı da önemlidir; korpus kallozum agenezisinde lateral ventrikülün oksipital hornunda izole kolposefalik genişleme, Chiari malformasyonunda üçgeni-triangular konfigürasyon, subependimal heterotopide ventrikül duvarında nodüler irregülarite izlenir (Resim 2).

Korpus Kallozum Anomalileri

Her iki serebral hemisferi birbirine bağlayan en büyük komissürel fiber olan korpus kallozum gelişimine yaklaşık 8. haftada başlar ve bu gelişim 20. haftaya kadar devam eder [8]. Mantıklı olanı korpus kallozumu sagittal planda hipointens olarak izlemektir. Ancak sözkonusu fetüs olunca bu her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle mutlaka aksiyel ve koronal planda değerlendirme yapılmalıdır. Farklı anatomik planlarda incelemeye olanak sağlayan MRG korpus kallozum anomalilerini hipoplazi, parsiyel veya total agenezi şeklinde değerlendirmemize olanak sağlar. Korpus kallozum agenezisinde: septum pellucidum izlenmez. Ventrikül posterior hornunda kolposefalik görünüm izlenirken anterior hornunda ventriküller birbirine paralel seyir gösterir, 3. ventrikül yüksek yerleşimli ve genişlemiş olarak izlenir, singulate girusun yokluğuna bağlı giruslar orta hatta doğru radial ışınal seyir gösterirler. İnterhemisferik mesafe artar ve interhemisferik kist sık izlenir [17]. Eşlik eden malformasyonların varlığı kötü prognozda önemli olduğu



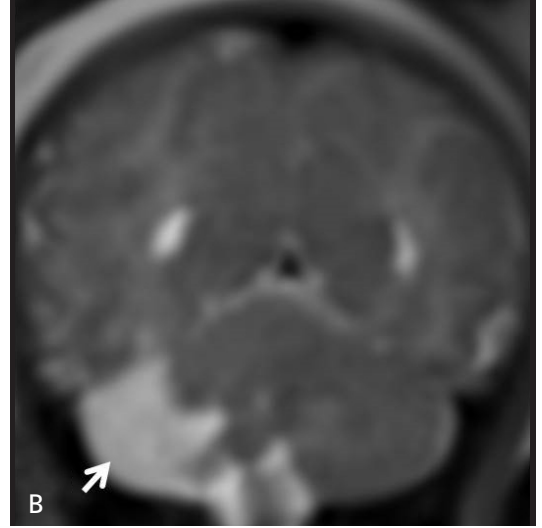
Resim 2. A-E. Korpus kallozum agenezisinde lateral ventriküllerin frontal hornlarında birbirine paralel seyir ve oksipital hornlarında izlenen kolposefali genişleme (B) Chiari 2 malformasyonunda ventriküllerde triangüler konfigürasyon (C) Ventrikül duvarında nodüler periventriküler heteropi (D) Şizensefali olgusunda subaraknoid mesafe ile ilişkili her iki ventrikül duvarında geniş yarık (E) Alobar holoprozensefalide izlenen monoventrikül görünümü

için bu açıdan inceleme önemlidir [17, 18]. Biz radyologların görevi korpus kallozum anomalisi kuşkusunu belirtilen olguda yalnızca korpus kallozum anomalisini ve sekonder bulgularını tariflemek değil, olası eşlik edebilecek SSS anomalilerini de aramak olmalıdır. Başta sulkusyon anomalileri olmak üzere, posterior fossa anomalileri, ventrikül morfolojisinde bozukluk oluşturan periventriküler heterotopi gibi korpus kallozum anomalisine eşlik eden SSS anomalilerinin tanınmasında MRG'nin US'ye üstünlüğü çalışmalarda bildirilmiştir [17, 18].

Posterior Fossa Anomalileri

Fetal MRG ile değerlendirilen başlıca posterior fossa anomalileri Dandy-Walker malformasyonu (DWM), mega sisterna magna, araknoid kist, Blake kesesi kisti, serebellar displazi-hipoplazi, serebellar hemoraji, Walker-Warburg sendromu ve Chiari 2 malformasyonudur [19]. DWM en sık görülen posterior fossa malformasyonu olup serebellar vermis hipoplazisi (veya nadiren agenezisi), tegmento-vermian

açının artışıyla beraber vermisin yukarı rotasyonu ve tüm posterior fossayı dolduran 4. ventrikülün kistik dilatasyonu ile karakterizedir. Posterior fossadaki bu büyümeyle beraber tentoryum, torkula ve transvers sinüsler yukarı doğru yer değiştirir [20]. DWM kriterlerini tam anlamıyla karşılamayan durumlarda geçmişte “Dandy-Walker variant”, “Dandy-Walker kompleksi” ya da “Dandy-Walker spektrumu” gibi terimler kullanılmıştır. Bu durum kafa karışıklığı ve tanısal güçlükler sebeptir. Artık bu terimler yerine anatomik özelliklerin tariflendiği terminoloji (ör: inferior vermis veya global vermis hipoplazisi) tercih edilmektedir [21]. US ile Dandy-Walker malformasyonu tanınabilir ancak inferior vermis hipoplazisinin mega sisterna magna veya araknoid kistten ayrımı her zaman mümkün olmayabilir. Ayrıca Dandy-Walker malformasyonu eşlik eden supratentorial anomalilerin oldukça sık olması sebebiyle ayrıntılı değerlendirilmesi gereken bir patolojidir. En sık eşlik eden anomaliler ise korpus kallozum agenezisi, polimikrogri, nöronal heterotopi ve oksipital ensefaloseldir [21].



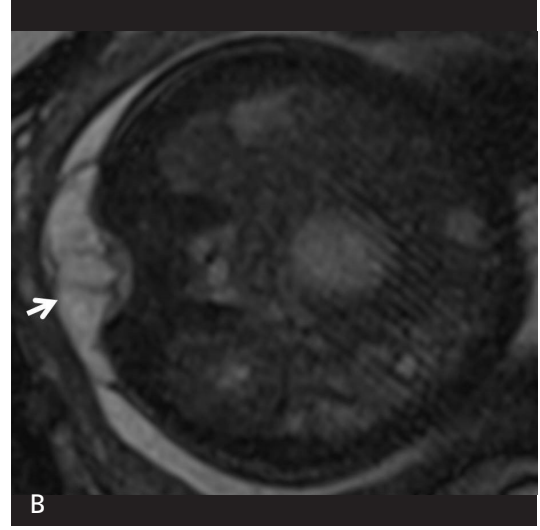
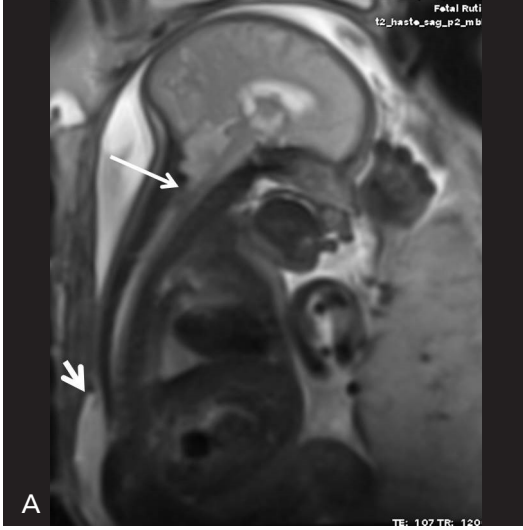
Resim 3. A-C. Prenatal aksiyel (A) ve koronal (B) T2-A görüntülerde izlenen posterior fossa sağ yarisında serebelluma bası oluşturan araknoid kist (ok) (C) aynı hastanın postnatal bilgisayarlı tomografi görüntüsü

Mega sisterna magna aksiyel planda vermisten oksipital kemiğin internal tabulasına dek yapılan ölçümün 10 mm'den büyük olmasıdır. Vermis çapı ve 4. ventrikül genişliği normaldir, posterior fossa yapılarına bası oluşturmaz, hidrosefaliye sebep olmaz. Mega sisterna magnanın araknoid kistten ayrımında araknoid kistin vermiş veya serebellar hemisferlerde itilmeye sebep olması önemlidir (Resim 3). Blake kesesi kisti ise 4. ventrikülün subaraknoid boşlukla ilişkisini sağlayan transient yapının fenestre olmaması sonucu gelişir. Genişlemiş 4. ventrikülün uzantısı şeklinde infraserebellar veya infra-retroserebellar alana doğru büyüme gösteren kist, sıklıkla tetraventriküler hidrosefali, normal şekil ve çapta izlenen vermiş ve medi-

al serebellar hemisferlerde hafif kompresyon, Blake kesesi kistinin tipik bulgularıdır [22].

SPİNAL

Spinal malformasyonlarda fetal MRG'nin temel kullanımı, prenatal US değerlendirmede izlenen spinal anomalinin daha iyi tanımlanabilmesine yönelik tamamlayıcı bir tetkiktir. Burada MRG'nin multiplanar görüntüleme kabiliyeti spinal anomalilerin doğru tanımlanmasına olanak sağlar. Spinal gelişimin normal sürecinin iyi bilinmesi doğru tanımda önemli basamaklardan birisidir. Unutulmaması gereken bir nokta spinal değerlendirmenin çoğunlukla tek başına yapılan bir inceleme değil, sıklıkla



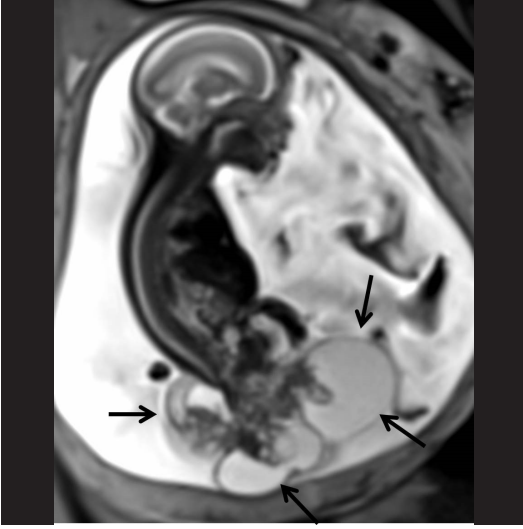
Resim 4. A, B. A (T2-A) HASTE sagittal ve (B) aksiyel kesitte serebellar tonsillerin foramen magna doğru herniasyonu (ince ok) ve subaraknoid boşluğun ekspansiyonu ile birlikte posterior spinal defektten cilt dışına doğru protrüde olan nöral plakod (kısa kalın oklar) izleniyor.

kranial değerlendirmenin bir parçası, bazen de ürogenital ve gastrointestinal patolojilerle ilişkisi nedeniyle abdominal incelemenin bir parçası olarak yapılan bir inceleme olduğudur.

Spinal disrafizmleri değerlendirirken en temel nokta malformasyonun, hemen her zaman Chiari 2 malformasyonu ile beraber izlenen açık tip spinal disrafizm mi yoksa kapalı tip spinal disrafizmin mi olduğunun tespitidir. Açık tip spinal disrafizmlerin büyük bir kısmını oluşturan myelomeningosel en sık görülen fetal spinal anomali olup gelişimini tamamlayamamış spinal kordun, yani nöral plakodun, subaraknoid boşluğun ekspansiyonu ile birlikte vertebra korpuslarının posteriorundaki defektten cilt dışına doğru uzanımı ile karakterizedir [23] (Resim 4). Myelomeningosel ve normalden küçük posterior fossa ile serebellar tonsillerin foramen magnumdan herniasyonu olarak bilinen Chiari 2 malformasyonu kombine patolojiler olarak izlenir. US uygun koşullar sağlandığında genellikle myelomeningosel ve Chiari 2 malformasyonu tanısında yeterlidir ancak US'nin optimal değerlendirilemediği durumlarda ve eşlik eden anomalilerin tanınmasında MRG kullanılır. Ayrıca intrauterin cerrahi myelomeningosel onarımında günümüzde gerekli altyapının oluşturulduğu merkezlerde gittikçe artan sıklıkta kullanı-

lan seçeneklerdendir. Myelomeningosellerin intrauterin cerrahi onarımının prognoza etkisini değerlendirmede çok merkezli National Institutes of Health çalışmasına göre prenatal cerrahi uygulanan hasta grubunda postnatal cerrahi uygulanan gruba göre doğum sonrası dönemde şant ihtiyacında belirgin azalma ve prognozda belirgin iyileşme sağladığı gözlenmiştir [24]. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda önümüzdeki yıllarda fetal MRG myelomeningoselli fetüslerde vazgeçilmez hale gelecektir.

Sakrokoksigeal teratom Hensen nodu veya kaudal hücre kümelerinden orijin alan totipent hücrelerden gelişen tümördür. Prenatal tanı alan sakrokoksigeal teratomlarda ölüm nedeni genellikle zor doğum ve polihidramniyozdur [25]. MRG'de sakrokoksigeal bölgede solid, kistik veya mikst paternde kitle lezyonu olarak izlenir (Resim 5). Kanama alanları içerebilir, komşu organlara bası veya invazyon oluşturabilir [25]. Kötü prognoz tümörün solid komponenti ve artmış vaskülaritesi ile ilişkilidir. Sakrokoksigeal teratomlarda uygulanan intrauterin cerrahi ile mortalite ve morbiditenin önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Tümörün intrapelvik ve intraspinal uzanımını daha doğru tespit edebilen MRG, teratomun doğru tiplenirilmesi de yardımcı olacaktır.



Resim 5. Sakrokoksigeal teratom olgusunda ağırlıklı olarak kistik yapıda izlenen heterojen kitle izleniyor. Kitlenin hem eksternal komponenti hem de mesane posterioruna uzanan int rapelvik komponenti mevcut.

BAŞ-BOYUN

Fetal baş-boyun görüntülemesinde günlük pratikte en sık karşımıza çıkan patolojiler; lenfatik malformasyon, teratom, hemanjiom, fasiyal kleft ve guatrdır [26]. Bunlardan başka kalvaryumun anormal şekli, skalp, çene ve orbital anomalilerle karşılaşırız. US ile yüz yapıları ayrıntılı olarak değerlendirilebilir, ancak kompleks kraniyofasiyal anomalilerde MRG daha yararlı olacaktır. Ayrıca MRG ile orofarinks ve hipofarinks de değerlendirilerek, hava yolu obstrüksiyonuna sebep olan patolojileri saptayabiliriz. Fetal yüz malformasyonlarını tanımak altta yatan olası kromozomal anomalileri saptamak için yol göstericidir [3, 26]. Yarık dudak ve damak en sık izlenen yüz anomalileridir. MRG’de amniyotik sıvı kleftin içini doldurarak T2-A sekanslarda iyi bir kontrast yaratır. Diğer yüz anomalileri mikrognati, hipo-hipertelorizm, mikroftalmi-anoftalmi ve proptozistir. Hipotelorizm ve hipertelorizm değerlendirmesinde aksiyel planda yapılan interoküler (her iki bulbus okulinin iç kenarları arasındaki mesafe) ve binoküler (her iki bulbus okulinin dış kenarları arasındaki mesafe) ölçümler kullanılır. Pratik değerlendirmede in-

teroküler mesafenin bir bulbus okuli genişliği kadar olması gerektiği kabul edilir [26].

En sık görülen boyun kitleleri anterior yerleşimde teratom ve guatr, posterolateral yerleşimde lenfatik malformasyondur (eski terminolojide “kistik higroma”) [3]. Teratomlar genellikle orta hatta yerleşim gösterir ve kompleks yapısına bağlı olarak heterojen özellikte kistik-solid alanlar barındırır. Kalsifikasyon teratom tanısında oldukça önemli olup, MRG’de duyarlılık ağırlıklı sekanslar (Difüzyon incelemenin b0 serileri de bu amaç için kullanılabilir) kullanılarak kolaylıkla saptanabilir [26]. Guatr bazen büyük boyutlara ulaşarak US’de tanıda zorluğa sebep olabilir. MRG ile tiroid bezinin T1-A’da hiperintens, T2A’da izointens olan karakteristik sinyali saptanarak guatrın diğer kitlelerden ayırımı sağlanabilir. Lenfatik malformasyon ise iç yapısında ince septalar içeren kistik yapıda bir görünüm verir. Nadir olarak kist içine kanayabilir ve sıvı-sıvı seviyelenmeleri oluşabilir [26]. Lenfatik malformasyona sıklıkla Down sendromu, trizomi 18, Turner sendromu ve fetal hidrops eşlik eder [27].

TORAKS

Fetal trakea, bronşiyal ağaç ve akciğerler sıvı ile dolu olduğundan MRG’de T2-A’da yüksek sinyalli olarak izlenir. İlerleyen gestasyonel hafta ile fetal akciğer volümü ve T2-A sinyali de artış gösterir. Pulmoner hipoplazi ise sinyal intensite ve volümdeki azalma ile karakterizedir. En sık görülen konjenital torasik anomaliler diyafram hernisi, konjenital pulmoner havayolu malformasyonu (KPHM), bronkopulmoner sekestrasyon (BPS) ve bronkojenik kistlerdir [28].

Diyafram hernisi sıklıkla sol hemidiyafram posteriorundaki diyaframın formasyon yetersizliğine bağlı olarak görülür, % 85 soldadır [27]. Pulmoner hipoplazinin derecesi ve karaciğer herniasyonu prognozu belirleyen önemli faktörlerdir. US ile supradiyafragmatik karaciğerin eko yapısını akciğer ekosundan ayırmak güçtür. Aksine MRG’de karaciğerin T1-A’da hiperintens, T2-A’da hipointens yapısı lokalizasyon hakkında direkt bilgi verir.

Diyaframdaki defekt sıklıkla solda olduğundan intestinal ansların ve omental yağ dokusunun toraksa herniasyonu sık gözlenen bulgudur. Diyafram hernisinde, herniye olan mekonyum ve yağın T1-A'daki hiperintens sinyali MRG'de tanısasal kolaylık sağlar (Resim 6).

KPHM akciğerde normal trakeobronşiyal ağaçla ilişkili anormal proliferasyon gösteren bronşiyollerle birlikte olan multikistik-solid kitle ile karakterizedir [28]. Tip I ve tip II KPHM MRG'de akciğer parankimine göre hiperintens izlenirken, nadir görülen tip III KPHM solid yapıda homojen ılımlı hiperintens sinyalde izlenir. Lezyonların %50'den fazlası kendiliğinden geriler [29]. Lezyonun boyutu, mediastinal şift miktarı, polihidramniyoz miktarı ve/veya eşlik eden hidrops olup olmaması prognozu belirleyen faktörlerdir [28].

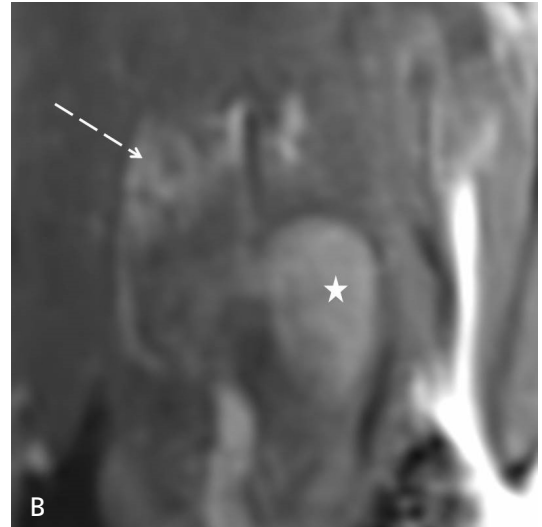
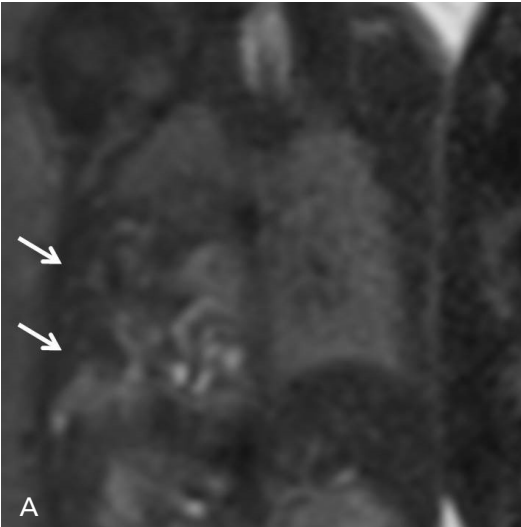
BPS ise trakeobronşiyal ağaç ve pulmoner arterle ilişkisiz nonfonksiyone akciğer dokusundan oluşan bir kitledir. Vasküler beslenmesi sıklıkla torasik ve abdominal aortadan sağlanır. En sık lokalizasyonu sol akciğer alt lobtur. Ekstralober ve intralober olarak iki gruba ayrılır ancak prenatal saptanan BPS sıklıkla ekstraloberdir. Ekstralober tipte venöz drenaj azygos veya vena kava inferiora olur. MRG'de paras-

pinal alanda T2-A'da hiperintens solid lezyon olarak bulgu verir. Tip III KPHM'dan ayrımı aortadan çıkan besleyici dalın gösterilmesi ile gerçekleşir. Ayrıca ekstralober BPS diyafram hernisi, pulmoner hipoplazi ve kardiyovasküler anomalilere eşlik edebilmesi bakımından da önemlidir [28].

Bronkojenik kist fetal toraksta izlenen en sık soliter kistik lezyon olup sıklıkla mediastende; trakea komşuluğunda (sıklıkla trakeal bifurkasyon) yerleşim gösterir. İntrapulmoner ve plevral yerleşim nadirdir. MRG ile kist lokalizasyonu doğru tanımlanarak posterior mediasten yerleşimli nöroenterik kistler ve duplikasyon kistlerinden ayrımı sağlanabilir. Kistin mukoid ve hemorajik içerğine bağlı olarak T1-A'da hiperintens izlenebilir [28].

ABDOMEN

Lüminal organlar sıvı içeriklerine bağlı olarak T2-A kesitlerde hiperintens olarak izlenir. Mekonyum 13. haftadan itibaren üretilmeye başlar ve ince barsaklardan kolona doğru yavaş yavaş ilerler. Anal kanalın 20. haftadaki fonksiyonel obstrüksiyonuna bağlı olarak mekonyum barsaklarda birikir ve proksimal barsak anslarında



Resim 6. A, B. T2-A koronal kesitte solda (karaciğer sağda yerleşim göstermektedir) intratorakal uzanımı bulunan barsak anslarına ait sıvı içeriğine bağlı olarak yüksek sinyalli alanların izlendiği diyafram hernisi (B) T1-A koronal kesitte sol diyafram hernisinde barsak anslarındaki mekonyumun intratorasik yerleşimi (kesikli ok). Ayrıca karaciğerin T1-A'da izlenen yüksek sinyalli yapısı dikkat çekiyor (yıldız).

amniyotik sıvıya bağlı T2-A'da yüksek sinyal, orta ve distal barsak anslarında ise mekonyuma bağlı T1-A'da yüksek sinyal izlenir [30]. Eğer barsak anslarında mekonyum görülüyorsa intestinal atreziden kuşulanılmalıdır.

Erken fetal dönemde eritropoezin karaciğerde gerçekleşmesine bağlı olarak karaciğer T1-A'da yüksek sinyalde, T2-A'da düşük sinyalde izlenir [3]. Fetal karaciğer tümörleri nadir olup hemanjioendotelyoma, hepatoblastoma ve hamartomları içerir. Safra kesesi 18. haftadan itibaren kistik bir yapı şeklinde izlenir. Ancak safra kanallarının normalde görülmesi beklenmez.

Genitoüriner sistem anomalilerinde sıklıkla ortaya çıkan oligohidramniyoz US'de tanısız kısıtlılığa neden olur. MRG oligohidramniyozdan daha az etkilenir. Böbrek medullası normalde T2-A'da paravertebral kaslara göre hiperintens izlenir, korteks ise medullaya göre hipointenstir. Terme doğru renal korteks/medulla sinyal oranında progresif artış olur [31]. Dilate olmayan ureterler izlenemezler. Mesane sıvı içeriği nedeniyle kolayca tanınabilir. 30. haftadan sonra dolu mesane fetüsün göreceli olarak küçük pelvisine sığamayıp abdomene doğru yer değiştirebilir, batın içi kistik kitlelerle karıştırılmamalıdır. Fetal MRG'de en sık karşılaşılan genitoüriner anomaliler: pelvis ve kaliklerde dilatasyon, ureteropelvik bileşke obstrüksiyonu, posterior üretralvalv ve çift toplayıcı sistemdir. Kloaka ekstrofisi, mesane ekstrofisi ve kloakal disgenizilere de nadiren rastlanabilir. MRG'de kistik böbrek lezyonlarının dilate toplayıcı kanallardan ayırımı yapılabilir, solid lezyonlar tanınabilir. Kalın duvarlı ve dilate mesane alt üriner trakt obstrüksiyonunu veya nörojenik-myopatik sonuçları olan kompleks genitoüriner anomalileri düşündürür [32]. Alt üriner obstrüksiyon ileri dönemde renal tübüllerin dilatasyonu böbrekte T2-A'da yüksek sinyalde izlenen displastik değişiklikler ile sonuçlanır. Kompleks genitoüriner anormallikleri olan bir fetüste cinsiyet tayini, ayırıcı tanı koymada yararlı olabilir. Örneğin; posterior üretral valv erkek fetüste izlenirken megasistis mikrokolon intestinal hipoperistaltizm sendromu ve kloakal malformasyonlar dişi fetüslerde görülür.

SONUÇ

Fetal MRG doğru endikasyon konularak uygun teknik ve zamanda yapıldığında US'nin en büyük yardımcısı, çoğu zaman da problem çözücü yöntemdir. Multidisipliner çalışmanın ve sistematik bir değerlendirmenin önemli olduğu bu alanda teknik gelişmeler sonucu sadece tanı aşamasında değil, gebeliğin yönetiminde, prenatal tedavi seçeneklerinin planlamasında fetal MRG giderek önem kazanmaktadır.

Kaynaklar

- [1]. Smith FW, Adam AH, Phillips WD. MR imaging in pregnancy. *Lancet* 1983; 1: 61-2. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Glenn OA. MR imaging of the fetal brain. *Pediatric Radiology*. 2010; 40: 68-81. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Saleem SN. Fetal MRI: An approach to practice: A review. *Journal of Advanced Research*. 2014; 5: 507-23. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Masselli G, MRI of Fetal and Maternal Diseases in Pregnancy Switzerland: Springer; 2016 [\[CrossRef\]](#)
- [5]. ACR-SPR Practice Parameter for the Safe and Optimal Performance of Fetal Magnetic Resonance Imaging (MRI). Available from URL: <https://www.acr.org/~media/CB384A65345F402083639E-6756CE513F.pdf>
- [6]. Welsh RC, Nemeč U, Thomason ME. Fetal magnetic resonance imaging at 3.0 T. *Top Magn Reson Imaging* 2011; 22: 119-31. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Victoria T, Jaramillo D, Roberts TP, Zarnow D, Johnson AM, Delgado J, et al. Fetal magnetic resonance imaging: jumping from 1.5 to 3 tesla (preliminary experience). *Pediatr Radiol* 2014; 44: 376-86. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Glenn OA, Barkovich AJ. Magnetic resonance imaging of the fetal brain and spine: an increasingly important tool in prenatal diagnosis, Part 1. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006; 27: 1604-11.
- [9]. Garel C, Chantrel E, Elmaleh M, Brisse H, Sebag G. Fetal MRI: normal gestational landmarks for cerebral biometry, gyration and myelination. *Childs Nerv Syst* 2003; 19: 422-5. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Garel C, Chantrel E, Brisse H, Elmaleh M, Luton D, Oury JF, et al. Fetal cerebral cortex: normal gestational landmarks identified using prenatal MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 184-9.
- [11]. Garel C. Fetal cerebral biometry: normal parenchymal findings and ventricular size. *Eur Radiol* 2005; 15: 809-13 [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Launay S, Robert Y, Valat AS. Cerebral fetal MRI and ventriculomegaly. *J Radiol* 2002; 83: 723-30.

- [13]. Cardoen L, De Catte L, Demaerel P, Devlieger R, Lewi L, Deprest J, et al. The role of magnetic resonance imaging in the diagnostic work-up of fetal ventriculomegaly. *Facts Views Vis Obgyn* 2011; 3: 159-63.
- [14]. Valat AS, Dehouck MB, Dufour P, Dubos JP, Djebbara AE, Dewismes L, et al. Fetal cerebral ventriculomegaly. Etiology and outcome, report of 141 cases. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1998; 27: 782-9.
- [15]. Durfee SM, Kim FM, Benson CB. Postnatal outcome of fetuses with the prenatal diagnosis of asymmetric hydrocephalus. *J Ultrasound Med* 2001; 20: 263-8. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Benacerraf BR, Shipp TD, Bromley B, Levine D. What does magnetic resonance imaging add to the prenatal sonographic diagnosis of ventriculomegaly? *J Ultrasound Med* 2007; 11: 1513-22. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Tang PH, Bartha AI, Norton ME, Barkovich AJ, Sherr EH, Glenn OA. Agenesis of the corpus callosum: an MR imaging analysis of associated abnormalities in the fetus. *AJNR Am J Neuroradiol* 2009; 30: 257-63. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Glenn OA, Goldstein RB, Li KC, Young SJ, Norton ME, Busse RF, et al. Fetal magnetic resonance imaging in the evaluation of fetuses referred for sonographically suspected abnormalities of the corpus callosum. *J Ultrasound Med* 2005; 24: 791-804 [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Glenn OA, Barkovich AJ. Magnetic resonance imaging of the fetal brain and spine: an increasingly important tool in prenatal diagnosis, Part 2. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006; 27: 1807-14.
- [20]. Cotes C, Bonfante E, Lazor J, Jadhav S, Caldas M, Swischuk L, et al. Congenital basis of posterior fossa anomalies. *Neuroradiol J* 2015; 28: 238-53. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Bosemani T, Orman G, Boltshauser E, Tekes A, Huisman TA, Poretti A. Congenital abnormalities of the posterior fossa. *Radiographics* 2015; 35: 200-20. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Azab WA, Shohoud SA, Elmansoury TM, Salaheddin W, Nasim k, Parwez A. Blake's pouch cyst *Surg Neurol Int* 2014; 5: 112. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Huisman TAGMa, Graham EM, Tekes, Poretti A. MRI of fetal spinal malformations. *J Pediatr Neuro-radiol* 2012; 1: 211-23.
- [24]. Adzick NS, Thom EA, Spong CY, Brock JW 3rd, Burrows PK, Johnson MP, et al. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med* 2011; 364: 993-1004. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Danzer E, Hubbard AM, Hedrick HL, Johnson MP, Wilson RD, Howell LJ, et al. Diagnosis and characterization of fetal sacrococcygeal teratoma with prenatal MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187: W350-6. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Mirsky DM, Shekdar KV, Bilaniuk LT. Fetal MRI: head and neck. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2012; 20: 605-18. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. von Kaisenberg CS, Nicolaides KH, Brand-Saberi B. Lymphatic vessel hypoplasia in fetuses with Turner syndrome. *Hum Reprod* 1999; 14: 823-6. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Recio Rodríguez M, Martínez de Vega V, Cano Alonso R, Carrascoso Arranz J, Martínez Ten P, Pérez Pedregosa J. MR imaging of thoracic abnormalities in the fetus. *Radiographics* 2012; 32: E305-21. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Cavoretto P, Molina F, Poggi S, Davenport M, Nicolaides KH. Prenatal diagnosis and outcome of echogenic fetal lung lesions. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 769-83. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Farhataziz N, Engels J, Ramus R, Zaretsky M, Twickler D. Fetal MRI of urine and meconium by gestational age for the diagnosis of genitourinary and gastrointestinal abnormalities. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 1891-7. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Caire JT, Ramus RM, Magee KP, Fullington BK, Ewalt DH, Twickler DM. MRI of fetal genitourinary anomalies. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 1381-5. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Chauvin NA, Epelman M, Victoria T, Johnson AM. Complex genitourinary abnormalities on fetal MRI: imaging findings and approach to diagnosis. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199: W222-31. [\[CrossRef\]](#)

Fetal Manyetik Rezonans Görüntüleme

Özgür Öztekin, Fatma Ceren Sarıoğlu

Sayfa 349

Erken 2. trimesterde beyin içerden dışarıya doğru sırasıyla ventriküler zon/germinal matriks, intermediate zon ve kortikal plate olmak üzere 3 tabakalı yapıdan oluşmaktadır. 20-28. haftalar arasında ise 5 tabakalı yapı izlenir. En içte ventriküler zon/germinal matriks (T2-A düşük sinyalli) izlenir. Dışa doğru sırasıyla periventriküler zon (T2-A yüksek sinyalli), intermediate zon (T2-A düşük sinyalli), subplate (T2-A yüksek sinyalli) ve en dışta da kortikal zon (T2-A düşük sinyalli) izlenir. Bu multıtabakalı yapıya germinal matriksten kortekse doğru göçeden hücreler neden olur. 29. haftadan sonraki değerlendirmede multıtabakalı yapının devamı migrasyonel anomaliler açısından uyarıcı olmalıdır.

Sayfa 350

Yaklaşık 20. gebelik haftasında başlayan miyelinizasyon ilk beyin sapı posteriorunda izlenir. 27. haftaya gelindiğinde vermis ve orta serebellar pedikülde bir miktar miyelizasyon izlenmeye başlar. İn-ternal kapsül posterior bacağına 30. haftada izlenmeye başlayan miyelinizasyon 35-36. haftalara gelindiğinde progresif olarak globus palliduslara uzanır ve gebeliğin sonuna gelindiğinde korana radiataya ulaşır.

Sayfa 352

DWM en sık görülen posterior fossa malformasyonu olup serebellar vermis hipoplazisi (veya nadiren agenezisi), tegmento-vermian açının artışıyla beraber vermisin yukarı rotasyonu ve tüm posterior fossayı dolduran 4. ventrikülün kistik dilatasyonu ile karakterizedir. Posterior fossadaki bu büyümeyle beraber tentorium, torkula ve transvers sinüsler yukarı doğru yer değiştirir. DWM kriterlerini tam anlamıyla karşılamayan durumlarda geçmişte "Dandy-Walker variant", "Dandy-Walker kompleksi" ya da "Dandy-Walker spektrumu" gibi terimler kullanılmıştır. Bu durum kafa karışıklığı ve tanısal güçlükler sebeptir. Artık bu terimler yerine anatomik özelliklerin tariflendiği terminoloji (ör: inferior vermis veya global vermis hipoplazisi) tercih edilmektedir. US ile Dandy-Walker malformasyonu tanınabilir ancak inferior vermis hipoplazisinin mega sisterna magna veya araknoid kistten ayrımı her zaman mümkün olmayabilir. Ayrıca Dandy-Walker malformasyonu eşlik eden supratentorial anomalilerin oldukça sık olması sebebiyle ayrıntılı değerlendirilmesi gereken bir patolojidir. En sık eşlik eden anomaliler ise korpus kallozum agenezisi, polimikrogri, nöronal heterotopi ve oksipital ensefaloseldir.

Sayfa 355

Diyafram hernisi sıklıkla sol hemidiyafram posteriorundaki diyaframın formasyon yetersizliğine bağlı olarak görülür, %85 soldadır. Pulmoner hipoplazinin derecesi ve karaciğer herniasyonu prognozu belirleyen en önemli faktörlerdir. US ile supradiyafragmatik karaciğerin eko yapısını akciğer ekosundan ayırmak güçtür. Aksine MRG'de karaciğerin T1-A'da hiperintens, T2-A'da hipointens yapısı lokalizasyon hakkında direkt bilgi verir. Diyaframdaki defekt sıklıkla solda olduğundan intestinal ansların ve omental yağ dokusunun toraksa herniasyonu sık gözlenen bulgudur. Diyafram hernisinde, herniye olan mekonyum ve yağın T1-A'daki hiperintens sinyali MRG'de tanısal kolaylık sağlar.

Sayfa 356

Lüminal organlar sıvı içeriklerine bağlı olarak T2-A kesitlerde hiperintens olarak izlenir. Mekonyum 13. haftadan itibaren üretilmeye başlar ve ince barsaklardan kolona doğru yavaş yavaş ilerler. Anal kanalın 20. haftadaki fonksiyonel obstrüksiyonuna bağlı olarak mekonyum barsaklarda birikir ve proksimal barsak anslarında amniyotik sıvıya bağlı T2-A'da yüksek sinyal, orta ve distal barsak anslarında ise mekonyuma bağlı T1-A'da yüksek sinyal izlenir. Eğer barsak anslarında mekonyum görülmüyorsa intestinal atreziden kuşulanılmalıdır.

Fetal Manyetik Rezonans Görüntüleme

Özgür Öztekin, Fatma Ceren Sarıoğlu

1. Aşağıdakilerden hangisi 20-28. haftalar arasında izlenen beyindeki multitablekalı yapının içerden dışarıya doğru sıralamasını göstermektedir?
 - a. Ventriküler zon-intermediate zon-periventriküler zon-subplate-kortikal zon
 - b. Ventriküler zon-periventriküler zon-subplate-intermediate zon-kortikal zon
 - c. Ventriküler zon-subplate-periventriküler zon-intermediate zon-kortikal zon
 - d. Ventriküler zon-periventriküler zon- intermediate zon-subplate-kortikal zon
 - e. Ventriküler zon-periventriküler zon- intermediate zon-kortikal zon-subplate
2. Fetal sulkasyonda gerçek anlamda gelişen ilk sulkus hangisidir ve kaçınıcı haftada gelişir?
 - a. Santral sulkus-25. hafta
 - b. Parietooksipitalsulkus- 25. hafta
 - c. Santral sulkus-20. hafta
 - d. Singulat sulkus-25. hafta
 - e. Kalkarin fissür-24. Hafta
3. Prenatal tanı alan diyafram hernisi en sık hangi lokalizasyonda olur?
 - a. Sol medial
 - b. Sol posterior
 - c. Sağ posterior
 - d. Sağ lateral
 - e. Sol anterior
4. BPS en sık olarak aşağıdakilerden hangisiyle karışır?
 - a. Tip I KPHM
 - b. Tip II KPHM
 - c. Tip III KPHM
 - d. Diyafram hernisi
 - e. Bronkojenik kist
5. Fetal MRG çekimi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır ?
 - a. Fetal MRG çekimi fetüsün hareketli ve küçük yapısı nedeniyle genellikle 18. gebelik haftasından sonra yapılır.
 - b. 3.0 T MRG, SAR (specific absorbtion rate) değerlerinin kabul edilebilir seviyelerde olmaması nedeniyle henüz FDA onayı alamamıştır.
 - c. Çekim öncesi fetal hareketleri azaltmak amacıyla anneye işlemden en az 4 saat öncesi başlayan açlık tavsiye edilir.
 - d. Fetal MRG çekiminde kullanılan kılavuz görüntülerde anne anatomik planları esas alınır.
 - e. Fetal MRG çekiminde sedasyon ve kontrast madde kullanılmaz.