

Fetüs kesitsel anatomisinde MR ve orcein-picroidigocarmine boyama yönteminin karşılaştırılması

Comparison of MR imaging and orcein-picroidigocarmine staining method in fetal sectional anatomy

Tuncay Peker*, Nadir Gülekon*, Nil Tokgöz**, Suna Ömeroğlu***, Afitap Anıl*, Hasan Basri Turgut*

*Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi AD, Ankara

**Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD, Ankara

***Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD, Ankara

Özet

Amaç: Literatürde fetüs kesitsel anatomisi ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır. Bu çalışmada fetüs kesitsel anatomik yapılarını incelenmek amacıyla orcein-picroidigocarmine boyama yöntemi ile fetüs manyetik rezonans görüntüleme kesitleri karşılaştırılmıştır.

Gereç ve yöntem: 18-20 haftalık 6 insan fetüsünün baş-boyun ve ekstremiteleri önce manyetik rezonans ile görüntüledikten sonra kesitler alınarak orcein-picroidigocarmine ile boyandı.

Bulgular: Baş kesitlerinde orcein-picroidigocarmine boyama ile saptanabilen küçük damarlar MR görüntülerinde izlenememiştir. Ayrıca histolojik kesitlerde 20 haftalık bir fetüste oksipital lobda girus oluşumu saptanırken, aynı fetüsün MR görüntülerinde böyle bir bulguya rastlanmamıştır. Boyun bölgesinde histolojik kesitler ile MR görüntüleri arasında ince detaylar dışında belirgin farklılık saptanmamışken, özellikle ekstremitelerde orcein-picroidigocarmine boyama yumuşak doku planlarının ayırt edilmesinde, kas ve damar-sinir paketinin gösterilmesinde manyetik rezonans görüntülemeye üstün bulunmuştur.

Sonuç: Bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği inancındayız.

Pam Tıp Derg 2014;7(1):33-40

Anahtar sözcükler: Fetüs, MR, histokimyasal boyama, kesitsel anatomi.

Abstract

Purpose: There are limited fetal MR anatomy studies in the literature. The aim of this study was to compare the orcein-picroidigocarmine staining method with fetal MR imaging in evaluating sectional fetal anatomic structures.

Materials and methods: After MR images of 6 human 18-20 week old fetal sections of the head, neck and extremities were taken, the same sections were stained with orcein-picroidigocarmine stain.

Results: The orcein-picroidigocarmine staining method had some advantages over MR imaging in regards to neurovascular structures and gyrus formation. Gyrus formation in the occipital lobe of a 20 week old fetus was detected in the histological specimens whereas it was not detected in the MR images of the same fetus. In the neck region, no evident difference, except for slight details, were identified between orcein-picroidigocarmine staining and MR imaging. Particularly in the extremities, Orcein-picroidigocarmine staining was found to be superior to MR imaging in differentiating between soft tissue planes, muscle, and neuro-vascular bundles.

Conclusion: The results from this study warrant further investigation.

Pam Med J 2014;7(1):33-40

Key words: Fetus, MR, histochemical staining, sectional anatomy.

Nadir Gülekon

Yazışma Adresi: Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara

e-mail: inadir@gazi.edu.tr

Gönderilme tarihi: 20.08.2013

Kabul tarihi: 08.11.2013

Giriş

İnsanda embriyonik dönem ilk 8 haftayı kapsamaktadır. Bu dönemde ana dış ve iç yapılar oluşur. Bunu takip eden fetüs dönemi, organların büyüme ve gelişme dönemidir. Bu dönemdeki gelişim aslında gövdenin hızla büyümesi, doku, organ ve sistemlerin farklılaşması ile ilgilidir [1,2]. İnsan embriyo ve fetüslerinin küçük olması nedeniyle diseksiyon tekniğiyle incelenmesi zordur [3,4]. Anatomik yapıyı, çevresindeki yapılara zarar vermeden değerlendirmenin yollarından biri de radyolojik incelemelerdir. Manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi yöntemler insan anatomisi hakkında detaylı bilgiye ulaşılmasına olanak sağlamaktadır [5-7]. Gebelerde fetüsün incelenmesi ve takibi rutin olarak ultrasonografi ile yapılmaktadır. MR gebelerde rutin inceleme yöntemi değildir, ancak ultrasonografinin yetersiz kaldığı durumlarda MR uygulaması önerilmektedir [8].

Dokular arasındaki farkı gösterebilmenin bir yolu da doku boyama yöntemleridir. Gerek makroskobik, gerekse de mikroskobik düzeyde doku bileşenleri arasındaki farklılıkları gösterebilecek çok sayıda boyama yöntemi mevcuttur [9-11]. Bunlardan biri olan orcein-picroindigocarmine (OPIC) ile farklı dokular, farklı renklerde boyanabilmektedir. Bu yöntem kullanılarak boyanmış fetüs kesitleri, fetüsün anatomik yapısı hakkında daha ayrıntılı bilgiler verebilir [11].

Literatürde kesitsel fetüs anatomisi ile ilgili bilgiler kısıtlıdır. Bu çalışmada fetüs histolojik kesitlerdeki yapıların daha detaylı olarak tanımlanmaları ve aynı haftadaki MR kesitleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu nedenle fetüsün bazı bölgelerinden seri kesitler alınıp orcein-picroindigocarmine ile boyamaları yapılarak, anatomik yapılar ve bu yapıların birbirleriyle olan ilişkileri net bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır. Yaklaşık olarak aynı düzeylerden geçen MR kesit görüntüleri ile boyalı preparatlar karşılaştırılmıştır. Elde

edilen sonuçların, her ne kadar gebelerde fetüsün rutin takibi MR ile yapılmamaktaysa da, değerlendirilmesi güç olan fetüs anatomisine ışık tutacağını ve fetüslerle ilgili olarak bundan sonra yapılabilecek çalışmalara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Gereç ve yöntem

Bu çalışmada, 18-20 haftalık 6 insan fetüsü kullanıldı. Fetüsler önce MR ile görüntüledikten sonra kesitler alınarak orcein-picroindigocarmine ile boyandı. MR görüntüleri ile yaklaşık aynı düzeyden geçen boyalı preparatlar birbiri ile karşılaştırıldı. Kesit düzeyleri seçilirken MR kesitleri esas alınarak, histolojik kesitler MR kesitine denk getirilmeye çalışıldı. Çalışmada kullanılan fetüslerin incelenebilmesi için anne-babalarından ve yerel etik kurulundan yazılı izin alındı. Terapötik abortus öncesinde fetüs yaşlarının doğrulanması açısından crown-rump length (CRL), biparietal çap ve femur uzunluğu ölçümleri ultrasonografik olarak yapıldı. Terapötik abortus, spina bifida cystica (değişik derecelerde meningo-myelose) nedeni ile yapıldı.

Doku Takibi

Orcein-picroindigocarmine ile boyanarak kesitsel anatomisi incelenecek olan 6 adet fetüsün baş-boyun, el ve ayak bölgeleri % 10'luk formalinde 4 hafta tespit edildi. Tespit işlemi sonucunda fetüs materyalleri dekalsifikasyon amacıyla formik asit solüsyonuna (2-6 hafta) konuldular. Dekalsifikasyon işlemi sonrasında fetüs materyalleri sudan arınmaları için alkol serilerinden geçirildiler. Bu işlemler sonucunda fetüs materyalleri sıvı parafine gömüldüler. Kızaklı mikrotom (Leica SM2000R, Germany) ile 5µ kalınlığında seri kesitler alındı.

Seri kesit alma işleminin bitiminde, kesitler parafinden arındırılarak 30°C de etanol serisinden geçirildiler ve kurumaya bırakıldılar. Kullanılan fetüs dokusu bölgeleri, doku boyutları, kesit düzlemleri, kesit aralıkları ve kesit sayıları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan fetal doku bölgeleri, doku boyutları, kesit düzlemleri ve kesit yönleri, kesit aralıkları ve kesit sayıları.

Anatomik bölge	Doku boyutu	Kesit düzlemi	Kesit aralığı (µ)	Kesit sayısı
EI-1	20 mm	Transvers	400	50
EI-2	7,8 mm	Koronal	60	130
Baş-boyun	33 mm	Transvers	350	95
Ayak	20 mm	Transvers	400	50

Boyama Süreci

Deparafinize edilmiş ve boyanmaya hazır hale getirilmiş sıralı preparatlar 5 dakika distile suda bekletildiler. Distile sudan alınan preparatlar orcein-picroindigocarmine ile boyandılar [11]. Boyama işlemi tamamlanan preparatlar, ışık mikroskobunda daha net bir görüntü sağlamak amacıyla 18-20 saat kadar xylol solüsyonunda bekletildiler. Bu işlemin sonunda preparatlar entellan (Merck, Darmstad, Germany) ile kapatılarak kurumaya bırakıldılar.

Resimleme Süreci

Boyaması tamamlanmış tüm sıralı ve seri kesitler ışık mikroskobu (Leica DM4000B, Wetzlar, Germany) altında incelenerek tüm anatomik yapılar birbirinden ayırt edildi, isimlendirilmeye çalışıldı. Fotoğrafi çekilecek olan preparatlar ve bu preparatlarda anatomisi vurgulanacak olan yapıların işaretlemeleri yapıldı.

Belirlenen preparatlar Leica Q Win (Germany) görüntüleme sistemi ile incelendi. 1,25X10 ve 4X10 büyütmede alınan görüntüler bilgisayara alınırken TIFF formatında kaydedildi ve fotoğraflandı.

MR Tekniği

Görüntülemeye 1.0 Tesla gücünde MR cihazı (Signa, HiSpeed, GE Medical Systems; Milwaukee, Wisconsin) kullanıldı. Beyin görüntülemeye ekstremite sargısı, el ve ayakların görüntülenmesinde ise 3 inç yüzeysel sargı kullanıldı. Anatominin daha iyi gösterilmesi için T1 ağırlıklı (T1A) görüntüleme (TR/TE/NEX=340-740/10-21/5-8) aksiyal planda yapıldı. Beyin görüntülemeye 1.5-2.0/0.2-0.5 mm, el görüntülemeye 1.0-1.5/0-0.5 mm ve ayak görüntülemeye ise 1.0-1.5/0-0.1 mm kesit kalınlığı/kesit aralığı kullanıldı.

Bulgular

OPIC boyama yönteminin en temel özelliği farklı dokuların farklı renklere boyanmasıdır. Bu yöntem ile kemik doku matriksi parlak mavi, kollajen lifler yeşil-mavi, elastik lifler kahverengi, kıkırdak matriksi pembenin değişen tonları, kas ve eritrositler sarı-yeşil renkte gözlenmekteydi. Epidermis kırmızı-kahverengi, kıl ve tırnak ise açık sarı-yeşile boyanmaktaydı.

Fetüslerde elde olunan bulgular Tablo 2'de özetlenmiştir.

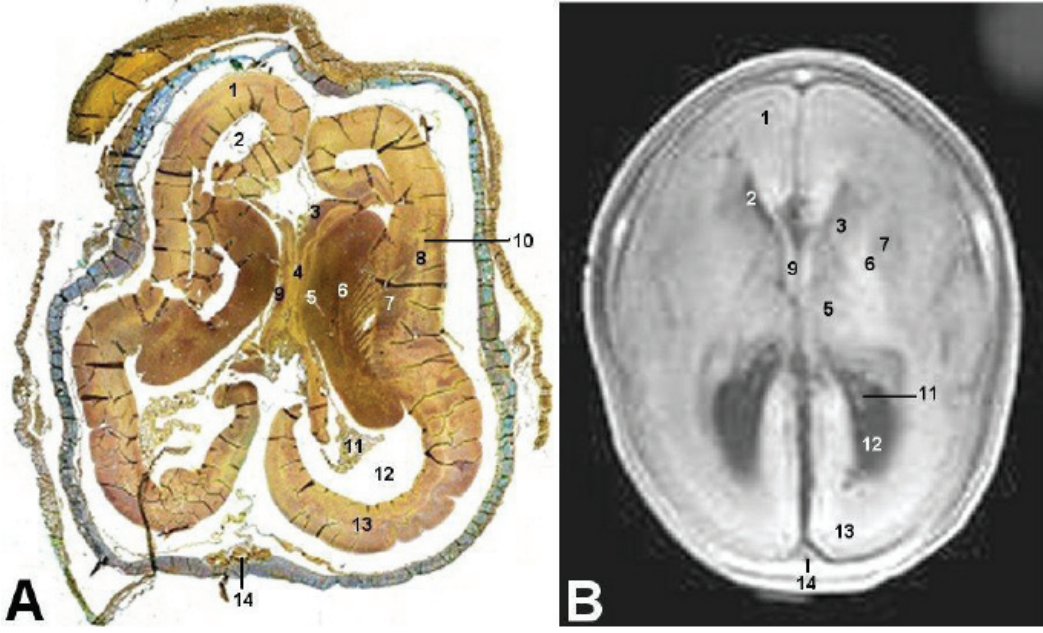
Beyinin kesitsel incelemesinde OPIC ile MR görüntüleri 18 ve 19 haftalık fetüslerde belirgin farklılık göstermekteydi (tablo 1), 20 haftalık fetüste küçük bir ayrıntı dışında birbirine uyum göstermekteydi. OPIC ile boyanmış preparatlarda büyük damarlar kolaylıkla seçilebilirken, MR görüntülerinde bu damarlar çevre yumuşak dokulardan ayırt edilememekteydi. Yine MR görüntülerinde sol hemisferde caput nuclei caudati, capsula interna, thalamus ve bazal çekirdekleri izlenirken, aynı düzeyden geçen OPIC ile boyalı preparatında solda MR görüntülerine saptanamayan corona radiata, capsula externa ve claustrum'u da izledik. Ayrıca sol oksipital lobda sulcus ve gyrus oluşumunun başladığını saptadık. Buna karşılık aynı fetüsün MR görüntüsünde oksipital lobdaki sulcus ve gyrus oluşumu izlenmemekteydi (Resim 1).

Tüm fetüslerde boyun ve ekstremiteler gibi daha karmaşık bölgelerde OPIC ile boyanan preparatlarda farklı dokular farklı renklere boyandıklarından kolaylıkla birbirinden ayırt edilebiliyorken, MR görüntülerinde benzer doku yoğunluğu nedeniyle bazı dokular birbirinden ayırt edilememekteydi. Boyun bölgesinde MR görüntülerinde uygulanan görüntüleme tekniğine bağlı olarak ta değişmekle birlikte büyük damarlar dışındaki küçük damarlar ve sinirler benzer sinyal intensitesinde izlendiklerinden birbirlerinden ayrımları güç olmaktadır. Oysa OPIC ile boyanmış preparatlarda bu ayırım kolaylıkla yapılabilmekteydi (Resim 2). Yine el ve ayak bölgelerinde elde olunan MR görüntülerinde tüm fetüslerde kaslar, damar ve sinirler birbirinden ayıramazken, OPIC ile boyalı preparatlarda bu yapılar birbirinden net olarak seçilebilmekteydi (Resim 3,4).

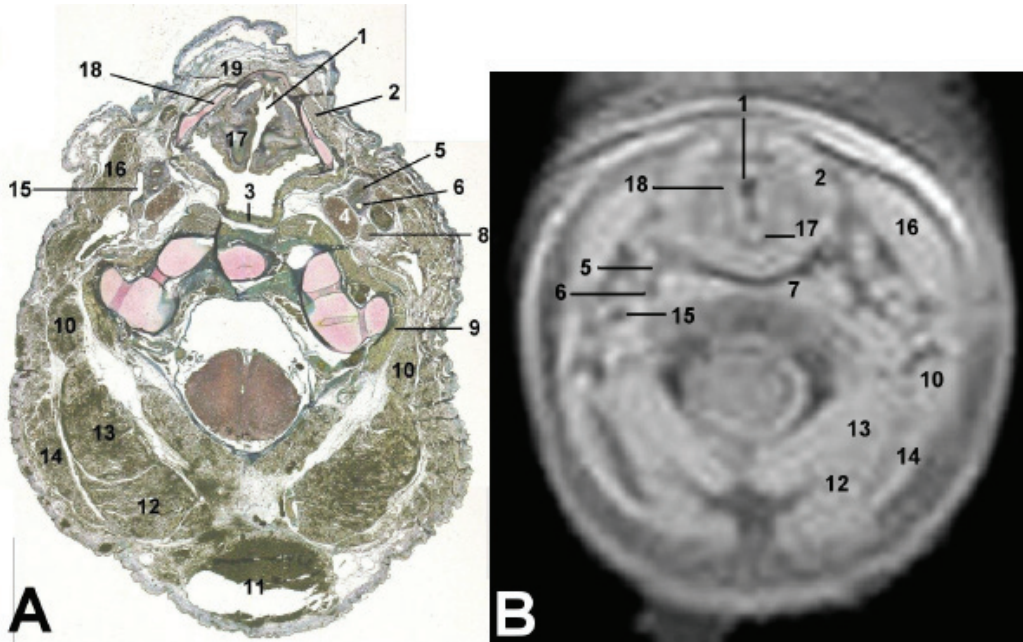
OPIC ile boyalı preparatlarda, dokuların alkol serilerinden geçirilmesi esnasında dehidrate olmaları nedeniyle tüm kesitlerde deformasyonlar ortaya çıkmaktaydı. Buna karşılık MR görüntülerinde herhangi bir deformasyon izlenmemekteydi (Resim 1-4).

Tablo 2.Olgularımızda histolojik kesitlerde ve MR görüntülerinde saptanan ana bulgular

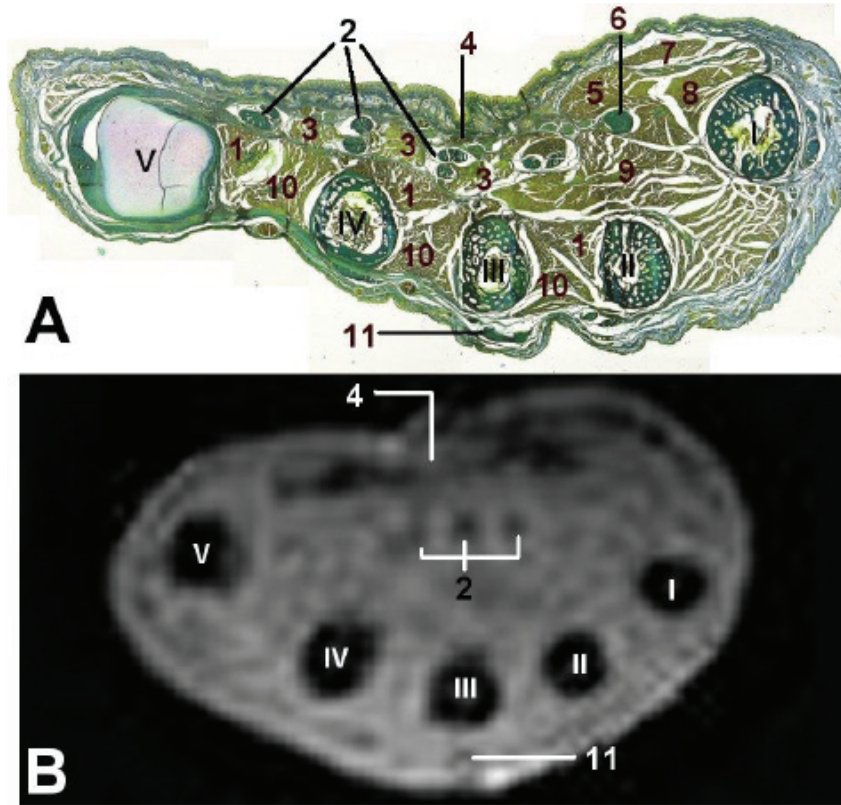
Bölge	Teknik	Yapılar	Fetus-1 (18 hf)	Fetus-2 (18 hf)	Fetus-3 (18 hf)	Fetus-4 (19 hf)	Fetus-5 (19 hf)	Fetus-6 (20 hf)
Baş	Histolojik	Kıkırdak-kemik	+	+	+	+	+	+
		Santral sulkus	-	-	-	-	+	+
		Lateral sulkus	-	+	+	+	+	+
		Girus	-	-	-	-	-	+
		Bazal çekirdek	+	+	+	+	+	+
		İnternal kapsül	+	+	+	+	+	+
		Talamus	+	+	+	+	+	+
		Koroid pleksus	+	+	+	+	+	+
	MR	Kıkırdak-kemik	+	+	+	+	+	+
		Santral sulkus	-	-	-	-	-	+/-
		Lateral sulkus	-	-	-	-	+/-	+
		Girus	-	-	-	-	-	-
		Bazal çekirdek	-	-	-	-	+/-	+
		İnternal kapsül	-	-	-	-	+/-	+
		Talamus	-	-	+/-	-	+	+
		Koroid pleksus	-	-	-	-	-	+
Boyun	Histolojik	Kıkırdak-kemik	+	+	+	+	+	+
		Kas	+	+	+	+	+	+
		Damar	+	+	+	+	+	+
		Sinir	+	+	+	+	+	+
	MR	Kıkırdak-kemik	+	+	+	+	+	+
		Kas	+	+	+	+	+	+
		Damar	-	+/-	+	+	+	+
Sinir	-	-	-	-	-	-		
Ekstremiteler	Histolojik	Kıkırdak-kemik	+	+	+	+	+	+
		Kas-tendon	+	+	+	+	+	+
		Damar	+	+	+	+	+	+
		Sinir	+	+	+	+	+	+
	MR	Kıkırdak-kemik	+	+	+	+	+	+
		Kas-tendon	-	-	+/-	+	+	+
		Damar	-	-	-	-	-	-
Sinir	-	-	-	-	-	-		



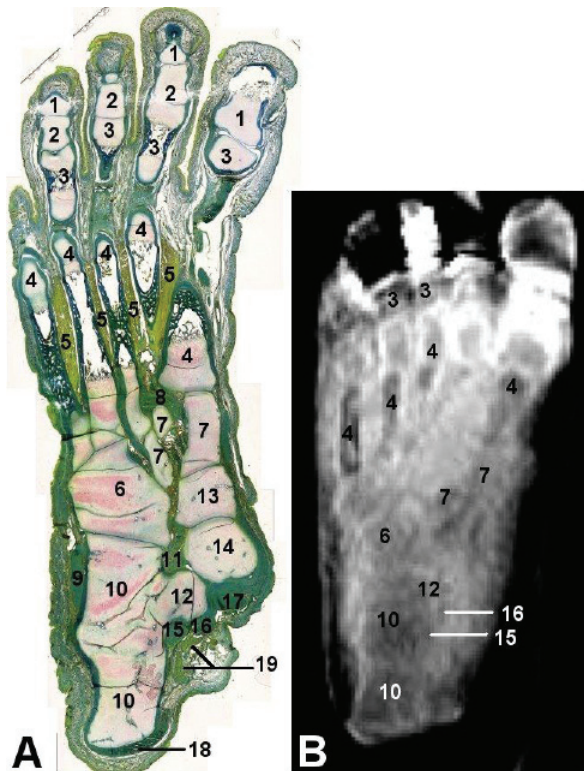
Resim 1. A. 20 haftalık fetusun bazal çekirdekler düzeyinden geçen beyin aksiyal kesiti (OPICX0,4 büyütme). Oksipital lobdaki sulcus ve gyrus oluşumları (açık oklar) açıkça görülmektedir. B. Aynı düzeyden geçen T-1 ağırlıklı MR görüntüsü. Sulcus ve gyrusların görülemediğine dikkat ediniz (1. lobus frontalis, 2. ventriculus lateralis, cornu frontale, 3. caput nuclei caudati, 4. corpus callosum, 5. Thalamus, 6. capsula interna, 7. putamen , 8. capsula externa, 9. corpus fornicis, 10. claustrum, 11. plexus choroideus, 12. ventriculus lateralis, cornu occipitale, 13. lobus occipitalis, 14. sinus sagittalis superior).



Resim 2. A. 20 haftalık fetusun boyunda aritenoid kıkırdaklar düzeyinden geçen aksiyal kesiti (OPICX0,4 büyütme). B. Aynı düzeyden geçen T-1 ağırlıklı MR görüntüsü. MR görüntüsünde anatomik yapıların birbirinden ayırımının net yapılamadığı, OPIC boyalı preparattaki yapıların daha detaylı bilgiler sağladığı görülmektedir (1. cavitas infraglottica, 2. m. sternothyroideus, 3. m. constrictor pharyngis inferior, 4. limfa düğümü, 5. a. carotis externa, 6. a. carotis interna, 7. m. longus capitis, 8. truncus sympathicus, 9. m. scalenus medius, 10. m. levator scapula, 11. hematoma, 12. m. splenius capitis, 13. m. semispinalis capitis, 14. m. trapezius, 15. v. jugularis interna, 16. m. sternocleidomastoideus, 17. cartilago arytenoidea, 18. cartilago thyroidea, lamina lateralis, 19. m. sternohyoideus).



Resim 3. A. 20 haftalık fetusta elde metakarpal kemiklerin distalinden geçen aksiyal kesiti (OPICX0,4 büyütme). B. Aynı düzeyden geçen T-1 ağırlıklı MR görüntüsü. Resimde damar, sinir, kas gibi yapıların birbirinden ayırt edilemediğine dikkat ediniz (I-IV. os metacarpale I-IV, V. basis ossis metacarpi V, 1. mm. interossei palmares , 2. m. flexor digitorum superficialis ve profundus'un tendonları, 3. mm. lumbricales, 4. n. medianus, 5. m. flexor pollicis brevis, 6. m. flexor pollicis longus'un tendonu, 7. m. abductor pollicis longus, 8. m. opponens pollicis, 9. m. adductor pollicis, 10. mm. interossei dorsales, 11. m. extensor digitorum'un tendonu).



Resim 4. A. 20 haftalık fetusun oblik koronal ayak kesiti (OPICX0,4 büyütme). B. A'dakine yakın düzeyden geçen T-1 ağırlıklı oblik-koronal MR görüntüsü. OPIC ile boyalı resimde anatomik detayın MR görüntüsünden daha üstün olduğu görülmektedir (1. distal falanks, 2. orta falanks, 3. proksimal falanks, 4. metatarsal kemikler, 5. mm. interossei dorsales, 6. os cuboideum, 7. ossa cuneiforme, 8. ligg. intercuneiformia interossea, 9. m. peroneus longus'un tendonu, 10. calcaneus, 11. lig. talocalcaneum interosseum, 12. sustentaculum tali, 13. os naviculare, 14. caput tali, 15. m. flexor hallucis longus'un tendonu, 16. m. flexor digitorum longus'un tendonu, 17. m. tibialis posterior'un tendonu, 18. tendo calcanei, insertio, 19. a. ve n. plantaris medialis).

Tartışma

Makroskobik anatominin öğrenilmesinde ve anlaşılmasında kesitsel anatominin tartışılmaz bir yeri vardır [12,13]. Kadavra kesitlerinde dokuların benzer renkte görülmeleri ve radyolojik görüntüleme yöntemleri ile bazı dokuların benzer doku dansitesinde olmaları nedeniyle birbirinden ayırt edilememeleri, kesitsel anatomideki temel sorunların en önemlisidir. Oysaki orcein-picricindigocarmine boyama yöntemi ile kas, kıkırdak, kemik, tendon, fasya, damar ve sinir gibi yapılar farklı renklerde boyanarak, kesitsel düzeyde anatomik yapıların birbirleriyle olan ilişki ve komşulukları detaylı olarak gösterilebilir. Bu sayede, canlı veya kadavra vücudunda benzer renkte olan yapıların ayırt edilememesi nedeniyle ortaya çıkabilecek değerlendirme güçlükleri ortadan kaldırılabilir [9,11]. Bu çalışmada OPIC ile boyanan anatomik kesitler, yumuşak doku rezolusyonu diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha yüksek olan MR kesitleri ile karşılaştırılmıştır. Buna rağmen özellikle boyun ve ekstremitelerden elde edilen MR görüntülerinde farklı dokuları birbirinden ayırt etmekte zorlandık. Bu durumun düşük Tesla değeri olan cihazdan kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Fetüs MR görüntüleri üzerinde yapılan araştırmalarda lateral sulkusun en erken 18. gebelik haftasından, santral sulkusun ise 24. gebelik haftasından sonra görülebildiği, bu haftalarda girusların ayırt edilemediğini, girus oluşumunun 28. haftadan sonra oluştuğunu belirtilmiştir. Ayrıca bazal çekirdeklerin en erken 21. haftada ve T1 ağırlıklı görüntülerde izlendiğini saptanmıştır [14-18]. Chi ve ark. [19] yaptıkları histopatolojik bir çalışmada lateral sulkusun 16. haftada, santral sulkusun 20. haftada ortaya çıktığını, girus oluşumunun ise 22-25. haftalarda başladığını bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda 18-20 haftalık fetüslerde hem OPIC hem de MR görüntülerini karşılaştırdık. Beyinde lateral sulkusu histolojik kesitlerde 18 haftalık bir fetüs dışında tümünde, santral sulkusu ise 19 haftalık bir fetüste ve 20 haftalık diğer bir fetüste izledik. Buna karşılık MR görüntülerinde lateral sulkusu 19 haftalık bir fetüste belli-belirsiz, 20 haftalık fetüste ise belirgin olarak saptadık. Girus oluşumunu MR görüntülerinde hiçbir fetüste görmezken, histolojik kesitlerde 20 haftalık bir fetüste izledik. Bu bulgular girus oluşumu dışında literatürdeki

benzer çalışmalar ile uyumluluk göstermekteydi. 20 haftalık bir fetüste izlenen erken girus oluşumunun nedeninin ultrasonografik olarak hatalı gebelik yaşı tayininden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz. Yine Chapman ve ark. [17] nöroanatomik örnekler ile MR görüntüleri arasında 8 haftaya varan (ortalama 1 veya 2 hafta) gecikmelerin olabileceğini, bunun normal olarak karşılanması gerektiğini vurgulamışlardır.

Amin ve ark. [15] normal fetüs anatomisinin MR ile araştırıldığı bir çalışmada fetüsün boyun bölgesinde oropharynx ve laryngopharynx'in güçlükle ayırt edilebildiğini, diğer yapıların ayırt edilemediğini belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda ise 20 haftalık fetüste epiglot kıkırdağının dahi MR görüntülerinde görülebildiği saptandı. Buna ek olarak mandibular arkus kemikleşmesi nedeniyle net olarak izlenebilmekteyken, oksipital kemiğin skuamöz ve baziler parçası ile temporal kemiğin petroz parçasının henüz kemikleşmemesi nedeniyle konturları net olarak seçilememekteydi. Ancak oksipital kemiğin kondillerinde kemikleşme süreci başladığından, kondiller daha detaylı olarak izlenmekteydi. Ayrıca m. longus colli, m. masseter ve m. genioglossus'lar belirgin olarak izlenmekteydi. Çalışmamızda OPIC ile boyalı preparatlar, MR görüntülerini desteklemekteydi.

Bilgimiz dahilinde literatürde MR kullanılarak yapılmış fetüs ekstremiteler anatomisi ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır. Bulabildiğimiz tek örnek Levine ve ark. [20] hazırlamış oldukları "compendium of fetal MRI"dır. Bu çalışmada 18. haftadan büyük fetüsler kullanılmış olup, 18. haftada humerus ve femur gibi büyük kemikler gözlemlenmektedir. Bizim çalışmamızda 18 haftalık ve üzerindeki fetüslerde femur, tibia, fibula, humerus, radius, ulna, metatars, metakarp ve falanksalarda diafiz bölgelerinde kortikal kemikleşme mevcut iken, karpal ve tarsal kemiklerin henüz kıkırdak yapıda olduğu dikkati çekmekteydi. Bu bulgular OPIC ile boyanmış preparatlar ile uyum göstermekteydi. Buna karşılık MR görüntülerinde kesit alanına giren kas yapılarının ve fasyaların net olarak birbirinden ayırımı yapılamazken, OPIC ile boyalı preparatlarda bu oluşumlar net olarak birbirinden ayırt edilmekteydi. Yine MR görüntülerinde tendonlar görülmekle birlikte, OPIC ile boyalı preparatlardaki kadar net ve detaylı değildi.

Gebelerde fetüs anatomisi ile ilgili çalışmalar çok azdır. Bulabildiğimiz tek örnek Kong ve ark.'nın [21] çalışmasıdır. Bu çalışma termde hayatını kaybeden gebe bir kadına ait kadavra üzerinde yapılmıştır ve fetüsün sadece beyin kesitleri incelenmiştir. Bu çalışmada da belirtildiği gibi, gebelerde fetüsün incelenmesinin daha ziyade ultrasonografik olarak yapıldığı, MR'nin çok kısıtlı olarak yapılabileceği, fetüsün kesit düzleminin annenin kesit düzlemi ile çok farklılık gösterdiği, bunun da fetüsün uygun şekilde taranmasını güçleştirdiği vurgulanmıştır. Ülkemizde sosyoekonomik şartlar dikkate alındığında, gebelerde fetüse yönelik MR incelemesinin neredeyse mümkün olamayacağı, bu nedenle çalışmaların bizim çalışmamızda da olduğu gibi ancak fetüs kadvraları ile yapılmasının önemini ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak OPIC boyama fetüs kesitlerinde oldukça detaylı anatomik bilgi sağlamış olup, özellikle ekstremitelerde yumuşak doku planlarının ayırt edilmesinde MR görüntülemeye üstün bulunmuştur. Baş ve boyun bölgesinde ince detaylar (sinirler ve ince damarlar) dışında OPIC ile MR arasında belirgin farklılık saptanmamıştır. OPIC boyama ile fetüs anatomik yapıların gelişim evrelerinin daha detaylı ortaya konulabilmesi için ileri evre araştırmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca daha yüksek Tesla değeri olan cihazların kullanımının MR görüntülerinde ince detayların gösterilmesinde yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çıkar ilişkisi: Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Sadler TW. Langman's Medical Embryology. Ninth edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2004;87-148.
- Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human. Clinically Oriented Embryology. Fifth edition. Philadelphia: WB Saunders Company, 1993;70-110.
- Hounnou GM, Uhl JF, Plaisant O, Delmas V. Morphometry by computerized three-dimensional reconstruction of the hypogastric plexus of a human fetus. Surg Radiol Anat 2003;25:21-31.
- Levine D, Barnes PD, Edelman RR. Obstetric MR Imaging. Radiology 1999;211:609-617.
- Lester DS, Olds JL. Biomedical imaging: 2001 and beyond. The Anatomical Record (New Anat.) 2001;265:35-36.
- Spitzer VM, Whitlock DG. The Visible Human dataset: the anatomical platform for human simulation. The Anatomical Record (New Anat.) 1998;253:49-57.
- The national library of medicine's "Visible Human Project". Available at www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html. Erişim tarihi 23 Temmuz 2013.
- Klassen J, Antoch G, Blondin D. MR imaging of the abdomen in pregnancy. Rofo 2011;186:514-522.
- Arend A, Kolts I. Carmine-picroindigocarmine: an alternative multiple staining method. Ann Anat 2002;184:149-152.
- Bancroft JD, Stevens A. Theory and Practice of Histological Techniques. Third edition. London: Churchill Livingstone 1990;21-142.
- Stevens P, Paulsen F, Tillmann B. Orcein-Picroindigocarmine: a new multiple stain. Arch Histol Cytol 2000;63:397-400.
- Ellis H, Logan B, Dixon A. Human Cross Sectional Anatomy. First edition. London: Butterworth-Heinemann 1991;4-170.
- Post H, Hohn HP, Maysami M, Müter S, Denker HW. A new simple method for conservation and demonstration of body sections for teaching clinically oriented courses in gross anatomy. J Anat 1996;189:685-688.
- Girard N, Raybaud C, Poncet M. In vivo MR study of brain maturation in normal fetuses. Am J Neuroradiol 1995;6:407-413.
- Amin RS, Nikolaidis P, Kawashima A, Kramer LA, Ernst RD. Normal anatomy of the fetus at MR imaging. RadioGraphics 1999;19:S201-S214.
- Garel C, Chantrel E, Brisse H et al. Fetal cerebral cortex: normal gestational landmarks identified using prenatal MR imaging. AJNR 2001;22:184-189.
- Chapman T, Matesan M, Weinberger E, Bulas DI. Digital atlas of fetal brain MRI. Pediatr Radiol 2010;40:153-162.
- Hansen PE, Ballesteros MC, Soila K, Garcia L, Howard JH. MR imaging of the developing human brain. Part 1. Prenatal development. Radiographics 1993;13:21-36.
- Chi JG, Dooling EC, Gilles FH. Gyral development of human brain. Ann Neurol 1977;1:86-93.
- Levine D, Smith AS, Barbaras L, Gonsalves A, Frank M: Compendium of Fetal MRI. Available at: <http://www.bidmc.harvard.edu/content/bidmc/departments/radiology/files/fetalatlas/atlas.html>. Erişim tarihi Eylül 2003.
- Kong FZ, Huang F, Xu Q et al. Sectional anatomy of the fetal brain in uterus at term on sagittal plane. Taiwan J Obstet Gynecol 2011;50:172-178.