

T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

FETAL OBSTETRİK DOPPLER PARAMETRELERİNİN
GEBELİK HAFTASI VE DOĞUM AĞIRLIĞIYLA İLİŞKİSİ

Dr. Eda ALBAYRAK
UZMANLIK TEZİ

SİVAS

2009

T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

FETAL OBSTETRİK DOPPLER PARAMETRELERİNİN
GEBELİK HAFTASI VE DOĞUM AĞIRLIĞIYLA İLİŞKİSİ

Dr. Eda ALBAYRAK
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI:
Prof.Dr. Orhan SOLAK

SİVAS

2009

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Bu çalışma, jürimiz tarafından Radyoloji Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ OLARAK kabul edilmiştir.

BAŞKAN: Prof. Dr. Orhan SOLAK

ÜYE: Prof. Dr. Mübeccel ARSLAN

ÜYE: Doç. Dr. Hulusi EĞİLMEZ

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2009

DEKAN

Prof. Dr. Mehmet ŞENCAN

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fakülte Kurulu'nun 10.03.2002 tarih ve 2002/1 sayılı kararı ve Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlüğü'nün 28.03.2002 tarih ve 463 sayılı yazısı ile uygun görülen 'Tez Yazım Kılavuzu'na göre hazırlanmıştır.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, değerli Hocam ve Tez Danıőmanım Prof. Dr. Orhan SOLAK'a ve Anabilim Dalımızın tüm öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Dr. Eda ALBAYRAK

Sivas, 2009

ÖZET

Obstetrik Doppler ultrasonografi uteroplasental ve fetomaternal dolaşımı değerlendirmekte kullanılan, noninvaziv bir görüntüleme metodudur. Fetal RDUS özellikle komplike gebeliklerde, preeklampside, uteroplasental yetmezliğin yol açtığı intrauterin gelişme geriliğinin tanısında ve prognozunda kullanılır.

Çalışmamızın amacı RDUS ile, komplike olmayan 2. ve 3.trimestr sağlıklı gebelerde, uterin arter pulsatilite indeksi, uterin arter rezistif indeksi, fetal orta serebral arter pulsatilite indeksi, umblikal arter pulsatilite indeksi değerlerinin, gebelik haftası ile ilişkisini saptamak ve bu Doppler indeks değerlerinin doğum ağırlığına etkisini araştırmaktır.

Çalışmaya takiplerinde problem olmayan, tamamen sağlıklı 135 gebe dahil edildi. Gebeler ortalama olarak 20.haftada incelenmeye başlandı ve beş hafta aralıklarla toplam beş kez kontrole çağırıldı. Her kontrolde uterin arter pulsatilite indeksi, rezistif indeksi, umblikal arter pulsatilite indeksi ve orta serebral arter pulsatilite indeksi değerleri ölçüldü. Ölçümler için Toshiba marka Power vision 6000 Doppler US cihazının 3.75 mHz konveks probu kullanıldı. Elde edilen Doppler indeks değerlerinin gebelik haftası ve doğum ağırlığıyla ilişkisi araştırıldı.

Sonuç olarak, gebelik haftaları ilerledikçe uterin ve umblikal artere ait Doppler indeks değerlerinde azalma saptandı. Fetal orta serebral arter pulsatilite indeksi'nde ise 25.haftadan sonra azalma izlendi. İncelenen vasküler yapıların Doppler indeks değerleri ile doğum ağırlığı arasında ise anlamlı korelasyon bulunmadı.

SUMMARY

Obstetric Doppler sonography is a non-invasive radiological method that is used for evaluation of uteroplacental and fetomaternal circulation. Fetal color Doppler sonography is particularly used in complicated pregnancy, preeclampsia, diagnosis and prognosis of intrauterine growth restriction that is seen after uteroplacental insufficiency.

In this study we aimed to determine the relation between the values of uterine artery pulsatility index, uterine artery resistance index, fetal middle cerebral artery pulsatility index and umbilical artery pulsatility index with gestational week in 2. and 3. trimester healthy pregnant women and the effect of these values on birth weight.

135 healthy pregnant women were included in our study. The mean beginning week of pregnancy was 20. and the pregnant women were examined 5 times 5 weeks apart. We calculated the values of uterine artery pulsatility index, uterine artery resistance index, fetal middle cerebral artery pulsatility index and umbilical artery pulsatility index in each examination. We used Toshiba Power Vision 6000, 3.75 convex probe in this study. We investigated the relationship between obtained Doppler index values, gestational week and birth weight.

In conclusion, uterine and umbilical artery Doppler index values were reduced by gestational week. Fetal Middle Cerebral Artery Pulsatility Index was reduced after 25. week. There was no correlation between the studied vascular structures and birth weight.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
SUMMARY	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
TABLolar ve GRAFİKLER DİZİNİ	ix
FETAL OBSTETRİK DOPPLER PARAMETRELERİNİN GEBELİK HAFTASI VE DOĞUM AĞIRLIĞIYLA İLİŞKİSİ.....	1
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Embriyoloji.....	3
2.2. Anatomi	4
2.3. Fizyoloji	5
2.3.1. Uterin arter (UA).....	5
2.3.2. Fetal MCA.....	6
2.3.3. Umbilikal Arter (UmA)	6
2.4. Fetal Dolaşım.....	6
2.5. Obstetrik RDUS Parametrelerini Etkileyen Hastalıklar	8
2.5.1. İntrauterin Gelişme Geriliği.....	8
2.5.2. Preeklampsi ve Eklampsi.....	9
2.6. Fetüsün İyilik Halinin Değerlendirilmesinde Kullanılan İnceleme Yöntemleri:	11
2.6.1. Koryonik Villus Örneklenmesi	11
2.6.2. Amniyosentez.....	11
2.6.3. Kordosentez	12

2.6.4. Fetal Elektronik Monitorizasyon (FEM)	12
2.6.5. Kontraksiyon Stres Test (CST)	12
2.6.6. Nonstres Testi (NST).....	13
2.6.7. Fetal US ve RDUS Uygulamaları.....	13
2.7. Doppler US	13
2.7.1. Continuous Wave Doppler US	14
2.7.2. Puls Wave Doppler US	14
2.7.3. Renkli Doppler US(RDUS).....	14
2.7.4. Power Doppler(US)	15
2.7.5. Akım Hızı Dalga Formları	15
2.7.6. Günümüzde En Sık Kullanılan İndeksler	16
2.7.7. RDUS veUS'nin Güvenlik Unsurları	16
2.7.8. RDUS ve US'nin Doku Üzerindeki Etki Mekanizmaları	17
2.7.8.1. Isı Oluşumu	17
2.7.8.2. Kavitasyon Oluşumu	18
2.7.8.3. Organogenezis Döneminde US.....	19
2.7.8.4. Riskin Azaltılmasına Yönelik Tavsiyeler	20
3. MATERYAL ve METOD	22
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA.....	41
SONUÇ	48
KAYNAKLAR.....	49

SİMGELER VE KISALTMALAR

US	Ultrasonografi
RDUS	Doppler ultrasonografi
İUGG	İntrauterin gelişme geriliği
MCA	Orta serebral arter
UA	Uterin arter
UAPI	Uterin arter pulsatilite indeksi
UARI	Uterin Arter rezistif indeksi
MCAPI	Orta serebral arter pulsatilite indeksi
UmAPI	Umblikal arter pulsatilite indeksi
VCI	Vena kava inferior
VCS	Vena kava süperior
FEM	Fetal Elektronik Monitorizasyon
CST	Kontraksiyon Stres Test:
NST	Nonstres Test
BPD	Bipariyetal çap
FL	Femur uzunluğu
AC	Karın çevresi

TABLOLAR ve GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 1- UAPI ve UARI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları	26
Tablo 2- MCAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları	29
Tablo 3- UmAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları	32
Tablo 4- Gebelik haftalarına göre ortalama UAPI ve UARI değerleri.....	35
Tablo 5- Gebelik haftalarına göre ortalama fetal MCAPI değerleri	36
Tablo 6- Gebelik haftalarına göre ortalama UmAPI değerleri.....	37
Tablo 7- Doğum ağırlığı ile UAPI değerleri arasındaki ilişki	38
Tablo 8- Doğum ağırlığı ile UARI değerleri arasındaki ilişki	39
Tablo 9- Doğum ağırlığı ile MCAPI değerleri arasındaki ilişki	39
Tablo 10- Doğum ağırlığı ile UmAPI değerleri arasındaki ilişki	40
Grafik 1. UAPI değerlerinin gebelik kontrol haftaları ile ilişkisi.....	35
Grafik 2. UARI değerlerinin gebelik haftalarıyla ilişkisi.....	36
Grafik 3. MCAPI değerlerinin gebelik kontrol haftaları ile ilişkisi.....	37
Grafik 4. UmAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi.....	38

FETAL OBSTETRİK DOPPLER PARAMETRELERİNİN GEBELİK HAFTASI VE DOĞUM AĞIRLIĞIYLA İLİŞKİSİ

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ultrasonografi (US), gebelik süresince gelişmekte olan fetüsü değerlendirmek amacıyla kullanılan primer tanı yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Obstetrik US; klinisyenlerin fetüsün gelişimi, büyümesi ve durumu hakkında fikir sahibi olmalarını sağlar. Fetal incelemeleri gerçekleştiren kişi sonografik ve obstetrik prensipleri bilmelidir. Bu, US'yi yapan kişinin dikkatli ve doğru bir şekilde uygun bilgileri derlemesini ve fetüs açısından en uygun değerlendirmeyi yapmasını sağlayacaktır. Bu değerlendirme anatomik ve biyometrik analizi de kapsar(1).

Gri skala US daha yaygın ve eski bir uygulama olmasına karşın, renkli Doppler ultrasonografinin(RDUS) obstetrikte kullanımı nispeten daha yeni bir yöntemdir. İlk olarak 1970'li yıllarda Pourcelot(2) RDUS 'nin gelişmesi üzerine, beyin arterlerinin hastalıkları konusunda bazı ipuçlarını keşfetmiştir. 1977 yılında Fitzgerald ve Drumm(3) tarafından umbilikal damarlar üzerinde yapılan incelemelerle RDUS kullanımı gerçekleştirilmiştir.

RDUS fetal hemodinami çalışmalarında kullanılabilen, non-invaziv bir yöntemdir. Uterin arter (UA) ve umbilikal arterin(UmA) incelenmesi, uteroplazental ve fetoplazental perfüzyon hakkında bilgi verirken, fetal organların RDUS çalışması, fetal hipoksemiye cevap olarak oluşan hemodinamik değişimleri de göstermekte faydalıdır(5).

Fetal RDUS özellikle komplike gebeliklerde, uteroplazental yetmezliğin yol açtığı intrauterin gelişme geriliği (İUGG)'nin tanısında ve prognozunda kullanılır. Preeklampsi taramasında özellikle UA parametrelerinin erken evrede, uyarıcı olduğu bilinmektedir. Yine, fetal hipoksi ve anemi değerlendirmesinde fetal orta serebral arter(MCA) RDUS çalışmalarının anlamlı olduğu bulunmuştur(5).

Çalışmamızın amacı RDUS ile; komplike olmayan 2. ve 3.trimestr sağlıklı gebelerde, UAPI, UARI, fetal MCAPİ ve UmAPI değerlerinin, gebelik haftası ile ilişkisini saptamak ve bu Doppler indeks değerlerinin doğum ağırlığına etkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Embriyoloji

Yolk kesesi alt bölümünün, öndeki vücut sapı (body stalk) kısmı umblikal ven ve arterleri oluştururken, daha gerideki kısmı arka barsak (hidgut) ve sonradan mesaneyi oluşturacak olan Allantois kesesini oluşturur. Yolk kesesinin orta barsakla ilişkide olan, vitellin kanalı, alttaki vücut sapından gelişen umblikal damarlarla, sonradan birbirlerine yaklaşıp yapışarak fetüsün göbeğini oluştururlar. 5. haftanın sonunda primitif umblikal halka içinden; 1) allantoisin (primitif boşaltım kanalı) geçtiği gövde sapı, iki adet UmA ve ven 2) vitellin kanal (yolk kesesi sapı) 3) İntra ve ekstra-embryonik çölemik boşlukları bağlayan kanal geçer. Embriyonik katlanma tamamlandıktan sonra, amnion zarı, vitellin kanalı ve gövde sapının köklerini saran umblikal halkadan kaynaklanır. Progresif artış gösteren amniyon sıvısı, vitellin kanalı ve gövde sapını çevreleyen bir amniyotik zar tüpü oluşturur. Bu karma yapı “umblikal kord” adını alır. Umblikal kord, amniyon zarının devamı olan ektodermal bir katmanla sarılır, içerdiği çeşitli yapılar ise embriyonik jelatinöz dokuyla, Warton Jeli ile kaplanmıştır. Vitellin damarlar ve sağ umblikal ven, atrofiye uğrayarak kaybolur. Bu nedenle umblikal kord, doğumda bir çift UmA ve bir umblikal ven içerir (6).

Spiral arterlerin, uteroplasental arterlere dönüşümü fizyolojik değişiklik olarak adlandırılmaktadır. Bu değişim çeşitli aşamalarda meydana gelir. Blastokist ve endometriyum arasında temas sağlandıktan sonra, endometriyum derinliklerine ilerleyen trofoblastlar önce genişlemiş çaplı venöz damarlara temas etmekte, sonra süperfisiyal arteriollere, en sonunda da 4. gebelik haftasında, spiral arterlere erişmektedir. Sekiz ile onikinci gebelik haftalarında sitotrofoblast hücreleri, desidua ve myometriyum arasındaki sınıra ulaşmaktadır. Trofoblastların myometriyuma invazyonu 18. gebelik haftasına dek devam etmektedir. Erken gebelikte spiral arterde morfolojik bir dönüşüm olmaktadır. Trofoblastlar nedeniyle damar yapısında kısmi bir

bozulma olmakta ve medianın kas hücrelerinde hipertrofi ve endotel kalınlaşması indüklenmektedir(7,8).

2.2. Anatomi

Uterusun arteriyel beslenmesini sağlayan en önemli kaynak a.iliaca interna'nın bir dalı olan a.uterina'dır. Ligamentum latum uterinin tabanında iç yana doğru seyreden bu arter ureteri üstten dik açı ile çaprazlar ve internal orifis seviyesinde serviks uteriye ulaşır. Daha sonra ligamentum latum uteri içerisinde uterusun yan kenarında yükselen arter sonunda a.ovarica ile anastomoz yapar. A.ovarica da uterusun beslenmesinde katkıda bulunur(9).

UA, myometriyumun dıştaki üçte birine uzanan arkuat artere ayrılır. Arkuat arter de, myometriyum-endometriyum sınırını geçtikten sonra; baziler ve spiral artere dönüşen, radyal artere ayrılır. Nispeten daha kısa olan, baziler arter, endometriyumun bazal tabakasını besleyen kapiller yatağa açılır. Spiral arter ise, endometriyumun içine uzanır ve endometriyumun fonksiyonel tabakasını besleyen geniş bir kapiller damar yatağına açılır(10).

MCA ise a.carotis internanın en büyük dalıdır. Silviyan fissürde dış yana uzanır. Kortikal dalları, hemisferin bütün dış yan yüzünü besler. Santral dalları substantia perforata anteriora girerek serebral hemisferin içindeki gri maddenin derin kitlelerini besler(9).

Umbilikal kord; fetüsü plasentaya bağlayan, ortalama 50-60 cm (15-120 cm) boyunda, 1,5-2cm kalınlığında, mesoblastik bir yapıdır. Umbilikal kordun yapısı; fetal kanı plasentaya götüren 2 UmA ile arteriyalize kanı plasentaya getiren umbilikal ven ve damarları çevreleyen pelte kıvamında, lamellar yapıda, mezodermal hücrelerden oluşan bir bağ dokusundan meydana gelir (Warton Jeli).

Umbilikal ven, fetüste duktus venosusla devam eder. UmA yer yer kalınlaşmalar gösterir. Fetüste UmA'ler hipogastrik arterlerden köken alırlar ve deoksijene kanı fetüsten plasentaya iletirler. Umbilikal ven sefalik

pozisyonda orta hatta ilerler, umblikustan portal venin sol dalına, oradan da duktus venosus aracılığıyla plasentada oksijenize edilmiş kanı fetüse iletir. Umbilikal kordun fetüs ile plasenta arasında uzanan kısmı dışında, bir de intraabdominal parçası vardır ve ince barsağa kadar uzanır. Bu kısım zamanla atrofiye olursa da, nadiren kalıcı olup Meckel divertikülünü meydana getirir(11,12).

2.3. Fizyoloji

2.3.1. Uterin arter (UA)

Uteroplasental perfüzyonun belirlenmesi için uterin arterin değerlendirilmesi, arkuat arter yatağının ölçümüne göre, uterus perfüzyonu hakkında daha fazla bilgi vermektedir. UA'den ölçülen değerler, arkuat yatağa göre daha büyüktür(10).

UA kan akım durumu gestasyonel yaş ve plasental lokalizasyonla bağlantılı değişmektedir. Sağ-sol UA ölçüm farklılıkları, özellikle erken gebelik döneminde belirgindir ve son trimesterde S/D oranı arasındaki farklılık azalmakta ve 0.3–0.4'e gerilemektedir. Her iki UA'de patolojik bulguların bulunması, büyük olasılıkla fetal damarların da perfüzyonunun bozulması sonucu İUGG gelişimi ile sonuçlanan preeklampsi açısından yüksek bir risk bulunduğunu göstermektedir(10).

Gebeliğin başlarında utero-plasental damarlar yüksek sistolik akım ve minimal diyastolik akım ile karakterize, yüksek bir pulsatilite gösterirler. Artan trofoblastik invazyon ve uteroplasental damar sisteminin gelişimi ile 2. trimesterden itibaren yüksek direnç sistemi, düşük direnç sistemine dönüşmektedir(38).

Gebeliğin 24. haftasından önce gösterilebilen erken diyastolik çentiklenme, fizyolojik olarak immatür damar yatağına bağlı olarak görülebilirken, 24. haftadan sonra bu türden bir çentik sebat ederse, bu

patognomonik olarak preeklampsi gelişiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir(10).

2.3.2. Fetal MCA

Günümüzde beyni besleyen damarlardan, ölçüm sırasındaki optimal açısından dolayı en sık orta serebral arter incelenmektedir. Gebeliğin ilerlemesi ile serebral damarlarda direnç azalmaktadır. Normalde beyni besleyen damarlarda diyastolik akım zayıftır, gebeliğin son dönemlerine doğru bu akım artmaktadır. Fazla fetal aktivite, yüksek intrauterin basınç polihidramniyos, yapılan bası ile enddiyastolik akımda yanıltıcı bir yükselme saptanabilir. Değişik çalışma gruplarında, UmA ile MCA RDUS sonuçları oranlanarak, intrauterin risk değerlendirmesinde kullanılmak üzere, alternatif bir indeks geliştirilmesi için araştırmalar yapılmaktadır (5,10,15-18).

2.3.3. Umbilikal Arter (UmA)

Gebeliğin seyri sırasında, artan gestasyonel yaşla beraber, artan arteriyel kan akımına bağlı olarak UmA S/D oranı devamlı olarak azalmaya eğilimlidir. Bu sırada enddiyastolik akım artmakta olup, Fogarty ve ark.(13), Hünecke ve ark.'nın(14) çalışmalarında benzer sonuçlar bulunmuştur. Bunun için çeşitli mekanizmalar (Feto-plasental villus yapısının olgunlaşmasının devamlılığı, feto-plasental ünite de damar çapının devamlı artması sonucu, feto-plasental damar direncinin devamlı azalması, fetal kalp atım kapasitesinin devamlı artması, damar duvarında kompliyans ve direncinin değişmesi ve fetal kan basıncının artması gibi) sorumlu tutulmuştur.

2.4. Fetal Dolaşım

Fetal hepatobiliyer sistem; karaciğer, portal venöz sistem, hepatic venler ve arterler, safra kesesi ve safra kanallarını içerir. Fetal kan

sirkülasyonu ve temizlenmesi, intrauterin yaşamda plasenta ve hepatobiliyer sistem arasında olur. Akciğerler kanı, oksijenize edemez, çünkü bu plasenta içerisinde gerçekleşir. Karaciğer, oksijenden zengin kanın; kalp, beyin ve diğer organlara şantını sağlar(1).

Oksijenize kan, plasentadan, umblikal kord içerisinde, umblikal ven yoluyla fetal umblikustan, fetal abdomene gelir. Deoksijenize kan, fetüsten, iliak arterlerden ayrılan, umblikal arterler yoluyla ayrılarak, plasentaya arınmaya gider(1).

Umblikal ven, falsiform ligament yanında sefalik yönde uzanır ve sol portal venle birleşir. Sol portal ven, posteriora doğru akar ve bu kan daha sonra karaciğer sinüzoidleri içinde filtre olur, hepatik venlerle, vena kava inferior(VCI) içerisine döner(1).

Özel vasküler bağlantı, duktus venozus ile kan umblikal venden direkt olarak vena kava inferiora (VCI) ve sağ atriyuma dökülür. Bu şekilde kan karaciğeri atlamış olur. VCI yoluyla gelen kan, sağ atriyumdan, foramen ovale yoluyla, sol atriyuma geçer(1).

Düşük oksijenize kan vena kava süperiordan(VCS) ve az bir kısmı da VCI'dan sağ atriyuma ve sağ ventriküle dökülür. Her iki ventrikül eş zamanlı, kanı sistemik dolaşıma pompalar. Kan sol ventrikülden, çıkan aortaya ve fetal beyine akar. Sağ ventrikülden, pulmoner arterden, duktus arteriyozus içinden, inen aortaya yönlendirilir ve abdominal organlara daha düşük oksijenize kan yollanmış olur. Akciğerlerden, gerçekte sirkülasyondaki kanın %5-10'nu geçer(1).

Plasentadan gelen kan, VCI içerisinde yol alırken, alt ekstremitelerden dönen deoksijenize kan ile karışır ve sağ atriyuma ulaşır. Kan burada VCI kapakçığı tarafından, foramen ovaleye yönlendirilir ve büyük bir kısmı doğrudan sol atriyuma geçer. Kanın küçük bir kısmının sol atriyuma geçişi ise, septum sekundumun krista dividens denilen kenarı tarafından engellenir

ve sağ atriyum içinde kalır. Sağ atriyum içinde kalan kan burada baş ve kollardan VCS yoluyla dönen deoksijenize kanla karışır(6).

Sol atriyumda akciğerlerden dönen az miktardaki deoksijenize kan ile karışan kan, sol ventriküle ve aortaya pompalanır. Koroner ve karotid arterler, ilk ayrılan dallar olduğu için, kalp kası ve beyin iyi oksijenlenmiş kan ile beslenirler. VCS'dan dönen deoksijenize kan sağ ventrikülden pulmoner trunkus içinde atılır. Fetal yaşam boyunca, pulmoner damarlardaki direnç yüksek olduğundan bu kanın büyük bir bölümü doğrudan duktus arteriyozus yoluyla descendan aortaya geçer ve proksimal aortadan gelen kanla karışır. Kan daha sonra iki adet UmA yoluyla plasentaya geçer. UmA kanının oksijen doygunluğu yaklaşık %58 dir (6).

Umbilikal ven kanının oksijen saturasyonu, plasentadan fetüsün organlarına doğru olan yolculuğu sırasında deoksijenize kan ile karışıkça giderek azalır. Teorik olarak bu olay şu noktalarda gerçekleşir:

1. Portal sistemden dönen az miktardaki kanla karıştığı karaciğerde
2. Alt ekstremiteler, pelvis ve böbreklerden dönen kanla VCI içinde
3. Baş ve üst ekstremitelerden dönen kanla sağ atriyumda
4. Akciğerden dönen kanla sol atriyumda
5. Duktus arteriyozusun çıkan aortaya giriş yerinde (6)

2.5. Obstetrik RDUS Parametrelerini Etkileyen Hastalıklar

2.5.1. İntrauterin Gelişme Geriliği(İUGG):

İUGG, tahmini fetüs ağırlığının, gebelik haftasına göre, %10 persantilin altında olması olarak tanımlanmaktadır. İUGG'de perinatal morbidite ve mortalite, belirgin olarak artar ve İUGG'nin önde gelen sebebi, plasental yetmezliktir. Plasenta oluşumu sırasında plasenta yatağındaki spiral arterlerin mediasındaki düz kaslar ekstravillöz trofoblastlar tarafından istila edilir. Bu fizyolojik değişim sonucu spiral arterlerdeki adrenerjik

innervasyon ve arter direnci ortadan kalkar ve spiral arterler yüksek kapasiteli, düşük dirençli, uteroplental arterlere dönüşürler. İlerleyen gebelik haftalarında, plasenta ve fetüsün artan kan akımı ihtiyacı bu fizyolojik değişikliklerle sağlanmaktadır. İUGG ve preeklampitik gebeliklerde plasental yatak biyopsilerinde, spiral arterlerin myometrial komponentlerinde, yetersiz ekstravillöz trofoblastik invazyonun olduğunu gösteren histolojik bulgular mevcuttur. Ayrıca spiral arterlerde subintimal kalınlaşma, fibrinoid nekroz, akut tromboz, perivasküler nükleer hücre infiltrasyonu ve stromada dev trofoblastik hücreler saptanmıştır. Dolayısıyla plasenta ve spiral arterde oluşması gereken fizyolojik değişikliklerdeki yetersizlik, plasental yetmezliğe ve sonuç olarak da İUGG'ne neden olabilmektedir(16,19).

UmA RDUS'si, İUGG'nin tanısında önemli bir yöntemdir. Bununla birlikte, geç gestasyonel evrede İUGG tanısında anormal UmA dalga formu nadirdir ve perinatal morbidite, UmA kan akım hızı normal bulunduğu, İUGG'ne bağlanır. Orta dereceli arteriel hipoksemide, fetal cevap olarak, redistribüsyon gelişir. Kardiyak out-put vücutta periferden çok, santrale yönlendirilir. Bu durum MCA'da düşük vasküler empedansa sahip RDUS akım formu ile tanımlanır(20,21).

2.5.2. Preeklampsi ve Eklampsi

Gebelikte hipertansiyon demek için kan basıncı, en az iki saat ara ile yapılan ölçümlerde 140/90 mm Hg'nın üzerinde olmalıdır. Preeklampsi triadı ödem, proteinüri ve hipertansiyondur. Etiyolojisinde nulliparite, siyah ırk, anne yaşının 20'nin altında veya 35'in üzerinde olması, düşük sosyoekonomik düzey, çoğul gebelik, mol hidatiform, polihidramniyos, nonimmün fetal hidrops, diabetes mellitus, kronik hipertansiyon, sıcak iklim, B vitamini eksikliği gibi çeşitli predispozan faktörler öne sürülmüştür (17,18)

Hafif preeklamside kan basıncı 140/90 mmHg üzerinde, proteinüri + ya da ++ veya 5 gr/gün'den az ve yaygın ödem olmalıdır. Şiddetli preeklamside kan basıncı 160/110 mmHg'nın üzerinde, proteinüri +++ ya da + + + + veya 5 gr/gün'ün üzerinde, oligüri (500 ml/gün altında idrar çıkışı) olmalıdır. Ayrıca, bunların yanısıra serebral ve vizüel belirtiler, başağrısı, epigastrik ağrı, akciğer ödemi ve siyanoz olabilir. (17,18)

Preeklampsi maternal ve fetal morbidite ve mortalitenin en sık sebebi iken, İUGG yüksek perinatal morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Her iki durumun da kesin sebebi bilinmemekle birlikte, spiral arterlerdeki trofoblastik yetersizlik ile ilgilidir ve uterin arterlerde artan direnç sonucu plasental perfüzyonun azalması ile alakalı olabilir. RDUS ile uteroplasental dolaşımın non invaziv muayanesi yapılmalı, bu şekilde RDUS ile preeklampsi ve İUGG'nin erken tarama testlerinde tespitine çalışılmalıdır. (22).

Plasental perfüzyonun bozulmasının, preeklampitik faktörleri stimüle ettiği ve bu faktörlerin maternal dolaşıma girerek vasküler endotelde disfonksiyona yol açtığı düşünülmektedir. Bu faktörler muhtemelen serbest oksijen radikalleridir. Bu sebeple erken gebelikte antioksidan verilmesiyle bu oksidatif etkinin azaltılacağı ve böylece endotel fonksiyonunun düzeltilip, preeklampsinin önleneceği ileri sürülmüştür(5,10).

Damar endotelinden salgılanan nitrik oksit kuvvetli bir vazodilatördür ve trombosit agregasyonunu inhibe eder. Preeklamside nitrik oksit oluşumunda veya fonkiyonunda bir bozukluk vardır ve eğer gebelere nitrik oksit donörü olan gliseril trinitrat verilirse preeklampsi prevalansınm azalacağı ileri sürülmüştür. İkinci trimestrde dilaltı isosorbit dinitrat verilen sağlıklı gebelerde vazodilatasyonla UmA ve UA'de direncin azaldığı görülmüştür (5,20).

2.6. Fetüsün İyilik Halinin Değerlendirilmesinde Kullanılan İnceleme Yöntemleri:

Gebeliğin her üç döneminde doğum hekiminin başvurabileceği tanı yöntemleri mevcuttur. Fetüsün iyilik halinin değerlendirilmesi için kullanılan tanı yöntemleri şunlardır(23):

2.6.1. Koryonik Villus Örnekleme

Fetüsün iyilik halinin değerlendirilmesinde amaç eğer bir problem varsa, tanının olabildiğince erken konulmasıdır. Bu amaçla geliştirilen yöntemlerden biri de koryonik villus dokusu örneklemesidir. Her ne kadar gebeliğin 6–8.haftalarında bile uygulanabilirse de tercih edilen hafta 9 ve 12'dir. Erken yapılan koryonik villus dokusu örnekleme olgularında fetal kayıp ve anomali oranı artmaktadır.

Koryonik villus dokusu örnekleme teknik olarak basit bir işlemdir. US ile yönlendirilen iğne ya da kateterle transabdominal veya transservikal yoldan koryonik villus dokusu örnekleme yapılmaktadır(23).

2.6.2. Amniyosentez

Amniyon sıvısının incelenmesine olanak sağlayan bu yöntem genetik hastalıkların tanımlanmasında en sık başvuru olan tanı yöntemidir.

Genetik amniyosentez için klasik zamanlama 15-18.haftalar arasındadır. Tanıda başarı oranı %96-%99 civarındadır. Son derece basit bir işlem olmasına karşın 200-300'de 1 oranında fetal kayıp gerçekleşebilir. Kanama, enfeksiyon, erken doğum eylemi izlenen komplikasyonlardandır(23).

2.6.3. Kordosentez

Önceleri fetoskopi eşliğinde, günümüzde ise US ile yönlendirilen iğne ile göbek kordonundan kan alma işlemidir. Direkt olarak kordondan veya venin fetal karaciğere yönlendiği yerden alınır.

16-18.gebelik haftasından itibaren yapılabilir. Kan hastalıklarının tanısında, Rh uygunsuzluğunda tanı ve tedavi amacıyla, genetik kromozomal geçişli hastalık tanlarıyla, DNA ya yönelik çalışmalarda kullanılabilir. Fetal kayıp oranı %1,5 civarındadır(23).

2.6.4. Fetal Elektronik Monitorizasyon (FEM)

Amaç çocuk kalp seslerinin elektronik monitorizasyonu ile normal dışı atımları belirlemektir.

İki tip fetal monitorizasyon vardır. İnternal veya eksternal. Eksternal monitorizasyon direkt olarak hastanın karnına uygulanabilen, anneye veya bebeğe zarar verme potansiyeli olmayan bir yöntemdir. İnternal monitorizasyonda kullanılan probalar direkt fetus başına ve amniotik kavite içine yerleştirilir(23).

2.6.5. Kontraksiyon Stres Test (CST)

10 dakikalık bir süre zarfında 3 kontraksiyon oluşturulur. Bunlar 40-60 saniye süren ve yeterli relaksasyon intervali ile giden 30mmHg ve üzerinde şiddete sahip kasılmalardır. 10 dakikalık periyoda 3'ün altı veya üzerinde sıklık, kısa süreli düşük şiddette kontraksiyon değerlendirme yapılmasını önler. Bu koşullar altında kalp sesleri yazdırılır. Kalp seslerinde izlenen geç deselerasyonlar testi (+) olarak yorumlanır(23).

2.6.6. Nonstres Testi (NST)

Fetüsü bulunduğu durumda ek bir stres oluşturmadan izlemek için NST geliştirilmiştir. Fetüs anne karnında uyanıkken, beden hareketi yaptığında kalp seslerinde akselerasyon olur. Bu fetal hareketleriyle akselerasyonların varlığının araştırılması NST'nin temelini oluşturur.

28. gebelik haftasından önce değerlendirme söz konusu değerildir. Herşeye rağmen en sık uygulanan, en ucuz, kolay ve noninvaziv bir yöntemdir(23).

2.6.7. Fetal US ve RDUS Uygulamaları

Noninvaziv ve son derece değerli tanı yöntemlerinden biridir. Çok merkezli çalışmalarda sistolik/end-diastolik (S/D) oran, PI, RI, değerlendirmede kullanılan ölçümlerdir(23).

2.7. Doppler US

Hareketli bir ses kaynağından yayılan sesin, dinleyicinin pozisyonuna göre, sesin frekansında meydana getirdikleri değeriklikleri ilk defa 1842 yılında Avusturyalı fizikçi Johann Christian Doppler keşfederek ortaya koymuştur. Bir ortam içerisinde dalga özelliği ile hareket eden ses enerjisinin o ortam içindeki özellikleri, ortamın özellikleri değermeden değermez, C. Doppler'in keşfettiği ve Doppler olayı denilen şey, ortam şartlan sabitken enerji üreten kaynağın (veya algılayıcı sistemin) hareket etmesi ve algılayıcı sisteme göre pozisyonunu değerıştirmesi sonucu enerjinin yapısında ortaya çıkan değerikliklerdir(24,25).

Doppler ultrasonografinin türleri şunlardır:

2.7.1. Continuous Wave Doppler US

Probda biri sürekli ses dalgası üreten ve diğeri sürekli dinleyen olmak üzere iki kristal vardır. Burada inceleme doğrultusunda bulunan tüm hareketli yansıtıcıların Doppler şifti toplam olarak belirlenir. CW Doppler, frekans kaymalarına çok hassas olmasına rağmen, kaymaya sebep olan yapıyı lokalize edemez(24,25).

2.7.2. Puls Wave Doppler

Hem verici, hem alıcı olarak çalışan bir transdüser vardır. B-mod görüntü üzerinde, inceleme yapılacak alan işaretlenir. Bu alana örnekleme alanı denir. Bir ses patlaması yapıldıktan sonra cihazın tüm verici ve alıcı devreleri susturulur, örnekleme alanından yansıyan sesin transdüserine ulaşmasına kadar suskun kalan cihaz, tekrar açılır ve sinyal aldıktan sonra tekrar kapanır. Bundan sonra işlemci geri dönen ses dalgasının Doppler kaymasını tespit eder. Doppler bulgularını, M-mod ya da iki boyutlu real time görüntülerle birleştirerek yapılan çalışmaya dupleks görüntüleme denir(24,25).

2.7.3. Renkli Doppler US (RDUS):

1980'li yıllarda birden fazla sayıda örnek volümden elde edilen sinyalleri işleyebilen aygıtlar geliştirilmiştir. Bunların klinik uygulamaları renkli akım görüntüleme olarak kendini belli etmiştir. Burada ses demeti içinde, görüntü alanı çok küçük segmentlere ayrılmış olarak düşünülür. Bu segmentler gerçekte birbirine komşu örnek volümlerden ibarettir. Cihaz her segment için ayrı bir Doppler işlemi yapmak zorundadır. Böylece her segment için tespit edilen ortalama bir Doppler kayması değeri bir renk ile eşlenir. En son sunulan görüntüde, gri skala B-mod görüntü üzerinde renkli akımı görmek mümkün olur(24,25).

Dupleks US veya RDUS sırasında ses dalgaları aralıklı pulslar şeklinde yayılmaktadır, yayılan ve yansıyan ses dalgaları arasındaki zaman farklılığı sayesinde derinlik bilgisi elde edilebilmektedir (17,18).

2.7.4. Power Doppler US:

RDUS'de görüntüyü oluşturan temel prensip Doppler şifti iken, power Doppler de Doppler sinyallerinin gücüdür. Power Dopplerde eko sinyallerinin gücü, örnekleme hacmi, örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve inceleme alanıyla transdüser arasında kalan dokuların atenüasyonuna bağlıdır. Kodlama genellikle tek bir renk kullanılarak gerçekleştirilmekte ve sinyallerin gücü bu tek renkte, parlak ve mat tonlar şeklinde olmaktadır.

Power Doppler, dupleks ve RDUS uygulamalarından farklı olarak akım yönü ve hız bilgilerini taşımaz. Power Doppler özellikle, stenotik ve regürjitan jetlerin daha iyi karakterize edilmesinde, plasental ve fetal organlardaki kan akımının değerlendirilmesinde, tümöral neovaskülarizasyona bağlı oluşan yavaş akımların değerlendirilmesinde kullanılır(24,25).

2.7.5. Akım Hızı Dalga Formları

Akım hızının saptanması hem frekans şifti ile hem de açının düzeltilmesi ile ilgilidir. Eğer damar genişse (3 mm'nin üstünde), gri skala görüntüleme ile saptanabilir, açı düzeltilmesi yapılabilir ve damar çapı ölçülebilir. Bu şekilde akımın kantitatif olarak değerlendirilmesi (cm/sn cinsinden) mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte akımın tam olarak ölçülebilmesi için, damarın çapına ek olarak, damardaki hız ve akımı etkileyen, faktörlerin (örneğin parabolik ya da plug akım gibi) bilinmesi gerekmektedir. Bu önemli faktörlerin tümünün doğru olarak bilinmesi obstetrik incelemelerde nadiren mümkün olmaktadır.

Klinisyen için indekslerin kullanılmasının yararı ise, hepsinin açı düzeltilmesinden bağımsız olması ve damar çapı ölçülmesine gereksinim göstermemesidir (17,18).

2.7.6. Günümüzde En Sık Kullanılan İndeksler

A/B oranı: Sistol/Diyastol oranı (S/D)

Pulsatilite İndeksi (PI)

Rezistif indeks (RI)

A: Maksimal akım eğrisinin sistolik piki

B: Enddiyastolik maksimal akım

C: Maksimal akım eğrisinin zamansal ortası

A/B Oranı: A/B

PI: $(A-B)/C$

RI: $(A-B)/A$ şeklinde hesaplanır.

2.7.7. RDUS veUS'nin Güvenlik Unsurları:

Kırk yıldan uzun zamandır, fetal gelişimi değerlendirmekte, US kullanılmaktadır. Gebelik esnasında birçok gebe en az 3 kez sonografik muayene olmalıdır. Günümüzde ayrıca yalnızca gri skala kullanılmamakta olup, RDUS gibi tekniklerde gebelik kontrolünde kullanılmaktadır. Tıptaki genel inanış US'nin herhangi bir maternal ve fetal riski olmadığı yönündedir(26,27).

RDUS tekniği kan akım hızını ve yönünü göstermektedir. Günümüzde yeni Doppler tekniği olarak power Doppler metodu da vardır. Böylece organ içindeki daha düşük kan akımları ölçülebilmektedir. Ayrıca RDUS'ye göre, açığa daha az bağımlıdır. Ancak power Doppler akım yönü ve hızı gibi bilgileri vermez (28).

Doppler yönteminde gerekli cihaz performansı ve US alanının intensitesi, B-Modundaki görüntülemelerden bir hayli yüksek olduğu için, normal sonografik muayenelerde varsayılan, zararsız olma özelliğinin, prensip olarak her kullanım şekli için, geçerli olmayabileceği dikkate alınmalıdır. Bu nedenle kullanıcı muayenenin muhtemel risklerinden kaçınmak için potansiyel biyolojik etkiler ve bunların oluşum koşulları hakkında bilgi sahibi olmalıdır (28).

2.7.8. RDUS ve US'nin Doku Üzerindeki Etki Mekanizmaları:

US'nin biyolojik etkileri, esas itibariyle ısı oluşumu ve kavitasyona dayanmaktadır. Bu iki etki birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır.

2.7.8.1. Isı Oluşumu

Doku içine gönderilen ultrasonik enerji, kısmen yansıtılmakta, kısmen absorbe edilmekte ve ısıya dönüştürülmektedir. Isınmanın boyutu, ultrasonik alanın ve maruz kalan dokunun çeşitli özelliklerine bağlıdır. Önemli bir faktör, zaman içindeki ortalama hacimsel maksimal intensitedir. Ancak kan akımını ölçmeye yönelik puls Doppler yönteminde, cihazın gücü daha büyük rol oynamakta, intensite geri planda kalmaktadır. Frekansın ısıya etkisi, yüksek frekansta absorpsiyonun artması ve dolayısıyla depolanan enerjinin daha küçük bir hacimde konsantre olması şeklinde olur(29,30).

Biyolojik dokularda soğurma, protein içeriği ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Kemikler açık farkla en büyük soğurmayı yapmakta ve en yoğun termik tehlikeye maruz kalmaktadırlar. Risk değerlendirmesinde kemiklerin hemen bitişiğindeki yumuşak bölümlerin sekonder ısınmaları da dikkate alınmalıdır(31).

Ulaşılan sıcaklık ve hipertermi süresinin yanısıra, doku yoğunluğu da önemli bir role sahiptir (32).

Isı iletimi ve kan dolaşımı, oluşan ısının uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Ancak US'ye kısa süreli maruz kalmalarda perfüzyonun soğutmaya katkısı düşüktür(33).

Sıcaklıktaki artışlar, 39°C üzerinde hücre bölünmesinin yavaşladığı ve 41°C üzerinde yeterince uzun süre kalındığında hücre ölümü olduğu için zararlıdır. Hayvan deneylerinde hiperterminin teratojen olduğu kanıtlanmasına rağmen, tartışmaya yol açan, insan fetüslerinde de teratojenik olup olmadığıdır(26,34).

Termal göstergeler, yumuşak doku için termal indeks (TIS), kemik için termal indeks (TIB) ve kranial kemik için termal indeks (TIC) olarak kullanılır. Embriyofetal beyin, sıcaklık yükselmelerine karşı çok hassastır(33).

Birçok modern US cihazında meydana gelen ısı artışı kayda değmeyecek düzeyde ve 1°C'den azdır. İlaveten, 39°C'nin altında fetüs gelişiminde kanıtlanabilir bir problem olmadığı görülmüştür . Dünya Tıp ve Biyoloji Federasyonu (The World Federation of Medicine and Biology) özetle şunu bildirmiştir; diagnostik maruziyet, maksimum 1.5 °C ısı artışının altında, fizyolojik seviye olarak belirlenen düzeyde kalmakta ve termal zemin oluşmamaktadır. Federasyonun belirlediği bir diğer sonuç, fetal ve embriyonel dokuların 41°C üzerinde, ancak 5 dakikadan sonra zarar gördüğü şeklindedir (5).

2.7.8.2. Kaviteasyon Oluşumu

Kaviteasyondan, sese maruz kalan dokuda, bir dizi fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkiler yaratabilen boşluklar ve gaz kabarcıklarının oluşumu ve aktiviteleri anlaşılmaktadır. Kaviteasyon, kalıcı kaviteasyonlar (önceden varolan, küçük gaz kabarcıklarının uzun bir süre rezonans titreşimi ve bunları kollabe olmaksızın oluşturan) ve önceden mevcut küçük gaz kabarcıklarının (kaviteasyon çekirdekleri) ultrason dalgasının soğurma fazında patlama

şeklinde büyüyen ve müteakip basınç fazında yeniden kollabe olan geçici kavitasyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Kavitasyon bir eşik değer etkisidir. Tetikleme için esas parametresi, negatif ses basınç amplitüdüdür. Yüksek sıcaklık, yüksek basınç ya da her ikisinin etkisiyle patlayan bu kavitasyonlardan fetüse zararlı serbest oksijen radikalleri açığa çıkmaktadır. Normalde insanda kavitasyon çekirdeği bulunmadığı için, insan dokusu kavitasyonlara karşı oldukça dirençlidir. Ancak infüzyonlar, intravenöz enjeksiyonlardan ve açık yaralardan sonra dikkat edilmelidir. Kavitasyonların hangi negatif ses basıncı amplitüdünden itibaren oluştuğu bilinmemektedir. Mevcut US yöntemlerinin tamamında 5 negatif ses basınç amplitüdünü aşmayan US alanları kullanılmaktadır. Bugün halen uygulanan US yöntemlerinde kavitasyonların risk faktörleri oluşturmaları mümkün değildir(35).

Gebelik esnasında US muayenesinde; embriyonel dönem dış etkenlere karşı özellikle hassastır. Kesin bilimsel veriler olmadığı sürece puls Doppler ve RDUS muayenelerinde cihaz gücü ve maruz kalma süresi dikkatle kontrol edilmelidir.

Fetal gelişim sırasında kemiklerin artan mineralizasyonu ile kemiklerin ısınma ihtimali de artmaktadır. Bu nedenle kullanıcı, fetüsün kafatası veya omurgası gibi kritik yapıların maruz kalınma süresini RDUS muayenelerinde mantıklı bir şekilde sınırlandırmalıdır (35).

2.7.8.3. Organogenezis Döneminde US:

US fetüs yönünden güvenilirliğinin gözden geçirilmesinin sonucunda elimizdeki veriler ışığında, hastalara olan yararları, eğer varsa olası risklerinden fazladır (17,18).

Avrupa Tıp ve Biyoloji Federasyonu 1998 yılında, puls Doppler ve RDUS incelemelerinde, cihaz seviyelerinde dikkatli olunması kararına varmıştır (36).

2.7.8.4. Riskin Azaltılmasına Yönelik Tavsiyeler

Çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşlar US tanısında sağlık risklerinden kaçınmak için tavsiyelerde bulunmuşlardır. Bu tavsiyelerde dokuya ışınlanan US enerjisinin biyoetkileri beklenmese dahi, tedbiren mümkün derece düşük tutulması esas alınmıştır(37).

1. Cihazın gücü mümkün derece düşük, alışı amplifikasyonu mümkün olduğunca yüksek tutulmalıdır.

2. Araştırmacı cihazın görüntüsünün dondurulması durumunda da ışın yaydığını bilmeli ve gerektiğinde cilt temasını kesmelidir.

3. RDUS muayeneleri tıbbi endikasyon varlığında yapılmalıdır.

4. Akciğer, mide ve barsak gibi hava içeren organlar gereksiz yere US'ye maruz bırakılmamalıdır.

5. Ekokontrast maddeleri, mutlaka bir endikasyon varlığında kullanılmalıdır. Her hasta için, kişisel fayda-risk değerlendirmesi yapılmalıdır.

6. Kan akımı ölçümlerinde puls Doppler, ancak damarın RDUS lokalize edildikten ve RDUS penceresi sabitlendikten sonra aktive edilmelidir. Bu sırada bazı cihazlar puls Doppler modunda absorpsiyonunun derinlik dengelemesi kompanzasyonuna sahip olduklarından, RDUS penceresi küçük tutulmalıdır.

7. Fetal-neonatal muayenelerde, kemikler US'ye maruz bırakılmamalıdır, gerekli ise kısa sürede muayene yapılmalıdır.

8. RDUS ölçüm süresi muhtemel aşırı ısınmaya meydan vermemek için kısa tutulmalı ve 30 saniyeyi aşmamalıdır. Muhtemel bir ikinci ölçümden önce en az 30 saniye ara verilmelidir.

9. Ateş termik riskleri yükseltir, bu nedenle ateşli hastalarda ölçüm süresi daha kısa tutulmalıdır.

10. Gebelikteki fetal ve plasental kanlanmanın RDUS yöntemiyle rutin görüntülenmesinin, halen tam tahmin edilemeyen riskleri nedeniyle sakıncaları mevcuttur(37).

3. MATERYAL ve METOD

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'na, obstetrik US incelemesi için başvuran, 20. haftaya kadar klinik takiplerinde herhangi bir problem saptanmayan, tamamen sağlıklı, 2. ve 3. trimester gebeler, yapılan işlemlerle ilgili gerekli bilgiler verilip onayları alındıktan sonra çalışma kapsamına alındı. Gebeler ortalama olarak 20.haftada incelenmeye başlandı ve beş hafta aralıklarla toplam beş kez kontrole çağırıldı. Her kontrolde incelemeye ilk olarak gri skala US ile başlandı. Ölçümler için Toshiba marka Power vision 6000 Doppler US cihazının 3.75 mHz konveks probu kullanıldı. İncelemeler hasta supin pozisyonda ve başa 45° açı verilmiş iken gerçekleştirildi. Gebelik yaşı son adet tarihine göre hesaplandı. Daha sonra fetal biyometri ölçümü yapıldı. Bunun için bipariyetal çap(BPD), femur uzunluğu(FL), karın çevresi(AC) ölçümleri yapıldı. Bu değerlerin son adet tarihine göre hesaplanan gebelik yaşına göre normal sınırlarda olup olmadığı incelendi ve normal sınırlarda olan gebeler çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya dahil edilen gebelerde daha sonra fetüs sayısı (tekil ya da çoğul), fetal kalp aktivitesi (var veya yok), fetal prezentasyon (baş ya da makat), plasentanın yerleşimi(anterior, posterior, fundal, sağ lateral, sol lateral) ve yapısı(grade 1, 2, 3), fetal anatomi ve fetal anomali varlığı değerlendirildi. Ayrıca myom veya adneksiyal kitle lezyonlarının varlığı araştırıldı. Çoğul gebelik, maternal hipertansiyon, maternal diyabet ve fetal anomali saptanmayan gebelikler, intrauterin asfiksiye eğilimli olmayan gebeler sağlıklı gebeler olarak tanımlanmış ve bu kriterlere uyan gebeler çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuçlar kaydedildikten sonra, perinatal bulgular elde edildi. Başlangıçta klinik muayene ve laboratuvar tetkikleri sonucu normal olarak değerlendirilen toplam 151 gebe çalışmaya alındı. Kontroller sırasında veya perinatal dönemde çeşitli sorunların izlendiği 12 gebe çalışma dışı bırakıldı. Bu sorunlar arasında İUGG, lomber meningomyelose, gebeliğin ilerleyen dönemlerinde ortaya

çıkan hipertansiyon bulunmakta idi. US olarak saptanan fetal ya da maternal bozukluklar sonucu çalışma dışı bırakılan olgularda bulgular rapora eklenerek klinisyene bildirildi. Ayrıca 4 gebe çağırılan kontrollere çeşitli sebeplerden dolayı gelmedikleri için çalışma dışı bırakıldı. Sonuçta tüm gebelik boyunca doğumda ve doğumdan sonra maternal ya da fetal anormalliğin saptanmadığı 135 gebe çalışmaya alındı.

Gri skala US değerlendirmesinden sonra RDUS incelemeye geçildi. İncelemede UmA, UA, fetal MCA'ya ait akım paternleri değerlendirilerek Doppler indeksleri ölçüldü. Tüm Doppler indekslerinin ölçümü sırasında, fetal solunum ya da hareketin olmamasına dikkat edildi. Elde edilen dalga formlarının en az beş siklus boyunca sabit kaldığının izlenmesini takiben ölçümler yapılarak ortalamaları hesaplandı.

Bu damarlarda akımı değerlendirmek için ölçülen Doppler indeksleri şunlardır:

- a) UAPI
- b) UARI
- c) MCAPİ
- d) UmAPI

UA eksternal iliyak arter ve veni çaprazlama yerinden değerlendirildi. Ölçümler için öncelikle plasentanın yerleşimine bakıldı. Plasentanın yerleştiği taraftaki UA'den ölçümler yapıldı. Plasentanın orta hatta yerleştiği olgularda sağ UA değerlendirmeye alındı.

Fetal MCA ölçümü, mezensefalon düzeyinden geçen transvers düzlemde yapıldı. Willis poligonuna ait vasküler yapılar, renkli kodlamanın yardımıyla tespit edildikten sonra MCA'ların herhangi birisinden Doppler indekslerinin ölçümü gerçekleştirildi. Üç ayrı damara ait Doppler indeks ölçümleri her gebe için ayrı ayrı kaydedildi.

UmA'den yapılan ölçümlerde, öncelikle kordun yapısı ve yerleşimine bakıldı. Normal iki arter - bir ven kombinasyonunun varlığı araştırıldı. Tüm ölçümler kordun orta 1/3 kesiminden gerçekleştirildi. Fetüse ve plasentaya yakın lokalizasyonlardan kaçınıldı.

Çalışmadaki değişkenlerin dağılımlarının değerlendirilmesi için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, Bonferroni testi ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama, \pm standart sapma şeklinde belirtilip, yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Aynı bireylerde değişik zaman ya da durumlarda elde edilmiş ikiden fazla ölçüm değeri karşılaştırılırken, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılır. Analiz sırasında ölçümler arası farklılık önemli bulunmuşsa farklılık yapan ölçüm ya da ölçüm gruplarının bulunması gerekir. Bunun için de en küçük önemli fark yöntemi Sidak yöntemi, Bonferroni yöntemlerinden biri seçilir. Bunlar içerisinde en çok kullanılanı Bonferroni yöntemidir. Bizim çalışmamızda da aynı bireylerin farklı gebelik haftalarındaki Doppler indeks değerleri karşılaştırılırken, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda önemlilik bulunduğu için de farklılık yapan ölçüm ya da ölçüm gruplarını bulabilmek için Bonferroni yöntemi kullanılarak farklılık yapan ölçümler bulunmuştur.

İki ya da daha çok değişken arasında ilişki aranmak istendiğinde korelasyon analizi kullanılır. Korelasyon analizi uygulayabilmek için bir bağımsız değişkene, bir ya da daha fazla bağımlı değişkene ihtiyaç vardır. Korelasyon katsayısı $-1 \leq r \leq +1$ arasında değişir. %50'de her iki yöne doğru gidildikçe korelasyon katsayısının önemi artar. Korelasyon katsayısı (+) ise iki değişken arasında aynı yönlü bir ilişki vardır. $r(-)$ ise değişkenler arasında zıt yönlü bir ilişki vardır. Biz de çalışmamızda doğum ağırlığı ile değişik haftalarda ölçülen Doppler indeks değerleri arasındaki ilişkiyi korelasyon analiziyle araştırdık. Veri analizi için Statistical Package for Social Sciences(SPSS)14.00 for Windows kullanıldı. Tüm grafikler GraphPad Prism 5.0 programı yardımıyla çizildi.

4. BULGULAR

Olguların yaşları 18-39 arasında değişmekte olup ortalama yaş 26,59±5,72 yıl olarak hesaplandı. Her kontrolde UmA, UA, ve fetal MCA için ayrı ayrı değerler hesaplanmıştır.(Tablo 1,2,3)

Tablo 1- UAPI ve UARI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları

NO	ADI SOYADI	YAŞ	UAPI1	UAPI2	UAPI3	UAPI4	UAPI5	UARI1	UARI2	UARI3	UARI4	UARI5	DOĞ. AĞ.
1	NU	18	1,20	0,86	0,74	0,70	0,68	0,67	0,57	0,47	0,30	0,32	3400
2	GT	24	1,43	1,27	1,20	1,18	1,14	0,75	0,70	0,68	0,67	0,64	4000
3	FŞ	27	1,14	0,96	0,75	0,70	0,68	0,76	0,67	0,65	0,55	0,51	3200
4	Şİ	23	1,09	0,73	0,63	0,60	0,58	0,55	0,45	0,43	0,41	0,40	3500
5	TA	22	1,12	0,80	0,74	0,71	0,67	0,61	0,53	0,47	0,45	0,44	2800
6	EÜ	37	1,07	0,65	0,56	0,54	0,50	0,54	0,49	0,41	0,39	0,37	3000
7	EB	32	0,84	0,65	0,58	0,50	0,49	0,50	0,43	0,43	0,40	0,42	3500
8	EG	31	0,83	0,70	0,65	0,59	0,56	0,61	0,56	0,48	0,43	0,41	3700
9	AC	20	2,23	1,95	1,78	1,70	1,67	0,74	0,72	0,67	0,64	0,62	3800
10	SC	23	1,45	1,23	1,05	0,76	0,70	0,59	0,51	0,48	0,47	0,45	3400
11	TK	24	1,06	0,97	0,76	0,65	0,60	0,58	0,51	0,49	0,48	0,48	3200
12	YÜ	30	0,78	0,65	0,55	0,50	0,47	0,49	0,45	0,40	0,38	0,37	3550
13	AA	21	0,83	0,68	0,58	0,55	0,53	0,48	0,43	0,37	0,37	0,36	4400
14	İP	20	1,43	1,32	1,15	1,11	1,01	0,67	0,64	0,58	0,55	0,52	4100
15	OT	20	0,67	0,55	0,50	0,48	0,47	0,53	0,48	0,38	0,37	0,36	2900
16	NP	24	1,20	0,97	0,86	0,62	0,59	0,56	0,52	0,45	0,41	0,40	3000
17	ME	23	1,28	1,06	0,98	0,96	0,91	0,76	0,63	0,57	0,56	0,56	3100
18	TY	26	1,40	1,23	1,20	1,02	0,98	0,67	0,75	0,73	0,70	0,65	3500
19	SB	33	1,41	1,37	1,25	1,10	1,01	0,32	0,62	0,58	0,54	0,52	3650
20	AA	21	0,67	0,57	0,50	0,48	0,47	0,41	0,30	0,31	0,31	0,30	3400
21	FA	28	0,83	0,61	0,54	0,50	0,51	0,43	0,37	0,33	0,32	0,30	4000
22	SB	21	0,93	0,64	0,53	0,50	0,48	0,47	0,38	0,38	0,37	0,35	4100
23	EK	26	0,81	0,60	0,57	0,56	0,51	0,80	0,40	0,40	0,38	0,38	4150
24	ŞT	32	1,49	1,27	1,09	0,96	0,89	0,65	0,75	0,70	0,67	0,66	3800
25	SB	21	1,30	1,21	1,09	0,97	0,75	0,68	0,60	0,57	0,56	0,56	4250
26	EA	34	1,23	1,03	0,97	0,89	0,85	0,48	0,65	0,60	0,57	0,56	3100
27	AE	34	0,91	0,87	0,75	0,51	0,50	0,68	0,45	0,39	0,37	0,37	4000
28	Öİ	19	1,45	1,21	1,05	0,87	0,75	0,51	0,61	0,57	0,55	0,54	3300
29	MÇ	25	1,12	0,75	0,64	0,56	0,52	0,47	0,45	0,43	0,40	0,39	3100
30	VY	21	0,98	0,79	0,71	0,67	0,66	0,60	0,43	0,40	0,39	0,37	3700
31	GB	18	1,11	0,79	0,73	0,70	0,67	0,53	0,52	0,46	0,44	0,43	2800
32	EA	26	1,06	0,64	0,55	0,53	0,49	0,49	0,48	0,40	0,38	0,36	3000
33	NT	20	0,83	0,64	0,57	0,49	0,48	0,60	0,42	0,42	0,39	0,41	3500
34	FT	32	0,82	0,69	0,64	0,58	0,55	0,73	0,55	0,47	0,42	0,40	3700
35	FA	35	2,22	1,94	1,77	1,69	1,66	0,58	0,71	0,66	0,63	0,61	3800
36	DO	31	1,44	1,22	1,04	0,75	0,69	0,57	0,50	0,47	0,46	0,44	3400
37	SA	37	1,05	0,96	0,75	0,64	0,59	0,48	0,50	0,48	0,47	0,47	3200
38	HD	30	0,77	0,64	0,54	0,49	0,46	0,47	0,44	0,39	0,37	0,36	3550
39	GK	30	0,82	0,67	0,57	0,54	0,52	0,66	0,42	0,36	0,36	0,35	4400
40	AY	35	1,42	1,31	1,14	1,10	1,01	0,52	0,63	0,57	0,54	0,51	4100
41	SÖ	25	0,66	0,54	0,49	0,47	0,46	0,52	0,47	0,37	0,36	0,35	2900
42	AE	25	1,19	0,96	0,85	0,61	0,58	0,55	0,51	0,44	0,40	0,39	3000
43	RK	25	1,27	1,05	0,97	0,95	0,90	0,67	0,62	0,56	0,55	0,55	3100
44	ŞÖ	35	1,39	1,22	1,19	1,01	0,97	0,75	0,74	0,72	0,69	0,64	3500
45	ŞA	26	1,40	1,36	1,24	1,09	1,01	0,66	0,61	0,57	0,53	0,51	3650
46	GS	28	0,66	0,56	0,49	0,47	0,46	0,31	0,29	0,30	0,30	0,29	3400
47	SE	35	0,82	0,60	0,53	0,49	0,50	0,40	0,36	0,32	0,31	0,29	4000
48	GA	28	0,92	0,63	0,52	0,49	0,47	0,42	0,37	0,37	0,36	0,34	4100
49	FÖ	36	0,80	0,59	0,56	0,55	0,50	0,46	0,39	0,39	0,37	0,37	4150
50	ED	26	1,48	1,26	1,08	0,95	0,88	0,79	0,74	0,69	0,66	0,65	3800

Tablo 1- UAPI ve UARI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları (devamı)

NO	ADI SOYADI	YAŞ	UAPI1	UAPI2	UAPI3	UAPI4	UAPI5	UARI1	UARI2	UARI3	UARI4	UARI5	DOĞ. AĞ.
51	KG	23	1,29	1,20	1,08	0,96	0,74	0,64	0,59	0,56	0,55	0,55	4250
52	AB	35	1,22	1,02	0,96	0,88	0,84	0,67	0,64	0,59	0,56	0,55	3100
53	ÖN	35	0,90	0,86	0,74	0,50	0,49	0,47	0,44	0,38	0,36	0,36	4000
54	ZA	36	1,44	1,20	1,04	0,86	0,74	0,67	0,60	0,56	0,54	0,53	3300
55	HE	35	1,11	0,74	0,63	0,55	0,51	0,50	0,44	0,42	0,39	0,38	3100
56	ÜK	34	0,97	0,78	0,70	0,66	0,65	0,46	0,42	0,39	0,38	0,36	3700
57	NY	33	1,13	0,81	0,75	0,72	0,68	0,62	0,54	0,48	0,46	0,45	2800
58	HK	32	1,08	0,66	0,57	0,55	0,51	0,55	0,50	0,42	0,40	0,38	3000
59	SG	39	0,85	0,66	0,59	0,51	0,50	0,51	0,44	0,44	0,41	0,43	3500
60	SS	34	0,84	0,71	0,66	0,60	0,57	0,62	0,57	0,49	0,44	0,42	3700
61	HK	23	2,24	1,96	1,79	1,71	1,68	0,75	0,73	0,68	0,65	0,63	3800
62	SS	29	1,46	1,24	1,06	0,77	0,71	0,60	0,52	0,49	0,48	0,46	3400
63	EY	28	1,07	0,98	0,77	0,66	0,61	0,59	0,52	0,50	0,49	0,49	3200
64	KB	29	0,79	0,66	0,56	0,51	0,48	0,50	0,46	0,41	0,39	0,38	3550
65	EY	24	0,84	0,69	0,59	0,56	0,54	0,49	0,44	0,38	0,38	0,37	4400
66	ED	33	1,43	1,33	1,16	1,12	1,02	0,68	0,65	0,59	0,56	0,53	4100
67	SG	25	0,68	0,56	0,51	0,49	0,48	0,54	0,49	0,39	0,38	0,37	2900
68	GS	21	1,21	0,98	0,87	0,63	0,60	0,57	0,53	0,46	0,42	0,41	3000
69	YE	20	1,29	1,07	0,99	0,97	0,92	0,69	0,64	0,58	0,57	0,57	3100
70	CŞ	21	1,41	1,24	1,21	1,03	0,99	0,77	0,76	0,74	0,71	0,66	3500
71	YY	34	1,42	1,38	1,26	1,11	1,02	0,68	0,63	0,59	0,55	0,53	3650
72	KG	30	1,68	0,58	0,51	0,49	0,48	0,33	0,31	0,32	0,32	0,31	3400
73	ZU	29	0,84	0,62	0,55	0,51	0,52	0,42	0,38	0,34	0,33	0,31	4000
74	NŞ	20	0,94	0,65	0,54	0,51	0,49	0,44	0,39	0,39	0,38	0,36	4100
75	YY	21	0,82	0,61	0,58	0,57	0,52	0,48	0,41	0,41	0,39	0,39	4150
76	DA	24	1,50	1,28	1,10	0,97	0,90	0,81	0,76	0,71	0,68	0,67	3800
77	NÖ	20	1,31	1,22	1,10	0,98	0,76	0,66	0,61	0,58	0,57	0,57	4250
78	GE	19	1,24	1,04	0,98	0,90	0,86	0,69	0,66	0,61	0,58	0,57	3100
79	BY	22	0,92	0,88	0,76	0,52	0,51	0,49	0,46	0,40	0,38	0,38	4000
80	GV	21	1,46	1,22	1,06	0,88	0,76	0,69	0,62	0,58	0,56	0,55	3300
81	DP	22	1,13	0,76	0,65	0,57	0,53	0,52	0,46	0,44	0,41	0,40	3100
82	EÇ	23	0,99	0,80	0,72	0,68	0,67	0,48	0,44	0,41	0,40	0,38	3700
83	FK	20	1,19	0,85	0,73	0,69	0,67	0,66	0,56	0,46	0,29	0,31	3400
84	ZD	34	1,44	1,28	1,21	1,19	1,15	0,76	0,71	0,69	0,68	0,65	4000
85	NC	37	1,15	0,87	0,76	0,71	0,69	0,77	0,68	0,66	0,56	0,52	3200
86	NT	33	1,08	0,72	0,62	0,59	0,57	0,54	0,44	0,42	0,40	0,39	3500
87	NK	18	1,14	0,82	0,76	0,73	0,69	0,63	0,55	0,49	0,45	0,46	2800
88	Gİ	24	1,09	0,67	0,58	0,56	0,52	0,56	0,51	0,43	0,41	0,39	3000
89	FF	27	0,86	0,67	0,60	0,52	0,51	0,52	0,45	0,45	0,42	0,44	3500
90	ŞA	23	0,85	0,72	0,67	0,61	0,58	0,63	0,58	0,50	0,45	0,43	3700
91	TV	22	2,25	1,97	1,80	1,72	1,69	0,76	0,74	0,69	0,66	0,64	3800
92	SA	37	1,47	1,25	1,07	0,78	0,72	0,61	0,53	0,50	0,49	0,47	3400
93	DT	32	1,08	0,99	0,78	0,67	0,62	0,60	0,52	0,51	0,50	0,50	3200
94	KR	31	0,80	0,67	0,57	0,52	0,49	0,51	0,47	0,42	0,40	0,39	3550
95	AA	20	0,85	0,70	0,60	0,57	0,55	0,50	0,45	0,39	0,39	0,38	4400
96	DB	23	1,45	1,34	1,17	1,13	1,03	0,69	0,66	0,60	0,57	0,54	4100
97	HA	24	0,69	0,57	0,52	0,50	0,49	0,55	0,50	0,40	0,39	0,38	2900
98	ŞE	30	1,22	0,99	0,88	0,63	0,61	0,58	0,54	0,47	0,43	0,42	3000
99	DD	21	1,30	1,08	1,01	0,98	0,93	0,70	0,65	0,59	0,58	0,58	3100
100	FD	20	1,42	1,25	1,22	1,04	1,01	0,78	0,77	0,75	0,72	0,67	3500

Tablo 1- UAPI ve UARI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları (devamı)

NO	ADI SOYADI	YAŞ	UAPI1	UAPI2	UAPI3	UAPI4	UAPI5	UARI1	UARI2	UARI3	UARI4	UARI5	DOĞ. AĞ.
101	ND	20	1,43	1,39	1,27	1,12	1,03	0,69	0,64	0,60	0,56	0,54	3650
102	Fİ	24	0,69	0,59	0,52	0,50	0,49	0,34	0,32	0,33	0,33	0,32	3400
103	MT	23	0,87	0,63	0,56	0,52	0,53	0,43	0,39	0,35	0,34	0,32	4000
104	TK	26	0,95	0,66	0,55	0,52	0,50	0,45	0,40	0,40	0,39	0,37	4100
105	AD	33	0,83	0,62	0,59	0,58	0,53	0,49	0,42	0,42	0,40	0,40	4150
106	AR	21	1,51	1,29	1,11	0,98	0,91	0,82	0,77	0,72	0,69	0,68	3800
107	EK	28	1,32	1,23	1,11	0,99	0,77	0,67	0,62	0,59	0,58	0,58	4250
108	Kİ	21	1,25	1,04	0,99	0,91	0,87	0,70	0,67	0,62	0,59	0,58	3100
109	EA	26	0,93	0,89	0,77	0,53	0,52	0,50	0,47	0,41	0,39	0,39	4000
110	ŞA	32	1,47	1,23	1,07	0,89	0,77	0,70	0,63	0,59	0,57	0,56	3300
111	SD	21	1,14	0,77	0,66	0,58	0,54	0,53	0,47	0,45	0,42	0,41	3100
112	EV	34	1,01	0,81	0,73	0,69	0,68	0,49	0,45	0,42	0,41	0,39	3700
113	ND	34	1,10	0,78	0,72	0,69	0,65	0,59	0,51	0,45	0,43	0,42	2800
114	ÖA	19	1,05	0,63	0,54	0,52	0,48	0,52	0,47	0,39	0,37	0,35	3000
115	MK	25	0,82	0,63	0,56	0,48	0,47	0,48	0,41	0,41	0,38	0,40	3500
116	VA	21	0,81	0,68	0,63	0,57	0,54	0,59	0,54	0,46	0,41	0,39	3700
117	NR	18	2,21	1,93	1,76	1,68	1,65	0,72	0,70	0,65	0,62	0,60	3800
118	Gİ	24	1,43	1,21	1,03	0,74	0,68	0,57	0,49	0,46	0,45	0,43	3400
119	FD	27	1,04	0,95	0,74	0,63	0,58	0,56	0,49	0,47	0,46	0,46	3200
120	ŞT	23	0,76	0,63	0,53	0,48	0,45	0,47	0,43	0,38	0,36	0,35	3550
121	TL	22	0,81	0,68	0,56	0,53	0,51	0,46	0,41	0,35	0,35	0,34	4400
122	SK	37	1,41	1,30	1,13	1,09	0,99	0,65	0,62	0,56	0,53	0,50	4100
123	DA	32	0,65	0,53	0,48	0,46	0,45	0,51	0,46	0,36	0,35	0,34	2900
124	KE	31	1,18	0,95	0,84	0,60	0,57	0,54	0,50	0,43	0,39	0,38	3000
125	AR	20	1,16	1,04	0,96	0,94	0,89	0,66	0,61	0,55	0,54	0,54	3100
126	DS	23	1,38	1,21	1,18	0,99	0,96	0,74	0,73	0,71	0,68	0,63	3500
127	HŞ	24	1,39	1,35	1,23	1,08	0,99	0,65	0,60	0,56	0,52	0,50	3650
128	ŞR	30	0,65	0,55	0,48	0,46	0,45	0,30	0,28	0,29	0,29	0,28	3400
129	DK	21	0,81	0,59	0,52	0,48	0,49	0,39	0,35	0,31	0,30	0,28	4000
130	FE	20	0,91	0,62	0,51	0,48	0,46	0,41	0,36	0,36	0,35	0,33	4100
131	NS	20	0,79	0,58	0,55	0,54	0,49	0,45	0,38	0,38	0,36	0,36	4150
132	FM	24	1,45	1,23	1,05	0,92	0,85	0,76	0,71	0,66	0,63	0,62	3800
133	MY	23	1,26	1,17	1,05	0,93	0,71	0,61	0,56	0,53	0,52	0,54	4250
134	TY	26	1,19	0,99	0,93	0,85	0,81	0,64	0,61	0,56	0,53	0,54	3100
135	AK	33	0,89	0,85	0,73	0,49	0,48	0,46	0,43	0,37	0,35	0,35	4000

(UAPI1,UARI1:20. gebelik haftasında ölçülen değer, UAPI2,UARI2: 25. gebelik haftasında ölçülen değer, UAPI3,UARI3: 30. gebelik haftasında ölçülen değer, UAPI4, UARI4:35. gebelik haftasında ölçülen değer, UAPI5, UARI5: 40. gebelik haftasında ölçülen değer)

Tablo 2- MCAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları

NO	ADI SOYADI	YAŞ	MCAP11	MCAP12	MCAP13	MCAP14	MCAP15	DOĞ. AĞ.
1	NU	18	1,75	1,48	1,66	1,60	1,23	3400
2	GT	24	1,65	1,75	1,68	1,43	1,23	4000
3	FŞ	27	1,50	1,58	1,52	1,41	1,05	3200
4	Şİ	23	2,17	2,25	2,01	1,95	1,68	3500
5	TA	22	1,89	1,95	1,66	1,39	1,12	2800
6	EÜ	37	2,01	1,97	1,82	1,60	1,23	3000
7	EB	32	1,51	1,64	1,52	1,44	1,13	3500
8	EG	31	1,79	1,87	1,73	1,45	1,18	3700
9	AC	20	1,89	1,96	1,80	1,57	1,04	3800
10	SC	23	2,65	2,74	2,65	2,17	1,54	3400
11	TK	24	1,42	1,58	1,59	1,35	1,13	3200
12	YÜ	30	1,70	1,76	1,64	1,37	1,06	3550
13	AA	21	1,65	1,70	1,56	1,34	1,02	4400
14	İP	20	1,78	1,92	1,90	1,69	1,38	4100
15	OT	20	2,23	2,22	2,06	1,79	1,48	2900
16	NP	24	1,68	1,76	1,73	1,42	1,17	3000
17	ME	23	1,53	1,55	1,50	1,29	0,98	3100
18	TY	26	2,27	2,33	2,31	2,09	1,68	3500
19	SB	33	1,95	1,98	1,92	1,70	1,42	3650
20	AA	21	1,57	1,72	1,70	1,49	1,31	3400
21	FA	28	1,76	1,86	1,84	1,63	1,23	4000
22	SB	21	1,67	1,68	1,65	1,45	1,25	4100
23	EK	26	1,87	1,93	1,72	1,67	1,60	4150
24	ŞT	32	2,15	2,12	2,08	1,59	1,45	3800
25	SB	21	1,56	1,76	1,75	1,54	1,32	4250
26	EA	34	1,91	1,89	1,97	1,74	1,31	3100
27	AE	34	2,16	2,23	2,27	2,17	1,76	4000
28	Öİ	19	2,03	2,10	1,78	1,67	1,43	3300
29	MÇ	25	1,67	1,78	1,60	1,42	1,12	3100
30	VY	21	1,39	1,48	1,45	1,29	1,25	3700
31	GB	18	1,88	1,78	1,65	1,38	1,11	2800
32	EA	26	2,01	2,11	1,81	1,59	1,22	3000
33	NT	20	1,50	1,57	1,52	1,43	1,12	3500
34	FT	32	1,78	1,76	1,72	1,44	1,17	3700
35	FA	35	1,88	1,91	1,79	1,56	1,03	3800
36	DO	31	2,64	2,74	2,64	2,11	1,53	3400
37	SA	37	1,41	1,56	1,58	1,34	1,13	3200
38	HD	30	1,69	1,71	1,63	1,36	1,05	3550
39	GK	30	1,64	1,60	1,55	1,33	1,01	4400
40	AY	35	1,77	1,90	1,89	1,68	1,37	4100
41	SÖ	25	2,22	2,21	2,05	1,78	1,47	2900
42	AE	25	1,67	1,76	1,72	1,41	1,16	3000
43	RK	25	1,52	1,55	1,49	1,28	0,97	3100
44	ŞÖ	35	2,26	2,33	2,30	2,08	1,67	3500
45	ŞA	26	1,94	1,96	1,91	1,69	1,41	3650
46	GS	28	1,56	1,71	1,69	1,48	1,30	3400
47	SE	35	1,75	1,84	1,83	1,62	1,22	4000
48	GA	28	1,66	1,69	1,64	1,44	1,24	4100
49	FÖ	36	1,86	1,84	1,71	1,66	1,59	4150
50	ED	26	2,14	2,16	2,07	1,58	1,44	3800

Tablo 2- MCAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları (devamı)

NO	ADI SOYADI	YAŞ	MCAP11	MCAP12	MCAP13	MCAP14	MCAP15	DOĞ. AĞ.
51	KG	23	1,55	1,74	1,74	1,53	1,31	4250
52	AB	35	1,90	1,89	1,96	1,73	1,30	3100
53	ÖN	35	2,15	2,13	2,26	2,16	1,75	4000
54	ZA	36	2,02	2,06	1,77	1,66	1,42	3300
55	HE	35	1,66	1,68	1,59	1,41	1,11	3100
56	ÜK	34	1,38	1,47	1,44	1,28	1,24	3700
57	NY	33	1,90	1,79	1,67	1,40	1,13	2800
58	HK	32	2,02	1,98	1,83	1,61	1,24	3000
59	SG	39	1,52	1,59	1,53	1,45	1,14	3500
60	SS	34	1,80	1,79	1,74	1,46	1,19	3700
61	HK	23	1,90	1,82	1,81	1,58	1,05	3800
62	SS	29	2,67	2,75	2,66	2,13	1,55	3400
63	EY	28	1,43	1,59	1,60	1,36	1,14	3200
64	KB	29	1,71	1,74	1,65	1,38	1,07	3550
65	EY	24	1,66	1,69	1,57	1,35	1,03	4400
66	ED	33	1,79	1,92	1,91	1,70	1,039	4100
67	SG	25	2,24	2,20	2,07	1,80	1,49	2900
68	GS	21	1,69	1,78	1,74	1,43	1,18	3000
69	YE	20	1,54	1,57	1,51	1,30	0,99	3100
70	CŞ	21	2,28	2,35	2,32	2,10	1,69	3500
71	YY	34	1,96	1,90	1,93	1,71	1,43	3650
72	KG	30	1,58	1,72	1,71	1,50	1,32	3400
73	ZU	29	1,77	1,88	1,85	1,64	1,24	4000
74	NŞ	20	1,68	1,71	1,66	1,46	1,26	4100
75	YY	21	1,88	1,85	1,73	1,68	1,61	4150
76	DA	24	2,16	2,18	2,09	1,60	1,46	3800
77	NÖ	20	1,57	1,80	1,76	1,55	1,33	4250
78	GE	19	1,92	1,89	1,98	1,75	1,32	3100
79	BY	22	2,17	2,16	2,28	2,18	1,77	4000
80	GV	21	2,04	2,13	1,79	1,68	1,44	3300
81	DP	22	1,68	1,70	1,61	1,43	1,13	3100
82	EÇ	23	1,40	1,56	1,46	1,30	1,26	3700
83	FK	20	1,74	1,79	1,65	1,59	1,22	3400
84	ZD	34	1,66	1,77	1,69	1,44	1,24	4000
85	NC	37	1,51	1,60	1,53	1,42	1,06	3200
86	NT	33	2,16	2,14	2,01	1,94	1,67	3500
87	NK	18	1,91	1,92	1,68	1,41	1,14	2800
88	Gİ	24	2,03	2,01	1,84	1,62	1,25	3000
89	FF	27	1,53	1,91	1,54	1,46	1,15	3500
90	ŞA	23	1,81	1,89	1,75	1,47	1,20	3700
91	TV	22	1,91	1,94	1,82	1,59	1,06	3800
92	SA	37	2,67	2,76	2,67	2,14	1,56	3400
93	DT	32	1,44	1,59	1,61	1,37	1,15	3200
94	KR	31	1,72	1,77	1,66	1,39	1,08	3550
95	AA	20	1,67	1,78	1,58	1,36	1,04	4400
96	DB	23	1,80	1,93	1,92	1,71	1,40	4100
97	HA	24	2,25	2,27	2,08	1,81	1,50	2900
98	ŞE	30	1,70	1,79	1,75	1,44	1,19	3000
99	DD	21	1,55	1,62	1,52	1,31	1,01	3100
100	FD	20	2,29	2,32	2,33	2,11	1,70	3500

Tablo 2- MCAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları (devamı)

NO	ADI SOYADI	YAŞ	MCAP11	MCAP12	MCAP13	MCAP14	MCAP15	DOĞ. AĞ.
101	ND	20	1,97	1,99	1,94	1,72	1,44	3650
102	Fİ	24	1,59	1,74	1,72	1,51	1,33	3400
103	MT	23	1,80	1,88	1,86	1,65	1,25	4000
104	TK	26	1,69	1,76	1,67	1,47	1,27	4100
105	AD	33	1,89	1,91	1,74	1,69	1,62	4150
106	AR	21	2,17	2,24	2,10	1,61	1,47	3800
107	EK	28	1,58	1,74	1,77	1,56	1,34	4250
108	Kİ	21	1,93	1,94	1,99	1,76	1,33	3100
109	EA	26	2,18	2,20	2,29	2,19	1,78	4000
110	ŞA	32	2,05	2,15	1,80	1,69	1,45	3300
111	SD	21	1,69	1,78	1,62	1,44	1,14	3100
112	EV	34	1,41	1,53	1,47	1,31	1,27	3700
113	ND	34	1,87	1,96	1,64	1,37	1,10	2800
114	ÖA	19	1,99	1,97	1,80	1,58	1,21	3000
115	MK	25	1,49	1,54	1,50	1,42	1,11	3500
116	VA	21	1,77	1,78	1,71	1,43	1,16	3700
117	NR	18	1,87	1,90	1,78	1,55	1,52	3800
118	Gİ	24	2,63	2,69	2,63	2,10	1,11	3400
119	FD	27	1,40	1,74	1,57	1,33	1,04	3200
120	ŞT	23	1,68	1,84	1,62	1,35	0,99	3550
121	TL	22	1,63	1,77	1,54	1,32	1,36	4400
122	SK	37	1,76	1,93	1,88	1,67	1,46	4100
123	DA	32	2,21	2,16	2,04	1,77	1,15	2900
124	KE	31	1,66	1,77	1,71	1,40	0,96	3000
125	AR	20	1,51	1,66	1,48	1,27	1,66	3100
126	DS	23	2,25	2,33	2,29	2,07	1,40	3500
127	HŞ	24	1,93	1,96	1,90	1,68	1,40	3650
128	ŞR	30	1,55	1,73	1,68	1,47	1,29	3400
129	DK	21	1,74	1,87	1,82	1,61	1,21	4000
130	FE	20	1,65	1,71	1,63	1,43	1,23	4100
131	NS	20	1,85	1,91	1,70	1,65	1,58	4150
132	FM	24	2,11	2,15	2,04	1,55	1,41	3800
133	MY	23	1,52	1,79	1,71	1,50	1,28	4250
134	TY	26	1,87	1,88	1,93	1,70	1,27	3100
135	AK	33	2,14	2,21	2,25	2,15	1,14	4000

(MCAP11: 20. gebelik haftasında ölçülen değer, MCAP12: 25. gebelik haftasında ölçülen değer, MCAP13: 30. gebelik haftasında ölçülen değer, MCAP14: 35. gebelik haftasında ölçülen değer, MCAP15: 40. gebelik haftasında ölçülen değer)

Tablo 3- UmAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları

NO	ADI SOYADI	YAŞ	UmAPI1	UmAPI2	UmAPI3	UmAPI4	UmAPI5	DOĞ. AĞ.
1	NU	18	1,83	1,40	0,82	0,73	0,67	3400
2	GT	24	1,57	1,43	1,15	0,99	0,81	4000
3	FŞ	27	1,75	1,40	1,07	0,86	0,78	3200
4	Şİ	23	1,54	1,13	0,87	0,72	0,60	3500
5	TA	22	1,58	1,27	0,82	0,69	0,54	2800
6	EÜ	37	1,75	1,47	1,14	0,83	0,76	3000
7	EB	32	1,09	0,76	0,45	0,31	0,23	3500
8	EG	31	1,76	1,59	1,27	1,16	1,01	3700
9	AC	20	1,82	1,52	1,22	1,07	0,95	3800
10	SC	23	1,90	1,61	1,30	1,15	0,98	3400
11	TK	24	2,03	1,76	1,40	1,35	1,21	3200
12	YÜ	30	1,98	1,68	1,42	1,10	0,98	3550
13	AA	21	1,63	1,43	1,11	0,98	0,83	4400
14	İP	20	1,68	1,38	1,07	0,98	0,86	4100
15	OT	20	1,78	1,48	1,18	1,03	0,91	2900
16	NP	24	1,86	1,57	1,25	1,11	1,00	3000
17	ME	23	1,43	1,15	0,87	0,72	0,57	3100
18	TY	26	1,98	1,68	1,33	1,15	1,02	3500
19	SB	33	1,58	1,27	0,90	0,73	0,60	3650
20	AA	21	1,13	0,84	0,54	0,40	0,32	3400
21	FA	28	1,72	1,45	1,10	0,97	0,87	4000
22	SB	21	0,83	0,53	0,52	0,47	0,45	4100
23	EK	26	1,93	1,45	1,22	1,08	0,98	4150
24	ŞT	32	1,92	1,65	1,32	1,17	1,03	3800
25	SB	21	1,11	0,95	0,87	0,78	0,69	4250
26	EA	34	1,75	1,45	1,15	1,01	0,85	3100
27	AE	34	1,92	1,65	1,36	1,20	1,05	4000
28	Öİ	19	2,03	1,75	1,43	1,28	1,13	3300
29	MÇ	25	1,65	1,23	1,06	0,98	0,94	3100
30	VY	21	1,80	1,54	1,23	1,07	0,98	3700
31	GB	18	1,57	1,26	0,81	0,68	0,53	2800
32	EA	26	1,74	1,46	1,13	0,82	0,75	3000
33	NT	20	1,08	0,75	0,44	0,30	0,22	3500
34	FT	32	1,75	1,58	1,26	1,15	1,01	3700
35	FA	35	1,81	1,51	1,21	1,06	0,94	3800
36	DO	31	1,89	1,60	1,29	1,14	0,97	3400
37	SA	37	2,02	1,75	1,39	1,34	1,20	3200
38	HD	30	1,97	1,68	1,41	1,09	0,97	3550
39	GK	30	1,62	1,42	1,10	0,97	0,82	4400
40	AY	35	1,67	1,37	1,06	0,97	0,87	4100
41	SÖ	25	1,77	1,47	1,17	1,02	0,90	2900
42	AE	25	1,85	1,56	1,24	1,10	0,99	3000
43	RK	25	1,42	1,14	0,86	0,71	0,56	3100
44	ŞÖ	35	1,97	1,67	1,32	1,14	1,01	3500
45	ŞA	26	1,57	1,26	0,89	0,72	0,59	3650
46	GS	28	1,12	0,83	0,53	0,39	0,31	3400
47	SE	35	1,71	1,44	1,09	0,96	0,87	4000
48	GA	28	0,82	0,52	0,51	0,46	0,44	4100
49	FÖ	36	1,92	1,44	1,21	1,07	0,97	4150
50	ED	26	1,91	1,64	1,31	1,16	1,02	3800

Tablo 3- UmAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları (devamı)

NO	ADI SOYADI	YAŞ	UmAPI1	UmAPI2	UmAPI3	UmAPI4	UmAPI5	DOĞ. AĞ.
51	KG	23	1,10	0,94	0,86	0,77	0,68	4250
52	AB	35	1,74	1,44	1,14	1,01	0,84	3100
53	ÖN	35	1,91	1,64	1,35	1,19	1,04	4000
54	ZA	36	2,02	1,74	1,42	1,27	1,12	3300
55	HE	35	1,64	1,22	1,05	0,97	0,93	3100
56	ÜK	34	1,79	1,53	1,22	1,06	0,97	3700
57	NY	33	1,59	1,28	0,83	0,70	0,55	2800
58	HK	32	1,76	1,48	1,15	0,84	0,77	3000
59	SG	39	1,10	0,77	0,46	0,32	0,24	3500
60	SS	34	1,83	1,60	1,28	1,15	1,02	3700
61	HK	23	1,91	1,54	1,23	1,08	0,96	3800
62	SS	29	2,04	1,62	1,31	1,16	0,99	3400
63	EY	28	1,99	1,77	1,41	1,36	1,22	3200
64	KB	29	1,64	1,69	1,43	1,11	0,99	3550
65	EY	24	1,69	1,44	1,12	0,99	0,84	4400
66	ED	33	1,79	1,39	1,08	0,99	0,87	4100
67	SG	25	1,87	1,49	1,19	1,04	0,92	2900
68	GS	21	1,44	1,58	1,26	1,12	1,01	3000
69	YE	20	1,99	1,16	0,88	0,73	0,58	3100
70	CŞ	21	1,59	1,69	1,34	1,16	1,03	3500
71	YY	34	1,14	1,28	0,91	0,74	0,61	3650
72	KG	30	1,73	0,85	0,55	0,41	0,33	3400
73	ZU	29	0,84	1,46	1,11	0,98	0,88	4000
74	NŞ	20	1,94	0,54	0,53	0,48	0,46	4100
75	YY	21	1,93	1,46	1,23	1,09	0,99	4150
76	DA	24	1,12	1,66	1,33	1,18	1,04	3800
77	NÖ	20	1,76	0,96	0,88	0,79	0,70	4250
78	GE	19	1,93	1,46	1,16	1,02	0,86	3100
79	BY	22	2,04	1,66	1,37	1,21	1,06	4000
80	GV	21	1,66	1,76	1,44	1,29	1,14	3300
81	DP	22	1,66	1,24	1,07	0,99	0,95	3100
82	EÇ	23	1,81	1,55	1,24	1,08	0,99	3700
83	FK	20	1,82	1,39	0,81	0,72	0,66	3400
84	ZD	34	1,58	1,44	1,15	0,99	0,82	4000
85	NC	37	1,76	1,41	1,08	0,87	0,79	3200
86	NT	33	1,53	1,12	0,86	0,71	0,59	3500
87	NK	18	1,60	1,29	0,84	0,71	0,56	2800
88	Gİ	24	1,77	1,49	1,16	0,85	0,78	3000
89	FF	27	1,11	0,78	0,47	0,33	0,25	3500
90	ŞA	23	1,78	1,61	1,29	1,18	1,02	3700
91	TV	22	1,84	1,54	1,24	1,09	0,97	3800
92	SA	37	1,92	1,63	1,32	1,17	1,01	3400
93	DT	32	2,05	1,78	1,42	1,37	1,23	3200
94	KR	31	2,01	1,70	1,44	1,12	1,01	3550
95	AA	20	1,65	1,45	1,13	1,01	0,85	4400
96	DB	23	1,70	1,40	1,09	1,01	0,88	4100
97	HA	24	1,80	1,50	1,20	1,05	0,93	2900
98	ŞE	30	1,88	1,59	1,27	1,13	1,02	3000
99	DD	21	1,45	1,17	0,89	0,74	0,59	3100
100	FD	20	2,01	1,70	1,35	1,17	1,04	3500

Tablo 3- UmAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi ve doğum ağırlıkları (devamı)

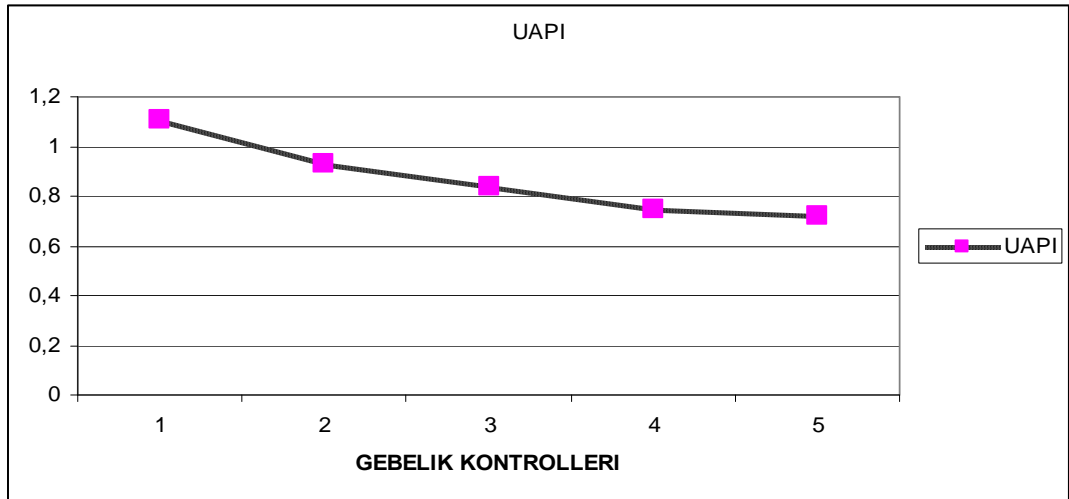
NO	ADI SOYADI	YAŞ	UmAPI1	UmAPI2	UmAPI3	UmAPI4	UmAPI5	DOĞ. AĞ.
101	ND	20	1,60	1,29	0,92	0,75	0,62	3650
102	Fİ	24	1,15	0,86	0,56	0,42	0,34	3400
103	MT	23	1,74	1,47	1,12	0,99	0,89	4000
104	TK	26	0,85	0,55	0,54	0,49	0,47	4100
105	AD	33	1,95	1,47	1,24	1,10	1,01	4150
106	AR	21	1,94	1,67	1,34	1,19	1,05	3800
107	EK	28	1,13	0,97	0,89	0,80	0,71	4250
108	Kİ	21	1,77	1,47	1,17	1,03	0,87	3100
109	EA	26	1,94	1,67	1,38	1,22	1,07	4000
110	ŞA	32	2,05	1,77	1,45	1,30	1,15	3300
111	SD	21	1,67	1,25	1,08	1,01	0,96	3100
112	EV	34	1,82	1,56	1,25	1,09	1,01	3700
113	ND	34	1,56	1,25	0,80	0,67	0,52	2800
114	ÖA	19	1,73	1,45	1,12	0,81	0,74	3000
115	MK	25	1,07	0,74	0,43	0,29	0,21	3500
116	VA	21	1,74	1,57	1,25	1,14	0,99	3700
117	NR	18	1,80	1,50	1,20	1,05	0,93	3800
118	Gİ	24	1,88	1,59	1,28	1,13	0,96	3400
119	FD	27	2,01	1,74	1,38	1,33	1,19	3200
120	ŞT	23	1,96	1,66	1,40	1,08	0,96	3550
121	TL	22	1,61	1,41	1,09	0,97	0,81	4400
122	SK	37	1,66	1,36	1,05	0,96	0,84	4100
123	DA	32	1,76	1,46	1,16	1,01	0,89	2900
124	KE	31	1,84	1,55	1,23	1,09	0,98	3000
125	AR	20	1,41	1,13	0,85	0,70	0,55	3100
126	DS	23	1,96	1,66	1,31	1,13	0,99	3500
127	HŞ	24	1,56	1,25	0,88	0,71	0,58	3650
128	ŞR	30	1,11	0,82	0,52	0,38	0,30	3400
129	DK	21	1,70	1,43	1,08	0,95	0,85	4000
130	FE	20	0,81	0,51	0,50	0,45	0,43	4100
131	NS	20	1,91	1,43	1,20	1,06	0,96	4150
132	FM	24	1,88	1,61	1,28	1,14	0,99	3800
133	MY	23	1,07	0,91	0,83	0,74	0,65	4250
134	TY	26	1,71	1,41	1,11	0,97	0,81	3100
135	AK	33	1,90	1,63	1,34	1,18	1,03	4000

UmAPI1: 20.gebelik haftasında ölçülen değer, UmAPI2: 25.gebelik haftasında ölçülen değer, UmAPI3: 30. gebelik haftasında ölçülen değer, UmAPI4: 35. gebelik haftasında ölçülen değer, UmAPI5: 40. gebelik haftasında ölçülen değer)

Gebelik haftalarına göre hesaplanan Doppler parametrelerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları tablo 4, 5 ve 6'da gösterilmiştir.

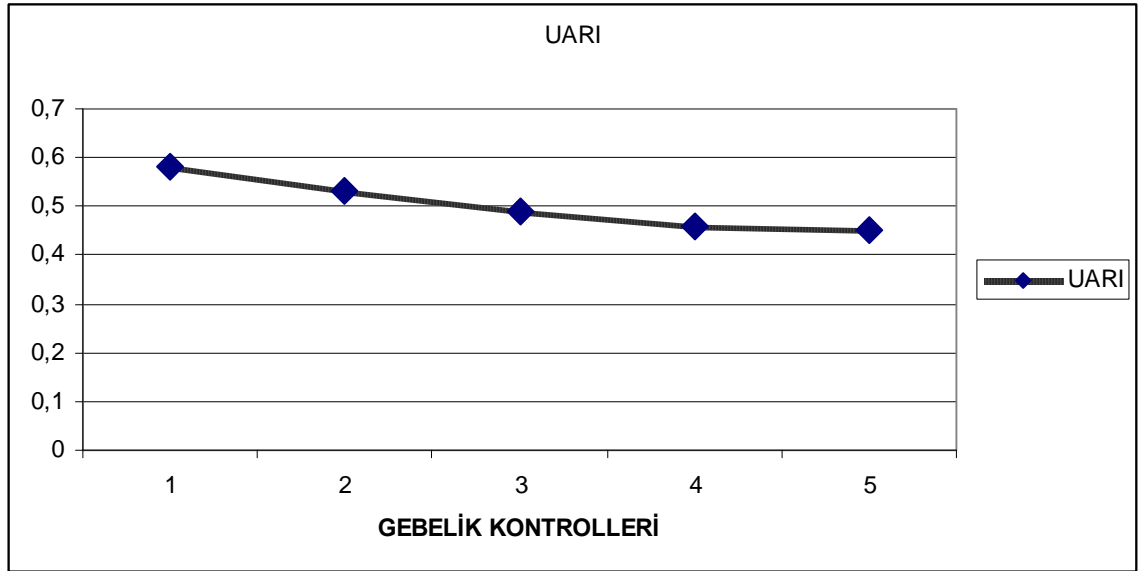
Tablo 4- Gebelik haftalarına göre ortalama UAPI ve UARI değerleri

	20.hafta	25.hafta	30.hafta	35.hafta	40.hafta
UAPI					
F=780,56	1,13 ± 0,33	0,93 ± 0,32	0,83 ± 0,30	0,74 ± 0,28	0,69 ± 0,26
p<0,05					
UARI					
F=625,19	0,58 ± 0,11	0,53 ± 0,12	0,48 ± 0,11	0,46 ± 0,11	0,45 ± 0,10
p<0,05					



Grafik 1. UAPI değerlerinin gebelik kontrol haftaları ile ilişkisi

UARI ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte azalma göstermekte olup, ölçümler arası fark anlamlı bulunmuştur($F=625,19$, $p < 0,05$).

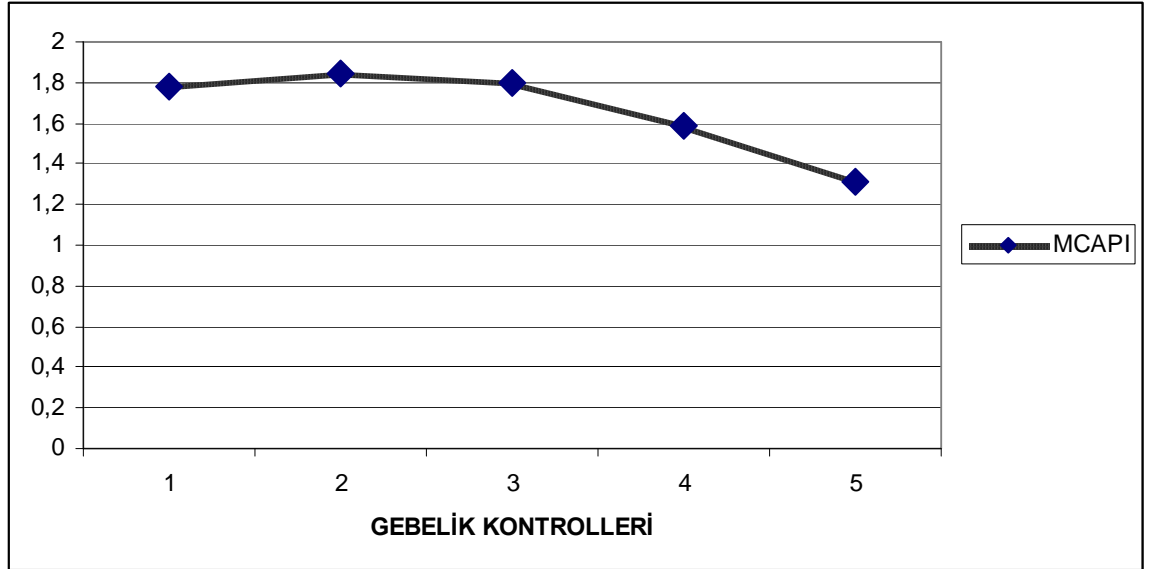


Grafik 2. UARI değerlerinin gebelik haftalarıyla ilişkisi

UARI ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte azalma göstermekte olup, ilerleyen gebelik haftaları birbirleriyle karşılaştırıldığında, ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur($F=625,19$, $p < 0,05$).

Tablo 5- Gebelik haftalarına göre ortalama fetal MCAPI değerleri

	20.hafta	25.hafta	30.hafta	35.hafta	40.hafta
MCAPI					
F=806,48	1,83±0,28	1,89 ± 0,26	1,81 ± 0,27	1,59 ± 0,23	1,29 ± 0,20
p<0,05					

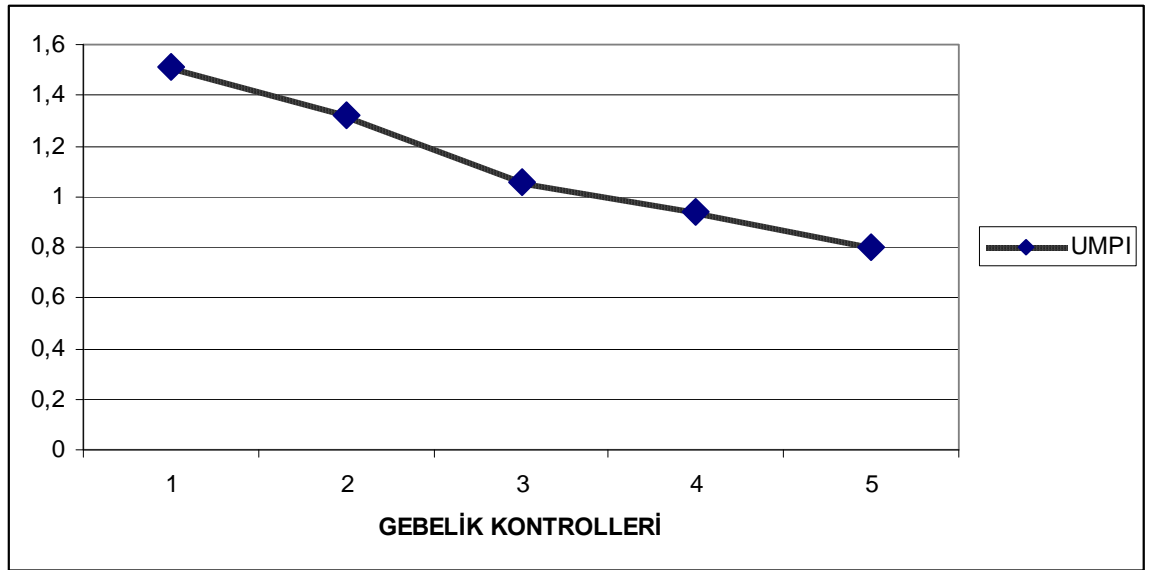


Grafik 3. MCAPİ değerlerinin gebelik kontrol haftaları ile ilişkisi

MCAPİ (F=806,48) 20.hafta ile 25. hafta arasında yükselmiş olup, 25.haftadan sonra azalma göstermiştir. İlerleyen gebelik haftaları birbirleriyle karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur($p < 0,05$).

Tablo 6- Gebelik haftalarına göre ortalama UmAPI değerleri

	20.hafta	25.hafta	30.hafta	35.hafta	40.hafta
UmA PI F=357,3 p<0,05	1,67±0,30	1,38 ± 0,30	1,08 ± 0,26	0,94 ± 0,25	0,82 ± 0,24



Grafik 4. UmAPI değerlerinin gebelik haftasıyla değişimi

UmAPI ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte azalma göstermekte olup, ilerleyen gebelik haftaları birbirleriyle karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur ($F=357,3$ $p < 0,05$).

Gebelik sonu kaydedilen doğum ağırlıkları 2700-4500 gram arasında olup ortalama doğum ağırlığı 3560 ± 443 gramdır.

Doğum ağırlığı ile Doppler parametreleri arasında ilişki tablo 7, 8 ve 9'da gösterilmiştir.

Tablo 7- Doğum ağırlığı ile UAPI değerleri arasındaki ilişki

	UAPI1	UAPI2	UAPI3	UAPI4	UAPI5
Doğum ağırlığı ile ilişki	$r=0.01$ $p=0.893$ $p>0.05$	$r=0.12$ $p=0.178$ $p>0.05$	$r=0.01$ $p=0.893$ $p>0.05$	$r=0.11$ $p=0.213$ $p>0.05$	$r=0.11$ $p=0.225$ $p>0.05$

Doğum ağırlığı ile tüm UAPI değerleri arasında aynı yönlü korelasyon katsayıları bulunmuştur. Fakat bulunan bu korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$).

Tablo 8- Doğum ağırlığı ile UARI değerleri arasındaki ilişki

	UARI1	UARI2	UARI3	UARI4	UARI5
Doğum ağırlığı ile ilişki	r=-0.12 p=0.159	r=-0.08 p=0.338	r=-0.02 p=0.819	r=0.01 p=0.893	r=0.01 p=0.966

Doğum ağırlığı ile UARI1, UARI2, UARI3, değerleri arasında zıt yönlü korelasyon katsayıları, UARI4 ve UARI5 arasında aynı yönlü korelasyon katsayıları bulunmuştur. Fakat bulunan bu korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$).

Tablo 9- Doğum ağırlığı ile MCAPI değerleri arasındaki ilişki

	MCAPI1	MCAPI2	MCAPI3	MCAPI4	MCAPI5
Doğum ağırlığı ile ilişki	r=-0.11 p=0.167	r=-0.07 p=0.422	r=0.003 p=0.971	r=0.07 p=0.378	r=0.071 p=0.089

Doğum ağırlığı ile MCAPI1, MCAPI2 değerleri arasında zıt yönlü, MCAPI3, MCAPI4 ve MCAPI5 arasında aynı yönlü korelasyon katsayıları bulunmuştur. Fakat bulunan bu korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$).

Tablo 10- Doğum ağırlığı ile UmAPI değerleri arasındaki ilişki

	UmAPI1	UmAPI2	UmAPI3	UmAPI4	UmAPI5
Doğum ağırlığı ile ilişki	r=-0.072 p=0.089	r=-0.14 p=0.088	r=-0.03 p=0.714	r=-0.02 p=0.815	r=0.03 p=0.714

Doğum ağırlığı ile UmAPI1, UmAPI2, UmAPI3,UmAPI4 değerleri arasında zıt yönlü, UmAPI5 arasında aynı yönlü korelasyon katsayıları bulunmuştur. Fakat bulunan bu korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$).

5. TARTIŞMA

RDUS fetal hemodinami çalışmalarında kullanılabilen, non-invaziv bir yöntemdir. UA ve UmA'in RDUS incelemesi, utero-plasental ve fetoplazental perfüzyon konusunda bilgi verirken, fetal organların RDUS çalışması, fetal hipoksemiye cevap olarak oluşan hemodinamik değişimleri göstermekte faydalıdır(5).

Baraett ve ark.(32) obstetride Doppler kullanımı konusundaki embriyonik aktif bölünme ve santral sinir sistemi hücreleri üzerinde US dalgalarının etkisini araştırmışlardır. Doppler sisteminin ısınma etkisi oluşturabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle Doppler çalışmalarında uzun süre aynı lokalizasyonda çalışılmamalı, yeterli inceleme yapılamadıysa, kısa bir süre ara verildikten sonra tekrar aynı alan değerlendirilmelidir.

Fetomaternal RDUS'de normal RDUS parametrelerinin tanımlanmasının önemi, RDUS yardımı ile normal ve anormal gebelik seyrinin birbirinden ayrılmasıdır. Bunun için referans olan normal Doppler indeks değerlerinin bilinmesi gereklidir(10).

Literatürdeki bilgiler PI, RI ya da S/D oranı gibi Doppler parametrelerinin birbirine herhangi bir üstünlüğü olmadığı şeklindedir (39).

Referans eğrilerinin oluşturulmasında normal grup olarak çalışılan gebelerin özellikleri, 20. gebelik haftasından önce gestasyonel yaşı kesin olarak belirlenen gebeler, takiplerinde hiçbir problem saptanmayan normal gebeler (çoğul gebelik, maternal hipertansiyon, maternal diyabet ve fetal anomali saptanmayan gebelikler ile intrauterin asfiksiye eğilimli olmayan gebeler) olmalıdır(10).

Gebelikte normal fetal gelişme yeterli oksijen ve besleyici madde desteği ile sağlanabilmektedir. Bu da umbilikal - plasental dolaşımın gebelik boyunca süren devamlı değişim ve gelişimi ile gerçekleşmektedir. Yapılan çalışmalar normal gebelikte trofoblastik hücrelerin maternal spiral arterlerin

duvarlarını invaze ederek mskloelastik yapının yerini aldığını göstermiştir. Fizyolojik değişim adı verilen bu olay sonucu spiral arterler düşük dirençli vasküler kanallar haline gelir. Yapısal olarak değişikliğe uğramış spiral arterler vasoaktif uyanlara yanıt veremedikleri için uteroplasental yatağa yüksek debili kan akımı gerçekleşir. Bu nedenle uterin kan akımının majör karakteristiği, belirgin diyastolik kan akımının varlığıdır. İUGG ve hipertansiyon başta olmak üzere gebeliği komplike hale getiren bazı durumlarda normal fizyolojik değişim yeterince gerçekleşmez(40).

Khong ve ark(41) plasental yataktaki artan trofoblastik invazyon ve uteroplasental damar sisteminin gelişimi ile 2. trimestrden itibaren yüksek direncin, düşük dirence değişimini açıklamışlardır. Bu direnç düşüşünün görülmediği trofoblastik invazyon yetersizliği ve anormal uteroplasental gelişim sonucu, preeklampsi ve İUGG risklerinin olduğunu göstermişlerdir.

Schulman ve ark.(42) erken gebelikte trofoblastik invazyon eksikliği ya da yokluğunun preeklampsi, İUGG ve artmış vasküler direnç ile ilişkili olduğunu, bu durumu belirlemekte Doppler US lmlerinin uteroplasental ve fetoplasental dolaşımı gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Fetal intraplasental arteryal dolaşım ana, sekonder ve tersiyer villuslardan oluşur. Giles ve ark.(43) normal gebelik seyrinde villöz vasküler yatakta özellikle tersiyer villuslarda ufak müsküler damarlarda gerçekleşen anjiyogenezin, plasental direncin azalmasında büyük rolü olduğunu belirtmişler ve yaptıkları çalışmada İUGG ve preeklampside anormal Uma Doppler formlarının bulunduğu olgularda bu ufak müsküler damarların sayısında belirgin azalma olduğunu saptamışlardır.

Jaffe ve ark.(44) normal gebelerde izlenen plasental rezistanstaki progressif azalmanın preeklampsi ve İUGG olan gebelerde izlenmediğini bunun da parsiyel ya da tam plasental trofoblastik invazyon eksikliği ve terminal plasental damar duvarındaki kalınlaşmaya bağlı olduğunu göstermişlerdir

Komplike gebelerde azalmış uteroplasental perfüzyon nitroz oksit diffüzyon ve radyoaktif işaretlenmiş dehidroepiandrostenon plasental klirens çalışmaları ile gösterilebilir(45).

UmA, fetal arterler yada uterin ve arkuat arterlerde S/D oranı, RI ve PI gibi Doppler indekslerinde artış İUGG başta olmak üzere komplike gebeliklerde tanı kriteri olarak kabul edilmektedir(46).

UA gestasyonel dönemde gerçekleşen fizyolojik değişimden direkt olarak etkilenmektedir. Yaklaşık 12. gebelik haftasına kadar izlenen yüksek dirençli akım paterni, spiral arterlerdeki trofoblast invazyonu sonrası yerini gebelik boyunca devam eden düşük dirençli akıma bırakmaktadır. Schulman ve ark. (42) ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte, uterin vasküler yatağın akım karakteristiklerindeki değişimi inceledikleri çalışmalarında, ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte UA diastolik komponentinde belirgin artış olduğunu göstermişlerdir. 3. trimesterdeki diastol sonu kan akımındaki karakteristik artışın saptanmamasının İUGG ile yakın ilişki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Fleischer ve ark.(16) gebeliğin 26.haftasından sonra UA S/D oranının 2,6 üzerinde olması yada spektral analizde erken diastolik çentiklenmenin saptanması ile preeklampsi arasında önemli bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir.

Kürdi ve ark.(47) 19-21. gebelik haftalarında herhangi bir ayırım yapmadan 946 gebenin UA Doppler indekslerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada preeklampsi ve İUGG için sensitivite ve spesifite hesaplanmıştır. Ayrıca bu çalışmada 19-21. gebelik haftasında normal UA Doppler bulgusu olan gebelerin uteroplasental yetmezliğe bağlı komplikasyonların gelişmesi açısından düşük riskli olduğu gözlenmiştir. 20. gebelik haftasında rutin uygulanan anomali taraması sırasında UA Doppler ölçümleri patolojik bulunan gebelerin sonraki antenatal takipleri buna göre planlanmalıdır şeklinde bir öneri de bulunmuşlardır.

Geretsen ve ark(48) 22-25 haftalık ortalama 23 haftalık gebelerin UA Doppler indeks ölçümlerini değerlendirmişlerdir, Bu çalışmada UA Doppler indeks ölçüm zamanlaması olarak ortalama 23. haftayı seçmişlerdir. Ve daha önceki çalışmalarda, gebelik komplikasyonu risk taramasının 23-24. haftadan önce yapıldığını ve yalancı pozitifliğin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Schneider (49) bir çalışmada gebeliğin başlarında uteroplasental damarların yüksek sistolik akım ve minimal diyastolik akım ile karakterize, yüksek bir pulsatilite gösterdiğini, zamanla bu yüksek pulsatilitenin diyastolik akım artışına sekonder azaldığını belirtmiştir.

Bizim çalışmamızda ortalama UAPI değerleri; 20.haftada 1.13 ± 0.33 , 25.haftada 0.93 ± 0.32 , 30.haftada 0.83 ± 0.30 , 35.haftada 0.83 ± 0.30 , 40.haftada 0.69 ± 0.26 olarak bulunmuştur. Ortalama UARI değerleri 20.haftada 0.58 ± 0.11 , 25.haftada 0.53 ± 0.12 , 30.haftada 0.48 ± 0.11 , 35.haftada 0.46 ± 0.11 , 40.haftada 0.45 ± 0.10 olarak bulunmuştur. UAPI ($F=625,19$ $p < 0,05$) ve UARI ($F=625,19$ $p < 0,05$) ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte düşüş göstermektedir ve ölçümler arası farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Bahlmann ve ark (5) normal popülasyonda 18-42 haftalık gebeliklerde Doppler akım hızlarında referans değerleri oluşturmaya çalışmışlardır. Bu çalışmada, 18-42 haftalık gebelerde fetal MCA pik kan akım hızı ve akım göstergelerinde (PI, RI), otomatik dalga formu analizi ile bütünleşmiş US cihazlarıyla yeni referans değerleri ve eğrileri oluşturmayı amaçlamışlardır. Sonuçta gebelik haftası ilerledikçe maksimum kan akım hızında giderek artış izlemişlerdir. Buna karşın PI ve RI referans eğrilerinde parabolik patern gözlemlemişlerdir.

Vyas ve ark (14,21) 3. trimesterde, ilerleyen gebelik haftası ile birlikte fetal MCA da vasküler rezistansın azaldığını, kan akımının arttığını, bu değişim ile PI'deki düşme arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunu göstermişlerdir.

Aranyosi ve ark(50) 28-41. gebelik haftasında olan 164 komplikasyonsuz gebenin fetal MCAPI ve RI referans değerlerini elde etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda fetal MCA Doppler indeks değerlerinin gebelik haftası ile düşüş gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Schmidt ve ark(10) yaptıkları çalışmada UmA'e benzer şekilde, fetal MCA S/D oranının da ilerleyen gebelik haftası ile düştüğünü göstermişlerdir. 3. trimesterde gebelik haftası ile MCAPI değeri arasında negatif yönde parabolik bir ilişkinin varlığına dikkati çekmişlerdir.

Mari ve Deter (51) 128 normal gelişmiş fetüste MCA'da yaptıkları çalışmalarında, normal gebelikte fetal MCAPI değerlerinin ilerleyen gebelik haftaları ile birlikte parabolik patern gösterdiğini maksimum değere 25–30. haftalarda (27. haftada maksimum ve minimum değerleri 1,54 ve 3,33 olarak saptamışlardır) ulaşıldığını göstermişlerdir.

Biz çalışmamızda MCAPI değerlerinin literatürle uyumlu olarak maksimum değere 25. haftada ulaştığını tespit ettik. Ortalama MCAPI 20.haftada 1.83 ± 0.28 , 25. haftada 1.89 ± 0.26 , 30.haftada $1,81 \pm 0,27$, 35. haftada $1,59 \pm 0,23$, 40. haftada $1,29 \pm 0,20$ olarak bulunmuş olup, değerler 25. haftadan sonra azalma göstermektedir. Gebelik haftalarına göre değişim oranları istatistiksel olarak anlamlıdır($F=806,48$ $p<0,05$).

Hünecke ve ark (10,52) ve birçok araştırmanın, UmA ile ilgili çalışmalarında gebeliğin seyri esnasında gestasyonel yaşla birlikte artan arteriel kan akımına bağlı olarak S/D değerinin düştüğü ve buna paralel olarak diğer indeks değişikliklerinin varlığına dikkati çekmiştir. Çalışmalarda bu sırada end diyastolik akımın arttığını gözlemlemişler ve buna sekonder Doppler indeks değişikliklerini tanımlamışlardır.

Fogarty ve ark (53) 16–40 haftalık, 85 komplikasyonsuz gebede 783 ölçüm yaparak UmA indekslerinin normal referans değerlerini oluşturmaya çalışmışlardır. Sonuçta plasental rezistansın artan gebelik haftası ile

azaldığını göstermişlerdir. 16. haftada UmAPI ortalaması 2.06 iken, 32. haftada 1.08, 40. haftada 0.85 olarak bulmuşlardır.

Owen ve ark (54) 274 sağlıklı gebeyi 30. gebelik haftasından itibaren doğuma kadar 4 hafta aralarla değerlendirmiştir. UmA Doppler indeks değerlerinin ilerleyen gebelik haftası ile ilişkili olarak azaldığını bulmuşlardır.

Hecher ve ark (55), gebelik takibinde komplikasyonu olmayan, 29-42 haftalık 209 gebeyi incelemişlerdir. UmAPI ve RI değerlerinin 2. ve 3. trimestr gebelerde ilerleyen gebelik haftası ile düşüş gösterdiğini saptamışlardır.

Kofinas ve ark(56), bir çalışmasında 154 normal sağlıklı gebede UmA RI ve S/D değerlerini gebelik haftası ile oranlamışlardır. Gebelik haftası ile UmARI değerinin negatif yönde lineer ilişkisi olduğunu, UmA S/D oranının ise negatif yönde kurvilineer ilişkisi olduğunu bulmuşlardır.

Aranyosi ve ark(57) 28–41. gebelik haftasında olan 164 komplikasyonsuz gebenin UmAPI ve RI referans değerlerini elde etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda UmA Doppler indeks değerlerinin gebelik haftası ile düşüş gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Trudinger ve ark. (58) kuzu fetüslerde umbilikal dolaşımın embolizasyonu sonucu umbilikal arter kan akımına karşı plasental direncin arttığını gösteren şekilde S/D değerlerinde yükselme saptamışlardır.

Ayrıca Mc Covan ve ark. (58) UmAPI değeri yüksek hastalarda plasental küçük müküler arter sayısında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda UmAPI değeri literatürle uyumlu olarak gebelik haftasıyla birlikte azalma göstermektedir. Ortalama UmAPI değerleri 20. haftada 1.67 ± 0.30 , 25. haftada 1.38 ± 0.30 , 30. haftada 1.08 ± 0.26 , 35. haftada 0.94 ± 0.25 , 40. haftada 0.82 ± 0.24 olarak bulunmuş olup bu değişim oranları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($F=357.3$, $p<0.05$).

Owen ve ark (54) 274 sağlıklı gebeyi 30. gebelik haftasından itibaren doğuma kadar 4 hafta aralarla değerlendirmişlerdir. UmAPI değeri ile doğum ağırlığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu iki parametre arasında anlamlı korelasyon saptamamışlardır.

Bonnin ve ark(59), 25-38. gebelik haftasındaki 108 gebede Uma Doppler indeks ölçüm değerleri ile doğum ağırlığını karşılaştırmışlardır. Sonuçta fetal büyüme gelişimi ve doğum ağırlığının UmARI değeriyle ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

İUGG, maternal hipertansiyon gibi bir bozukluğun saptanmadığı normal gebelerde UAPI, UARI, UmAPI ve fetal MCAPI değerleri ile doğum ağırlığı arasındaki korelasyona yönelik literatürde sınırlı sayıda çalışma vardır. Bizim çalışmamızda UAPI, UARI, UmAPI ve fetal MCAPI değerleri ile doğum ağırlığı arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

Sonuç olarak, UA, Uma ve fetal MCA RDUS değerleri ile gebelik haftası arasında yapılan korelasyonda, UAPI, UARI, UmAPI ve MCA PI ile gebelik haftası arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır. Sağlıklı gebelerde ilerleyen gebelik haftası ile UAPI, UARI, UmAPI ve MCAPI değerinin azaldığı gözlenmiştir. Gebelik boyunca, doğumda ve doğumdan hemen sonra hiçbir maternal ya da fetal anormalliğin saptanmadığı, tamamen normal gebelerde, UAPI, UARI, UmAPI ve MCAPI değerlerinin gebeliğin ilerleyen dönemlerindeki gösterdikleri değişimleri literatürde aynı konuda yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Kendi popülasyonumuz için elde ettiğimiz bu normal değerlerin ışığı altında başta İUGG ve preeklampsi olmak üzere gebeliği komplike hale getiren birçok patolojik durumda, RDUS 'nin tanı ve takipte daha önemli bir yere sahip olacağını düşünmekteyiz.

SONUÇ

1. UAPI ve UARI değerleri gebelik haftası ile birlikte azalma göstermektedir.
2. UmAPI değerleri gebelik haftası ile birlikte azalma göstermektedir.
3. Fetal MCAPI maksimum değerine 25. haftada ulaşmaktadır. 25. haftadan sonra gebelik haftasıyla birlikte azalma göstermektedir.
4. UAPI, UARI, fetal MCAPI ve UmAPI değerleri ve doğum ağırlığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Sandra L. Hagen-Ansert, Textbook of Diagnostik Ultrasonography. Fifth edition. United States of America. Mosby, 2001.
2. Meise C, Germer U, Gembruch U. Arterial Doppler ultrasound in 115 second and third trimester fetuses with congenital heart disease. *Ultrasound Obstet Gynecol* 17:398-449, 2001.
3. FitzGerald DE, Drumm JE, Noninvazive Measurement of the Fetal Circulation using Ultrasosound, İh: A new Method. *BMJ* 1450-1451,1977.
4. Taylor KJ, Bums PN, WoodcockJP, Wells PN. Blood flow in deep abdominal and pelvik vessels, Ultrasonic pulsed Doppler analysis. *Radiology* 87:487-493,1985.
5. Nicolaides K. Plasental ve Fetal Doppler. Çeviri Editörü: Ermiş H.B. İstanbul Parthenon Publisbing Grup, 2000.
6. Sadler TW. Medikal Embriyoloji. Çeviri Editörü Başaklar C. Ankara. Palme Yayıncılık, 1993.
7. Jauniaux E, Jurkovic D, Campbell S. İn vivo İntestigation of the anatomy and physiology of early human plasental circulations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1:435-445 1991.
8. Jurkovic D, JauniauxE, Kurjac A, Hustin J, Campbell S, Nicolaides KH. Transvaginal color Doppler assesment of uteroplasental circulation in early pregnancy. *Obstet Gynecol* 77:365-369, 1991
9. (Snell R.S:Klinik Anatomi 6.edisyon Çeviri Editörü: Yıldırım M:Nobel 2000)
10. Schmidt W, Kurjak A, Obstetri ve Jinekolojide Renkli Doppler Sonografi. Çeviri Editörleri: Ertan K, Tannverdi A. Nobel, 2003.
11. Benirschke K. Kaufmann P.Pathology of human plasenta 3rd ed.New York: Springer, 1995

12. Kazım Arısan Doğum Bilgisi 2.baskı 1978:2:59
13. Fogarty P, Beatüe B, Harper A, Dornan J. Continuous wave Doppler flow velocity waveforms from the umbilical artery in normal pregnancy. J perinat Med 18:51-57,1990.
14. Vyas S, Campbell S, Bower S, Nicolaides KH. Maternal abdominal pressure alters fetal cerebral blood flow. Br J Obstet Gynaecol 97:740-747, 1990.
15. Campbell S, Pearce JMF, Hackett G, Cohen-Overbeek T, Hernandez C. Qualitative assesment of uteroplacental blood flow. Early screening test for high risk pregnancies. Obstet Gynecol 68:649-653, 1986.
16. Trudinger BW, Giles WB, Cook CM. Uteroplacental blood flow velocity-time waveforms in normal and complicated pregnancy. Br J Obstet Gynaecol 92:39-45, 1985.
17. Callen PW. Obstetrik ve Jinekolojide Ultrasonografi. Çeviri Editörü: Güner H, Ankara. Atlas Kitapçılık, 1997.
18. Callen PW. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. United States of America. W.B. Saunders Company, 2000.
19. Voigt HJ, Becker V. uteroplacental insufficiency-comparison of uteroplacental blood flow velocimetry and histomorphology of placental bed. J Maternal-Fetal Invest 2:251-255, 1992.
20. Beattie RB, Dornan JC. Antenatal screening for intrauterine growth retardation with umbilical artery Doppler ultrasonography. Br J obstet Gynaecol 298:631-635, 1989.
21. Vyas S, Nicolaides KH, Bower S, Campbell S. Middle cerebral artery flowv velocity waveforms in fetal hypoxaemia. Br J Obstet Gynaecol 97:797-803, 1990.

22. Phupong V, Dejthevaporn T, Tanawattanacharoen S, Manotaya S, Tannirandorn Y, Charoenvidhya D. Predicting the risk of preeclampsia and small for gestational age infants by uterine artery Doppler in low risk women. Archives of Gynecology and Obstetrics 268:158- 161,2003. "
23. Kişnişçi H.,Gökşin E.,Durukan T.,Üstay K.,Ayhan A;Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi Güneş Kitabevi 1996
24. Oyar O, Gülsoy U.K, Tıbbi Görüntüleme Fiziği. Ankara. Tisamat Basım, 2003.
25. Oyar O, Radyolojide Temel Fizik Kavramlar. Nobel Tıp Kitabevleri, 1998.
26. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Biological effects on ultrasound: Mechanisms and clinical implications, NCRP Report no. 74,1983.
27. Nyborg WL, Steele RB. Temperature elevation in a beam of ultrasound. Ultrasound Med Biol 9:611-620,1983.
28. Dubiel M, Kozber H, Debniak B, Breborowicz GH, Marsal K, Gudmundsson S. Fetal and plasental power Doppler imaging in normal and high risk pregnancy. European Journal of Ultrasound 9:223-230, 1999.
29. Bosward KL, Barnett SB, Wood AKW, Edwards MJ, Kossoff G. Heating of guinea pig fetal brain during exposure to pulsed ultrasound. Ultrasound Med Biol 19:415-424, 1993.
30. Ter Haar GR, Duck FA, Starritt HC, Daniels S. Biophysical characterisation of diagnostic ultrasound equipment-preliminary results. Phys Med Biol 34:1533-1542, 1989.
31. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Exposure Criveria based on thermal mechanisms. NCRP; Report No 113.1992.

32. Barnett SB, Rott HD, Ter Haar GR, Ziskin MC, Maeda K, Nyborg W. The sensitivity of biological tissue to ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 23:805-817, 1997.
33. Carstensen EL, Child SZ, Norton S, Nyborg WL. Ultrasonic heating of the skull. *J. Acoust Soc Am* 87:1310-1317, 1990.
34. Konje JC, Howarth ES, Kaufmann P, Taylor DJ. Longitudinal quantification of uterine artery blood volume flow changes during gestation in pregnancies complicated by intrauterine growth restriction. *International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 110:301- 305, 2003.
35. O'Brein WD. Ultrasound bioeffect issues related to obstetric sonography and related issues of the output display standart. în. Fleicher AC, Manning FA, Jeanty P, Romero Reds. *Sonography in obstetrics and gynecology, principles and practice*; 17-33,1996.
36. European Federation for Societies for Ultrasound in Medicine and Biology. Clinical safety statement for diagnostik ultrasound. 1998.
37. American Institute of Ultrasound Medicine (AIUM). Bioeffects Condiretaions for the Safety of Diagnostic Ultrasound. Bethesda Md. 1988.
38. Fleischer A.C, *Obstetrik ve Jinekolojide Sonografi: Prensipler ve Uygulamalar*. Çeviri Editörü: Yüksel A, Ulusal Tıp Kitabevi, 2000.
39. Gosling RG, King DH. Arteriel asesment by Doppler shift ultrasound. *67:447-449*, 1987.
40. Kofinas AD, Penry M, Greiss FC Jr, et al. The effect of placental location on uterine artery flow velocity waveforms. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159:1504-1508.

41. Khong TY, De wolf F, Robertson WB, Brosens I. Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by pre-eclampsia and small for gestational age infant. *Br J Obstet Gynaecol* 93:1049-1059,1986.
42. Tto Y, Shouno H, Yamasaki M, et al. Relationship between the placental location and the flow velocity waveforms of bilateral uterine arteries. *Asia Oceania J Obstet Gynecol*. 1990; 16:73-78.
43. de Ziegler D, Bessis R, Frydman R. Vascular resistance of uterine arteries: Physiologic effects of estradiol and progesterone. *Fertil Steril*. 1991;55:775-779.
44. Duggan P, McCowan L. Normal ranges for Doppler flow velocity waveforms from maternal uterine and fetal umbilical arteries. *Aust NZ J Obstet Gynaecol*.1993;33:139-141
45. Fleischer A, Schulman H, Farmakides G, et al. Uterine artery Doppler velocimetry in pregnant women with hypertension. *Am J Obstet Gynecol*. 1986;154:806-813.)
46. Loscalzo J. Endothelial dysfunction in pulmonary hypertension. *N Engl J Med*.1992;327:117-119.)(Harman CR. The routine 18-20 week ultrasound scan. in:James D, Steer P,Weiner C, et al, eds. *High-Risk Pregnancy:Management Options*. London:Saunders; 1994;661-691.
47. Kurdi W, Camphell S, Aquilina J, England P. The role of color Doppler imaging of the uterine arteries at 20 weeks gestation in stratifying antenatal care. *Ultrasound Obstet Gynecol* 12:339-345,1998.
48. Geretsen G, Huisjes HJ, Elema JD. Morphological changes of the spiral arteries in the placental bed in relation to pre-eclampsia and fetal growth retardation. *Br J Obstet Gynaecol* 88:876-881, 1981.
49. Schneider KTM. Standards in der perinatalmedizin Doppler sonographie in der schwangerschaft. 38:452-458,1997.

50. Aranyosi J, Bettembuk P, Zatik J, Ovari L, Torok I, Godeny S. Doppler evaluation of the fetal arterial circulation: reference values of the Resistance Index and Pulsatility Index between the 28 th and 41 st weeks of gestation. *OrvHetil* 142(34): 1847-1850, 2001.
51. Jacobson SL, imhof R, Manning N, et al. The value of Doppler assessment of the uteroplacental circulation in predicting preeclampsia or intrauterine growth retardation. *Am J Obstet Gynecol* 167(5):1553-1558, 1997.
52. Ertan AK, Hendrik HJ, Tanriverdi HA, Bechtold M, Schmidt W. Fetomaternal Doppler sonography normograms. *Clin Exp Obstet Gynecol* 30(4):211-216,2003.
53. Fogarty P, Beattie B, Harper A, Dornan J. Continuous wave Doppler flow velocity waveforms from the umbilical artery in normal pregnancy. *J Perinat Med*. 18(1):51-57,1990.
54. Owen P, Murphy J, Farrell T. Is there a relationship between estimated fetal weight and umbilical artery Doppler impedance indices? *Ultrasound Obstet Gynecol* 22(2): 157-159, 2003.
55. Hecher K, Spornol R, Szalay S, Stettner H, Ertl U. Reference values for the pulsatility index and the resistance index of blood flow curves of the umbilical artery and fetal aorta in the 3dtrimester. *Ultraschall Med* 10(4):226-229, 1989.
56. Kofinas AD, Espeland MA, Penry M, Swain M, Hatjis CG. Uteroplacental Doppler flow velocity waveform indices in normal pregnancy: a statistical exercise and the development of appropriate reference values. *Am J Perinatol* 9(2):94-101,1992.
57. Aranyosi J, Bettembuk P, Zatik J, Ovari L, Torok I, Godeny S. Doppler evaluation of the fetal arterial circulation: reference values of the Resistance Index and Pulsatility Index between the 28 th and 41 st weeks of gestation. *OrvHetil* 142(34): 1847-1850, 2001.

58. Al-Ghaali W, Chapman MG, Allan LD. Doppler assessment of the cardiac and Uteroplacental circulations in normal and complicated pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol.* 1988; 95:575-580.)
59. Bonnin P., Bailiart O.,Kedra W,Ciraru-vigneron N,Niang E, Martineaud JP. Relationship between birth weight and umbilical Doppler blood flow velocity waveforms during the third trimester of pregnancy. *Eur J.Med* 2(4); 219-222, 1993.