



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM
ANABİLİM DALI**

**ANTEPARTUM YAPILAN
ULTRASONOGRAFİK FETAL BİYOMETRİK
ÖLÇÜMLERİN BEBEK DOĞUM AĞIRLIĞI
TAHMİNİNDEKİ YERİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. GONCA BALLI

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Sümeyra NERGİZ AVCIOĞLU

AYDIN-2015

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM
ANABİLİM DALI**

**ANTEPARTUM YAPILAN
ULTRASONOGRAFİK FETAL BİYOMETRİK
ÖLÇÜMLERİN BEBEK DOĞUM AĞIRLIĞI
TAHMİNİNDEKİ YERİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. GONCA BALLI

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Sümeyra NERGİZ AVCIOĞLU

AYDIN-2015

TEŞEKKÜRLER

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğindeki uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yetişmemde büyük emeği olan, hoşgörülü yaklaşım ve destekleriyle, eğitimime yaptığı büyük katkılardan dolayı bana büyük emeği geçen değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan Yüksel, Prof. Dr. Alper Tanrıverdi, Doç. Dr. Samet Kafkas, Doç. Dr. Selda Demircan Sezer, Doç. Dr. Özlem Altinkaya, Yrd. Doç. Dr. Emre Zafer, Yrd. Doç. Dr. Tolga Atakul, Yrd. Doç. Dr. Özgür Deniz Turan'a

Çalışmalarında, tez hazırlığımda gereken yardım ve özeni esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Sümeyra Nergiz Avcıoğlu'na TEŞEKKÜR EDERİM.

Asistanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız asistan arkadaşlarıma, herbirini sevgiyle hatırlayacağım tüm hemşire ve yardımcı sağlık personeline,

Tüm yaşamım ve tezimin her aşamasındaki desteğinden dolayı, sevgisini her zaman yanımda hissettiğim ve gurur duyduğum sevgili eşim Dr. Şadi Ballı'ya ve benden uzak kalmak zorunda olduğu bu yoğun çalışma temposunda bana her yönüyle yardımcı ve sabırlı olan biricik oğlum Doruk Ballı'ya,

Gönülleri daima benimle olan, sevgi ve ilgileriyle her zaman yanımda olan aileme ve her türlü yardımı benden esirgemeyen ablam Gülçin Eraz'a da sonsuz SAYGI VE SEVGİLERİMLE...

DR. GONCA BALLI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
TABLolar DİZİNİ.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
SEMBOLLER / KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
RESİMLER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler.....	1
1.1.1. Ultrasonografinin, Obstetrik ve Jinekolojide Kullanımının Tarihsel Gelişimi.....	1
1.1.2. Ultrason Fiziği	3
1.1.3. Ultrasonografik Görüntüleme Yöntemleri.....	4
1.1.4. Ultrasonun Biyolojik Etkileri.....	5
1.1.5. Ultrasonografinin Obstetrikde Kullanımı	7
1.1.6. Fetal Ağırlık Tahmini	8
1.1.7. Ultrasonografi İle Fetal Ağırlık Tahminini Zorlaştıran Nedenler	9
1.1.8. Gebelik Yaşının Belirlenmesi ve Kullanılan Yöntemler	9
1.1.8.1. Gebelik Yaşının Belirlenmesinde geleneksel Yöntemler	9
1.1.8.2. Gebelik Yaşının Belirlenmesi Ultrasonografik Yöntemler	10
1.1.8.2.1. Gebeliğin Birinci Trimesteri.....	10
1.1.8.2.2. Gebeliğin İkinci ve Üçüncü Trimesteri	11
1.1.10. Ponderal İndeks.....	16
1.1.11. Amniyon Sıvısı	18
1.1.11.1. Amniyon Sıvısı Ölçümü	21
2. MATERYAL METOD	22
2.1. İstatistiksel Yöntemler	22
3. BULGULAR.....	24
4. TARTIŞMA	34
5. SONUÇ	39
ÖZET	40
ABSTRACT.....	41
KAYNAKLAR	42

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo I: 4000gr doğum ağırlıklarıyla ilişkili yenidoğan ve maternal komplikasyonlar ...	8
Tablo II: Amniyotik sıvı volümünün haftalara göre değişimi	19
Tablo III: Normal gebelikte amnion sıvısı indeks persantilleri (mm)	20
Tablo IV: Hastaların demografik verileri	25
Tablo V: Sistemik hastalık varlığının yanılma farkı (gr), yanılma payı yüzdesi (%) ve Ponderal indeks açısından değerlendirilmesi.....	26
Tablo VI: Sistemik hastalık bölümlerinin yanılma farkı (gr), yanılma payı yüzdesi (%) ve Ponderal indeks açısından değerlendirilmesi.....	26
Tablo VII: Prezantasyonun yanılma farkı (gr), yanılma payı yüzdesi (%) ve Ponderal indeks açısından değerlendirilmesi.....	27
Tablo VIII: USG ile doğum arasında geçen sürenin yanılma farkı (gr), yanılma payı yüzdesi (%) ve Ponderal indeks açısından değerlendirilmesi.....	28
Tablo IX: BMI, Yanılma farkı ve yüzdesi (%), ASİ ve Ponderal indeks değişkenlerinin birbirleri ile korelasyonları	32
Tablo X: Yanılma farkının Sistemik hastalık, BMI, ASİ ve Ponderal indeks değişkenlerine göre predikte edilmesi	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ponderal İndeks Hesaplaması.....	16
Şekil 2. Ponderal İndeks Eğrisi.....	17
Şekil 3. Sistemik Hastalık ile Yanılma Farkı (gr) arasındaki ilişki	29
Şekil 4. Sistemik Hastalık ile Yanılma Yüzdesi (%) arasındaki ilişki.....	30
Şekil 5. Sistemik Hastalık ile Ponderal İndeks arasındaki ilişki.....	31

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

BPD	: Biparietal Diameter (Biparyetal Çap)
CRL	: Crown- Rump Length (Baş-Popo Ölçümü)
MHz	: Megahertze (Megahertz)
CPD	: Common Path Distortion (Baş-Pelvis Uygunsuzluğu)
NT	: Nuchal Translucency (Nukal Translüsens)
IUGR	: Intra Uterine Growth Retardation (İntrauterin Gelişme Geriliği)
CVS	: Chorionic Villus Sampling (Koryon Villüs Biyopsisi)
AFP	: Alfa Feto Protein
OKS	: Oral Kontraseptif
FOD	: Fronto-Oksipital Diameter (Fronto-Oksipito Çap)
HC	: Head Circumference (Kafa Çevresi)
FL	: Femur Length (Femur Uzunluğu)
AC	: Abdominal Circumference (Abdominal Çevre)
ASİ	: Amniyotik Sıvı İndeksi
DM	: Diabetes Mellitus
HT	: Hipertansiyon
USG	: Ultrasonografi
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
IBM	: International Business Machines
BMI	: Body Mass İndeks (Vücut Kitle İndeksi)

RESİM DİZİNİ

Resim 1. BPD (Biparietal Diameter :Biparyetal Çap) Ölçümü	12
Resim 2. HC (Head Circumference : Kafa Çevresi) Ölçümü.....	13
Resim 3. FL (Femur Length : Femur Uzunluğu) Ölçümü.....	14
Resim 4. AC (Abdominal Circumference : Karın Çevresi) Ölçümü.....	15

1. GİRİŞ

Doğum ağırlığı yenidoğan bebeklerde morbidite ve mortaliteyi etkileyen en önemli sebeplerden biridir (1,2). Bu nedenle doğum öncesi fetal ağırlığın bilinmesi çeşitli kararların alınmasında önemli roller oynar. Özellikle yüksek riskli doğumlarda konservatif takip veya müdahale kararları çoğu zaman fetal ağırlık tahminlerine göre verilir. Ayrıca intrauterin tedavi uygulamalarında doz ve transfüzyon şemalarının düzenlenmesi için fetus ağırlığının önceden bilinmesi doktorun tedavi protokolü için önemlidir (3,4). USG'nin ilk uygulamaya girdiği yıllardan sonra fetal ağırlık tahminleri yapılmaya başlanmış ve pek çok tahmin modeli geliştirilmiştir. Bu tahminlerin esası çeşitli fetal uzunlukların ultrasonografik ölçümüne dayanır. Ancak fetal büyümenin ırksal, çevresel ve bölgesel farklılıklara bağlı olarak değişmesi, bir toplumda geliştirilen intrauterin ağırlık tahmin modelinin diğer bir topluma uygulanmasını güçleştirmektedir (5,6). Antepartum yapılan ultrasonografi ile elde edilen tahmini doğum ağırlığı; “normal doğum mu, sezeryan doğum mu?” kararının verilmesinde bize önemli bir veri sağlayacaktır.

Çalışmamızda fetal prezentasyon, amnion mai miktarı, fetal Ponderal indeks, maternal BMI ve sistemik hastalık varlığı (DM/HT) ile ultrasonografik fetal ağırlık tahmininde doğruluk dereceleri açısından arasında fark olup olmadığını ve etkileyen faktörleri araştırdık. Bu çalışmada, 01/01/2012 – 31/12/2013 tarihleri arasında kliniğimizde antepartum ultrasonografi ile elde edilen veriler ile hesaplanan tahmini fetal ağırlığın, postpartum gerçek doğum ağırlığı ile karşılaştırılması ve kliniğimizde yapılan bu uygulamadaki yanılma payının hesaplanmasını amaçladık.

1.1. Genel Bilgiler

1.1.1. Ultrasonografinin, Obstetrik ve Jinekolojide Kullanımının Tarihsel Gelişimi

İnsan kulağının duyamayacağı, yüksek frekanstaki seslerin olası varlığı, Spallanzini tarafından 1794 yılında yarasalar üzerinde yaptığı çalışmalar sonrasında ortaya atılmıştır (7). Piezoelektrik olgusu ise 1880 yılında Curie'ler tarafından bulunmuş, bundan 35 yıl sonra ultrasonik enerji, ilk kez kullanılmış, 1900'lerin başında

ultrason fiziğinin temelleri atılmıştır. I. Dünya Savaşı sırasında 1916 - 1917 yılları arasında, ultrasonografik enerji Alman denizaltılarının tanımlanmasında kullanılmış; izleyerek Sokolov adlı araştırmacı metallerdeki bozuklukları saptamak için ultrasonografik enerjiden yararlanmıştır (8,9).

Ultrasonografi, tıpta ilk olarak 1942’de Viyana’lı Nörolog Dussik tarafından beyin tümörlerinin tanısı ve ventriküllerin genişliğinin ölçülmesi amacıyla kullanılmıştır. 1952 yılında Wild ve Ried, meme tümörlerinin tanısında ultrasonografiden yararlandılar. 1956’da ise Mundt ve Oksala, A-Mod kullanarak ultrasonografiden göz içi tümörlerinin saptanmasında ve orbita abselerinin tanısında yararlandılar (8). Ultrasonografinin obstetrik ve jinekolojide kullanımı, 1955 yılında Ian Donald ile başlar ve bu konuda ilk yayın olan, “Abdominal kitlelerin puls eko ile incelenmesi”, 1958 yılında Donald ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu yayın, tıbbi tanı amaçlı ultrasonografi konusunda bugüne kadar yapılmış en önemli yayın olarak kabul edilmektedir. Ardından 1962 yılında A- Mode ultrasonografi ile, ilk biparietal diameter-biparyetal çap (BPD) ölçümünü tarif edildi. Bir yıl sonra Japonya’da vajinal A-scan ile 6 haftalık gebelik, ilk kez görüntülendi. Siemens 1965’te ilk real-time B-scanneri geliştirdi (vidoson). Bu cihaz, saniyede 15 görüntü üretebiliyordu. Real time scannerin kullanımı birçok fetal malformasyonun ve önemli kardiyak anomalilerin prenatal tanısına olanak sağladı. 1971 yılında ölçüm sisteminin gelişmesi ile BPD için 13 haftalıktan başlayan normogramlar yayınladı ve sefalometri, fetal büyümenin değerlendirilmesi için standart araç haline geldi. İki yıl sonra tepe-makat (CRL) ölçümü, 1979 yılında da ilk femur ölçümü tarif edildi. 1980’li yılların ortalarında, real time vajinal scannerlerin üretilmesiyle jinekolojik ve erken gebelik patoloji tanısı önemli ölçüde kolaylaştı. 1980’li ve 1990’lı yıllar ultrasonografi tekniklerinde ve yöntem bilimlerinde çok hızlı gelişme yılları oldu. Fetal sonografi ve prenatal tanı, obstetrikte ve fetal tıpta yeni bir uğraş alanı haline geldi. Amniosentez, kordosentez, fetoskopi ve korion villus biopsisi gibi ultrason eşliği gerektiren girişimler hızla gelişmeye başladı. Fetusun ölçülebilen neredeyse tüm yapıları için normogramlar oluşturuldu. Ultrason cihazlarında mikroişlemcilerin kullanımı ve verilerin dijital yolla işlenmesi rezolüsyonda ve görüntü kalitesinde çok belirgin bir artışa neden oldu. Aynı zamanda panoramik görüntü ve üç boyutlu görüntü elde edilmesini olanaklı kıldı. Tanısal ultrasonografinin gelişimi klinisyen araştırmacı, fizikçi, mekanik- elektrik-biomedikal

ve bilgisayar mühendislerinin ortak çabalarıyla sürdürüldü ve sürdürülmektedir. Real-time scannerlerin geliştirilmesi, ultrasonografiyi obstetrik ve jinekolojide kullanılan en önemli görüntüleme aracı haline getirdi (9,10). Ultrasonografinin obstetrikteki kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Günümüzde çoğu ülkede gebelerin %90-100'üne gebelikleri boyunca en az bir kez ultrasonografi uygulanmaktadır (10).

1.1.2. Ultrason Fiziği

İnsan kulağı, 16–20.000 hertz arasındaki sesleri algılayabilir. Hertz(Hz), frekans birimidir. Frekans, kabaca saniyedeki titreşim sayısı olarak söylenebilir. 1 milyon hertz 1 megahertz (MHz) eşittir. Ultrasound olarak adlandırılan ses dalgaları insan kulağının duyamayacağı 20 000 Hz'in üzerindeki ses dalgalarıdır (11-13). Klinik pratikte ultrason, 1 ile 10 megahertz arasında sınırlandırılmış frekanslarda kullanılır. Obstetrikte çoğunlukla 3.5 MHz frekansı kullanılır. Daha yüksek frekanslarda daha iyi rezolüsyon elde edilir, ancak dokudaki penetrasyon derinliği azalır (11-13).

Ultra ses dalgalarının elde edilmesinde temel ilke, “piezoelektrik” olayına dayanır. Piezoelektrik kavramı, elektrik enerjisi uygulandığında atomlarının genişleyip sıkışmasını tanımlar. Bu özelliğe sahip kristallere elektrik enerjisi uygulanarak kristalin atomlarının genişleyip sıkışması sağlanır, oluşan mekanik enerji de ultra ses dalgalarını oluşturur (11-13). Piezoelektrik özelliğine sahip en önemli kristal “Quartz”dır. Quartz, bu özelliğinden dolayı uzun süre ultrasonografik cihazlarda kullanılmıştır. Ancak günümüzde medikal aletlerin içinde, mekanik özellikleri daha fazla olan ve üretimi kolay sentetik seramik kristaller kullanılmaktadır. Sık kullanılan sentetik kristallere örnek olarak; Barium titanat, zirkonat titanat ve lityum sülfat sayılabilir (11-13).

Bu kristal yapıdaki maddeler 1 mm'den daha ince kalınlıklarda kesilerek ultrasonografi cihazının “transdüser prob” denilen çeviricisine yerleştirilir. Bu transdüser, aynı zamanda dokuya göndermiş olduğu ses yansımalarını da algılar. Tanı amaçlı kullanılan pulsed ultrason transdüseri genelde her saniyenin 999/1000'nu yansımaları algılama işleminde, saniyenin 1/1000'ini ise ultrason demetini gönderme işlemine harcar. Genel olarak en çok kullanılan puls-eko tekniğinde transdüser yardımı ile dokuya kısa ultrasonik ses dalgaları yollanır. Verilen bu ses dalgalarının bir kısmı dokudan yansır. Yansıyan bu dalgalar tekrar transdüser aracılığı ile alınıp elektrik sinyaline dönüştürülür. Bu elektrik sinyali ise, osiloskop üzerinde gösterilebilecek

şekilde yükseltilir. Yükseltilmiş elektriksel sinyal, farklı görüntüleme modları veya şekilleri kullanılarak osiloskop yardımı ile gösterilir (11-13). Dokular ultrasonu yansıtmı özelliklerine göre ekoik ve anekoik olarak ikiye ayrılır. Ultrason dalgasının geçişine izin verip vermemelerine göre ise sonolüsent ve nonsonolüsent diye ayrılırlar (11-13).

1.1.3. Ultrasonografik Görüntüleme Yöntemleri

A-Mod (Amplitüd): Bu görüntüleme yönteminde dokudan yansıyan ekolar bazal bir çizgi üzerinde dikey sapmalar şeklinde gösterilir. Bu sapmalar geri gelen ekonun kuvvetini, iki defleksiyon arasındaki uzaklık ise geri dönüş zamanını belirtir. Bu görüntüleme şekli, özellikle kafa içi yaygın süreçlerin varlığını araştırmak için kullanılmış ilk modlardandır (13).

B-Mod (Brightness): Bu görüntüleme yönteminde, A-Mod’unda elde edilen çizgiler nokta şeklinde görüntülenir. Noktaların parlaklığı dönen ekonun şiddetini gösterir. Transdüser istenilen planda hareket ettirilerek, organın topografik akustik kesiti elde edilir. B-Mod tek başına kullanışlı değildir. Ancak M-Mod ve B-scan yaratılmasında kullanılır (13).

M-Mod (Motion): Bu modda bazalı sürekli değişen B-Mod kullanılırken, belli zaman aralıklarında, incelenen anatomik yapının hareketleri kaydedilir. Böylece ekranda hareketli yapılar eğriler halinde, hareketsiz yapılar ise doğru çizgiler halinde gösterilir. Bu teknik özellikle kardiolojide, kalpte olan dinamik değişiklikleri incelemek amacıyla kullanılır (13).

B-Scan: İncelenen anatomik yapının kesitsel iki boyutlu görüntüsünün incelenmesini sağlar. Bu yöntem sayesinde, obstetride X-ışını kullanımı azalmıştır. Ancak B-scan yönteminde bir görüntünün oluşabilmesi için 20 saniye gerekmektedir (13).

Real-Time görüntüleme: Günümüzde obstetrikte kullanılan görüntüleme yöntemi Real-time görüntüleme tekniğidir. Bu yöntemde kullanılan transdüserin içinde mekanik veya elektronik tarayıcılar vardır. Böylece, incelenen anatomik yapının hareketi olduğu anda incelenip, görüntülenebilir. Real-time görüntülemenin

gerçekleşmesi için tarayıcının saniyede en az 15 resim alması gerekir. Bugün kullandığımız ultrasonografik cihazlarda bulunan transdüsörler, genellikle multielement transdüsörlerdir. Bu yöntemde tek bir transdüsöre birçok piezoelektrik özelliği olan kristal monte edilir. Böylece bir saniyede, incelenen anatomik yapıya ait 60 resim elde edilir. Bu resimlerin hızlı bir şekilde ekrana yansıtılmasıyla, bizler incelenen yapının görüntüsünü ve bu yapıya ait hareketleri aynı anda ekranda izleyebiliriz (13).

1.1.4. Ultrasonun Biyolojik Etkileri

Bugün ultrasonografi, antenatal muayenenin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Genel olarak ultrasonun fetus ve anne için bir risk taşımadığına inanılırsa da, akademik çevreler olası risklerin araştırılması ve değerlendirilmesine devam etmektedirler. İlk olarak 1927 yılında hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, ultrasonik enerjinin balıkları öldürdüğü gösterilmiştir (9). Ancak bu çalışmalar sırasında kullanılan enerjinin gücü oldukça yüksekti. Ultrasonun major biyolojik etkilerinin termal (ısıda artış) ve kavitasyon (gazla dolu kabarcıkların oluşması) olduğuna inanılmaktadır. Ultrasona maruz kalan biyolojik dokular enerji absorbe edebilir ve sonuçta ısı oluşabilir. Eğer ısı oluşum hızı, oluşan ısıya kaybolma hızından büyükse ortamda sıcaklık artar. Bir saat ve daha uzun süre ultrasona maruz kalan dokuda 2.5 °C'den 5 °C'ye varan sıcaklık artışı olduğu gösterilmiştir (14). İnsanlarda klinik uygulamada kullanılan cihazlardaki çıkış düzeyleri ile intrauterin sıcaklıkta belirgin artış olma olasılığı düşünülmektedir ve deneysel çalışmalarda uygulanan dozların belirgin olarak yüksek olduğu bilinmektedir. Hipertermi ile ilgili araştırmalarda 39 °C'ye varmayan sıcaklık artışlarının hayvanlarda olumsuz bioetkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır (14). İnsanlarda B-Mod görüntülemenin termal nedenlerden dolayı kontrendike olmadığı kabul edilmiştir. Bazı pulsed-eko doppler ekipmanları, özellikle kemik ve yumuşak doku arasındaki yüzeylerde, potansiyel olarak önemli ısı yüklenmesine neden olabilir (15). Tanısal amaçlı ultrason kullanıldığında embrionik ve fetal dokularda oluşan gerçek ısı yükselmeleri yeterince değerlendirilememiştir. Ultrasona bağlı kavitasyon bilinen bir fenomen olmasına karşın, insanlarda in vivo gösterilememiştir. Erişkin farelerde ultrasonik olarak oluşturulan kabarcık aktivitesi akciğer hasarı ile sonuçlanmıştır (16,17). Fakat fare fetuslarında yapılan aynı deneyde akciğer dahil belirgin bir etki görülmemiştir (18) Bu, fare fetuslarının akciğerinde hava olmamasına bağlanmıştır. Meltzer RS ve ark. rutin intraoperatif transözofageal

ekokardiografi sonrası 50 hastanın sol akciğer yüzeyini incelemişler ve peteşial kanamalara rastlamamışlardır (19). Ultrasonun oluşturduğu biyolojik etkilerin anlaşılması sonucunda, tanısal ultrason fetus için zararlı değildir” görüşüne karşı çıkanlar ile tartışmak zordur. Tanısal ultrasonun güvenilirliğini kanıtlamak için deneysel çalışmalar, etik açıdan kullanılamaz.

Epidemiyolojik çalışmalarda ultrason kullanımının artması ile konjenital anomali insidansı arasında ilişki gösterilememiştir (20,21). Salvesen KA ve arkadaşları, intrauterin 16-22 gebelik haftaları arasında ultrasona maruz kalan 8-9 yaşlarındaki çocukların ilkökul performansını incelemişler. İzlenen 2000’den fazla çocuk ile, intrauterin ultrasona maruz kalmayanlar arasında okuma, yazma, aritmetik, disleksi ve diğer performans testleri açısından fark bulamamışlardır (22). Keiler H ve arkadaşları 3000’den fazla 8-9 yaşlarındaki çocuğu büyüme, görme ve işitme bozukluğu açısından incelemişler ve erken fetal yaşamda ultrasona maruz kalmayla çocukluk döneminde görme, işitme ve büyüme bozukluğu arasında ilişki bulamamışlardır (23). Aynı araştırmacılar aynı çalışma grubunda annelere anket yaparak çocukların konuşma ve motor gelişimlerini incelemişler ve intrauterin ultrasona maruz kalanlar ile kalmayanlar arasında nörolojik gelişme açısından fark bulamamışlardır (24). Yine Salvesen KA ve Kieler H Norveç İsveç’te yaptıkları çalışmalarda intrauterin ultrasona maruz kalmayla sağ ve sol serebral dominans ilişkisini araştırmışlar. İntrauterin ultrasona maruz kalan ve kalmayan çocuklar arasında sol el kullanma açısından fark bulamamışlar. Ancak subgrup analizlerinde intrauterin ultrasona maruz kalan erkek çocuklar ile kontrol grubundaki erkek çocuklar arasında fark bulmuşlar ve intrauterin ultrasona maruziyetin serebral dominansı etkileme olasılığını dışlayamadıklarını belirtmişler (25,26). Ziscin MC ‘nin 1999’da yayınladığı çalışmayla intrauterin ultrasonun herhangi bir zararlı etkisinin olmadığını desteklemişlerdir (27).

Eldeki bilgiler, ultrasonun klinik kullanımı ile oluşan riskin düşük olduğunu düşündürmektedir. Bu, gebelerin incelenme yöntemlerinin ve incelenme zamanının uzunluğunun uygun olduğu savını desteklemektedir. Ancak, ultrasonun gelişmekte olan dokular üzerine olan bioetkilerini gösteren bilgiler tam değildir. Bu nedenle uzun yıllar sonra ortaya çıkabilecek biyolojik bir etkisi olabileceğini akılda tutmalı ve gereksiz ultrasonografik incelemeden kaçınmalıyız. Bu konuda daha ayrıntılı deneysel ve epidemiyolojik çalışmalara gereksinim vardır.

1.1.5. Ultrasonografinin Obstetrikde Kullanımı

Ultrasonografinin obstetrik incelemelerde kullanımının sınırlandırılması ile ilgili görüşler olsa da bugün ultrasonografinin kullanımı gittikçe artmaktadır (10). Ülkemizde de gerek kamu, gerekse özel hastaneler ve hemen hemen her kadın doğum uzmanının muayenehanesinde bulunmaktadır. Tabi ki muayenehane tabelalarında “ultrasonografi” yazısı görülebilecek şekilde muhakkak yer almaktadır. Çoğu zaman ultrason ile muayene isteği hastalardan gelmektedir. İlginç olarak ultrasonografi cihazlarındaki yenilikler hastalar tarafından da yakinen izlenmekte, ne işe yaradığı tam olarak bilinmese de “renkli ultrasonografi”, “üç boyutlu ultrasonografi” şeklinde istemler gelmektedir. Bizim hastanemize başvuran gebelerin de büyük kısmı ultrason olmadan tamamlanan bir muayeneden hoşnut olmamaktadırlar. Rutin ultrasonografik incelemenin ne zaman yapılacağı konusu uzun yıllardır netleşmemesine karşın, ultrasonografi cihazları ve tekniklerindeki gelişmelerle ayrıca transvajinal ultrasonografinin daha yaygın kullanımı ile birlikte inceleme haftası gittikçe aşağı çekilmeye başlamıştır. Bu gün kabul edilen görüş, bir gebenin bozulmuş gebeliklerin erken tanısı için 10-12. gebelik haftasında, fetal anomalilerin tanısı için 20-22. gebelik haftasında ve fetal büyümenin değerlendirilmesi için 30-32. gebelik haftasında rutin olarak ultrasonografi ile bakışının yapılması önerilmektedir (10). Özellikle son yıllarda 11 – 14. hafta gebelik taraması şeklinde özetlenebilen, fetüsün “nukal translüsens” (NT) ölçümü ile beraber çeşitli biokimyasal parametreler kullanılarak yapılan erken dönemde muayene, oldukça popülerdir. Burada ölçülen, cilt altı kalınlığıdır. NT, riski belirlemede bir çarpan olduğu için, NT arttıkça trizomi riski de artmaktadır. Ayrıca NT, çeşitli kromozomal anomaliler ve kardiyak anomalilerde de artmaktadır (10). Bu uygulamalar dışında ultrason incelemesi gerektiren durumlar şu şekilde sıralanabilir.

1. İntrauterin gebeliğin doğrulanması
2. Gebelik yaşının hesaplanması
3. Riskli gebelik
4. Gebelik haftası ve uterus boyutu arasındaki uyumsuzluk
5. Gebelikte vajinal kanama

6. Pelvik muayene ile prezente olan kısmın anlaşılabilmesi

7. İnvaziv girişimlerde görüntüleme

1.1.6. Fetal Ağırlık Tahmini

Düşük doğum ağırlıklı veya makrozomik fetuslar doğum eylemi sırasında veya doğum sonrasında bir takım komplikasyonlarla karşı karşıyadırlar. Düşük doğum ağırlıklı fetuslar preterm doğum veya intrauterin gelişme geriliği (IUGR) nedeniyle bu risklere maruz kalırlar. Makrozomik fetuslar ise omuz distosisi, brakial pleksus hasarı, kemik injurisi riskiyle karşı karşıyadırlar (28). Makrozomik fetusların vajinal doğumu sırasında anne vajinal, perineal laserasyon, sfinkter yırtıkları ve hemoraji riskiyle karşı karşıyadır. Baş-pelvis uygunsuzluğu (CPD) olasılığı makrozomik fetuslarda daha sıktır. Bütün bu riskler göz önüne alındığında önceden hazırlıklı olup gerekli önlemlerin alınabilmesi ve doğum şekline karar verilebilmesi açısından doğru fetal ağırlık tahmini yapılması önemlidir (29) (Tablo I).

Tablo I: 4000gr doğum ağırlıklarıyla ilişkili yenidoğan ve maternal komplikasyonlar (29)

Komplikasyon	Relatif Risk	Atfedilen Risk (%)
Omuz distosisi	2-38	2-18
Brakial pleksus felci	16-216	0.2-8
Fetal kemik yaralanması / kırık	1.4-97	0.2-6
Uzamış eylem	2.2-3.2	2-7
Asfiksi	1.7-5.6	0.6-6
Forseps/vakum çıkarma	1.5-3.6	8-14
Doğum kanalı/perineal hasar	1.6-5.1	3-7
Postpartum hemoraji	1.6-5.2	2-5
CPD ¹	1.9-2.2	4-5
Sezeryan Doğum	1.2-2.9	4-14

CPD¹: Cephalo-Pelvic-Disproportion (Baş-Pelvis Uyumsuzluğu)

1.1.7. Ultrasonografi ile Fetal Ağırlık Tahminini Zorlaştıran Nedenler

1. Teknik yetersizlikler.
2. Deneyimsizlik.
3. Maternal obezite, plasentanın yerleşimi, oligohidramnios, fetal pozisyon nedeniyle optimal görüntünün elde edilemeyişi.

1.1.8. Gebelik Yaşının Belirlenmesi ve Kullanılan Yöntemler

Gebelik yaşının belirlenmesi gebelik izleminde, en öncelikli sorunlardan biridir. Gerçek fetal yaş konsepsiyonla başlar ve bunun karşılığı konsepsiyonel yaş terimidir (30.) Bununla birlikte, doğum hekimleri gebelik süresini son adet ilk gününden başlamak üzere menstrüel hafta olarak belirleme kararı almışlardır. Gestasyonel yaş terimi de menstrüel yaş anlamında kullanılır. Ultrason ölçümlerine göre fetal yaş tahminini sağlayan standart tablolar da menstrüel yaşı ifade etmek üzere düzenlenmiştir. Konsepsiyonel yaş terimi sadece gerçek konsepsiyon tarihi bilinen gebeliklerde söz konusudur. Bu da invitro fertilizasyon ve artifisyel inseminasyon uygulanan gebeler için geçerlidir (30). Menstrüel yaşın bilinmesi doğum hekiminin normal spontan doğumu beklemesini veya elektif doğumu term gebelik zaman dilimi (38-42 haftalar arası) içinde planlamasını sağlar. Menstrüel yaşın bilinmesi fetal gelişimin değerlendirilmesi için önemlidir. Çünkü herhangi bir fetal parametrenin normal dağılımı, gebelik yaşının ilerlemesi ile değişmektedir. Menstrüel yaşın bilinmesi ayrıca koryon villus biyopsisi (CVS) ve genetik amniosentez gibi invaziv girişimlerin programlanmasında ve normal değerlerin dağılımının zamanla değişebileceği maternal serum alfa fetoprotein (AFP) taraması gibi biyokimyasal testlerin yorumlanması için, erken gebelikte kullanılmaktadır. İdeal olan menstrüel yaşın erken gebelikte saptanması ve doğrulanmasıdır (30).

1.1.8.1. Gebelik Yaşının Belirlenmesinde Geleneksel Yöntemler

Menstrüel yaşın belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem, Naegele formülüdür (30). Bu formüle göre, son normal adet ilk gününe 7 eklenip 3 ay geri gidilir ve tahmini doğum tarihini saptamak için bir yıl eklenir; böylece, son adet ilk gününden itibaren 280. gün bulunur. Ultrason öncesi dönemde menstrüel yaşın

değerlendirilmesi prenatal olarak gebelik süresince fizik muayenede fundal yükseklik ile desteklenen menstrüel öykü ile saptanıyor ve postnatal dönemde yenidoğanın fizik muayenesi ile doğrulanıyordu. Bunlardan özellikle menstrüel öykü, birçok nedenle yanıltıcı olabiliyordu. Birçok kadın son adet tarihini anımsamayabilir veya yanlış anımsayabilir. Ayrıca oligomenore, implantasyon kanaması, oral kontraseptif (OKS) kullanımı, emzirirken gebe kalma, erken veya geç ovulasyondan dolayı son adet tarihini anımsayanlarda da güvenilir değildir. Hem Campbell ve arkadaşları, hem de Waldenstöm ve arkadaşları, optimal adet öyküsü olan gebelerde, tek bir ikinci trimester BPD ölçümünün, son adet tarihinden daha iyi bir doğum zamanı belirleyicisi olduğunu göstermişlerdir (31,32). Mongelli ve arkadaşları, 34.000 gebeliği inceledikleri bir çalışmada, tahmini doğum tarihlerini tek başlarına menstrüel öykü, tek başına ultrasonografi, kombine son adet tarihi + ultrasonografi olmak üzere üç yöntemle hesaplamışlar ve spontan başlayan doğumların tarihleri ile karşılaştırmışlardır. Tek başına ultrason daha başarılı bulunmuştur (33). Dombrowski ve arkadaşları da 39.000 sağlıklı yenidoğanın Ballard muayenesini %70 oranında son adet tarihi ile uyumlu, fakat %85 oranında, prenatal ultrason ile uyumlu bulmuşlardır (34). Bu nedenlerle menstrüel yaştan saptanmasında ultrasonun kullanılması, klinik obstetrik uygulamaları için kolayca kabul görmüştür.

1.1.8.2. Gebelik Yaşının Belirlenmesinde Ultrasonografik Yöntemler

1.1.8.2.1. Gebeliğin Birinci Trimesteri

1. Ortalama Gebelik Kesesi Çapı:

Yüksek çözünürlüklü real-time cihazlarla özellikle de vajinal transdüslerle gestasyonel kese genellikle beşinci menstrüel haftada görüntülenebilir. Yalancı keseden, çift desudual görünüm ve yolk-sac varlığı ile ayırt edilir. Gebeliğin bu erken döneminde gestasyonel kesenin anteroposterior, transvers ve longitudinal çapının orta değeri olarak hesaplanan ortalama kese çapı, normal olarak gelişen gebelikte menstrüel yaş hakkında doyurucu tahmin sağlar. Gebelik ilerledikçe, ortalama kese çapı giderek daha az güvenilir hale gelir ve birinci trimesterin ikinci yarısından sonra Baş-Popo ölçümü (CRL) menstrüel yaşın tahmini için tercih edilen ölçüm olur (35).

2. Baş-Popo Mesafesi (Crown-Rump Length CRL):

Normal gelişen gebeliklerde, altıncı menstrüel haftada genellikle embrional kutup ve kardiyak aktivite gözlemlenebilir. Bununla birlikte erken embriyonun daha iyi gözlenmesi 7. haftadan itibaren yapılabilir. CRL'nin menstrüel yaşın tahmini için kullanımında, üç ölçümün en büyüğü alınır(36). Robinson'un 1973'te yayınladığı orijinal çalışmasından, bu yana birçok merkezin verilerinde genellikle ileri derece uygunluk vardır ve ölçümün transabdominal veya transvajinal yapılması önemli bir farklılık göstermemektedir (36). Konsepsiyon tarihi bilinen gebelerde yapılan çalışmalarda da CRL değerleri, önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (37,38). CRL ile ilgili yapılan çoğu çalışmada, menstrüel yaşın tahmin hatası ancak $\pm 3-5$ gün (2SD) bulunmuştur (36). Yüksek rezolüsyonlu vajinal transdüserler kullanılarak CRL ölçümleri ile menstrüel yaş tahmininde optimal zamanın 7. ila 9. haftalar arasında olduğu kabul edilmiştir. 10. haftadan itibaren vajinal transdüserlerle Biparyetal çap (BPD), femur uzunluğu (FL) ve abdominal çevre (AC) ölçülebilir. Fakat menstrüel yaşın tahmininde, bu ölçümlerin doğruluğu ile ilgili değerlendirmeler bu ölçümlerin bu dönemde yaş tahmininde CRL'den daha belirleyici olmadığını göstermiş ve CRL ile birlikte kullanımlarını gerektirecek kadar yeterli bilgi sağlanamamıştır (39). Özet olarak, menstrüel yaşın tahmininde, birinci trimester fetal ölçümlerin doğruluğu iyi belirlenmiş ve bu dönemde, fetal büyüklükteki gerçek biyolojik variabilitenin çok az olmasına bağlanmıştır. Bundan dolayı, gebeliğin birinci trimesterinde menstrüel yaş CRL ölçümü ile belirlenmiş veya doğrulanmışsa gebelik yaşı kesinleşmiş sayılır (37-40).

1.1.8.2.2. Gebeliğin İkinci ve Üçüncü Trimesteri

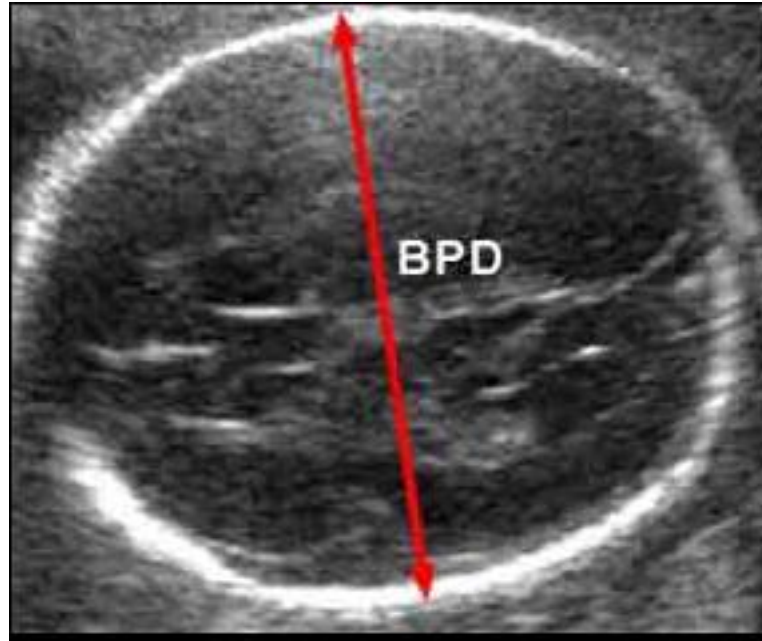
Gebeliğin ikinci trimesterinde fetus ileri derecede anatomik ayrıntının gözlemlenebileceği yeterli büyüklüğe ulaşmıştır ve real-time ultrason kullanılarak fetal anomalilerin büyük kısmı saptanabilir. Bu dönemde menstrüel yaşın belirlenmesi için birçok yapının normogramı vardır; fakat genelde dört temel ölçüm kullanılır. Bunlar BPD, baş çevresi (HC), FL ve AC' dir(37-40).

1. *Biparietal Çap (BPD)*: Menstrüel yaşın ultrason ile tahmininde BPD en büyük ilgiyi çekmiştir. Bu, fetal başın obstetrik ultrasonografi tarihinde ilk görüntülenen ve ölçülebilen yapı olmasına bağlanabilir. BPD ile ilgili tüm bilgilerde, 20. haftadan

önce menstrüel yaşı doğru bir belirleyicisi olduğu gösterilmiştir. Birçok çalışmada, 14. ve 20. menstrüel haftalar arsında ölçülen BPD'nin, menstrüel öykünün belli olmasından daha iyi bir doğum günü belirleyicisi olduğu gösterilmiştir (31-33, 40-42). Hemen tüm çalışmalar 20. haftadan terme kadar variabilitenin gittikçe arttığını göstermiştir. Çoğu çalışmalarda geç üçüncü trimesterde BPD'deki varyabilitenin 3 ila 4 hafta arasında olduğu gösterilmiştir. BPD dolikosefali ve brakisefali gibi şekil bozukluklarında hatalı tahmine neden olabilir (42). Potansiyel baş şekil varyasyonları için alternatif yaklaşım Doubilet ve Greenes tarafından bildirilmiştir. Yazarlar, ideal sefalik indeks kabul ettikleri 0,78 (BPD/ Gözlenen frontookspital çap (FOD))'den yola çıkarak düzeltilmiş BPD için formül önermişlerdir. Düzeltilmiş BPD=BPDxFOD/1.256 (40). Doğru fetal ağırlık tahmini yapabilmek için fetal biyometrinin doğru yapılması gerekir.

BPD Ölçümü

1. Falks orta hatta görülmeli
2. Talamuslar falksın her iki tarafında simetrik olarak görülmeli
3. Septum pellucidum fronto oksipital mesafenin 1/3 ön bölümünde görülmeli.
4. Ölçüm öndeki parietal kemiğin dış kenarından arkadaki parietal kemiğin iç kenarına doğru yapılmalıdır (Resim1) (42)

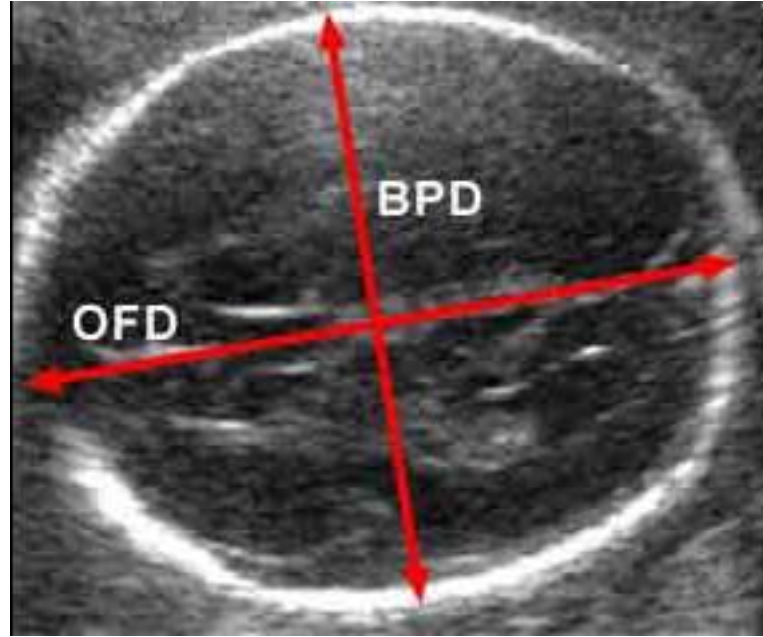


Resim 1. BPD Ölçümü(42)

2. Baş Çevresi (HC): Baş çevresi neonatal baş gelişmesinin önemli bir ölçütüdür. BPD'den daha çok şekilden bağımsız olduğu için intrauterin ultrason ölçümlerinde önem kazanmıştır. Ölçüm, BPD'yi ölçmek için kullanılan aynı aksiyel kesitten yapılır. Baş çevresi BPD ve FOD kullanılarak formülle hesaplanabildiği gibi elektronik dijitizer ile çizilerek ölçülebilir. Birçok çalışmada menstrüel yaşın tahmininde en güvenilir parametrelerden birinin tek başına baş çevresi olduğu gösterilmiştir (43-46). Diğer parametrelerde olduğu gibi baş çevresinde de menstrüel hafta arttıkça variabilite artmaktadır. Variabilite 20 haftanın altındaki gebeliklerde 1 hafta iken, gebeliğin 3. trimesterinde 3-4 haftaya yükselmektedir (43-46).

HC Ölçümü

1. Falks orta hatta görülmeli
2. Talamuslar falksın her iki tarafında simetrik olarak görülmeli
3. Septum pellucidum fronto oksipital mesafenin 1/3 ön bölümünde görülmeli.
4. Ölçüm BPD ve OFD hesaplanan düzlemden tüm kafa çevresini içine alacak şekilde yapılmalıdır (Resim2)(43-46)

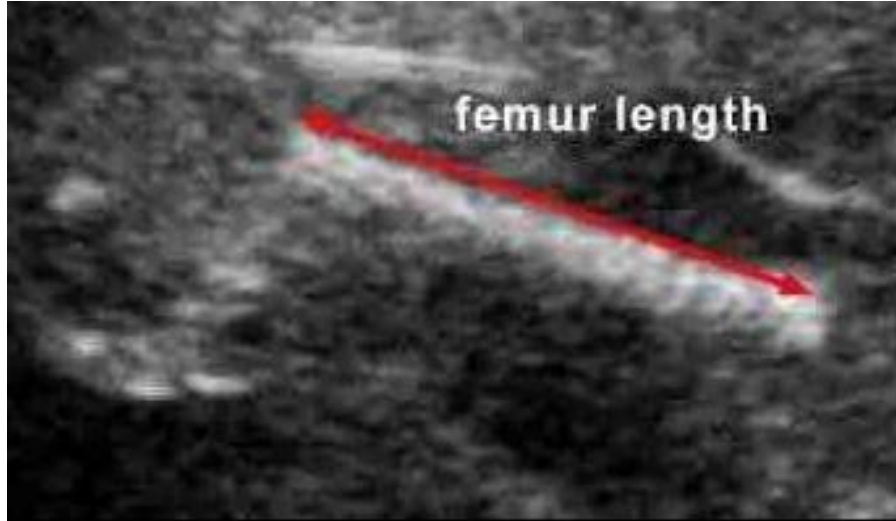


Resim 2. HC Ölçümü (43)

3. *Femur Uzunluğu (FL)*: Tüm uzun kemikler için nomogramlar yayınlanmıştır. Büyüklüğü ve ölçme kolaylığı nedeni ile FL, menstrüel yaş tahmininde diğer uzun kemiklere göre tercih edilir. Kemik gelişimi bozukluklarında yaş tahmini için kullanılmaz (47). Çalışmaların çoğu femur uzunluğunun erken ikinci trimesterde menstrüel yaşı doğru tahmin ettiğini bulmuştur (2SD=1 hafta)(47). Jeanty ve arkadaşları gebeliğin ikinci ve üçüncü trimesteri boyunca femur uzunluğuna dayalı tahmin variabilitesinin 2.1 hafta ile değişmez olduğunu rapor etmişler, femur uzunluğunun 40. haftada da 14. haftada olduğu kadar doğru olduğunu öne sürmüşlerdir (47). Hill ve arkadaşları menstrüel yaş tahmininde tüm bireysel parametrelerden en geçerli olanın femur uzunluğu olduğunu bulmuşlardır (48). Hadlock, Benson ve Doubilet gibi araştırmacılar ise menstrüel yaş tahmininde doğruluk yönünden femur uzunluğunun geç üçüncü trimesterde yaklaşık 3.5 hafta ile pik variabiliteye ulaşarak, kabaca diğer parametrelere eşit olduğunu bulmuşlardır (43,46,49).

FL Ölçümü

- 1.Femur diyafizi net olarak görüntülenmeli.
- 2.Femur başı ve distal epifiz ölçüme dahil edilmemelidir (Resim3)



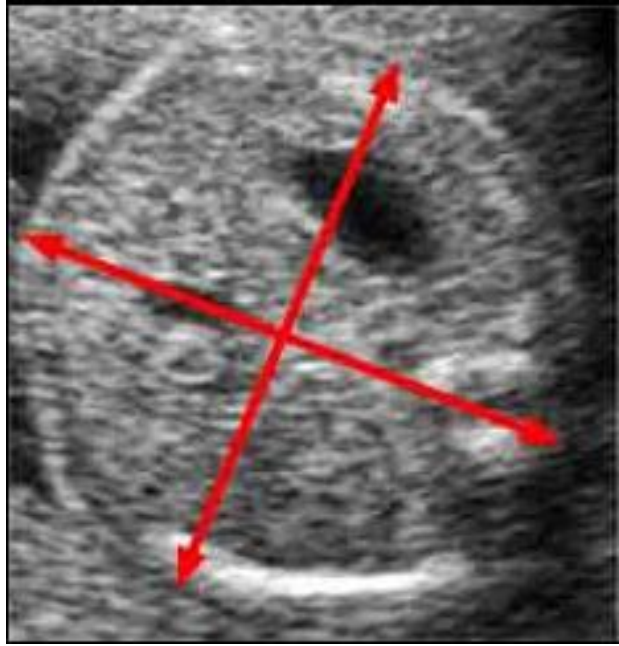
Resim 3: FL Ölçümü (47)

4. *Karın Çevresi (AC)*: Abdominal çevre ölçümü, karaciğerin fetal abdomenin transvers aksiyel görüntüsünden yapılır. Ölçüm, transvers ve anteroposterior çap ölçülüp $(D1+D2) \times 1.57$ formülü ile veya elektronik dijitalizer ile çizilerek yapılabilir.

Abdominal çevre, dört temel ultrason ölçümünden genellikle rapor edilen en büyük variabiliteye sahiptir. Doubilet ve Benson, gebeliğin geç üçüncü trimesterinde 4.5 hafta variabilite rapor etmişlerdir (40). IUGR veya makrozomi gibi gelişim patolojisi bulunan olgularda AC ile menstrüel hafta değerlendirmek hatalı sonuçlara neden olabilir.

AC Ölçümü

1. En iyi ölçüm planı aksiyel kesitte portal venin görüntülediği plandır.
2. Mide görüntünün içerisinde yer almalı
3. Kesitimizde kalp olmamalı
4. Ölçüm kesitin dış kenarlarından yapılmalıdır (Resim4).



Resim4: AC Ölçümü (46)

5. Diğer Biometrik Parametreler

1980'lerden günümüze birçok fetal yapının normogramı yayınlanmıştır. Bunlar arasında humerus, tibia, ulna, sakrum, maxilla ve mandibula gibi kemik yapılar, serebellum, serebral ventriküller, kalp, böbrek, mesane, karaciğer, ayak, kulak vs. sayılabilir. Fetusun ölçülebilen neredeyse tüm yapıları çalışılmış ve gebelik haftaları ile ilgili değerler ve variabilite yayınlanmıştır. Ancak bunlar daha çok, dört temel ölçümün

elvermediği menstrüel yaş tahmininde kullanılmaktadır (40). Örneğin oksiput posterior pozisyonda BPD ölçülemiyorsa binoküler mesafenin tahmin için kullanılması veya IUGR'den görece az etkilenen bir yapı olan serebellumun ölçülmesi gibi. Bu parametrelerin esas önemi, değişik anomalilerin ve sendromların tanısında yararlı olabilmeleri, ayrıca fetal dönemde değişik organ ve yapıların büyüme paternlerinin aydınlatılmasına yardımcı olabilmeleridir. Biometri, malformasyon sendromlarının prenatal tanısının temelidir (40).

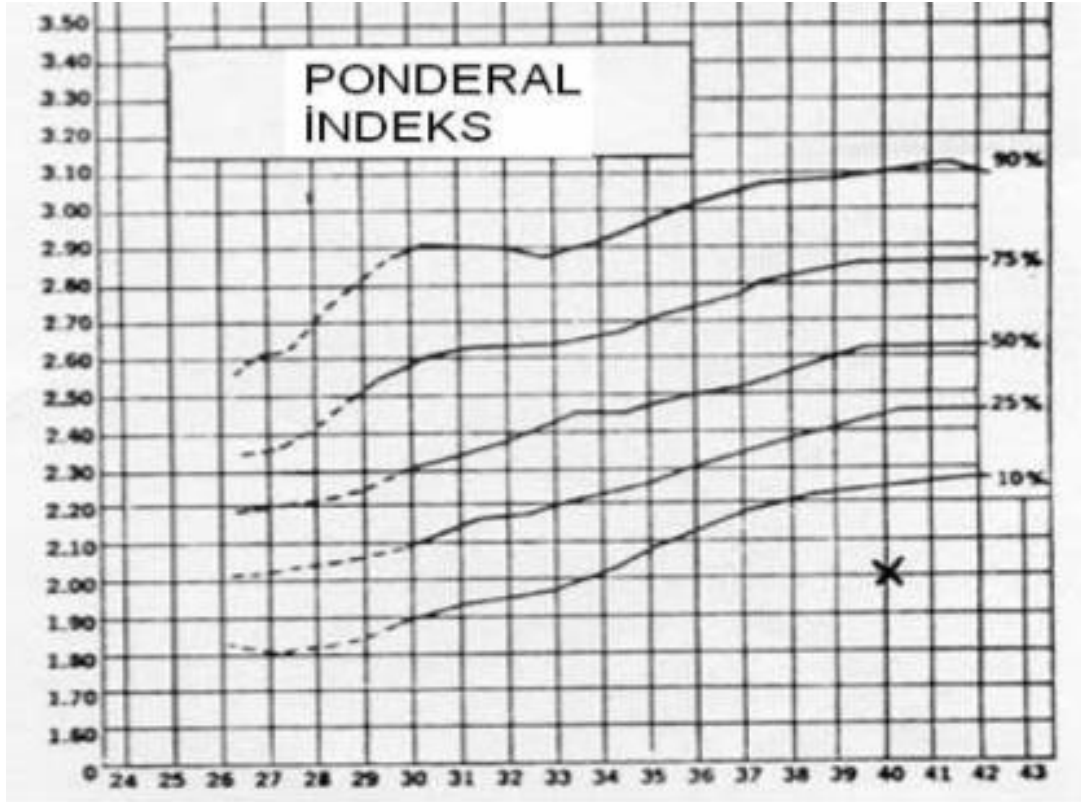
1.1.10. Ponderal indeks

Rohrer'in Ponderal indeksi doku kitlesinin rölatif miktarının hesaplanmasında kullanılan bir ölçüttür. Doğumdan sonra hesaplanan, vücut yağ oranını göstermede kullanılan bir indekstir. Şişmanlık değerlendirilmesinde kullanılır (51,52) (Şekil 1).

$$Ponderal\ indeks = \frac{\text{doğum ağırlığı (gr)}}{\text{boy [(cm)]}^3} \times 100$$

Şekil 1: Ponderal indeks hesaplaması (51)

Ponderal indeks, intrauterin büyüme geriliğini genetik olarak küçük bebekten ayırmada kullanılabilir (51). İntrauterin malnutrisyon gebeliğin geç döneminde doğum tartısında büyük bir azalmaya yol açmaktadır (52) (Şekil 2).



Şekil 2: Ponderal İndeks Eğrisi (52)

Ponderal indeks simetrik IUGR 'da normal, asimetrik IUGR 'da düşüktür (51). Sharma ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 30-37. gestasyon haftaları arasında Ponderal indeks'de yavaş bir artış olduğunu, 37. gestasyon haftasından sonra Ponderal indeks'de daha hızlı bir artış olduğunu buldular. Ponderal indeks'deki gestasyon haftasına göre artışlar 3. persantilde en az, persantil yükseldikçe daha çok olmaktadır. Ayrıca multiparlarda Ponderal indeks, nullipar infantlara göre daha yüksektir (52). Oysa Miller ve arkadaşları parite, ırk, cinsiyet ve fetal yaşı orantısız büyümeyi etkilemediğini göstermişlerdir (53). Ponderal indeks'in 97. persantilin üzerinde olması fazla yumuşak doku kitlesi olan infantı; 3. persantilin altında olması ise malnutrisyonlu, yumuşak doku toplanamayan veya yumuşak doku kaybı olan infantı gösterir (52). Tartı boy ve gestasyon haftası yanında Ponderal indeks çocuğun gelişimini saptamada önemli bir parametredir. Gestasyon haftası ve kilosu veya gestasyon haftası ve boyu aynı olan bebekler Ponderal indeks yönünden karşılaştırıldığında Ponderal indeksi yüksek olan bebekler daha iyi gelişim göstermişlerdir. Ayrıca Ponderal indeksin çok yüksek veya çok düşük olması neonatal mortalite riskini artırır (52).

1.1.11. Amniyon Sıvısı

Amnion sıvısı fetusun yaşam ortamıdır. Embriyo ile birlikte ortaya çıkar, gebelik boyunca fetusu korur ve besler, doğumla birlikte varlığı ve görevi sona erer (54).

Amnion zarı: Koryonu oluşturacak hücreler blastosist oluşumunun hemen ardından belirirken, amnion kesesi, gebeliğin 7-8. günlerinde şekillenmiş embriyonun dorsal yüzeyinde ortaya çıkar. Amnion kesesi, içinde yer aldığı koryon kesesine oranla çok hızlı büyür ve amnion zarı ile koryon kaynaşarak amniyokoryonik zarı oluşturur. Amnionun iç yüzeyi düzgün ve kaygandır. Normal koşullarda koryonun tümünü, plasentayı ve kordonu döşer. Zarların mitotik aktiviteyle büyümesi yaklaşık 28. gebelik haftasına kadar sürer. Bundan sonra kesenin büyümesi, bu dokunun gerilmesiyle gerçekleşir (54).

Amnion zarı, bazal lamina üzerine oturmuş amnion epitel hücreleri (amniyoblast) ve bunun altında çok ince bir bağ dokusunun oluşturduğu stromadan oluşmuştur. Amnion epitel hücrelerinin şekilleri değişkendir. Yassı, kübik, prizmatik veya bazal bölümü dar apikalde geniş şekilde olabilirler. Amniyotik zar, amnion sıvısını ve fetusu enfeksiyonlara karşı bir bariyer görevi yaparak korur (55).

Amnion Sıvısı

1. Fertilizasyonun 12. gününden itibaren oluşmaya başlar. 10. gebelik haftasında 30 ml, 12. gebelik haftasında 50 ml kadar olan bu sıvı, 16-20. gebelik haftalarında 300 ± 100 ml, 37. gebelik haftasında ortalama 800 ml kadardır; 38. gebelik haftasından itibaren hafif bir azalma gösterir, 40. gebelik haftasından sonra haftada %8 oranında azalır.

2. Gebeliğin başında amnion sıvısının içeriği ekstrasellüler sıvı ile aynıdır.

3. Amnion sıvısının birinci trimesterde major kaynağı amniyotik membrandır.

4. Gebelik ilerledikçe, bu sıvının büyük bölümü anne kanının plasental membranlardan süzülmesiyle oluşmaktadır.

5. Keratinizasyona kadar fetus derisi amnion sıvısı dinamiğinde, sıvı ve diğer küçük moleküllerin transferinde rol oynar.

6. Fetal yutma ve solunum hareketleri de amnion sıvısının dinamiğinde etkilidir.

7. Gebeliğin son aylarında ise, buna fetusun günde yarım litreden fazla idrarı eklenmektedir.

8. Amnion sıvı hacmi gebelik haftası ilerledikçe uterus hacminin azalan bir kısmını oluşturur (16. haftada %50 iken, 40. haftada %17'ye düşer).

9. Amnion sıvısı: %99'u sudur, geri kalan %1'i inorganik tuzlar, organik maddeler ve fetustan dökülen epitel hücrelerinden oluşur (56) (Tablo II).

Tablo II: Amniyotik Sıvı Volümünün Gebelik Haftasına Göre Değişimi (57).

Gebelik Haftası	Amnion sıvı hacmi (ml)
12	50
16	200
28	1000
36	900
40	800

Amnion Sıvısının Görevleri

1. Fetusun simetrik büyümesini sağlar.
2. Amnion zarının fetuse yapışmasını önler.
3. Fetusu dışarıdan gelecek darbelere karşı korur.
4. Fetusun vücut ısısının sabit kalmasını sağlar.
5. Fetal akciğerlerinin gelişmesini sağlar.

6. Fetusun serbestçe hareket etmesine olanak sağlayarak kas-iskelet sisteminin gelişmesine katkıda bulunur.

İlk trimesterde fetusun büyümesiyle amnion sıvısında da bir artış görülmektedir ve bu dönemde fetal ağırlık ile amnion sıvısı arasında yakın bir korelasyon vardır. Osmolalite, sodyum, üre ve kreatinin miktarları açısından maternal serum ile amnion sıvısı arasında pek fark yoktur. Bu da amnion sıvısının bir yerde maternal serumun bir ultrafiltratı olduğunu gösterir. Ultrasonografik tetkikler gebeliğin birinci yarısında fetusun miksiyon yaptığını göstermiştir (58). Amnion sıvısının volümünü hesaplamak için birçok yöntem tarif edilmişse de bunların içinde en çok kabul göreni Phelan ve arkadaşlarınıninkidir (58). Bu teknikte en geniş dört ayrı plandaki cep derinliği dik olarak ölçülür ve toplanır. Gebelik haftalarına göre değişim Tablo III de gösterilmiştir.

Tablo III: Normal Gebelikte Amnion Sıvısı İndeks Persantilleri (mm) (59).

Hafta	2.5 Persantil	5. Persantil	50. Persantil	95 Persantil	97.5 Persantil
16	73	79	121	185	201
18	80	86	133	202	220
20	86	93	141	212	230
22	89	97	144	216	235
24	90	98	147	219	238
26	89	97	147	223	242
28	86	94	146	228	249
30	82	90	145	234	258
32	77	86	144	242	269
34	72	81	142	248	278
36	68	77	138	249	279
38	65	73	132	244	275
40	63	71	123	214	240
42	63	69	110	175	192

Amnion sıvısına olumlu yönde etki eden faktörler içinde tartışmalı olmakla birlikte deniz seviyesinden yükseklik ve annenin hidrasyon düzeyi yer alır (58).

1.1.11.1. Amnion Sıvısı Ölçümü (Amniyotik Sıvı İndeksi - ASİ)

Amnion sıvısı bebeğin içinde bulunduğu sıvıdır. Bazı durumlarda artarken, bazı durumlarda azaldığı izlenir. Ultrasonla anne karnından yapılan ölçümlerle amnion sıvı indeksi yani amnion sıvısının miktarı belirlenir. Anne karnından uterusun 4 köşesindeki amnion sıvısı miktarı ölçülür ve toplamı alınır. Toplam ASİ miktarı 5 cm ve altında ise anormal, 5-8 cm arasında ise azalmış kabul edilir. 25 cm'den fazla olması ise fazla (polihidramnios) olarak değerlendirilir (60).

Term bir gebelikte uterusun hacmi 4000 ml kadardır ve bunun 2800 ml'si fetusta, 400 ml 'si plasentada ve 800 ml'si amnion sıvısıdır. Ortalama ASİ gebeliğin 16. haftasında 200 ml iken 3.trimesterde 1000 ml'ye ulaşır ve 38.haftadan sonra haftada ortalama 150 ml olmak üzere giderek azalır (60).

ASİ fetal iyilik halinin kronik bir belirticidir. Kronik hipoksi sırasında, fetal kan akımının yeniden dağılımına bağlı olarak (santralizasyon), fetal böbreğin kan akımı düşer, fetal idrar oluşumu azalır ve zamanla oligohidroamnios (suyun azalması) gelişir (60).

2. MATERİYAL METOD

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum kliniğinde 01/01/2012-31/12/2013 tarihleri arasında doğum eylemi tanısıyla başvuran yada planlı sezaryen nedeniyle yatışı yapılan 203 hastanın dosyası retrospektif olarak değerlendirildi. Doğum eylemi yada planlı sezaryen için yatırılıp prepartum USG yapılan, 72 saat içinde doğumu gerçekleşen ve dosyalarında fetal biyometrik bilgiler fetal tahmini ağırlık, fetal prezentasyon, amnion mai miktarı, maternal boy-kilo, sistemik hastalık varlığı, bebeğin gerçek doğum ağırlığı ve boyu verileri eksiksiz olan, 18-40 yaş arası, 35 hafta üstü gebelik haftası olanlar ve doğum ağırlığı 1500 gr ve üstü bebek doğumu gerçekleşen dosyalar çalışmaya dahil edildi. Dosyasında eksik bilgisi olan, 35 hafta altı gebelik haftası olan ve doğum ağırlığı 1500 gr'dan düşük doğan bebek dosyaları çalışmaya alınmadı.

Veriler için; hasta dosyalarındaki prepartum yapılan USG ölçümleri ve hasta anamnez formları tarandı. Hastaların BMI, DM ve HT bilgileri gibi demografik verileri kayıt edildi. Fetal biyometrik bilgileri (baş ölçümleri, karın çevresi, femur uzunluğu), fetal tahmini ağırlıkları, fetal prezentasyon, amnion mai miktarları dosyalardaki USG bilgi formlarından veya anamnez formlarından kaydedildi. Bebeğin gerçek doğum ağırlığı, boyu ve baş çevresi doğum bildirim kayıtlarından elde edildi ve Ponderal indeks hesaplandı.

2.1. İstatistiksel Yöntemler

Verilerin analizinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 22.0 (International Business Machines (IBM) Corporation, Armonk, New York, United States) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U(Exact) testi ve çoklu grupların bir biriyle karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis H Testi Monte Carlo simülasyon tekniği ile kullanılır iken Post Hoc analizler için (nonparametrik posthoc test (Miller(1966)) testi kullanılmıştır. Değişkenlerin birbiriyle olan korelasyonlarını incelemek için ise Spearman's rho testleri kullanılmıştır. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki nedenselliği matamatiksel model şeklinde ortaya koyabilmek için Linear Regression analizi Forward stepwise metodu ile test edilmiştir. Kantitatif veriler

tablolarda ortalama $\pm$ std.(standart sapma) ve medyan Range(Maximum-Minimum) değerleri şeklinde ifade edilmiştir. Kategorik veriler ise n(sayı) ve yşzdelerle(%) ifade edilmiştir. Veriler %95 gşven dşzeyinde incelenmiş olup *p* değeri 0.05 ten křęřk anlamlı kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmamıza toplam 203 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların 119'unda (% 58.6) sistemik hastalık yok iken, 84'ünde (% 41.4), sistemik hastalık bulunuyordu. Sistemik hastalığı olan hastaların 66'sında (% 32.5) DM, 12'sinde (% 5.9) HT ve 6'sında (% 3) hem DM hem de HT mevcut idi.

Yapılan USG incelemesinde 168 (% 82.8) baş prezentasyonunda iken, 33 bebek (% 16.3) makat prezentasyonunda ve 2 bebek (% 1) transvers prezentasyonda bulunuyordu.

Yapılan USG nun doğuma kadar geçen süresi incelendiğinde; 0 - 24 saat arası yapılan USG sayısı 133 (% 65.5) iken, 24 - 48 saat arası yapılan USG sayısı 55 (% 27.1) ve 48 - 72 saat arası yapılan USG sayısı 15 (% 7.4) olarak tespit edildi.

Hastaların BMI Ortalama $\pm$ Ss. / Medyan Range(Max-Min)'si 29,15 $\pm$ 3,8/29 (41-21) kg/m², AŞİ Ortalama $\pm$ Ss./Medyan Range (Max-Min)'si 10,74 $\pm$ 5,87/10 (28-1) cm, Yanılma farkı (gr) Ortalama $\pm$ Ss./Medyan Range (Max-Min)'si 210,88 $\pm$ 150,28/190 (873-12) gr, Yanılma payı yüzdesi (%) Ortalama $\pm$ Ss./Medyan Range(Max-Min)'si 6,52 $\pm$ 4,52/5,8 (27-0,02) % ve Ponderal indeks Ortalama $\pm$ Ss./Medyan Range(Max-Min)'si 2,64 $\pm$ 0,32/2,6 (3,7-2) olarak bulundu. Hastaların demografik verileri Tablo IV de verilmiştir.

Tablo IV: Hastaların Demografik Verileri (n=203)

Değişkenler		n(%)
Sistemik Hastalık Varlığı	Yok	119(58.6%)
	Var	84(41.4%)
Sistemik Hastalık	Yok	119(58.6%)
	DM ¹	66(32.5%)
	HT ²	12(5.9%)
	DM ¹ – HT ²	6(3%)
Prezentasyon	Baş	168(82.8%)
	Makat	33(16.3%)
	Transvers	2(1%)
USG ³ ile doğum arasındaki süre	0 - 24 saat	133(65.5%)
	24 - 48 saat	55(27.1%)
	48 - 72 saat	15(7.4%)
		Ortalama±Ss. / Medyan Range(Max-Min)
BMI ⁴ (kg/m ²)		29.15±3.8 / 29 (41-21) kg/m ²
ASİ (cm)		10.74±5.87 / 10 (28-1) cm
Yanılma farkı (gr)		210.88±150.28 / 190 (873-12) gr
Yanılma payı yüzdesi (%)		6.52±4.52 / 5.8 (27-0.02%)
Ponderal indeks (gr/cm ³)		2.64±0.32 / 2.6 (3.7-2) (gr/cm ³)

DM¹:Diabetes Mellitus, HT²: Hipertansiyon,USG³:Ultrasonografi,BMI⁴: Vücut Kitle indeksi
ASİ⁵:Amnion Sıvı İndeksi

Hasta verilerinin yanılma farkı (gr), yanılma payı yüzdesi (%) ve Ponderal indeksi açısından değerlendirilmesi Tablo V’te verilmiştir.

Tablo V: Sistemik Hastalık Varlığının Yanılma Farkı (Gr), Yanılma Payı Yüzdesi (%) ve Ponderal İndeks Açısından Değerlendirilmesi

	Sistemik Hastalık Varlığı		p Değeri
	Yok	Var	
	Medyan (Max-Min)	Medyan (Max-Min)	
Yanılma farkı (gr)	120 (560-12) gr	315 (873-20) gr	<0.001
Yanılma payı yüzdesi (%)	4.7 (27-0.02) %	10 (20-0.7 %) %	<0.001
Ponderal indeks (gr/cm³)	2.5 (3.6-2) (gr/cm ³)	2.8 (3.7-2) (gr/cm ³)	<0.001
Mann Whitney U test(Monte Carlo)			

Sistemik hastalık varlığı ile yanılma farkı (gr) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.001$). Sistemik hastalığı olmayanların, bebek ağırlık tahminlerinde gram olarak daha az yanılma saptanırken (120 gr (560-12)), sistemik hastalığı olanların bebek ağırlık tahminlerinde daha fazla yanılma (315 (873-20)) tespit edildi. ($p<0.001$).

Tablo VI: Sistemik Hastalık Türlerinin Yanılma Farkı (Gr), Yanılma Payı Yüzdesi (%) ve Ponderal İndeksi Açısından Değerlendirilmesi

Sistemik Hastalık	Yanılma farkı (gr)		Yanılma payı yüzdesi (%)	Ponderal indeks (gr/cm ³)
	Medyan	(Max-Min)	Medyan (Max-Min)	Medyan (Max-Min)
Yok=I	120	(560-12) gr	4.7 (27-0.02) %	2.5 (3.6-2) (gr/cm ³)
DM=II	320	(873-38) gr	10 (20-1) %	2.8 (3.7-2) (gr/cm ³)
HT=III	125.5	(390-20) gr	4.3 (12-0.7) %	2.5 (2.7-2.2) (gr/cm ³)
DM + HT =IV	390	(700-149) gr	13.2 (18.1-3.8) %	2.6 (3.5-2) (gr/cm ³)
p Değeri	<0.001		<0.001	<0.001
Post Hoc Test	I-II	<0.001	<0.001	<0.001
	I-III	ad	ad	ad
	I-IV	0.002	0.003	ad
	II-III	0.001	0.028	0.001
	II-IV	ad	ad	ad
	III-IV	0.009	0.035	ad

Kruskal Wallis Test Post Hoc Test (monte Carlo): nonparametrik posthoc test (Miller(1966)

ad: Anlamlı değil

HT olan hastaların bebek ağırlık tahminlerindeki yanılma farkı ağırlık olarak 125,5 gr (390-20) iken, DM olan hastaların bebek ağırlık tahminlerinde yanılma farkı gram olarak 320 gr (873-38), DM+HT olan hastaların bebek ağırlık tahminlerinde yanılma farkı gram olarak 390 gr (700-149) bulundu. Bu verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde HT, DM ve HT+DM hastalıkları olanların bebek ağırlık tahminleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$). Özellikle farkın HT ile DM arasında olması dikkat çekiciydi.

Bebek ağırlık yüzde tahminlerinde yüzde olarak en çok yanılma HT+DM hastalığının beraber olduğu gebelerde tespit edilirken en az yanılma HT olan hastalarda tespit edildi ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$)

Tablo VII: Prezantasyonun Yanılma Farkı (Gr), Yanılma Payı Yüzdesi (%) ve Ponderal İndeksi Açısından Değerlendirilmesi

	Yanılma farkı (gr)	Yanılma payı yüzdesi (%)	Ponderal indeks(gr/cm ³)
Prezantasyon	Medyan(Max-Min)	Medyan (Max-Min)	Medyan (Max-Min)
Baş=I	187.5 (873-12) gr	5.75 (27-0.02) %	2.6 (3.7-2) (gr/cm ³)
Makat=II	240 (680-15) gr	8 (18-0.4) %	2.5 (3.6-2.1) (gr/cm ³)
Transvers=III	100 (170-30) gr	3.1 (5.3-0.9) %	2.45 (2.5-2.4) (gr/cm ³)
p Değeri	0.206	0.028	0.400
Post Hoc Test	I-II ad	0.022	ad
	I-		ad
	III ad	ad	
	II-		ad
	III ad	ad	

Kruskal Wallis Test Post Hoc Test (monte Carlo): nonparametrik posthoc test (Miller(1966))

ad: Anlamlı değil

Baş prezantasyonunda olan hastaların bebek ağırlık tahminlerindeki yanılma farkı ağırlık olarak 187,5 gr (873-12) iken, makat prezantasyonunda olan hastaların yanılma farkı gram olarak 240 gr (680-15), transvers prezantasyonda olan hastaların yanılma farkı gram olarak 100 gr (170-30) bulundu. Bu verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde baş, makat ve transvers prezantasyonu olan hastaların bebek ağırlık tahminlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Makat prezantasyonunda olanlarda bebek ağırlık tahminlerinde yanılma en fazla iken transvers

prezentasyonu olan hastalarda yanılma en az düzeydeydi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.028$)

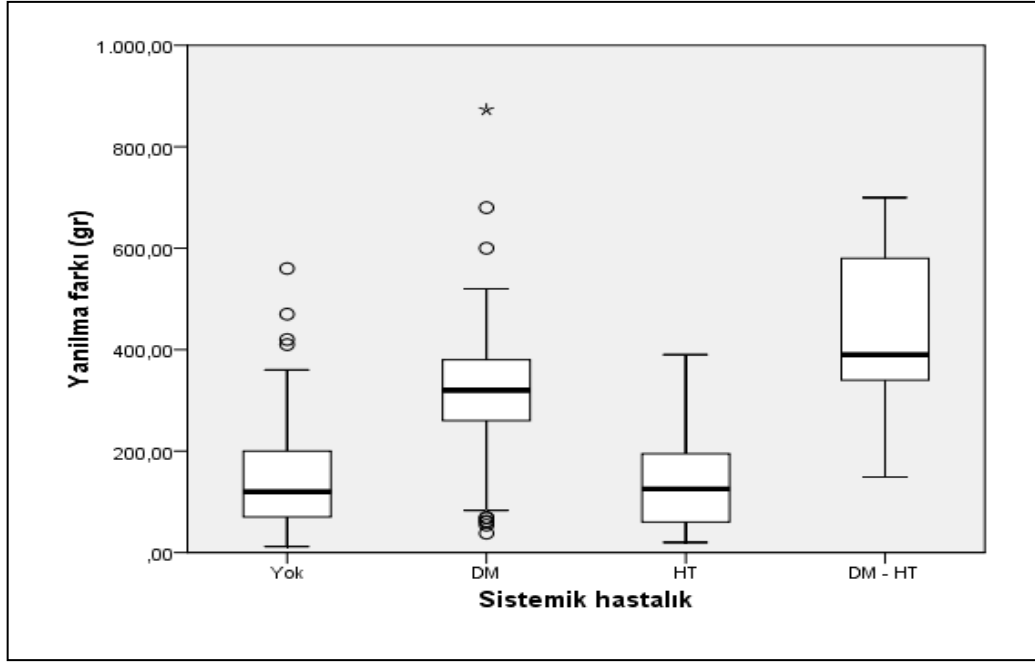
Tablo VIII: USG ile Doğum Arasında Geçen Sürenin Yanılma Farkı (Gr), Yanılma Payı Yüzdesi (%) ve Ponderal İndeks Açısından Değerlendirilmesi

USG ile doğum arasındaki süre	Yanılma farkı (gr) Medyan (Max-Min)	Yanılma payı yüzdesi (%) Medyan (Max-Min)	Ponderal indeks (gr/cm^3) Medyan (Max-Min)
0 - 24 saat	170 (873-12) gr	5.3 (20-0.02) %	2.6 (3.5-2) (gr/cm^3)
24 - 48 saat	213 (680-15) gr	6.5 (18.1-0.4) %	2.5 (3.7-2) (gr/cm^3)
48 - 72 saat	190 (560-17) gr	6 (27-1) %	2.7 (3.1-2.2) (gr/cm^3)
p Değeri	0.736	0.770	0.883

Kruskal Wallis Test Post Hoc Test (monte Carlo): nonparametrik posthoc test (Miller(1966))

Doğumdan önce yapılan son USG'nin doğum zamanıyla arasındaki süre ile bebek ağırlık tahminlerindeki yanılma farkı (gram olarak) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$). 0-24 saat arası ölçümü olan hastaların yanılma farkı ağırlık olarak 170 gr (873-12) iken, 24-48 saat arası ölçümü olan hastaların yanılma farkı gram olarak 213 gr (680-15), 48-72 saat arası ölçümü olan hastaların yanılma farkı gram olarak 190 gr (560-17) bulundu. 24-48 saat ölçümlerde bebek ağırlık ölçümlerde yanılma en fazla iken, 0-24 saat arası ölçümlerde yanılma en az düzeydeydi. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$)

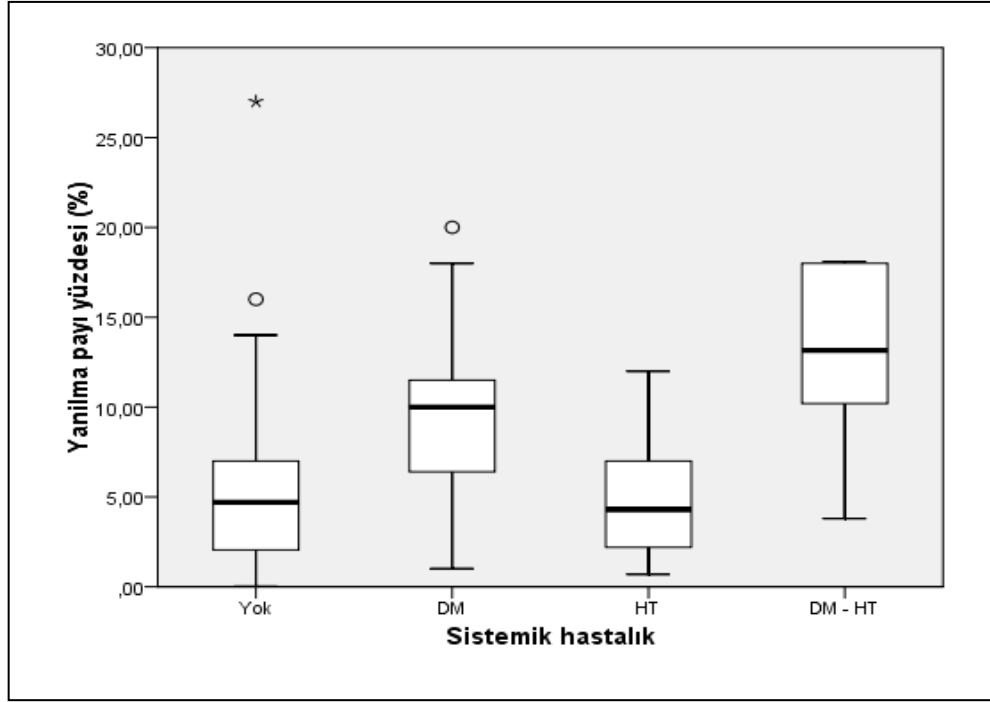
Bebek ağırlık tahminlerinde yanılma en çok HT+DM hastalığının beraber olduğu gebelerde tespit edilirken en az yanılma HT olan hastalarda tespit edildi (Şekil 3).



Şekil 3: Sistemik Hastalık Ile Yanılma Farkı (Gr) Arasındaki İlişki $(p<0.001)$

Sistemik hastalık durumunun, yanılma payı yüzdesi (%) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0.001$). Sistemik hastalığı olmayan hastalarda bebek ağırlık tahminlerinde (yüzde olarak) daha az yanılma olduğu (4.7 % (27-0.02)). Sistemik hastalığı olanlarda daha fazla yanılma olduğu (10 % (20-0.7)) tespit edildi.

HT olan hastaların bebek ağırlık tahminlerinde yanılma payı % 4.3 (12-0.7) iken, DM olan hastaların yanılma payı % 10 (20-1), DM+HT olan hastaların yanılma payı % 13.15 (18.1-3.8) bulundu. Bu verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde HT, DM ve HT+DM hastalıkları olan gebelerdeki ölçümlerdeki bebek ağırlık yüzde tahminlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$) (Şekil 4).



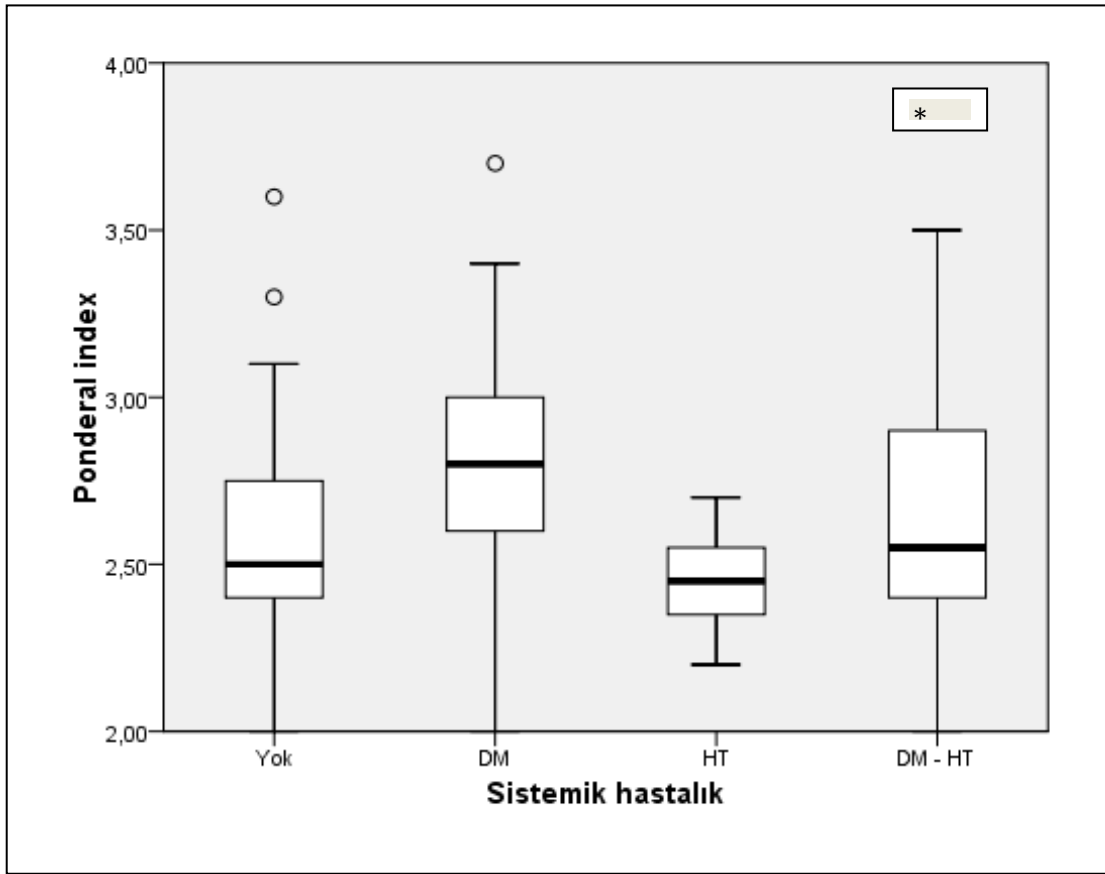
Şekil 4: Sistemik Hastalık İle Yanılma Yüzdesi (%) Arasındaki İlişki $(p<0.001)$

Prezentasyon ile bebek ağırlık tahminlerinde yanılma farkının yüzde olarak ölçülmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p=0.028$). Baş prezentasyonunda olan hastaların yanılma farkı % 5.75 (27-0.02) iken, makat prezentasyonunda olan hastaların yanılma farkı % 8 (18-0.4), transvers prezentasyonda olan hastaların yanılma farkı %3.1 (5.3-0.9) bulundu. Makat prezentasyonunda olanlarda yanılma en fazla iken transvers pozisyonda olan hastalarda yanılma en az düzeydeydi.

Doğumdan önce yapılan son USG'nun doğum zamanına olan süresi ile yanılma farkının yüzde olarak ölçülmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$). 0 - 24 saat arası ölçümü yapılan hastaların yanılma farkı % 5.3 (20-0.02) iken, 24-48 saat arası ölçümü yapılan hastaların yanılma farkı % 6.5 (18.1-0.4), 48-72 saat arası ölçümü olan hastaların yanılma farkı % 6 (27-1) bulundu. 24-48 saat arasında ölçümlerde yanılma (yüzde olarak) en fazla iken, 0-24 saat arası ölçümlerde yanılma en az düzeydeydi. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p<0.05$).

Sistemik hastalık durumunun Ponderal indeks arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.001$). Sistemik hastalığı olmayan hastalardaki

Ponderal indeks 2.5 (3.6-2)gr/cm³ sistemik hastalığı olanda 2.8 (3.7-2) gr/cm³ tespit edildi. HT olan hastaların Ponderal indeksi 2.45 (2.7-2.2) gr/cm³ iken, DM olan hastaların Ponderal indeksi 2.8 (3.7-2) gr/cm³, DM+HT olan hastaların Ponderal indeksi 2.55 (3.5-2) gr/cm³ bulundu. Bu verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde HT, DM ve HT+DM hastalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi (p<0.05). Ponderal indeks en çok HT+DM hastalığının beraber olduğu gebelerde tespit edilirken, en az HT olan hastalarda tespit edildi (Şekil 5).



Şekil 5:Sistemik Hastalık İle Ponderal İndeks Arasındaki İlişki *(p<0.05)

Doğumdan önce yapılan son USG'nun doğum zamanına olan süresinin Ponderal indeks ile olan ilişkisinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi (p= 0.483). 0 - 24 saat arası ölçümü olan hastaların Ponderal indeksi 2.6 (3.5-2) gr/cm³ iken, 24-48 saat arası ölçümü olan hastaların Ponderal indeksi 2.5 (3.7-2) gr/cm³, 48-72 saat arası ölçümü olan hastaların Ponderal indeksi 2.7 (3.1-2.2) gr/cm³ bulundu. 24-48 saat arasındaki ölçümlerde Ponderal indeks en fazla iken, 24-48 saat arası ölçümlerde Ponderal indeks en az düzeydeydi Bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p<0.05)

BMI, Yanılma farkı ve yüzdesi (%),ASİ ve Ponderal indeks değişkenlerinin korelasyonları incelendi (Tablo IX).

BMI ile Ponderal indeks arasında pozitif yönlü orta düzeyde ($r=0.444$) anlamlı ($p<0.001$) bir korelasyon vardı. BMI'nin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesi (%) ile pozitif yönlü güçlü (sırasıyla $r=0.595$ $r=0.523$) ve anlamlı (sırasıyla $p<0.001$ $p<0.001$) bir korelasyon varken ASİ ile anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p=0.506$). ASİ ile yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesi (%) ile negatif yönlü zayıf (sırasıyla $r=-0.197$ $r=-0.195$) ve anlamlı (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.001$) bir korelasyon varken Ponderal indeks ile anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p=0.241$). Ponderal indeks ile yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesi (%) ile pozitif yönlü orta düzeyde (sırasıyla $r=0.425$ $r=0.305$) anlamlı bir korelasyon saptandı (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.001$).

Tablo IX: BMI, ASİ, Ponderal İndeks İle Yanılma Farkı (Gr) ve Yüzdesi (%) Değişkenlerinin Birbirleri İle Korelasyonu.

	Yanılma payı yüzdesi (%)		Yanılma farkı (gr)	
ASI (cm)	r	-0.195	r	-0.197
	p	<0.001	p	<0.001
BMI (kg / m ²)	r	0.523	r	0.595
	p	<0.001	p	<0.001
Ponderal İndeksi (gr/cm ³)	r	0.305	r	0.425
	p	<0.001	p	<0.001
BPD (mm)	r	0.129	r	0.255
	p	0.067	p	<0.001
AC (mm)	r	0.056	r	0.266
	p	0.427	p	0.001
FL (mm)	r	0.065	r	0.225
	p	0.356	p	0.001
Spearman's rho Test r: Korelasyon Katsayısı BMI: Vücut Kitle indeksi				

Yeni doğan ağırlık yanılma farkının tahmini ile bağımsız değişkenler arasındaki nedenselliği model olarak ortaya koymak için regresyon analizi sonuçları değerlendirildi (Tablo IX). BPD, AC nin FL yanılma payı yüzdesi ve yanılma farkı açısından düşük bir korelasyona sahiptir ($r<0.3$)($p<0.001$)

Tablo X: Yanılma Farkının Sistemik Hastalık, BMI ve ASİ Değişkenlerini Predikte Etmekteki Önemi

Bağımsız Değişkenler	p Değeri	Önemlilik
Sistemik Hastalık (Yok)	<0.001	0.425
Sistemik Hastalık (DM)	<0.001	
BMI (kg/m ²)	<0.001	0.418
ASİ (cm)	0.014	0.081

Linear Regression(Forward stepwise)

BMI: Vücut Kitle indexi DM: diabetes mellitus

Yeni doğan ağırlık yanılma farkının tahmini için sistemik hastalık, BMI, ASİ ve Ponderal indeks değişkenleri modele alındı. Analiz sonuçlarına göre uygun olan değişkenlerin modelde kalmasına izin verilerek oluşturulan modelde Sistemik hastalık, BMI, ASİ ve Ponderal indeks değişkenleri anlamlı bulundu (p değerleri sırasıyla $p<0.001$ - $p<0.001$ - $p=0.014$) ve modelimizin açıklayıcılık yüzdesi düşük olsada ($R^2=0.473$) model istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p<0.001$). Modele göre değişkenlerin önemlilik oranları incelendiğinde en önemli değişkenin 0.425(%42.5) önemlilik düzeyi ile sistemik hastalık idi. Sistemik hastalığının olması ve sistemik hastalıklar içerisinde özellikle DM olması önemli bulundu. Daha sonraki önemli değişken 0.418(%41.8) önemlilik düzeyi ile BMI, 3. sırada 0.081(%8.1) önemlilik düzeyi ile ASİ olarak saptandı. Yanılma farkını etkileyen en önemli faktörler sistemik hastalık varlığı ve BMI olduğu analizlerden görüldü.

4. TARTIŞMA

Çalışmamızda fetal prezentasyon, amnion mai miktarı ve sistemik hastalık varlığı (DM, HT) ile ultrasonografik fetal ağırlık tahmininin doğruluk dereceleri arasında fark olup olmadığını; varsa etkileyen faktörleri araştırdık. Bu nedenle son iki yıl içinde kliniğimizde antepartum ultrasonografi ile elde edilen veriler ile hesaplanan tahmini fetal ağırlığının, postpartum gerçek doğum ağırlığı ile karşılaştırılması ve kliniğimizde yapılan bu uygulamadaki yanılma payının hesaplanmasını amaçladık. Çalışmamızın sonunda (a) sistemik hastalığı olan gebelerin antepartum hesaplanan fetüs ağırlığı ile doğan bebeklerin ağırlıkları arasında yanılma farkı (gram olarak), sistemik hastalığı olmayanlara göre daha fazla olduğu, (b) özellikle bu farkın DM ve DM+HT hastası olan gebelerde daha fazla olduğu, (c) sistemik hastalığı olan gebelerin antepartum hesaplanan fetüs ağırlığı ile doğan bebeklerin ağırlıkları arasında yanılma payı yüzdesi (%), sistemik hastalığı olmayanlara göre daha fazla olduğu, (d) özellikle bu farkın DM+HT hastası gebelerde daha fazla olduğu, (e) makat prezentasyonunda gelen bebeklerde bebeklerin ağırlıklarının yanılma payı yüzdesinin (%) belirgin derece arttığını, (f) sistemik hastalığı olan gebelerden doğan bebeklerin hesaplanan Ponderal indeksinin daha yüksek olduğu, (g) özellikle bu yüksekliğin DM hastası gebelerde belirgin olduğu saptandı(h) . BMI'nin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesi (%) ile pozitif yönlü güçlü ve bir korelasyonu olduğu, (i) ASİ ile yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesi (%) ile negatif yönlü zayıf ve anlamlı bir korelasyonu olduğu, (j) Ponderal indeks ile yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesi (%) ile pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edildi.

Günümüzde USG, obstetri pratiğinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. USG'nin obstetri uygulamaları açısından anlamı; kimi zaman fetal anomali taraması iken; kimi zaman da fetal büyüme trendini değerlendirip preterm eylem, fetal gelişim kısıtlılığı veya şüpheli makrozomi durumlarının hem tanısında hem de yönetiminde yol gösterici olan fetal ağırlığı tahmin edebilmektir. Bu noktada fetal ağırlık, fetal gelişimin ve sağlamlık halinin dolaylı bir göstergesi olarak anlamlıdır ve fetal kilo alımındaki azalma, kötü gebelik parametreleri ile ilişkilidir (61). Doğum yönetimi ve sonuçları üzerinde, fetal ağırlık tahmininin önemli bir yeri vardır. Bebeğin kilosunu fazla gösteren ölçümler, gereksiz yere yapılan sezaryen sayısını artırabileceği gibi, kilosunu az gösteren tahminler doğum sırasında bebekte önemli komplikasyonlara sebep olabilir

(62). Althabe ve Bellizan' nın 2006 yılında yayınlanan 'Paradox' isimli makalesinde %15 'in üzerinde oranlarda yapılan sezaryenlerin yararlı olmaktan çok zararlı olduğu belirtilmiştir (63). Olması gerektiğinden daha düşük hesaplanan tahmini fetal ağırlık omuz distosisine ve buna bağlı komplikasyonlara neden olabilir. Tüm vajinal doğumların %0.2-3'ünde omuz distosisi gelişebilir (63). Hasan ve ark.'nın yaptıkları çalışmada USG ile yapılan tahmini fetal ağırlığının, obstetrisyenin doğum eylemi yönetimindeki kararında önemli bir yer tuttuğunu vurgulamışlardır (65). Günümüzde artık daha sık kullanımda olan 3 boyutlu USG ile yapılan fetal ağırlık tahminleri klinikte obstetrisyene daha fazla yardımcı olabilmektedir. Bu konuyla ilgi çalışmalar yüksek ve düşük doğum ağırlıklarındaki bebeklere sahip gebe popülasyonlarında daha fazla çalışmaların yapılmasının yararını vurgulamışlardır. Özellikle bu çalışmalarda iç organ hacimleri, kol hacmi ve karın hacmi ile ilgili korelasyonlarının vurgulanması gerekliliğinin önemini vurgularlar (62).

DM hastalığı bulunan hastaların gebelikleri hem kendileri hem de bebekleri açısından yakın takip gerektiren riskli gebeliklerdir. Yeterli kan şekeri kontrolü sağlanamadığı durumlarda bebekte konjenital malformasyonlardan, intrauterin ölüme, annede hipoglisemiden, diyabetik ketoasidoza, retinopati ve nefropatide artışa kadar değişik spektrumda morbidite ve mortaliteye neden olabilir (65). DM'in özellikle gebelik öncesi veya gebeliğin ilk haftalarında tanınması ve bunun sonucunda hipergliseminin kontrol altına alınmasıyla, hastalığın neden olduğu konjenital anomaliler azaltılabilir ve uygun perinatal ve neonatal yaklaşımlarla fetal-perinatal ölümler engellenebilir (65-69). Tyralla ve ark.'nın çalışmalarında diyabetli kadınlarda 4000 g'ın üzerinde doğan term bebek oranını % 26 olarak bildirmişlerdir (70). Yine Demirören ve ark. 46 diyabetik anne bebekli serilerinde 4000 g'ın üzerinde doğan bebek oranlarını % 60.9 olarak saptamıştır (71). DM hastası gebelerde fetüs ağırlığını doğru hesaplamak çok önemlidir. Bebeğin ağırlığını doğru hesaplayarak normal doğum veya sezaryan kararı vermek kolaylaşabilir. Bu durumda hem gebede hem de bebekte oluşabilecek komplikasyonlar rahatlıkla engellenebilir. Bizim çalışmamızda DM'lu gebelerde yapılan ölçümlerde USG ile ölçülen kilo ile doğum sonrası bebeğin kilosu arasında 320 gr (873-38) fark saptandı. Saptanan fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu durum DM'lu gebelerde USG ile hesaplanan fetüs kilosunda dikkatli olmamızın önemini belirtir. DM'lu hastalarda USG ile fetüs ağırlığı hesaplama

yöntemlerine güvenme konusunda tedbirli olunmasını ve doğum sırasında gerekli tedbirlerin alınması gerektiğinin bir kanıtı olabilir.

Lalys ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada USG verilerinden doğumda küçük ve büyük fetal ağırlık tahmini yaptıkları çalışmada 3486 fetüsü incelememişlerdir. 2500 gr altı fetüslere küçük fetal ağırlık, 4000 gr üstü ölçülen ağırlıktaki fetüslere büyük fetal ağırlık tanısı vermişlerdir. Lalys çalışmasında regresyon analizini kullanmıştır. Çalışmada 212 küçük fetüs ve 291 büyük fetüs tespit etmişlerdir. Çalışmalarının sonunda kullandıkları modelin güvenilir olduğunu, doğumdan 5 ± 1 hafta öncesi fetüs ağırlık tahminlerinin doğru olabileceğini belirtmişlerdir (72). Bizde çalışmamızda istatistiksel bilgilerimizin doğruluğu açısından Lalys gibi regresyon modelinden yararlandık. Çalışmamızın sonunda $R^2 = 0.473$ ve $P \text{ Model} < 0.001$ olarak hesapladık. Bu verileri benzer sonuçlarla karşılaştırdığımızda çalışmamızın doğruluğunun güvenilir olduğunu bulduk. En yüksek bulduğumuz 3 değişkeni şöyle sıralayabiliriz; sistemik hastalık (Yok), sistemik hastalık (DM) ve BMI. Bu 3 değişken çalışmamızı en çok etkileyen, en anlamlı çıkan değerlerdir. Bu verilerden de anladığımız gibi sistemik hastalık varlığı DM olan hastalarda fetüsün doğum ağırlığı yanılma ihtimalini arttırmaktadır. Ayrıca çalışmamızda BMI deki değişimlerin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) pozitif yönde etkilediği, ASI'ndeki değişimlerin yanılma farkı(gr) ve yanılma yüzdesini (%) negatif yönde ama zayıf olarak etkilediği, Ponderal indeksin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) pozitif yönlü ve orta düzeyde etkilediği tespit edildi.

Yang ve ark.'nın yaptıkları Çin popülasyonundaki fetüslerin kalça hacimlerini ölçme tekniği ile doğum ağırlığını tahmin etmeye yönelik çalışmasında; 2D ve 3D USG'yi 290 fetüsde kullanmışlardır. Çalışma sonunda beyaz ırk popülasyonu üzerinde tutarlı bir yeri olan bu doğum ağırlığı hesaplama yönteminin Çin popülasyonu içinde rahatça kullanılabileceğini tespit etmişlerdir (73). Ayrıca Scioscia ve ark.'nın yaptıkları çalışmada fetal ağırlık tahminini uyluk yumuşak dokusu ölçümü ile yapmışlar ve sonucunda kullandıkları denklemin doğruluğunun güvenilir olduğunu ve kullanılabileceğini vurgulamışlardır (74). Melamed ve ark.'nın yaptıkları makat gelişli olgularda çeşitli USG yöntemlerinin fetüs ağırlık tahminlerindeki doğruluğuna yönelik çalışmasında 165 gebeyi retrospektif değerlendirerek bir kohort çalışması yapmışlardır. Çalışmada sadece femur ölçümünün makat gelişli fetüslerin ağırlığında hatalı olduğunu,

3-4 biyometrik ölçümün beraber kullanımında bile %10 hata yapılabileceğini vurgulamışlardır. Çalışma sonunda makat prezentasyonundaki fetüslerde fetal ağırlık ölçümünde hata olasılığının yüksek olduğunu, bu konuda hassas olunması gerektiği, 3-4 biyometrik endeksin kullanılması ve eğitimin hata payını azaltabileceğini vurgulamışlardır (75). Çalışmamızda makat prezentasyonunda gelen bebeklerin ağırlıklarındaki yanılma payı yüzdesinin (%) belirgin derece arttığı, bu bebeklerde doğum ağırlığı tahminlerine daha çok hata yapıldığı tespit edildi.

Ponderal indeksi riskli bebeklerin doğumdan önce belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması, yenidoğan ölümlerinin ve sekellerin azaltılmasında en önemli yöntemdir. Postnatal yapılan değerlendirmelerde kilo düşüklüğünün riskli grupları göstermede yetersiz olduğu birçok çalışmada göstermiştir. Ponderal indeksi postnatal dönemde riskli grupları göstermede çok değerli olduğu bildirilmiştir (48-50). Prenatal dönemde riskli grupları belirlemek için USG giderek daha yaygın olarak uygulanmaktadır. FL ve BPD gibi teknik olarak ölçümü kolay parametrelerden çeşitli formüllerle boy ve kilo ölçümü yapılabilmektedir (76,77). Akman ve ark.'nın yaptıkları prenatal Ponderal indeksi riskli gebelikleri gösterme üzerine yapılan çalışmada 100 fetüs incelenmiştir. Çalışmalarında prenatal boy ölçümlerinin postnatal Ponderal indeksi ölçümlerle korele olduğunu, perinatal komplikasyonların düşük Ponderal indeksli bebeklerde daha sık saptandığını, düşük Ponderal indeksli bebeklerde asfiksisinin %69.2 oranında görüldüğünü, ancak Ponderal indeksi normal olan bebeklerin yalnızca %6.8'inde asfiksi görüldüğünü, benzer şekilde mekonyum aspirasyonu için bu oran düşük Ponderal indeksli bebeklerde %23 iken normal olanlarda %3.4 bulunduğunu, sonuç olarak prenatal tahmini fetal ağırlığın postnatal Ponderal indeks ile korele bulunduğunu ve perinatal komplikasyonlar düşük Ponderal indeksli bebeklerde daha sık görülebildiğini vurgulamışlardır (78). Çalışmamızda sistemik hastalığı olan gebelerde hesaplanan Ponderal indeksi daha yüksek olduğu, özellikle bu yüksekliğin DM hastası gebelerde belirgin olduğu, BMI deki değişimlerin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) pozitif yönde ve anlamlı şekilde etkilediği, amnion maideki değişimlerin yanılma farkı(gr) ve yanılma yüzdesini (%) negatif yönde ama zayıf olarak etkilediğini, Ponderal indeksi yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) ile pozitif yönlü ve orta düzeyde etkilediği tespit edildi.

Eze ve ark'nın yaptıkları çalışma ile fetal ağırlık tahmini için kullanılan ortak ultrason denklemlerinin doğruluğunu değerlendirmişlerdir. Çalışmada 412 gebe kadında BPD, HC, AC ve FL ölçümlemlerini kullanarak 12 denklem ölçülmüştür. Çalışma sonucunda Hsieh 2 denkleminin fetal ağırlık tahmininde iyi doğruluğa sahip olduğunu tespit etmişlerdir (79). Wu ve ark. yaptıkları çalışmada yeni bir teknikle doğumdan bir hafta önce AC, BPD, HC ve FL ölçümleri yaparak fetüsün doğum ağırlıklarını tahmin etmeye çalışmışlardır. Bu teknik ile özellikle fetal AC ölçümünün fetus ağırlık tahmininde güvenle kullanılabileceğini vurgulamışlardır (80). Ugwu ve ark'nın yaptıkları çalışmada Nijeryadaki 200 gebe kadını USG ile takip etmişler, tahmini edilen kilo ile doğumdaki kilonun uyumlu olduğunu USG nin doğum ağırlığı tahmininde kullanılabileceğini vurgulamışlardır (81).

Yine Barel ve ark'nın USG nin fetüs ağırlığı üzerine yaptıkları 10 yıllık bir çalışmada fetal ağırlığı tahminde bir çok model olduğunu, nüfusa göre en doğru tahmin eden metodun seçilmesinin uygun olacağını, en doğru tahminin 4-7 gün içinde yapılabileceğini vurgulamışlardır (82). Bu çalışmada gördük ki sistemik hastalığı olanlarda (özellikle DM) fetal ağırlık tahmininde yanılma payı anlamlı derecede fazlaydı. Ayrıca Ponderal indeks ve BMI'i arttıkça yanılma payının arttığını, amnion sıvısı azaldıkça yine yanılma payının arttığını tespit ettik.

5. SONUÇ

Araştırmamızda sistemik hastalık varlığı, fetal prezentasyon, BMI ve amnion mai miktarı ile USG'nın fetüs ağırlık tahmini arasındaki korelasyon; sistemik hastalığı olan gebelerin antepartum hesaplanan fetüs ağırlığı ile doğan bebeklerin ağırlıkları arasında yanılma farkı (gram olarak), sistemik hastalığı olmayanlara göre daha fazla olduğu, özellikle bu farkın DM ve DM+HT hastası gebelerde daha fazla olduğu, sistemik hastalığı olan gebelerin antepartum hesaplanan fetüs ağırlığı ile doğan bebeklerin ağırlıkları arasında yanılma payı yüzdesi (%), sistemik hastalığı olmayanlara göre daha fazla olduğu, özellikle bu farkın DM+HT hastası gebelerde daha fazla olduğu, makat prezentasyonunda gelen bebeklerde bebeklerin ağırlıklarının yanılma payı yüzdesinin (%) belirgin derece arttığını, BMI'deki değişimlerin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) pozitif yönde ve anlamlı şekilde etkilediği, ASI'ndeki değişimlerin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) negatif yönde ama zayıf olarak etkilediği saptandı. Ayrıca sistemik hastalığı olan gebelerde hesaplanan Ponderal indeksin daha yüksek olduğu, özellikle bu yüksekliğin DM hastası gebelerde belirgin olduğu, Ponderal indeksin yanılma farkı (gr) ve yanılma yüzdesini (%) pozitif yönlü ve orta düzeyde etkilediği tespit edildi.

Tüm bulguları ele aldığımızda özellikle DM olan ve BMI yüksek gebeleri değerlendirirken, USG'deki bu yanılma farkının yüksek çıkabileceğini ve IUGR yada makrozomik fetus tanısı koymada ve sezaryen kararı vermede daha dikkatli davranmamız gerektiği sonucuna varmaktayız.

ÖZET

ANTEPARTUM YAPILAN ULTRASONOGRAFİK FETAL BİYOMETRİK ÖLÇÜMLERİN BEBEK DOĞUM AĞIRLIĞI TAHMİNİNDEKİ YERİ

Amaç: Doğum ağırlığı; yenidoğan bebeklerde morbidite ve mortaliteyi etkileyen en önemli sebeplerden biridir. Antepartum yapılan ultrasonografi ile doğum ağırlığı tahmini yapılabilir. Çalışmamızda ultrasonografik fetal ağırlık tahmininde fetal prezentasyon, amnion sıvı miktarı, fetal ponderal indeks, maternal vücut kitle indeksi (BMI) ve sistemik hastalık varlığının (diabetes mellitus/hipertansiyon) doğruluk dereceleri arasında fark olup olmadığını araştırdık.

Gereç ve Yöntem: Doğum eylemi tanısı ile yatışı yapılan 203 hastanın dosyası retrospektif olarak değerlendirildi. Hasta dosyalarındaki prepartum yapılan ultrasonografi ölçümleri ve hasta anamnez formları taranarak maternal sistemik hastalık varlığı, BMI, fetal ağırlık tahminleri ve doğum kiloları ve boyları kayıt edildi. İstatistiksel analizler için Kruskal- Wallis test ve lineer regression analizi kullanıldı. Sonuçlar , anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Sistemik hastalığı olan gebelerin hesaplanan fetüs ağırlığı ile bebeğin doğum kilosu arasında anlamlı fark olduğu, özellikle bu farkın DM ve DM+HT hastası gebelerde daha fazla olduğu ($p<0.05$), makat prezentasyonda gelen bebeklerde yanılma payının belirgin derece arttığını ($p<0.05$), DM hastalığı olan annelerden doğan bebeklerin hesaplanan Ponderal indeksinin daha yüksek olduğu ($p<0.05$), BMI ve Ponderal indeks arttıkça, amnion sıvısı azaldıkça yanılma payının arttığı tespit edildi ($p<0.05$).

Sonuç: Makat gelişli fetüslerde, DM hastalığı olan gebelerde, amnion sıvısı az ve BMI yüksek olan gebeliklerin fetal ağırlık tahminlerinde yanılma payı yüksek olup; bu durumdaki doğumlarda gerekli tedbirlerin alınmasında azami özen gösterilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Tahmini Fetal Ağırlık, Antepartum Ultrasonografi, Ponderal İndeks, Bebek Doğum Ağırlığı

İletişim Adresi: Gonca BALLI, Adnan: Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı AYDIN / TÜRKİYE

Tel: 0 532 152 05 81

E-posta: gonca.ucar@hotmail.com

ABSTRACT

ANTEPARTUM ULTRASONOGRAPHIC FETAL BIOMETRIC MEASUREMENTS IN THE PREDICTION OF BIRTH WEIGHT

Introduction: Birth weight is one of the most important reasons that affect morbidity and mortality in newborn infants. Antepartum ultrasonography is a valuable tool to predict birth weight. The aim the study was to evaluate the accuracy of ultrasonographic measurements of amnion fluid amount, fetal ponderal index, maternal body mass index (BMI), fetal presentation to estimate of fetal weight.

Materials and Methods: The data of 203 patients who were in labor were retrospectively evaluated. Patient history forms were classified thoroughly and ultrasonography measurements were recorded as well as other medical data (*i.e.: Body Mass Index, existing diabetes, HT, birth weights and heights, fetal weight estimations*). Kruskal- Wallis test and linear regression analyses were performed to detect statistical significance. The results were considered different if p value is less then 0.05.

Results: Our study demonstrated that calculated fetal weight of infants does not parallel with birth weight if a systemic disease coexist ($p<0.05$). Moreover, the inconsistency was notably higher when the patient has DM and/or HT ($p<0.05$). In addition, the predictive value of ultrasound decreases in fetus with breech presentation and high ponderal index ($p<0.05$). Also, the mothers with higher BMI and lack of amniotic fluid showed weakly correlated results ($p<0.05$). As expected, the babies of diabetic mothers had higher ponderal indexes ($p<0.05$).

Conclusion: The inconsistency of ultrasonographic prediction of fetal weight may be caused by several factors including breech presentation, coexisting systemic disease and higher BMI of mother and pregnancies with lesser amnion fluid. Therefore, limited effectiveness of ultrasonographic measurement should be taken into consideration in a selected group of patients.

Key Words: Antepartum Ultrasonography, Estimated Fetal Weight, Ponderal Index, Birth Weight.

Correspondence: Gonca BALLI, Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Adnan Menderes University, Aydın / TURKEY.

Tel: 0 532 152 05 81

E-mail: gonca.ucar@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Baschat AA., Neurodevelopment following fetal growth restriction and its relationship with antepartum parameters of placental dysfunction. ISUOG 2011; 37: 501-14.
2. Donma MM, Donma O. Prediction of birth weight by ultrasound in Turkish population. Which formula should be used in Turkey to estimate fetal weight? Ultrasound Med Biol 2005; 31(12): 1577-81.
3. Al-Bayyari NS, Abu-Heija AT. Fetal weight normograms for singleton pregnancies in a Jordanian population. Ann Saudi Med 2010; 30(2): 134-40.
4. Woo Joseph. A short history of the development of ultrasound in obstetrics and gynecology. <http://www.ob-ultrasound.en/> 29.05.2002.
5. Hill LM, Breckle R, Gehrking WC, O'Brien PC. Use of femur length in estimation fetal weight. Am J Obstet Gynecol 1985; 152: 847.
6. Spinnato JA, Allen RD, Mendenhall HD: Birth weight prediction from remote ultrasound examination. Obstet Gynecol 1988; 71: 893.
7. Menteş S, Göksu M. Obstetrik ve jinekolojik ultrasonografi. Ankara: Menteş kitapevi. 1988: 1-5.
8. Atmaca N. S. Diagnostik ultrasonografi. 2. Baskı Ankara. 1989; 1-13.
9. O'Brian WD. Ultrasound bioeffects related to obstetric sonography. The principles and practice of ultrasonography in obstet. And in gynecol. In: Fleisher CA(ed), Appleton& Lange 4th ed. Chapter 2, 1991: 15-23.
10. Yolcu B. Popülasyonumuza ait fetal biyometrik ölçümlerin nomogramlarının belirlenmesi. Uzmanlık tezi, İstanbul: T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Bakırköy Doğumevi Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Bölümü 2005.
11. Callen PW. Ultrasonography in obstetric and gynecology. 3 th ed. 1994: 87-100.
12. Kremkau FK. Diagnostic ultrasound. Physicscal principles and exercises. 3rd ed. Philadelphia: Saunders 1989.

13. Ziskin MC. Basic physics of ultrasound. The principles and practice of ultrasonography in obstet. And in gynecol. In: Fleiser CA (ed), Appleton & Lange, 4th ed. Chapter: 1, 1991: 1-14
14. Miller MW, Ziskin MD. Biological consequences of hyperthermia. UMB 1989; 15: 707.
15. Barnett SB, Kossof G. Is diagnostic ultrasound safe? Current international consensus of the thermal mechanism ISUOG 1994; 160(1): 33-37.
16. O'Brien WD, Zachary JF. Mouse lung damage from exposure to 30 kHz ultrasound. UMB 1994; 20: 287
17. Zachary JF O'Brien WD. Lung lesion induced by continuous and pulsed wave (diagnostic) ultrasound in mice, rabbits and pigs. Veterinary Pathology Online 1995: 43-54.
18. Hartman C, Child SZ, Mayer R. Lung damage from exposure to the fields of an electrohydraulic lithotripter. UMB 1990; 16 (7): 675-9
19. Meltzer RS, Adsumelli R. Lack of lung hemorrhage in humans after intraoperative transesophageal echo-cardiography with ultrasound exposure conditions similar to those causing lung hemorrhage in laboratory animals. J Am Soc Echocardiogr 1998; 11(1): 57-60.
20. Lyons EA et al. In utero exposure to diagnostic ultrasound: A 6 year follow-up. Radiology 1988; 166(3): 687-90.
21. Ziskin MC, Petitti DB. Epidemiology of human exposure to ultrasound. A critical review. UMB 1988; 14(2): 91-96.
22. Slavenesen KA. et al. Routine ultrasonography intrauterine and school performance at age 8-9 years. Lancet 1992; 339: 85-9.
23. Keiler H et al. Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent growth, vision and hearing. Br. J. Obstet Gynaecol 1997; 104: 1267-7218.
24. Keiler H, Haglund B, Salvesen K. Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent neurologic development Obstet Gynecol 1998; 97: 750-619.

25. Kieler H, Haglung B, Salvesen KA. Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent handedness. *Early. Hum. Dev.* 1998; 50(2): 233-4520.
26. Salvesen KA, Eik-Nes SH. Ultrasound during pregnancy and subsequent childhood non-right handedness. A metaanalysis ultrasound *Obstet. Gynecol* 1999; 13(4): 241-621.
27. Ziskin MC. İntrauterine effects of ultrasound: human epidemiology. *Teratology* 1999; 59: 252-6022.
28. Boyd ME, Usher RH, McLean FH. Fetal macrosomia: prediction, risks, proposed management. *Obstet Gynecol* 1983; 61(6): 715-22.
29. Chervenak JL, Divon MY, Hirsch J, et al. Macrosomia in the postdate pregnancy: is routine ultrasonographic screening indicated? *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161(3): 753-6.
30. Çelik H. İ., İntrapartum yapılan ultrasonografik fetal ağırlık tahminlerinin postpartum gerçek fetal ağırlık ile karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İstanbul: T .C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları ve Doğum Bölümü 2006.
31. Campbell S, Warsof SL, Little D. Routine ultrasound screening for the prediction of gestational age. *Obstet Gynecol* 1985; 65(5): 613-20.
32. Waldenstrom U, Axelsson O, Nilsson S. A comparison of the agabeylity of a sonographically measured biparietal diameter and the last menstrual period to predict the spontaneous onset of labor. *Obstet Gynecol* 1990; 76: 336-824.
33. Mongelli M, Wilcox M, Gardosi J. Estimating the date of confinement: ultrasonographic biometry versus certain menstrual dates. *Am J Osbtet Gynecol* 1996; 174: 278-8125.
34. Dombrowski MP, Wolfe HM. Neonatal morphometry. Relation to obstetric, pediatric and menstrual estimates of gestasonal age. *Am J Dis Child* 1992; 146(7): 852-6.
35. Daya S, Woods S, Ward S. Early pregnancy assessment with transvaginal ultrasound scanning. *CMAJ* 1991; 15: 144(4): 441-6.

36. Robinson HP. Sonar measurement of fetal crown-rump length as means of assessing maturity in first trimester of pregnancy. *Br. Med. J.* 1973; 4: 28.
37. Grange G, Pannier E, Goffinet F. Dating biometry during the first trimester; accuracy of an every-day practice. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol* 2000; 88(1): 61-4.
38. Tunon K, Eik-Nes SH, Grottum P. Gestational age in pregnancies conceived after in vitro fertilization; a comparison between age assessed from oocyte retrieval, crown-rump length and biparietal diameter. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 15(1): 41-6.
39. Hadlock FP, Shah YP, Kanon DJ. Fetal crown-rump length: reevaluation of relation to menstrual age with high- resolution real-time US. *Radiology* 1992; 182(2): 501-5.
40. Doubilet, Peter M., et al. Improved birth weight table for neonates developed from gestations dated by early ultrasonography. *JUM* 1997: 241-249.
41. Nguyen TH, Larsen T, Engholm G. Evaluation of ultrasound-estimated date of delivery in 17450 spontaneous singleton births: do we need to modify Naegele's rule? *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; 14(1): 23- 8.
42. Tunon K, Eik-Nes SH, Grottum P. The impact of fetal, maternal and external factors on prediction of the day delivery by the use of ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 11(2): 99-103.
43. Doubilet PM, Greenes RA. Improved prediction of gestational age from fetal head measurements. *Am J Roentgenol* 1984; 142(4): 797-800.
44. Hadlock FP, Haris RB. How accurate is second trimester fetal dating? *I Ultrasound Med.* 1991; 10(10): 557-61.
45. Law RG, Macrae KD. Head circumference as index of fetal age. *I Ultrasound Med.* 1982; 1(7): 281-8107.
46. Benson CB, Doubilet PM. Sonographic prediction of gestational age: accuracy of second and third trimester fetal measurements. *Am J Roentgenol* 1991; 157(6): 1275-7.
47. Jeanty P, Rodesch F, Delbeke D. Estimation of gestational age from measurements of fetal long bones. *I Ultrasound Med.* 1984; 3(2): 75-9.

48. Hill LM, Guzick D, Hixon J. Composite assessment of gestational age: A comparison of institutionally derived and published regression equations. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166(2): 551-5.
49. Hadlock FP, Defar RL, Harrist RB. Estimating fetal age: computer assisted analysis of multiple fetal growth parameters. *Radiology* 1984: 1552.
50. Arthur C Fleischer. *Sonography in obstetrics and gynecology. Principles & practice.* Simon & Shuster company, 1996.
51. Chen S, Akselrod S, Tepper R. Application of a semiautomatic boundary detection algorithm for the assessment of amniotic fluid quantity from ultrasound images. *UMB* 1999; 515-526.
52. Sharma J. N. Saxena S, Sharma U. Standard curves for mid arm circumference and mid arm/head circumference ratio in newborns. *Indian J Pediatr* 1990; 5(3): 389-93.
53. Miller HC. Hassanein K. Diagnosis of impaired fetal growth in newborn infants. *Pediatr* 1971; 48(4): 511-21.
54. Miller HC, Hassanein K, Hensleigh PA. Fetal growth retardation in relation to maternal smoking and weight gain in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1976; 125: 55- 60.
55. The Growth Chart. A tool for use in a infant and child health care. World Health Organization. Geneva 1986: 533.
56. Tümerdem Y, Ayhan B, Saygılı H, Erbaydar T. Metropolitan Bir Kent Olan istanbulda intrauterin Büyüme indeksleri. *CSHD* 1993; 36: 241-9
57. Danforth DN, Hull RW. Microscopic anatomy of the fetal membranes with particular reference to the detailed structure of of the amnion. *Am J Obstet Gynecol* 1958; 75: 536
58. Phelan JP, Smith CV, Broussard P, Small M. Amniotic fluid volume assessment with the four quadrant technique at 36-42 weeks gestation. *I Reprod Med.* 1987; 32: 540-2.
59. Thomas CR. The ultrastructure of human amniyon epithelium. *I Ultrastruct Res.* 1965; 13: 65.

60. Sinha R, Carlton M. The volume and composition of amniotic fluid in early pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Common* 1970; 77: 211-4.
61. Queenan JT. Polyhydramnios and oligohydramnios. *Contemp Obstet Gynecol* 1991; 36: 60.
62. Moore TR, Cayle JE. The amniotic fluid index in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162: 1168-73.
63. Althabe F, Belizan JF. Caesarean section: The paradox. *The Lancet* 2006; 368: 1472-3.
64. Chang TC, Robson SC, Spencer JA, Gallivan S. Identification of fetal growth retardation: comparison of doppler waveform indices and serial ultrasound measurements of abdominal circumference and fetal weight. *Obstet Gynecol* 1993; 82: 230-6.
65. Enginer H, Yapar E Y. 2 ve 3 Boyutlu Ultrasounda kullanılan farklı tahmini fetal ağırlık formüllerinin term gebelerde karşılaştırılması. *JGON* 2012; 9: 36.
66. Kuhl C. Glucose metabolism during and after pregnancy in normal and gestational diabetic woman. *Acta Endocrinol* 1995; 79: 709.
67. Green AA, Solte'sz G. The infant of a diabetic mother. In: Robertson NCR (ed). *Textbook of Neonatology*. London: Churchill Livingstone 1992; 333-338.
68. Moore TR. Diabetes in pregnancy. In: Creasy RK, Resnik R, eds. *Maternal-Fetal Medicine* (5th ed). Philadelphia: WB Saunders Company 2004: 1023-1061.
69. American diabetes association: Gestational diabetes mellitus; *Diab care* 2003; 26(1): 103- 105.
70. Tyralla EE. Zinc and copper balances in preterm infants. *Pediatrics* 1986; 77(4): 513-7.
71. Demirören K, Koç H, Yüksekaya H. Diyabetik Anne Bebeğinde Komplikasyonlar. *MeSH* 2003; 13(3): 113-118.
72. Lalys L, Grangé G, Pineau JC. Estimation of small and large fetal weight at delivery from ultrasound data. *J Gynecol Obstet Biol Reprod, Paris* 2012; 41(6):566-73.
- 73.

74. Yang F, Leung KY, Hou YW, Yuan Y, Tang MH. Birth-weight prediction using three-dimensional sonographic fractional thigh volume at term in a Chinese population. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 38(4):425-33.
75. Scioscia M, Scioscia F, Vimercati A, Caradonna F, Nardelli C, Pinto LR, Selvaggi LE. Estimation of fetal weight by measurement of fetal thigh soft-tissue thickness in the late third trimester. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31(3):314-20.
76. Melamed N, Ben-Haroush A, Meizner I, Mashiach R, Yogev Y, Pardo J. Accuracy of sonographic fetal weight estimation: a matter of presentation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 38(4): 418-24.
77. Cesani MF, Oyhenart EE, Pucciarelli HM. Effect of intergenerational chronic undernutrition on Ponderal, and linear growth. *ISRN Nutr.* 2014: 453-460.
78. Oluwafemi OR, Njokanma FO, Disu EA, Ogunlesi TA. Current pattern of Ponderal Indices of term small-for-gestational age in a population of Nigerian babies. *BMC Pediatr* 2013; 23: 13: 110.
79. Akman S, Tayup Ş. Prenatal Ponderal indeksin riskli bebekleri göstermedeki değeri. *Türkiye Klinikleri J Gynecol Obst* 2001;11: 85-88.
80. Eze CU, Egwuanumku KI, Agwuna KK, Odidi L, Ochie K, Nwadike IU. Validity of common ultrasound methods of fetal weight estimation in late pregnancy among women in Kwale, Niger Delta region, Nigeria. *Africa Health Sci.* 2015; 15(1): 206-16.
81. Wu M, Shao G, Zhang F, Ruan Z, Xu P, Ding H. Estimation of fetal weight by ultrasonic examination. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 15: 8(1): 540-5.
82. Ugwu EO, Udeakor PC, Dim CC, Obi SN, Ozumba BC, Okeke DO, Agu PU. Accuracy of clinical and ultrasound estimation of fetal weight in predicting actual birth weight in Enugu, Southeastern Nigeria. *Niger J Clin Pract.* 2014; 17(3): 270-5.
83. Barel O, Vaknin Z, Tovbin J, Herman A, Maymon R. Assessment of the accuracy of multiple sonographic fetal weight estimation formulas: a 10-year experience from a single center. *I Ultrasound Med.* 2013; 32(5): 815-23.