T. C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARIVE DOĞUM
ANABİLİM DALI

GEBELİĞİN SON ÜÇ AYINDA DÜŞÜK RİSKLİ GEBELERDE İNTRAUTERİN FETAL AĞIRLIK TAHMİNİNDE FARKLI ULTRASONOGRAFİ ÖLÇÜMLERİ KULLANILARAK YENİ FORMÜLLERİN GELİŞTİRİLMESİ

Dr. Sevda YELEÇ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Selim BÜYÜKKURT

ADANA - 2015

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmam ve asistanlık eğitimim süresince sahip olduğu bilgi birikimi ve görüşleriyle beni yönlendiren, her zaman desteğini hissettiğim, hekim ve insan olarak örnek aldığım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Selim BÜYÜKKURT'a,

Asistanlık eğitimim boyunca gösterdikleri ilgi ve yardımlarından dolayı Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Fatma Tuncay ÖZGÜNEN'e, Sayın Prof. Dr. Mehmet Turan ÇETİN'e, Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali VARDAR'a, Sayın Prof. Dr. İsmail Cüneyt EVRÜKE'ye, Sayın Prof. Dr. Yılmaz ATAY'a, Sayın Prof. Dr. Süleyman Cansun DEMİR'e, Sayın Doç. Dr. Ahmet Barış GÜZEL'e, Sayın Doç. Dr. İbrahim Ferhat ÜRÜNSAK'a, Sayın Doç. Dr. Ümran KÜÇÜKGÖZ GÜLEÇ'e, istatistik çalışmalarımda yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Gülşah SEYDAOĞLU'na, sayın Yusuf Arslan'a,

Uzmanlık eğitimim süresince sabrını ve sevgisini eksik etmeyen sevgili babam Adem YELEÇ'e, sevgili annem Refika YELEÇ'e, sevgili kardeşlerime ve manevi ağabeyim Uzm. Dr. Rauf MELEKOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Dr. Sevda YELEÇ

İÇİNDEKİLER

Teşekkür	I
İçindekiler	II
Tablo listesi	IV
Şekil listesi	VI
Kısaltma listesi	VIII
Özet ve anahtar kelimele (Türkçe ve İngilizce)	X
1. Giriş	1
2. Genel bilgiler	4
2.1. Ultrasonografinin tarihçesi	4
2.2. Fundus pubis yüksekliği ile fetal ağırlığı belirleme	5
2.3. Fetal büyüme ve büyüme bozuklukları	6
2.3.1. Fetal büyüme	6
2.3.2. Fetal büyüme bozuklukları	7
2.3.3. Fetusun büyümesini bozan durumlar	8
2.3.3.1 İntrauterin gelişme kısıtlılığı için risk faktörleri	8
2.3.3.2 Makrozomi için risk faktörleri	10
2.3.4 Fetal büyüme bozuklukları ile ilişkili komplikasyonlar	11
2.3.5 Fetal büyüme bozukluğuna yaklaşım	12
2.4. Mevcut formüller ve bunlarda kullanılan parametreler	13
2.4.1. Bilinen dört parametre	14
2.4.2. En sık formüller	15
2.4.3. Üç boyutlu formüller	15
2.5. Mevcut formüllerin hatalı ve zayıf olduğu yerler	16
2.5.1. İntrauterin gelişme geriliği	16
2.5.2. Makrozomi	16
2.5.3. Irk	17
2.5.4. Cinsiyet	17
2.5.5. Çoğul gebelik	17
2.5.6. Maternal obezite, sezaryen skarı gibi karın duvarını etkileyen durumlar	18
2.5.7. Prezentasyon, plasenta yerleşimi, oligohidramniyos	18
2.5.8. Ultrasonografi yapan kişinin tecrübesi	19
2.5.9. Eylemde olup olmama hali	19
2.5.10. Son ultrasonografiden doğuma kadar geçen süre	19
2.6. Regresyon analizi ve regresyon analizi formüllerinin hazırlanması	19
3. Gereç ve yöntem	21
3.1. Doğum öncesi (ultrasonografik) ölçümler	21
3.2. Anne üstünden yapılan ölçümler	36
3.3. Yenidoğan üstünden yapılan ölçümler	37
4. Bulgular	39

5. Tartışma	67
6. Sonuç ve öneriler	82
7. Kaynaklar	84
8. Özgeçmiş	92

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Tahmini fetal ağırlık regresyon formülleri	14
Tablo 2: Gebeliğe ait tanımlayıcı özellikler	39
Tablo 3: Anneye ait tanımlayıcı özellikler	40
Tablo 4: Hadlock formülüyle tahmin edilen kilo ve doğum sonrası bulunan kilo arasındaki fark	40
Tablo 5: Doğum öncesi ultrasonografiyle saptanan ölçümlerle doğum sonrası yapılanların dağılımı	42
Tablo 6: Doğum öncesi ultrasonografiyle saptanan ölçümlerle doğum sonrası yapılanlar arasındaki fark	45
Tablo 7: Doğum sonrası saptanan kiloyla Hadlock formülüyle tahmin edilen kilo arasındaki farkı etkileyen faktörler	47
Tablo 8: Doğum sonrası saptanan kiloyla Hadlock formülüyle tahmin edilen kilonun bağımsı değişkenlerle korelasyonu	50
Tablo 9: Doğum sonrası saptanan ölçümlerle ultrasonografik ölçümlerin birbirleriyle korelasyonu	52
Tablo 10a: Model 1: Hadlock formülünde tahmin edilen kiloya ultrasonografik ölçümlerin her birinin etkisi	54
Tablo 10b: Model 1: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi	54
Tablo 10c: Model 1: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı	54
Tablo 11a: Model 2: Doğum sonrası gerçek kilo tahmini üzerine ultrasonografiyle belirlenen AC, BPD ve FL ölçümlerinin etkisi	56
Tablo 11b: Model 2: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi	56
Tablo 11c: Model 2: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı	56
Tablo 12a: Model 3: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin kullanımı	58
Tablo 12b: Model 3: Doğum sonrası saptanan kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi	58
Tablo 12c: Model 3: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi	59
Tablo 12d: Model 3: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı	59
Tablo 13a: Model 4: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin kullanımı	60
Tablo 13b: Model 4: Doğum sonrası saptanan kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi	60
Tablo 13c: Model 4: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi	60
Tablo 13d: Model 4: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı	61
Tablo 14a: Model 5: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin etkisi	62

Tablo 14b: Model 5: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi	63
Tablo 14c: Model 5: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı	63
Tablo 15a: Model 6: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin etkisi	64
Tablo 15b: Model 6: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi	64
Tablo 15c: Model 6: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı	65
Tablo 16: Doğum sonrası saptanan kilo ile modellerle elde edilen tahmini kilo değerleri	66

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: BPD, HC ve OFD ölçümleri	22
Şekil 2: AC ölçümü	23
Şekil 3: ATD ve APAD ölçümü	23
Şekil 4: FL ölçümü	23
Şekil 5: HL ölçümü	24
Şekil 6: Toraks çevresi, toraks AP çapı, toraks sağ-sol çapı ölçümü	25
Şekil 7: Kalp açısı ölçümü	25
Şekil 8: Kalp çevresi ölçümü	26
Şekil 9: Mitral kapak (1) ve triküspid kapak (2) çap ölçümü	26
Şekil 10: Aort kapak çap ölçümü	27
Şekil 11: Pulomoner kapak çap ölçümü	27
Şekil 12: Sol ventrikül sistol alanı (1) ve sağ ventrikül sistol alanı (2) ölçümü	28
Şekil 13: Sol ventrikül diastol alanı (1) ve sağ ventrikül diastol alanı (2) ölçümü	29
Şekil 14: Sol atriyum çapı (1) ve alanı (3); sağ atriyum çapı (2) ve alanı (4) ölçümü	29
Şekil 15: Sol ventrikül sistol çapı (1), diastol çapı (2); sağ ventrikül sistol çapı (3), diastol çapı (4); interventriküler septum çapı (5), sol ventrikül serbest duvar kalınlığı (6), sağ ventrikül serbest duvar kalınlığı (7) ölçümü	30
Şekil 16: Foramen ovale ölçümü	31
Şekil 17: Karın duvarı cilt altı yağ dokusu kalınlığı ölçümü	31
Şekil 18: Bacakta cilt altı yağ dokusu kalınlığı (a), kolda cilt altı yağ dokusu kalınlığı (b) ölçümü	32
Şekil 19: Umbilikal kordonun batına giriş yerinde çap ölçümü	32
Şekil 20: Umbilikal kordonun serbest ansıda alan (1) ve Wharton jeli alanı (2) ölçümü	33
Şekil 21: Kordon giriş yerinde plansenta kalınlık ölçümü	33
Şekil 22: MCA PI ölçümü	34
Şekil 23: Umbilikal arter PI ölçümü	35
Şekil 24: Sağ (a) ve sol (b) A. uterina PI ölçümü	35
Şekil 25: Ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı	37
Şekil 26: Doğum sonu saptanan kilo ile Hadlock formülüyle elde edilen kilo tahminlerinin lineer regresyon grafiği	46
Şekil 27: Doğum sonu saptanan kilo ile Hadlock formülüyle elde edilen kilo tahminlerinin sezaryen skar sayısıyla ilişkisi	48
Şekil 28: Doğum sonu saptanan kilo ile Hadlock formülüyle elde edilen kilo tahminlerinin plasenta yerleşimiyle ilişkisi	48
Şekil 29: Hadlock formülü ve model 1 regresyon denkleminden elde edilen tahmini kiloların regresyon grafiği	55
Şekil 30: Doğum sonrası saptanan kilo ve model 2 regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilonun regresyon grafiği	57

Şekil 31: Doğum sonrası saptanan kilo ve model 3 regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilonun regresyon grafiği	61

KISALTMALAR

3D	Üç boyutlu
4D	Dört boyutlu
ABD_SKIN	Karın duvarında cilt altı kalınlığı
AC	Abdominal çap
ACOG	American College of Obstetricians and Gynecologist
AO_D	Aort çapı
APAD	Abdominal posteroanterior çap
ATD	Abdominal transvers çap
BPD	Biparietal çap
CORD_SURF	Umbilikal kordon alanı
CSAT	Cross-sectional area of the thigh
FEM_SKIN	Bacakta cilt altı kalınlığı
FL	Femur uzunluğu
FOD	Frontooksipital çap
FOR_OVAL	Foramen ovale çapı
FUN_PUB	Fundus pubis ölçümü
HC	Kafa çevresi
HEART_ANG	Kalp açısı
HEART_C	Kalp çevresi
HL	Humerus uzunluğu
HUM_SKIN	Kolda cilt altı kalınlığı
ISUOG	International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
IVS	İnterventriküler septum kalınlığı
LA_DIAM	Sol atriyum çapı
LA_SURF	Sol atriyum alanı
LGA	Gebelik yaşına göre büyük
LV_DIAM_DIAS	Diastolde sol ventrikül çapı
LV_DIAM_SIST	Sistolde sol ventrikül çapı
LV_FRA_SHORT	Sol ventrikül kısalma fraksiyonu
LV_SURF_DIAS	Diastolde sol ventrikül alanı
LV_SURF_SIST	Sistolde sol ventrikül alanı
LV_WALL	Sol ventrikül serbest duvar kalınlığı
MAT_ABD_SKIN	Annenin cilt altı kalınlığı
MCA-PI	A. cerebri media – pulsatilite indeksi
MIT_D	Mitral çapı
PLAC_THICK	Plasenta kalınlığı
PULM_D	Pulmoner çapı
RA_DIAM	Sağ atriyum çapı
RA_SURF	Sağ atriyum alanı
RCOG	Royal College of Obstetricians and Gynecologist
ROC	Receiver Operating Characteristic
RV_DIAM_DIAS	Diastolde sağ ventrikül çapı
RV_DIAM_SIST	Sistolde sağ ventrikül çapı
RV_FRA_SHORT	Sağ ventrikül kısalma fraksiyonu

RV_SURF_DIAS	Diastolde sağ ventrikül alanı
RV_SURF_SIST	Sistolde sağ ventrikül alanı
RV_WALL	Sağ ventrikül serbest duvar kalınlığı
SGA	Gebelik yaşına göre küçük
THO_AP	Toraks ön-arka çapı
THO_C	Toraks çevresi
THO_RL	Toraks sağ-sol çapı
TRI_D	Triküspid çapı
UMB_ENTRANCE	Göbek kordonu giriş yerinde çap
UMB_PI	A. umbilikalis – pulsatilite indeksi
UTER_PI	A. uterina – pulsatilite indeksi
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
WHARTON	Wharton jeli alanı

ÖZET

Gebeliğin Son Üç Ayında Düşük Riskli Gebelerde İntrauterin Fetal Ağırlık Tahmininde Farklı Ultrasonografi Ölçümleri Kullanılarak Yeni Formüllerin Geliştirilmesi

Amaç: Fetusun ultrasonografik değerlendirilmesi ve tahmini fetal ağırlığın belirlenmesi rutin obstetri pratiğinin bir parçası haline gelmiştir ve zamanla fetal büyümenin değerlendirilmesinde ve doğum yönetiminde temel klinik değerlendirmelerinden biri haline gelmiştir. Makrozominin ve intrauterin büyüme geriliğinin öngörülmesi, fetal büyümenin takibi için tahmini fetal ağırlık büyük öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı gebeliğin son üç ayında düşük riskli gebelerde intrauterin fetal ağırlık tahmininde farklı ultrasonografi ölçümleri kullanılarak yeni formüllerin geliştirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Hastanemize 12.09.2013-02.05.2014 tarihleri arasında elektif sezaryen ile doğum yapacak olan miadında, tekil gebeliğe sahip düşük riskli gebeler alındı. Çalışmaya toplam 95 gebe dahil edildi. Fetusa ait ultrasonografik ölçümler ve anne üzerinde yapılan ölçümler doğumdan önce 24 saat içerisinde tek bir kadın hastalıkları ve doğum uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Yenidoğan üzerinde yapılan ölçümler doğumdan sonra 6 saat içerisinde tek bir kadın hastalıkları ve doğum asistanı tarafından elde edildi. Doğum sonrası gerçek kilo tahmin edilmek istenirken bağımsız değişkenler kullanılarak lineer regresyon analizi yapıldı ve modeller oluşturuldu. p değerinin <0,05 olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Fetusun doğum ağırlığının tahmin edilmesinde sezaryen skar sayısı, prezentasyon ve plasenta yerleşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (sırasıyla p=0,981 p=0,104 p=0,07). Hadlock tahmini kilo formülünün R^2=0,75 olduğu, oluşturulan modellerden Model 2'nin (uBPD, uAC, uFL) R^2=0,76 olduğu, Model 4'ün (gTHO_C, gFEM_SKIN, gHC, gHUM_SKIN, gAC) R^2=0,85 olduğu, Model 6'nın (FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN) R^2=0,88 olduğu bulundu.

Sonuç: Yeni parametreler kadar ultrasonografi dışı yöntemlerin de değerlendirmeye alındığı formüller sayesinde fetusun ağırlığı tahmin edilebilir. Bu yolla elde edilen sonuçların doğum sonu elde edilen ölçümlerle korelasyonu daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Fetal ağırlık, gebelik, ultrasonografi, makrozomi, intrauterin gelişme geriliği, prenatal tanı, regresyon analizi

ABSTRACT

The development of new formulas using different ultrasonographic measurements in the estimation of fetal weight in low risk pregnant women at the last trimester

Purpose: Sonographic evaluation of the fetus and determination of the estimated fetal weight has become a part of routine obstetric practice and assessment of fetal growth and birth management has become one of the main clinical evaluation in course of time. In the the prediction of macrosomia and intrauterine growth retardation, monitoring the fetal growth estimated fetal weight have a great importance. The purpose of this research is developing new formulas using different ultrasonography measurements in low-risk pregnant women at the last trimester of pregnancy.

Materials and Methods: We included low-risk pregnant women with a singleton pregnancy who gave birth by elective caesarean section at term in our hospital between 12.09.2013-02.05.2014. A total of 95 women were included in the study. Ultrasonographic measurements on the fetus and measurements performed on the mother were carried out by a single specialist in gynecology and obstetrics in 24 hours before delivery. Measurements performed on the newborn were obtained by a single resident in obstetrics and gynecology in 6 hours after birth. While estimating actual weight after birth, linear regression analysis was performed using independent variables and the model was created. The p value was taken as <0.05 for the level of statistically significance among the results.

Findings: The number of cesarean scar, presantation and placental location were not to be statistically significant on estimating the birth weight of the fetus (respectively, p = 0,981, p=0,104, p=0,07). The R^2 of Hadlock estimated weight formula found 0,75 and from the obtained models R^2 of Model 2 (uBPD, uAC, uFL), Model 4(gTHO_C, gFEM_SKIN, gHC, gHUM_SKIN, gAC) and Model 6 (FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN) detected 0,75, 0,76 and 0,88 respectively.

Result: Fetal weight estimation could be done with formula using new parameters as well as non ultrasonographic methods. The correlation between these results obtained with this formule and measurements obtained after birth is higher.

Key words: Fetal weight, pregnancy, ultrasound, macrosomia, intrauterine growth retardation, prenatal diagnosis, regression analysis

1.GİRİŞ

Sonografinin obstetrik hasta değerlendirilmesinde ilk kullanımından bu yana yaklaşık 40 yıl zaman geçmiştir. Fetusun ultrasonografik değerlendirilmesi ve ağırlığının tahmini rutin obstetrik pratiğinin bir parçası haline gelmiştir. Bu sayede fetal ağırlığın belirlemesi fetal büyümenin değerlendirilmesi ve doğum yönetimi için temel klinik ölçütlerden biri haline gelmiştir. Tahmini fetal ağırlık makrozominin, intrauterin büyüme kısıtlılığının saptanması ve bu süreçlerin takibi için büyük öneme sahiptir. İsabetli olmayan tahminler makrozomik bir bebeğin omuz distosisi ile ya da gelişme geriliği olan bir bebeğin neonatal asfiksi ile doğması gibi kötü sonuçlara neden olabilir.

Gebelik yaşına göre küçük (SGA) kavramı, yenidoğanın doğumun olduğu gebelik haftasındaki ağırlığının 10. persentilin altında olması halidir. İntrauterin gelişme geriliği ise; maternal ya da fetal bir patoloji nedeniyle vücut ağırlığı azalan fetuslar için kullanılan bir terimdir. Fetus ölümlerin etiyolojisinde önemli yer tutmakla birlikte neonatal morbidite ve mortaliteyi de artıran bir durumdur.[1] Gelişme geriliği saptanan fetuslarda yenidoğan döneminde bronkopulmoner displazi, intraventriküler kanama, nekrotizan enterokolit gibi ciddi neonatal morbidite ve mortalite sıklığının arttığı gösterilmiştir.[2,3] Prenatal dönemde Gelişme geriliği saptanan fetusların, perinatal ve yenidoğan dönemlerinde de hem büyüme açısından yaşıtlarına göre geride olduğu, hem de sonraki yaşlarda da akademik gelişim açısından yaşıtlarına göre dezavantajlı olduğu ortaya konulmuştur.[2] Bugüne kadar yapılan birçok çalışmada belirtildiği gibi SGA/gelişme geriliği gebeliklerin tanı ve yönetiminde en önemli araçlardan biri tahmini fetal ağırlık ölçümüdür.

American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG) 4500 g üzerindeki bebekleri makrozomik olarak kabul etmektedir. Bu tanıma bağlı olarak doğumların % 10 kadarında makrozomi görülür. Makrozomi olmasa da bebeğin gebelik haftasına göre büyük olması (LGA) da birçok soruna neden olabilir. Fetal makrozominin antenatal tanısı doğum eylemi, doğum sürecinin yönetimi ve tüm bu eylemler esnasında fetal maternal travmanın önlenmesinde büyük öneme sahiptir. Makrozomide beklenen riskler uzamış ikinci evre, vajinal ya da cerrahi doğum sonrası ciddi maternal travma, artmış postpartum kanama, brakial pleksus paralizisi ve/veya klavikular kırıkla beraber görülen

omuz distosisidir. Genel doğum eyleminde omuz distosisi riski % 0,2 iken, 4000-4499 g olan bebeklerde bu risk %5, 4500 g ve üzeri doğan bebeklerde ise % 30'lara kadar yükselmektedir. Ek olarak 4500 g ve üzeri bebeklerde yardımlı ventilasyon, mekonyum aspirasyonu, neonatal morbidite ve mortalite riski de artmıştır.[4,5,6] ACOG ve *Royal College of Obstetricians and Gynecologist* (RCOG) diyabetik anne bebeğinde 4500 g üstünde, diyabetik olmayan anne bebeğinde ise 5000 g üstünde perinatal morbiditeyi azaltmak için elektif sezaryen seçeneğinin düşünülmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Tüm bunlardan anlaşılacağı üzere fetal ağırlık tahmini obstetrisyenlerin doğum indüksiyonu ya da sezaryen kararı alırken önemli kriterlerinden biridir.[7]

1970'ten bu yana biyometrik parametreler (biparietal çap (BPD), kafa çevresi (HC), frontooksipital çap (FOD), abdominal çap (AC), abdominal transvers çap (ATD), abdominal posteroanterior çap (APAD), femur uzunluğu (FL), vb.) kullanılarak fetal ağırlığın hesaplanması için formüller üretilmiştir. Anderson ve arkadaşları ideal bir formülde, ortalama tahmini hata oranının % 1'den az olması gerektiğini ve standart random hata oranının % 5'ten az olması gerektiğini bildirmişlerdir.[8] Bugüne kadar onlarca formül üretilmiş, ancak hiçbiri fetal ağırlığı belirlemede ideal düzeylere erişememiştir. Oluşturulan bu formüllerin verimliliği yapılan çalışmalarda birçok faktöre bağlanmıştır. Bunlar kullanılan parametre sayısı, ölçümlerin standardizasyonu, incelenen populasyonun etnik özellikleri, örneklem sayısı, operatörün değişkenliği ve eğitim düzeyi, teknoloji, fetal ağırlık aralığı (veya gestasyonel yaş) ve ölçüm ile doğum zamanı arasındaki süre gibi farklılıklardır.[7,8,9]

Son yıllarda ultrasonografi teknolojisindeki gelişmeler araştırmacıları fetal ağırlığı belirlemede yeni 3D (üç boyutlu) parametreleri kullanmaya itmiştir. Ancak bu üç boyutlu hacim bazlı çalışmalar avantajlı görünse de uygulanabilirliliği, eğitim gerekliliği, klasik üç boyutlu olmayan formüllerle karşılaştıran çalışmalarda henüz kabul edilebilir üstünlük göstermediğinden kısıtlıdır.[10]

Günümüze kadar birçok araştırmacı tahmini fetal ağırlığı belirleyebilmek için yüzün üzerinde formül tanımlamıştır. Fetusa ait bilinen dört parametrenin (BPD, HC, AC, FL) farklı kombinasyonları ile üretilen birçok formül olsa da hiçbiri ideal düzeyde doğum ağırlığını belirleyememiştir. En sık kullanılan ve kabul gören formüller dahi % 15-20 oranında hata payına sahiptir. Hata oranı uç ağırlıklarda daha da yükselmektedir.

Doğum ağırlığını net olarak tahmin etmenin obstetri pratiğindeki önemini düşünürsek tahmini fetal ağırlığın belirlenmesi için formül arayışı kaçınılmazdır.

Biz de bu arayış ile birlikte yaygın ölçülen parametrelerin dışında yeni parametreler belirleyip, bu parametrelerin kullanıldığı yeni formülleri oluşturmaya çalıştık. Bu çalışmanın amacı gebeliğin son üç ayında düşük riskli gebelerde, yaygın ölçülen parametrelerin dışında değerlendirilebilecek yeni parametreler bulmak ve bu parametrelerle yeni formüller oluşturmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Ultrasonografinin tarihçesi

Ultrasonun doğada bilinen ilk kaynağı yarasalardır. Yarasalar bu sayede görmedikleri halde, ürettikleri ses dalgalarının engellerden dönmesiyle kendilerine bir yol haritası çizer ve havada rahatça hareket edebilirler. Bir diğer canlı ise yunuslardır. Bu hayvanlar da ürettikleri ses dalgalarını bir sonar gibi kullanıp etraflarındaki canlı ve cansız varlıkların farkına varabilirler.

İnsanlık tarihinde ise kayda geçen ilk ses dalgası deneyini ilkel yollarla da olsa Leonardo da Vinci yapmıştır. Denizin altına yerleştirdiği bir tüp sayesinde, suyun içinde iletilen sesten neler duyabildiğini gözlemlemiştir. Vinci'nin bu deneyi ultrason konusunda bir öncü olarak kabul edilebilir. 1794'te İtalyan bir biyolog olan Lazzaro Spallanzani, ilk kez etrafımızda duyulamayan yüksek frekanslı seslerin olduğunu kanıtlayan deney yapmıştır.

Ultrason alanındaki en temel keşif ise şüphesiz piezo-elektrik kristalleridir. 1880 yılında Pierre Curie bu kristaller üzerine elektrik vermesiyle çok yüksek frekanslarda titreştiklerini farketti. Ultrases dalgaları üretip bunları tekrar toplayan bir cihazı daha sonra Reginald Fessenden 1914'te Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk sonar olarak geliştirdi. Ultrasonun tıp alanında bir muayene ve tanı cihazı olarak kullanılması ise 1942 yılında bir nörolog ve psikiyatrist olan Karl Theodore Dussik tarfından gerçekleştirildi. Modern ultrason teknolojisi Dr. George Ludwing'in çalışmalarıyla gelişti.

1959 yılında Ian Donald fetusun başına ait görüntüleri elde etti ve bu bilgileri uygulamaya başlayarak fetusun büyüklüğü ve büyümesini değerlendirmek için kullandı. Böylece obstetri ve jinekolojide ultrasonografinin tarihi klasik olarak 1958'te Ian Donald ve arkadaşları tarafından başlatıldı ve 50 yıldır ultrasonografinin birçok formlarından biri olmadan kadın hastalıkları ve doğum pratiğini düşünmek imkansız hale geldi. Günümüzde ultrasonografiyle gerçek zamanlı görüntüleme, renkli Doppler, güç Doppler'i, transvajinal sonografi, üç boyutlu (3D) ve dört boyutlu (4D) görüntüleme teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu sayede gebelik yaşı, fetusun büyümesi, fetusun iyilik halinin değerlendirilmesi, fetustaki anomalilerin taranması,

preeklampsi ve erken doğumun öngörüsü, pelvik kütlelerin değerlendirilmesi ve infertilite tedavilerinin yönetimi gibi çeşitli durumlarda ultrasonografi vazgeçilmez bir araç olmuştur.[11]

Gebelik süresince hem normal gebeliklerin, hem de problemli gebeliklerin takibinde ultrasonografi birçok sorunun erken teşhisine olanak sağlamış en önemli araçlardan biridir. Gebelerde ultrasonografi anne karnındaki bebeğin muayenesi olarak düşünülebilir. Erken gebelik döneminde yapılan ilk ultrasonografi özellikle önemlidir. Bu sayede gebelik yaşı tam olarak saptanır ve sonraki izlemler buna göre değerlendirilir. Ayrıca erken gebeliğin normal yerleşimli bir gebelik mi olduğu, yoksa bir dış gebelik mi olduğuda ultrasonografi ile kolaylıkla anlaşılabilir. Ultrasonografi kullanılarak bebeğin çeşitli vücut ölçümleri yapılmakta, tahmini fetal ağırlık hesaplanmakta, amnion sıvı miktarı hesaplanmakta ve elde edilen bulguların gebelik haftası ile uyumlu olup olmadığı saptanmaktadır. Gerekli olduğu durumlarda deneyimli hekimler tarafından ileri ultrasonografik tekniklerle ayrıntılı inceleme ve takip yapılmaktadır. Böylece riskli gebelikler tespit edilmiş olup perinatal ve maternal morbidite ve mortalite en aza indirilerek müdahalelere olanak sağlanmış olur.

2.2. Fundus pubis yüksekliği ile fetal ağırlığın belirlemesi

Uterus fundus yüksekliği ölçümü SGA ve LGA fetusları belirlemek için basit, ucuz, herkes tarafından yapılabilen ve hatta hata payı az olan bir tarama yöntemidir.[12]

Fundal yükseklik ölçümü için en sık kullanılan yöntem Jimenez ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Fundal yükseklik ölçümü basitçe santimetrelere bölünmüş bir bant, simfizisin üst kenarından, palpasyon ve perküsyon ile belirlenmiş uterus fundusunun abdominal eğrilik boyunca üst sınırına kadar uygulanır. 18 ve 30. gebelik haftaları arasında uterus fundus yüksekliğinin santimetre olarak ölçümü gebelik haftasına karşılık gelir. Bu nedenle ölçülen değer beklenen değerden ± 2 ile 3 cm farklıysa uygunsuz fetal büyümeden kuşkulanılabilir.[13]

Fundus pubis ölçümlerinin 20.-40. haftalarda seri olarak ölçüldüğü 138 gebedeki 41 gelişme gerilikli fetustan 30'u (% 73,1) doğru olarak tahmin edilmiştir.[14]

Gelişme gerilikli bebeklerin tanısı amacı ile ultrasonografiyle fetus karın çevresi ve fundus pubis ölçümlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; AC ölçümlerinin fundus

pubis ölçümüne göre % 7 daha fazla doğru tahmin edebileceği belirtilmiştir. Bu nedenle ucuz ve kolay uygulanabilir fundus pubis ölçümlerinin tarayıcı test olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır.[15]

Son üçayda fundal yüksekliğin ölçümü ile gerçek doğum ağırlığı 90 persentil üzerinde olan fetusların belirlenmesinde sensitivite %16,6 ve 10 persentilin altında olanların belirlenmesinde sensitivite %17,3 bulunmuştur. Ancak spesifitesi %92,4 ile %95,4 tür. Anormal fetal büyümenin tespit edilmesi için fundal yüksekliğin her ne kadar spesifitesi %90 üzerinde ideal olmasına rağmen, sensitivitesi %35'ten daha düşüktür.[16]

Fundal yüksekliğin ölçümü SGA ve LGA fetusların tespitinde tarama amaçlı kullanılmaktadır. Maternal obezite, çoğul gebelik, uterin leimyoma, polihidroamnios ve oligohidroamnios ise bu metodun kullanımını kısıtlamaktadır.

2.3. Fetal büyüme ve büyüme bozuklukları

2.3.1. Fetal büyüme

Normal fetal büyüme, fetusun genetik olarak önceden belirlenmiş büyüme potansiyeli ile fetus, plasenta ve annenin sağlık durumunun etkileşiminin bir sonucudur. Fetal büyüme doku ve organların ardışık olarak büyüme, farklılaşma ve olgunlaşması ile karakterizedir. Fetal gelişimin belirleyicileri annenin ihtiyacı olan besin ve mineralleri alması, bu besin ve minerallerin plasentadan transferi ve fetusun büyüme potansiyelini belirleyen genetik yapısıdır.[17] Lin ve Santolaya- Forgas hücre büyümesini üç ardışık faza bölmüşlerdir. İlk faz olan hiperplazi fazı gebeliğin ilk 16 haftasında gerçekleşir ve bu faz hücre sayısında hızlı artış ile karakterizedir. İkinci faz 32. haftaya kadar uzayan hem hiperplazi, hem de hipertrofiyi içeren fazdır. 32. haftadan sonra ise fetal büyüme hücresel hipertrofi ile gerçekleşmekte fetal yağ ve glikojen depolanmasının çoğunluğu yine bu fazda olmaktadır. Bu 3 faza uyan fetal büyüme hızları ise 15. haftada 5 gr/gün, 24. haftada 15-20 gr/gün ve 34. haftada ise 30-35 gr/gün'dür.[18]

Birçok faktör sorumlu tutulsa da normal fetal büyümenin kesin olarak hangi hücresel ve moleküler mekanizmalar ile gerçekleştiği anlaşılamamıştır. Fetal yaşamın

erken döneminde en önemli belirleyici fetusun genetik yapısı iken, gebeliğin geç döneminde çevresel, besinsel ve hormonal etkilerin önemi artmaktadır. Bu büyüme faktörleri gelişimin erken dönemlerinden itibaren, neredeyse tüm fetal organlar tarafından üretilirler ve hücre gelişimi ve farklılaşmasının güçlü uyarıcısıdırlar. Fetal büyüme aynı zamanda yeterli miktarda besinsel maddenin sağlanmasına bağlıdır. Artmış glisemi makrozomi, azalmış glukoz düzeyleri ise gelişme geriliği ile ilişkilendirilmiştir. Fetal hiperinsülinemiyi yansıtan artmış kord c-peptid düzeyleri, diyabet için belirlenmiş sınır değerlerin altında glukoz seviyesi olan kadınlarda bile artmış doğum ağırlığı ile ilişkilendirilmiştir.[19] Plasenta fetusun kritik öneme sahip solunumsal, hepatik ve renal fonksiyonlarını sağlaması nedeniyle fetal büyümenin düzenlenmesinde kritik öneme sahiptir. İnkomplet trofoblast invazyonu myometrial arterlerin değişime uğramasını (remodelling) engelleyerek azalmış uteroplasental kan akımına yol açtığı için preeklampsi ve gelişme geriliği ile ilişkilendirilmiştir.[20]

2.3.2. Fetal büyüme bozuklukları

Fetal büyüme bozuklukları sıklıkla doğum ağırlığına göre düşük doğum ağırlığı (< 2500 g) ve makrozomi (> 4500 g), gebelik yaşına göre ise gebelik yaşına göre küçük ve gebelik yaşına göre büyük olarak tanımlanır. Fetusların SGA veya LGA olarak sınıflandırılması için kullanılan fetal büyüme standartlarından oluşturulmuş büyüme eğrilerinin kullanılması, çocuklarda malnutrisyon tanısı için yaş-kilo persentil eğrilerinin kullanılmasına benzerdir. Fakat pediatrik persentil eğrileri normal çocukların uzun süreli ve düzenli aralıklarla ölçümlerinden elde edilmiş eğriler olmasına rağmen fetal büyüme eğrileri oluşturulurken alınan referans değerler birçok normal ve anormal gebelikten elde edilen değerlerdir. Bu nedenle bu persentil eğrilerinin normali yorumlamak amacıyla kullanılmasının sonuçları konusunda elimizde yeterli miktarda kanıt bulunmamaktadır.[21] Hatta maternal özellikler (maternal boy, kilo, parite ve etnisite) ile birlikte fetusun cinsiyeti ve doğumdaki gestasyonel yaşını da dikkate alarak oluşturulmuş özelleştirilmiş persentil eğrilerinin, yüksek morbidite ve mortalite riskine sahip gelişme geriliği olan fetusları belirlemede populasyon persentillerine göre daha etkin olduğu gösterilmiştir.[22]

Fetal büyüklük (tahmini doğum ağırlığı veya tahmini abdominal çevre) gebelik yaşına göre 10. persentilin altına düşmüş ise SGA olarak sınıflandırılır. Fetusun gelişme potansiyelinin herhangi bir anormal veya patolojik süreç nedeni ile kısıtlandığı durumlar fetal gelişme geriliği olarak tanımlanır. SGA tanımı her ne kadar fetal gelişme geriliği olanları içeriyor olsa da, herhangi bir anormal veya patolojik sürecin sonucu olmadan sadece yapısal olarak küçük olan normal fetusları da içermektedir. Diğer yandan fetal gelişme geriliği olan fetus her zaman SGA olmayabilir. Örneğin fetal büyüme eğrisi üzerinde tahmini fetal ağırlığı 60. persentil değerinde iken ilerleyen haftalarda sırayla 50, 40 ve 30. persentile düşen fetuslar gelişme geriliği olarak sınıflandırılabilirken SGA olarak tanımlanamaz.[23]

Fetal büyüklük (tahmini doğum ağırlığı veya tahmini abdominal çevre) gebelik yaşına göre 90. persentilin üzerinde ise LGA olarak sınıflandırılır. SGA ve gelişme geriliği olan fetuslarda olduğu gibi LGA olan fetuslar tanımı içinde konstitüsyonel olarak büyük fetuslar da mevcuttur. Aynı şekilde normalden fazla büyümesi olan her fetus da LGA değildir.[24]

2.3.3. Fetusun büyümesini bozan durumlar

2.3.3.1. İntrauterin gelişme geriliği için risk faktörleri

Fetal büyüme geriliğinin etiyolojisi maternal, fetal ve plasental olarak sınıflandırılmıştır. Bu durumların altında yatan birincil patofizyolojik mekanizma farklı olmasına rağmen bunlar sıklıkla (fakat her zaman değil) suboptimal uteroplasental perfüzyon ve fetal beslenme gibi aynı yaygın sonuca varır.

a. Maternal hastalıklar:

Maternal vasküler hastalık ile ilişkili herhangi bir kronik hastalığı içeren gebelikle ilişkili hipertansif hastalıklar gibi durumlar gelişme geriliği veya SGA'ya neden olabilir. Antifosfolipid sendromu, edinilmiş trombofilik durumlar da gelişme geriliği ile ilişkili olmuştur. Bunun aksine herediter trombofililer, Faktör V Leiden mutasyonu, protrombin gen mutasyonu veya MTHFR (*Metilen Tatra Hidro Folat Redüktaz*) gen mutasyonunu içerenler gelişme geriliği veya SGA ile ilişkili bulunmamıştır.

b. Sigara, alkol ve madde kullanımı:

Gebelik sırasında tütün kullanımı, SGA'da 3,5 kat risk artışı ile ilişkilendirilmiştir ve bu değiştirilebilir risk faktörüdür. Alkol, kokain ve narkotik gibi maddelerde SGA ile ilişkilidir.

c. Maternal beslenme:

Kıtlık dönemlerinde gebe kalan ve gebe olan kadınlardaki longitudinal çalışmalar, maternal kötü beslenme ve SGA arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Doğum tartısı üzerine en belirgin etki son üçayda tam açlık durumunda olmaktadır. Bu çalışmalarda 26. gebelik haftasından önce son derece kötü protein alımı SGA ile ilişkilendirilmiştir ve ciddi kalori kısıtlaması (600-900 kcal/gün) doğum ağırlığında ılımlı azalmalar ile ilişkilidir.

Ancak gerçek maternal malnutrisyon yokluğunda ek besin alımını önermenin fetal ağırlığı artırdığı veya şüpheli fetal gelişme geriliğinde olan fetuslarda sonuçları iyileştirdiğine dair yüksek kanıt düzeyinde çalışmalar yoktur.

d. Çoğul gebelik:

İntrauterin gelişme geriliği çoğul gebeliğin sık karşılaşılan bir komplikasyonudur. Amerika Birleşik Devletleri'nde canlı doğumların sadece %2-3'ü ikizdir. Bunların %10-15 oranında olumsuz neonatal sonuçlar ve SGA doğum görülür ve bu durum preterm doğum sıklığında artış ile ilişkilidir. Çoğul gebeliklerde SGA riski ikiz gebelikler için %25 ve üçüz, dördüz gebelikler için %60 gibi yüksek olduğu bildirilmiştir. Ek olarak monokoryonik ikiz gebelikler de SGA riski taşırlar, çünkü eşitsiz plasenta paylaşımı ve ikizden ikize transfüzyon sendromu taşırlar.

e. Teratojen maruziyeti:

Bazı ilaçlara maruz kalma gelişme geriliği ile ilişkilendirilmiştir. Herhengi bir belli ilacın yan etkisi maruz kalma zamanı ve süresi, ilacın doğasındaki teratojeniteye ve ilaç metabolizması için bireysel genetik yatkınlığa bağlıdır. Belli ilaçların kullanımı gelişme geriliğinde riskinde artış ile ilişkilidir. Antineoplastik ilaçlar (ör: siklofosfamid), antiepleptik ilaç (ör: valproik asit) ve antitrombotik ilaçlar (ör: varfarin) buna örnektir.

f. İnfeksiyonlar:

Gelişme geriliği olgularının yaklaşık %5-10'un altında yatan nedenin intrauterin infeksiyonlar olabileceği tahmin edilmektedir. Malaria (sıtma) dünya çapında gelişme geriliği ile ilişkili enfeksiyon olguların büyük kısmını oluşturur. Fetal büyüme geriliği nedenleri olan diğer infeksiyonlar arasında sitomegalovirüs (CMV), rubella, toksoplazmosis, varicella ve sifiliz bulunur.

g. Genetik ve yapısal hastalıklar:

Fetal gelişme geriliği ile ilişkisi belli olan kromozomal anomaliler arasında trizomi 13 veya 18 bulunur. Ayrıca yapısal malformasyonların birçok tipi ile fetuslarda gelişme geriliği riski vardır. Örneğin konjenital kalp hastalıklı fetus ve yenidoğanlarda SGA ve gelişme geriliği riski artmıştır.

h. Plasenta hastalıkları ve umblikal kordon anomalileri:

Anormal plasentasyon sonucu olarak kötü perfüzyon, gelişme geriliği ile ilişkili en yaygın patolojidir. Belli plasental hastalıklar (ablasyo plasenta, infarktüs, circumvallate şekil, hemajioma, koriyoanjima) ve umbilikal kordon anomalileri (valamantöz veya marjinal kord insersiyonu) ile gelişme geriliği arasındaki ilişki gösterilmiştir. Ancak plasenta acreata ve plasenta previa gibi diğer plasental hastalıklarla gelişme geriliği arasında bir ilişki yoktur.[23]

2.3.3.2. Makrozomi için risk faktörleri

Fetal makrozomi ile birlikte birçok risk faktörü belirlenmiştir. Ancak makrozomik olan çoğu yenidoğan herhangi bir risk faktörüne sahip değildir.

a. Maternal ağırlık:

Gebelik öncesi maternal kilo, boy, vücut kütle indeksi ile yenidoğan doğum ağırlığı arasındaki pozitif ilişki, genetik olarak belirlenmiş büyüme potansiyeli ve maternal glisemik durumla ilgilidir. Obezite, makrozomi için tanımlanmış bir risk faktörüdür ve obezite varlığında makrozomi prevelansı artmaktadır.[25]

b. Maternal diyabet:

Fetal büyümeyi etkileyen başlıca hormonlar insülin ve insülin benzeri büyüme hormonudur. Maternal hiperglisemi fetal makrozominin en önemli risk faktörlerinden biridir. Diyabetik anne çocuklarında fetal büyümenin arttığı

gözlenmiştir. Bu büyümenin özellikle 3. üçayda olduğu dikkati çekmektedir. Bunlarda birçok dokuda hücresel hiperplazi ve hipertrofi saptanmıştır. Hiperglisemik annelerde fetus aşırı glikoza maruz kalmaktadır. Glikoz plasentayı geçerek fetal pankreasın beta hücrelerinden insülin sentezine yol açmaktadır. Fetal hiperinsülinemi fetal glikojen, protein ve yağ sentezini artırarak fetal büyümeyi hızlandırır.[26]

c. Günaşımı:

Günaşımı makrozomi risk faktörlerinden biridir. Günaşımı olan gebelerde makrozomi riski 2 kat daha fazla görülmektedir.[27]

d. Multiparite:

Fetal makrozomi ile ilgili çalışmaların çoğunda multipar kadınların kontrol grubuna kıyasla 2-3 kat daha fazla makrozomik doğum yaptıkları gösterilmiştir.

e. Makrozomik doğum anamnezi:

4000 g üzeri çocuk doğuran kadınların sonraki gebeliklerinde 4500 g çocuk doğurma olasılıkları, normal gruba göre 5-10 kat artmıştır.

2.3.4. Fetal büyüme bozuklukları ile ilişkili komplikasyonlar

Fetal gelişme geriliği önemli ölçüde perinatal morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Fetal gelişme geriliği ile ilişkili morbidite ve mortalite sıklıkla gelişme geriliğine neden olan etkenler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Örneğin konjenital anomaliler fetal gelişme geriliğinin ve sonrasında gelişen perinatal ölümün nedeni olabilir. Maternal ve plasental nedenlere bağlı kronik antepartum hipoksi, fetal gelişme geriliğine, perinatal mortalite ve ciddi neonatal morbiditeye yol açan diğer bir mekanizmadır. Fetal gelişme geriliği ölü doğum riskini önemli oranda arttırmaktadır. Gestasyonel yaşa göre ağırlığı 10. persentilin altında olan fetuslarda fetal ölüm riski yaklaşık %1,5'tir ve bu normal fetuslara oranla 2 kat fazladır. 32-42 hafta arası canlı doğumlarda serebral palsi oranları, fetal büyüme standart eğrilerine göre 10. persentilin altı doğum ağırlığına sahip yenidoğanlarda, 25-75. persentil arasındaki doğum ağırlığına sahip yenidoğanlara göre 4-6 kat fazladır. Benzer şekilde doğum ağırlığı 97. persentilin

üzerinde olan yenidoğanlarda serebral palsi oranları 1,5- 3 kat daha fazladır.[28] Gelişme geriliğinin kendisi ve gelişme geriliğine bağlı gerçekleştirilen iyatrojenik preterm doğum ile ilişkili diğer neonatal morbiditeler polistemi, hiperbilirubinemi, kronik hipoksi, hepatik glikojen depolarının azalmasının sonucu oluşan hipoglisemi, hipotermi, intraventriküler hemoraji, nekrotizan enterokolit, sepsis ve respiratuvar distres sendromudur.

Normalden fazla büyüme ile ilişkili erken dönem sonuçlar maternal pelvis ve fetus arasındaki uyumsuzluğa bağlı doğum travmasını içerir. Makrozomik fetuslarda en sık görülen yaralanma tipi doğum eylemi ve doğum sırasında fetal boynun lateral ekstansiyonuna bağlı oluşan brakial pleksus yaralanmasıdır. Brakial pleksus yaralanmasının önemli bir bölümü in utero gerçekleşse de obstetrik brakial pleksus yaralanmalarının çoğundan omuz distosisi sorumlu tutulmaktadır.[29] Normalden fazla fetal büyüme ile ilişkili neonatal morbiditeye yol açan diğer etkenler ise polistemi, hipokalsemi, hiperbilirubinemi, fetal hiperinsülinemi ve hipoksi sonucu oluşan hipoglisemidir.

2.3.5. Fetal büyüme bozukluğuna yaklaşım

Fetal büyüme gebeliğin erken, orta ve geç döneminde maternal, fetal ve plasental birçok faktörden etkilenmektedir. Gebelik izlemi yapan hekimlerin hastanın obstetrik ve medikal öyküsünü, fetal gelişme için riskli durumları göz önünde bulundurarak dikkatlice alması, gebelik takibi boyunca fizik muayene ve ultrasonografi ile elde edilen biyometrik ölçümlerini kaydetmesi, fetal büyüme bozukluğundan şüphelenildiği durumlarda ayrıntılı değerlendirme için üst merkezlere yönlendirmesi gerekmektedir. SGA veya LGA saptanan bebeklerin erken yenidoğan döneminde olumsuz neonatal sonuçlar açısından yüksek riskli olmaları nedeniyle doğumun neonatoloji uzmanının bulunduğu yenidoğan yoğun bakım ünitesi olan merkezlerde yapılması sağlanmalıdır. Ayrıca 34 haftadan önce doğum planlananlarda antenatal kortikosteroidlerin uygulanması ve 32 haftadan önce doğum planlananlarda fetal ve neonatal beyin koruyucu etki nedeniyle magnezyum sülfat tedavisi başlanması daha iyi neonatal sonuçlar alınmasını sağlayacaktır.[23] LGA saptanan hastaların yönetiminde geç dönem intrauterin ölüm, büyümenin devam etmesine bağlı omuz distosisi ve sezaryen

doğumdan kaçınmak için doğum indüksiyonun optimal zamanlaması hakkında kanıta dayalı öneri yapabilecek yeterli veri yoktur. Buna rağmen iyi glisemik kontrolü olan gestasyonel diyabetli hastalarda elektif doğum indüksiyonun 39. gebelik haftasından önce planlanmaması gerektiği konusunda görüş birliği mevcuttur.[30] Omuz distosisine bağlı doğum yaralanması riskini azaltmak için diyabetik gebeliklerde planlı sezaryen ise tahmini fetal ağırlık 4500 g ve üstünde olduğu durumlarda önerilmelidir.[7] SGA veya LGA saptanan bebeklerin ileri dönemde yaşayabileceği sağlık sorunları da aileyle paylaşılmalı, ailelere bir sonraki gebelikte aynı problemle karşılaşma riskinin normal popülasyona göre yüksek olduğu ve sonraki gebeliklerinin bu yönden sıkı takip edilmesi gerekliliği konusunda da bilgi verilmelidir.

2.4. Mevcut formüller ve bunlarda kullanılan parametreler

Günümüze kadar tahmini fetal ağırlığı belirlemek için birçok araştırmacı tarafından onlarca formül belirlenmiştir. Bu formüllerden en yaygın kullanılan formüller ve fetal, maternal parametreler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Tahmini fetal ağırlık regresyon formülleri

First author	Components	Formula
Birnholz	BPD, OFD, AD	3.42928 * (BPD * OFD/1.264)^0.5 * AD^2/1,000 + 41.218 [g, mm]
Combs	HC, AC, FL	0.23718 * AC^2 * FL + 0.03312 * HC^3 [g, cm]
Campbell	AC	e^(−4.564 + 0.282 * AC − 0.00331 * AC^2) [kg, cm]
Ferrero	AC, FL	10^(0.77125 + 0.13244 * AC − 0.12996 * FL − 1.73588 * AC^2/1,000 + 3.09212 * FL * AC/1,000 + 2.18984 * FL/AC) [g, cm]
Hadlock I	BPD, HC, AC, FL	10^(1.3596 + 0.0064 * HC + 0.0424 * AC + 0.174 * FL + 0.00061* BPD * AC − 0.00386 *AC * FL) [g, cm]
Hadlock II	AC, FL	10^(1.304 + 0.05281 * AC + 0.1938 * FL − 0.004 * AC * FL) [g, cm]
Hadlock III	BPD, AC, FL	10^(1.335 − 0.0034 * AC * FL + 0.0316 * BPD + 0.0457 * AC + 0.1623 * FL) [g, cm]
Hadlock IV	HC, AC, FL	10^(1.326 − 0.00326 * AC * FL + 0.0107 * HC + 0.0438 * AC + 0.158 * FL) [g, cm]
Hadlock V	BPD, AC	10^(1.1134 + 0.05845 * AC − 0.000604 * AC^2 − 0.007365 * BPD^2 + 0.000595 * BPD * AC + 0.1694 * BPD) [g, cm]
Hadlock VI	HC, AC, FL	10^(1.5662 − 0.0108 * HC + 0.0468 * AC + 0.171 * FL + 0.00034 * HC^2 − 0.0003685 * AC * FL) [g, cm]
Halaska	BPD, AC, FL	10 ^ (0.64041 * BPD − 0.03257 * BPD^2 + 0.00154 * AC * FL) [g, cm]
Hansmann	BPD, AD, GA	−0.001665958 * AD^3 + 0.4133629 * AD^2 − 0.5580294 * AD − 0.01231535 * BPD^3 + 3.702 * BPD^2 −330.1811 * BPD − 0.4937199 * (GA+1)^3 + 55.958061 * (GA+1)^2 − 2,034.3901 * (GA + 1) + 3,2768.19 [g, mm]
Hart	HC, AC, FL, MW	e^ 7.6377445039 + 0.0002951035 * MW + 0.0003949464 * HC + 0.0005241529 * AC + 0.0048698624 * FL [g, mm]
Higginbottom	AC	0.0816 * AC^3 [g, cm]
Jordaan	BPD, HC, AC	10^(2.3231 + 0.02904 * AC + 0.0079 * HC − 0.0058 * BPD) [kg, cm]
Merz I	BPD, AC	−3,200.40479 + 157.07186 * AC + 15.90391 * BPD * BPD [g, cm]
Merz II	AC	0.1 * AC^3 [g, cm]
Ott	HC, AC, FL	10^(−2.0661 + 0.04355 * HC + 0.05394 * AC − 0.0008582 * HC * AC + 1.2594 * FL/AC) [kg, cm]
Rose	BPD, AD, FL	e^(0.143 * (BPD + AD + FL) + 4.198) [g, cm]
Sabbagha (average sized fetuses)	GA, HC, AC, FL	−55.3 − 16.35 * (GA + HC + 2 * AC + FL) + 0.25838 * (GA + HC +2 * AC + FL)^2 [g, cm]
Schild I	Female BPD, AC, FL	−4,035.275 + 1.143 * BPD^3 + 1,159.878 * AC^0.5 + 10.079 * FL^3 − 81.277 * FL^2 [g, cm]
Schild I	Male BPD, HC, AC, FL	1,913.853 * log10(BPD) + 0.01323 * HC^3 + 55.532 * AC^2 − 13,602.664 * AC^0.5 − 0.721 * AC^3 + 2.31 * FL^3 [g, cm]
Schillinger	BPD, AD	397.7 * BPD + ATD − 4,387 [g, cm]
Shepard	BPD, AC	10^(−1.7492 + 0.166 * BPD + 0.046 * AC − 0.002546 * AC * BPD) [kg, cm]
Shinozuka	BPD, AC, FL	1.07 * BPD^3 + 3.42 * AD^2 * FL [g, cm]
Warsof	BPD, AC	10^(−1.599 + 0.144 * BPD + 0.032 * AC − 0.000111 * BPD^2 * AC) [kg, cm]
Woo	BPD, AC, FL	10^(1.13705 + 0.15549 * BPD + 0.0464 * AC − 0.00279682 * BPD * AC + 0.037769 * FL − 0.000494529 * AC * FL) [g, cm]
Vintzileos	BPD, AC	10^(1.879 + 0.084 * BPD + 0.026 * AC) [g, cm]
Persson	BPD, AD, FL	BPD^0.972 * ((AD1 + AD2)/2)^1.743 * FL^0.367 * 10^(−2.646) [g, cm]
Schild II	HC, AC, FL	5,381.193 + 150.324 * HC + 2.069 * FL^3 + 0.0232 * AC^3 − 6,235.478 * log(HC) [g, cm]
Scott	HC, AC, FL	10^(0.66 * log(HC) + 1.04 * log(AC) + 0.985 * log(FL)) [g, cm]
Siemer	BPD, AC, FL	−5,948.336 + 2,101.261 * LN(AC) + 15.613 * FL^2 + 0.0577 * BPD^3 [g, cm]
Thurnau	BPD, AC	(9.337 * BPD * AC) − 229 [g, cm]
Weiner I	HC, AC, FL	10^(1.6961 + 0.02253 * HC + 0.01645 * AC + 0.06439 * FL) [g, cm]
Weiner II	HC, AC	10^(1.6575 + 0.04035 * HC + 0.01285 * AC) [g, cm]
Mielke I	BDP, AD, FL	e^(3.067510 + 0.01677 * BPD + 0.000412 * ATD^2 + 0.040611 * FL − 0.000000006027957 * BPD^2 * ATD^2 − 0.000005086 * ATD^2 * FL) [g, cm]
Mielke II	BPD, ATD, FL	e^(3.704706 + 0.033276 * BPD + 0.000093048 * ATD^2 + 0.010570 * FL − 0.00000002477864 * BPD^2 * ATD^2 + 0.000002009 * ATD^2 * FL) [g, cm]

Bu tablo "Hoopmann M, Abele H, Wagner N, Wallwiener D, Kagan KO. Performance of 36 different weight estimation formulae in fetuses with macrosomia. Fetal Diagn Ther. 2010;27(4):204-13" isimli makaleden alınmıştır.[6]

2.4.1. Bilinen dört parametre

Fetal ağırlığı belirlemede fetusa ait en yaygın kullanılan dört parametre vardır. Bunlar BPD, HC, AC ve FL'dir.

2.4.2. En sık kullanılan formüller

1975 yılında Campbell ve arkadaşları; 140 fetus üzerinde yaptıkları çalışmalarında, fetal abdominal çevrenin ultrasonografik ölçümü ile fetal ağırlık tahmin formülü geliştirdiler ve bu tahminlerin fetusun büyüklüğü ile değiştiğini göstermişlerdir.[31]

1977'te Warsof ve arkadaşları abdominal palpasyonla fetal ağırlık tahmininin sınırlı olduğunu ve fetal ağırlığın sonografik tahmini için hızlı ve kolay bir yöntem gereksinimini açıkça ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında doğum ağırlığının fetusun vücut parametrelerinin logaritmik fonksiyonu olduğunu ve abdominal çevrenin logaritmasının doğum ağırlığı ile en iyi korelasyon olduğunu göstermişlerdir. Bunun sonucunda, BPD ve AC kullanımı ile yeni bir formül geliştirmiş ve tahminlerin beklenen doğruluk içinde olduğunu kanıtlamışlardır.[32]

1982'de Shepard BPD ve AC'nin ultrasonografik ölçümleri ile fetal ağırlığı belirlemede yeni bir formül geliştirmiş ve geliştirdikleri formül yaygın olarak kullanıma girmiştir.[33]

1985'te Weiner ve arkadaşları term ve preterm fetusların morfolojisindeki farklılıklardan dolayı HC ile FL birleşiminden bir formül geliştirmiş ve preterm fetuslarda ağırlık tahminlerinin doğruluğunu artırdığı sonucuna varmışlardır.[34]

1986'da Woo ve arkadaşları BPD ve AC'ye FL'nin de eklenmesiyle üç parametre içeren yeni bir formül geliştirmiş ve özellikle SGA fetuslarda diğer formüllere kıyasla daha iyi olduğunu göstermişlerdir.[35]

1985 yılında Hadlock ve arkadaşları 109 fetusu prospektif olarak değerlendirmiştir. Çalışmalarında fetusa ait BPD, HC, AC ve FL ölçümlerine dayalı formülün o güne kadar yapılan fetal ağırlığı belirleme formüllerinin en iyisi olduğunu göstermişler ve rutin klinik kullanıma girmesini önermişlerdir. Günümüzde de en yaygın kabul gören formül olarak kullanılmaktadır.[36]

2.4.3. Üç boyutlu formüller

Yapılan bir çalışmada, 36-37 gestasyon haftasında makrozomik olmayan fetuslarla makrozomik fetuslar karşılaştırıldığında umblikal kordon komponentleri (umblikal kord alanı ve Wharton jelinin alanı) ile doğum ağırlığı arasında bir ilşki

olduğu gösterilmiştir. Tahmini fetal ağırlık umblikal kord bileşenleri ile birlikte ise makrozomik fetus daha doğru tahmin edilebilir.[37]

Yapılan STORK çalışması sonucunda plasental ağırlığın, doğum ağırlığı ve fetal büyümenin her ikisinde de önemli bir belirleyici olduğu gösterilmiştir.[38]

2.5. Mevcut formüllerin hatalı ve zayıf olduğu yerler

2.5.1. İntrauterin gelişme geriliği

Tahmini fetus ağırlığı doğum yönetiminde büyük öneme sahiptir. Normal ağırlıktaki fetuslara (2500-4000 g) kıyasla düşük ve aşırı ağırlıktaki fetusların doğum sırasında ve sonraki dönemlerinde daha yüksek risklere sahip olduğu düşünülmektedir.[39] Düşük doğum ağırlığındaki yenidoğanlar normal doğum ağırlığıyla doğanlara kıyasla çok daha yüksek oranda hastalık ve ölüm oranına sahiptirler. Gelişmekte olan ülkelerde, tüm yenidoğanların %16'sı düşük doğum ağırlığıyla doğmaktadır. Tüm doğumların % 6-10'unda makrozomi görülmektedir. Fetus ağırlığı yenidoğan sağlığının etkili bir tahmincisi olduğu için, düşük ağırlıklı ve makrozomik fetusların ağırlığının tam bir tahmini hem fetal hem de maternal riskleri azaltmak içn yararlıdır. Ancak düşük ağırlıklı ve makrozomik fetuslar için ağırlık tahminlerinin doğruluğu aynı dönemdeki normal ağırlıklı fetusların doğruluğundan daha düşüktür. Bu gruptaki fetuslar daha farklı bir gelişim sürecine sahiptirler. Birçok araştırmacı bu gruptaki fetuslar için spesifik ağırlık tahmin formülleri geliştirmişlerdir.[40]

2.5.2. Makrozomi

Doğum ağırlığının en az 4000 g olması olarak tanımlanan makrozomik bir fetusun doğumu uzamış doğum eylemi, artmış operatif doğum ihtimali, omuz distosi riski ve kalıcı da olabilen brakial peksus hasarı ile ilişkilidir. 4500 g'ın üstünde doğan yenidoğan bebeklerde ise yardımlı ventilasyon gereği ve mekonyum aspirasyonu gibi yenidoğan morbiditelerinin görülme olasılığı artmıştır. En az 5000 g doğan bebeklerde ise mortalite riski, 4000-4499 g arasında doğan bebeklere göre artmıştır. Makrozomik bebeğin doğumu ile ilişkili olan maternal komplikasyonlar ise genellikle operatif

doğuma bağlı komplikasyonlardır ve postpartum kanama, anal sfinkter laserasyonu ve postpartum infeksiyon bunlara örnek verilebilir.[4]

Bu potansiyel komplikasyonlardan kaçınmak için bebeğin makrozomik olduğu düşünülüyorsa, indüksiyon ya da sezaryen doğum gibi müdahaleler ön plana çıkmaktadır. Ancak yapılan sistematik derleme ve randomize çalışmalar, indüksiyonun faydasını gösterememiştir. Maliyet analizlerine göre de elektif sezaryen operasyonu bu hastalarda istenmeyen bir durumdur. Şüpheli makrozomik doğumlara müdahale edilmesi gerektiğine dair klinik bulgular mevcut olsa da günümüzde doğum indüksiyonu ya da sezaryen doğum gibi girişimlerin uygulanması yönünde bir yatkınlık mevcuttur.[7] Özellikle makrozomik fetuslarda görülen fetal ve maternal komplikasyonlar tam bir fetal ağırlık tahmini ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle bu fetuslarda yapılan birçok spesifik fetal ağırlık tahmin formülleri mevcuttur.

2.5.3. Irk

Hiçbir formül farklı nüfuslar için tam olarak doğru fetal ağırlık tahminini sağlayamamaktadır. Normal fetus boyutu ırk/etnisite, fetus cinsiyeti, parite ve maternal boyut ile diğer genetik fizyolojik faktörler tarafından önemli derecede çeşitlilik gösterdiği belirlenmiştir.[41,42]

2.5.4. Cinsiyet

Dişi ve erkek fetusların intrauterin gelişiminde çeşitli biyometrik parametreler arasında önemli farklılıklar olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur [43,44] ve bu nedenle cinsiyete spesifik formül üreten çalışmalar yapılmıştır.[45]

2.5.5. Çoğul gebelik

Çoğul gebelik yardımcı üreme tekniklerinin artması ve çocuk sahibi olmanın ertelenmesi ile ileri maternal yaş nedeni ile artmaktadır.[46] Çoğul gebeliklerde erken doğum, intrauterin gelişme geriliği, preeklampsi ve konjenital anomaliler gibi obstetrik komplikasyonların riski artmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2002 yılında ortalama doğum yaşı ikizlerde 35,3 hafta, üçüzlerde 32,2 hafta, dördüzlerde 29,9 hafta

ve tekil gebeliklerde 38,8 hafta olarak bulunmuştur. Prematürite ve düşük doğum ağırlık insidansı ikizlerde yüksek olması nedeniyle, perinatal ölüm hızı tekizlere göre çok daha yüksektir.[47]

Özellikle ikizler arası büyüme bozukluklarında, antepartum ve intrapartum yönetim planları fetüs ağırlığının sonografik tahmini ile önemli ölçüde etkilenmektedir. Şiddetli büyüme bozukluklarının (%25 ya da daha fazlası) antenatal dönemde tanınması, fetüs izleme protokolleri, olası müdahaleler, doğum şekli ve doğum zamanını belirlemede önemlidir. Bu nedenle çoğul gebeliklerde fetal ağırlıkların tam tahmini daha fazla önem arzetmektedir.

2.5.6. Maternal obezite, sezaryen skarı gibi karın duvarını etkileyen durumlar

Obezite, dünya çapında giderek artarak yaygın hale gelmektedir. En son yapılan Ulusal Sağlık ve Beslenme Değerlendirme Araştırması 1999-2002 için tahminen yetişkin bayanların üçte birinin obez olacağını bildirmiştir. Obezite düşük, fetus anomalileri, gestasyonel diyabet, gestasyonel hipertansiyon, preeklampsi, makrozomi, sezaryen doğum ve intrauterin fetal ölümü içeren birçok olumsuz gebelik sonuçlarıyla ilişkilidir.[48] Bu riskler gözönüne alındığında riskli gebeliklerde sezaryen doğum riski azaltmak içindoğum şekli olrak sezaryen doğum düşünülsede;sezaryen ile doğum yapan obez kadınlar kanama, enfeksiyon, yara yerinin ayrılması ve tromboemboli gibi önemli perioperatif komplikasyonlar açısından risk altındadırlar. Bu nedenle obez kadınların doğum seçenekleri değerlendirilirken mevcut problemler ile fetal ağırlığın tam bir tahmini ayrı bir önem arzetmektedir. Maternal obezitenin ve karın duvarını etkileyen durumların fetal ağırlığı belirleme yöntemlerinin tümünde doğruluğu etkileyen bir faktör olduğu düşünülmektedir.

2.5.7. Prezentasyon, plasenta yerleşimi, oligohidroamniyos

Ultrasonografiye dayalı fetal ağırlık tahminleri farklı gebelik komplikasyonlarının varlığından etkilenir. Bunlar miadında veya erken membran rüptürü, oligohidroamniyos, anhidroamniyos, prezentasyon, plasenta yerleşimi olabilir. Bu

faktörlerin tahmini fetal ağırlığın doğruluğu üzerine etkisini araştıran birçok çalışma mevcuttur.[49]

2.5.8. Sonografi yapan kişinin tecrübesi

Fetal ağırlığın öngörülmesinde klinik ve ultrasonografik fetal ağırlık tahmini en sık kullanılan iki yöntemdir. Bazı çalışmalarda fetal ağırlığı tahmin etmede her iki yöntem arasında farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak eğitimli kişiler tarafından yapılan ultrasonografik ve klinik fetal ağırlık tahmini deneyimsiz kişilere göre daha iyi olduğu anlaşılmıştır.[50]

2.5.9. Eylemde olup olmama hali

Doğum esnasında fetus başı pelvik bölgede aşağıda konumlanmış olması nedeni ile başa ait ölçümlerin imkansız hale gelmektedir. Bu nedenle bu dönemde yapılan tahmini fetal ağırlık, baş ölçümünü içeren formüller ile hatalı sonuçlanmaktadır.[51]

2.5.10. Son ultrasonografiden doğuma kadar geçen süre

Son ultrasonografiden sonra doğuma kadar geçen sürenin 7 günü aştığı durumlarda tahmini fetal ağırlığın hatalı sonuçlandığı günümüze kadar yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir.[7]

2.6. Regresyon analizi ve regresyon formüllerinin hazırlanması

Bir kriter değişkeni ile bir veya daha fazla sayıda tahmin değişkenleri arasındaki ilgiyi sayısal hale dönüştürmede kullanılan istatistiksel analize regresyon analizi denilmektedir. Regresyon analizi, esas olarak değişkenler arasında ilişkinin niteliğini saptamayı amaçlar. Tahmin değişkeni olarak bir değişken kullanılırsa basit regresyon, tahmin değişkenleri olarak iki veya daha fazla değişken kullanılırsa çoklu regresyon analizi olarak tanımlanmaktadır. Amaç her tahmin değişkeninin kriter değişkendeki toplam değişmeye olan katkısının saptanması ve dolayısıyla tahmin değişkenlerinin doğrusal kombinasyonunun değerinden hareketle kriter değerinin tahmin edilmesidir.

Regresyon analizi hazırlanırken değişkenler arasında doğrusal ilişki olabileceği gibi, doğrusal olmayan bir ilişki de olabilir. Bu nedenle saçılım grafiği yapılmadan (ilişki yok/doğrusal ilişki var/doğrusal ilişki yok) ve değişkenler arasında korelasyon varlığına rastlanmadan regresyon analizine karar verilmez. Çoklu regresyonda hangi bağımsız değişkenin daha önemli olduğunu ve bağımlı değişkeni daha çok etkilediğini bilmek gerekir. Yüksek korelasyon, daha güçlü doğrusal ilşkiyi gösterir. Korelasyonu en yüksek olan bağımsız değişkenler sıralanarak formüle eklenir.

Tıpta bu yöntem ölçülmüş bağımsız değişkenleri kullanarak ölçülmemiş bağımlı değişkenin değerini tahmin etmekte kullanılır. Elde edilen matematiksel modelde katsayılar ve değişkenin değeri yerine konarak bağımlı değişken tahmini değeri elde edilir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya başlamadan önce araştırmanın yapılacağı Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı'ndan gerekli izinlerle birlikte Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Etik Kurulu'ndan onay alındı. Ayrıca araştırmada yer alan tüm gebelere araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü olarak bilgi verilerek, bilgi verildiğine ve gebelik kayıtlarının kullanılmasına dair aydınlatılmış onam belgesine imzaları alındı.

Bu araştırmaya Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Gebe Polikliniği'ne 12.09.2013-02.05.2014 tarihleri arasında başvuran elektif sezaryen ile doğum yapacak miadında, tekil gebeliğe sahip düşük riskli kadınlar alındı. Çalışmanın dışlama kriterleri çoğul gebelik, ölü fetus, kromozomal ve yapısal anomalili fetuslar, asit ve cilt ödemi olan fetuslar, plasenta previa ve akreatası olanlar olarak belirlendi. Çalışmaya toplam 95 hasta dahil edildi. Çalışmada fetusa ait ultrasonografik ölçümler ve anne üzerinde yapılan ölçümler doğumdan önce 24 saat içerisinde tek bir kadın hastalıkları ve doğum uzmanı (SB) tarafından gerçekleştirildi.

Kullanılan ultrasonografi cihazı GE Voluson Pro GE Medical Sistems Kretztechnik GMBH&CO OHG Tiefenbach 15 4871 Zipft Avusturya Temmuz 2007, kullanılan ultrasonografi probu ise GE Medical Sistems Kretztechnik GMBH&CO OHG Tiefenbach 15 4871 Zipft Avusturya Kasım 2007 RAB2-5L (2-5 MHz)'dir.

Doğumdan sonra yenidoğan üzerinde yapılan ölçümler, doğumdan sonra en geç 6 saat içerisinde tek bir kadın hastalıkları ve doğum asistanı tarafından elde edildi (SY). Elde edilen tüm veriler Microsoft Excel programına kaydedildi.

3.1. Doğum öncesi (ultrasonografik) ölçümler

Ölçümler *International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* (ISUOG)'un klavuzunda tanımlandığı şekilde yapıldı.[52,53,54]

a. **BPD:** Ölçüm yapılırken baş transvers kesitte talamuslar seviyesinde incelenir. Ses dalgaları orta hatta dik gelecek şekilde ayarlanır. Her iki beyin yarısı simetrik ve eşit olarak ekrana sığmalıdır. Falks serebri ekrana paralel olmalı ve ön 1/3' ünde kavum septum pellusidum olmalıdır. Serebellum görüntü içinde yer

almamalıdır. Ölçüm işaretleyicileri parietal kemiğin en geniş yerinde dıştan içe doğru yerleştirilerek ölçüldü. (Şekil 1)

b. HC: Bu ölçüm için BPD ölçümü alınan görüntüde işaretleyici kafatasının dış çevresi boyunca yerleştirilerek ölçüldü. (Şekil 1)

c. FOD: BPD için elde edilen görüntüden kemiğin üzerinden üzerine frontal ve oksipital kemik arasındaki en geniş mesafeden ölçüldü. (Şekil 1)

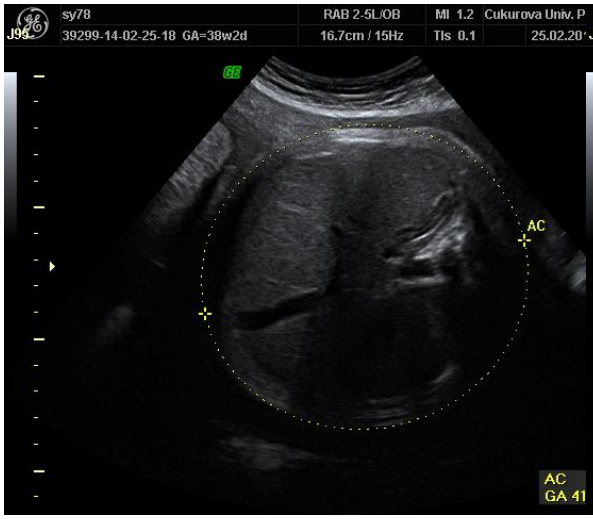


Şekil 1: BPD, HC, OFD ölçümleri

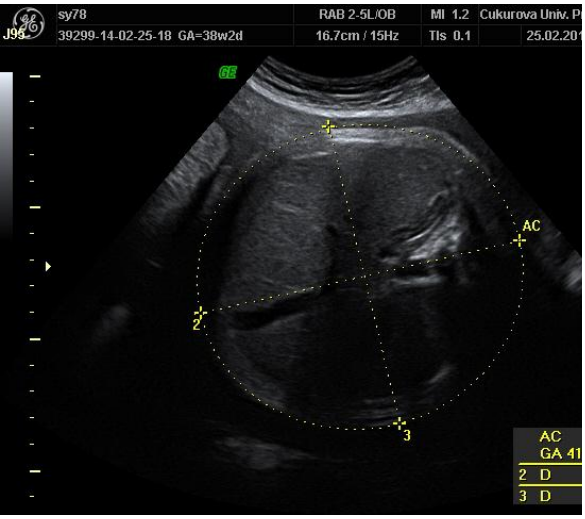
d. AC: Ölçüm sırasında batının transvers kesiti elde edilir. Umbilikal venin portal sinüs seviyesinden girişi görülmelidir. Mide ve sürrenal bezler görülmeli, kalp ve böbrekler görülmemelidir. İşaretleyici cildin dışından geçecek şekilde ölçülmelidir. Ölçüm sırasında annenin karnına mümkün olan en az bası uygulanmalıdır. (Şekil 2)

e. ATD: AC ölçümünde elde edilen kesitin en geniş enine mesafesinin ölçümüyle elde edildi. (Şekil 3)

f. APAD: AC ölçümünde elde edilen kesitte arkada vertebra gövde cismi ile göbek giriş yeri arasındaki doğrultuda en geniş mesafe ölçümüyle elde edildi. (Şekil 3)

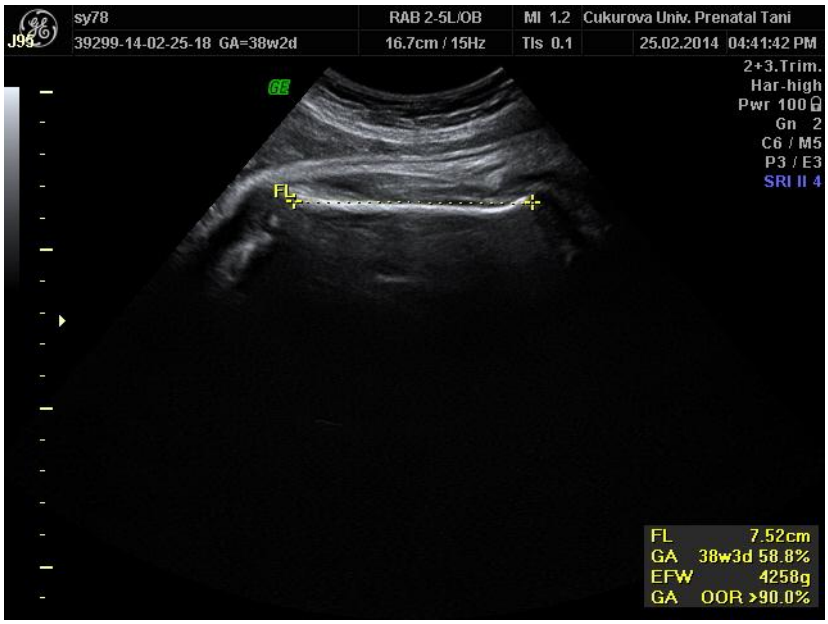


Şekil 2: AC ölçümü



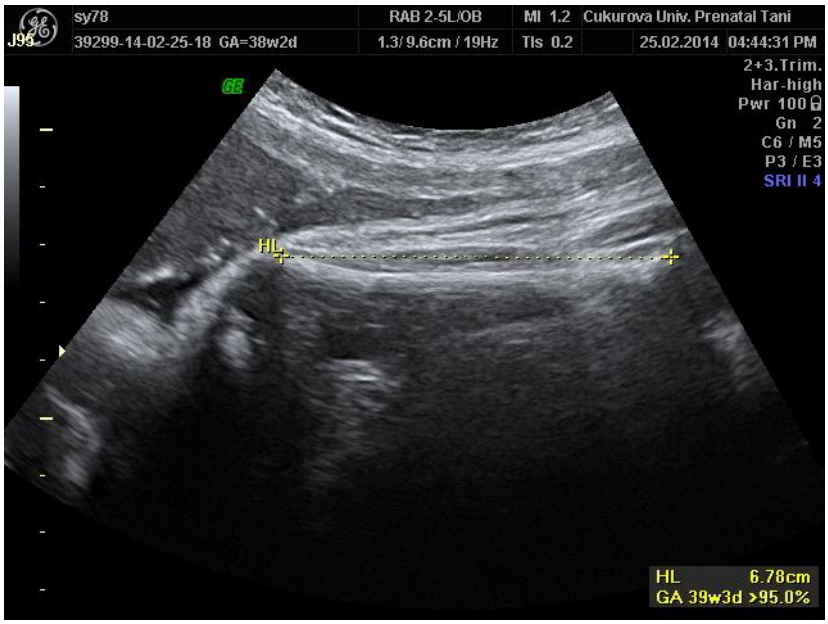
Şekil 3: ATD ve APAD ölçümü

g. FL: Ölçümü sırasında ses dalgası kemiklere dik olarak ulaşacak şekilde ayarlama yapılmalı ve femur ekrana paralel olmalıdır. Ölçüm mutlaka ekrana yakındaki kemikten yapılmalıdır. İşaretleyiciler diafizin her iki ucu arasına yerleştirilerek ölçüldü. (Şekil 4)



Şekil 4: FL ölçümü

h. HL (humerus uzunluğu): Femur ölçümündeki kriterlere uygun olarak her iki diafiz arasından ölçüm yapıldı. (Şekil 5)



Şekil 5: HL ölçümü

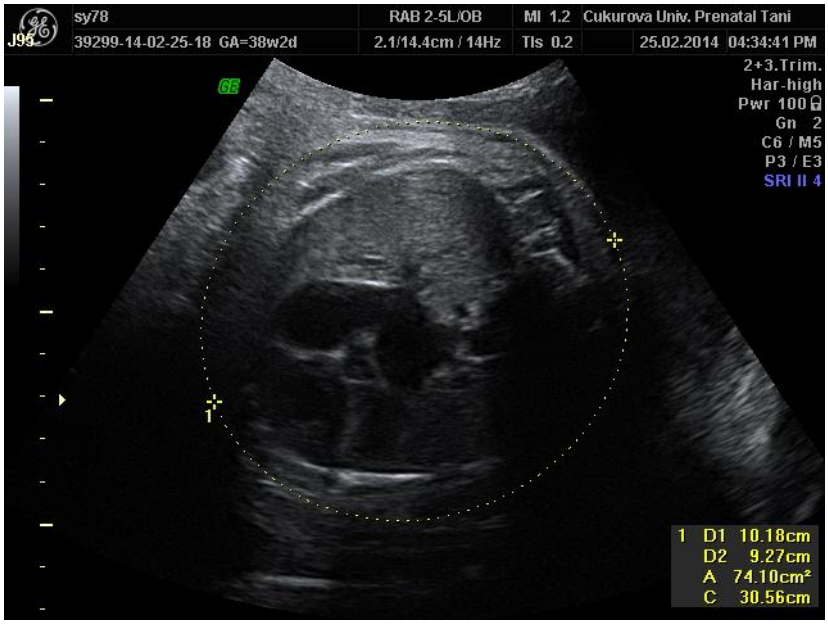
Toraks ve kalp ile ilgili ölçümler kalbin apikal dört oda görüntüsünün olduğu transvers kesitten elde edildi.

i. Dört odacık görüntüsü: AC'nin ölçülmesi için kullanılan görüntüden ultrason probu fetal gövdenin uzun aksı boyunca fetal başa doğru hareket ettirilirek elde edilir.

j. Toraks çevresi: Kalbin dört odacık görüntüsünün elde edildiği kesitten dıştan ölçüm yapılarak ölçüldü. (Şekil 6)

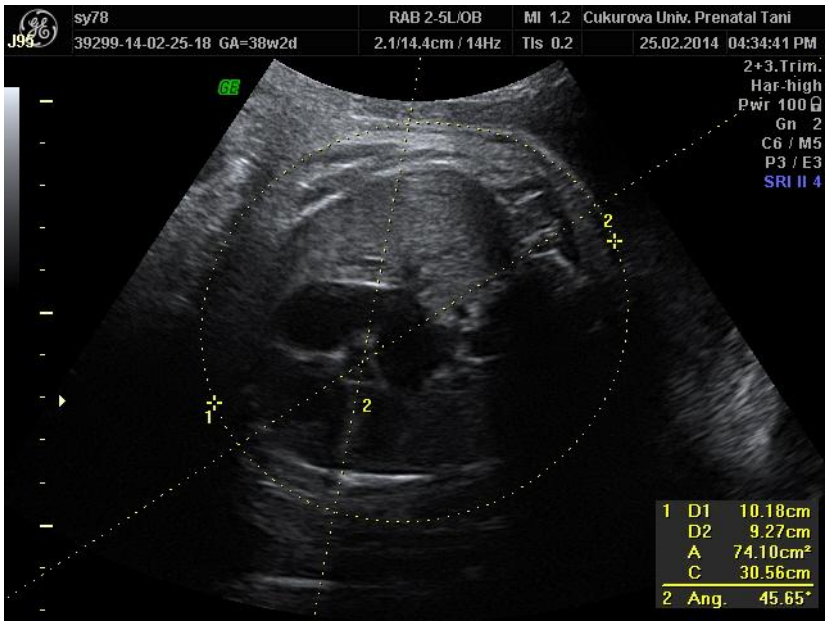
k. Toraks ön-arka çapı: Aynı görüntüden vertebra gövde cismi ile sternum arasından ölçüldü. (Şekil 6)

l. Toraks enine çap: Ön-arka çapa dik olarak aynı görüntünün en geniş enine çap üzerinden hesaplandı. (Şekil 6)



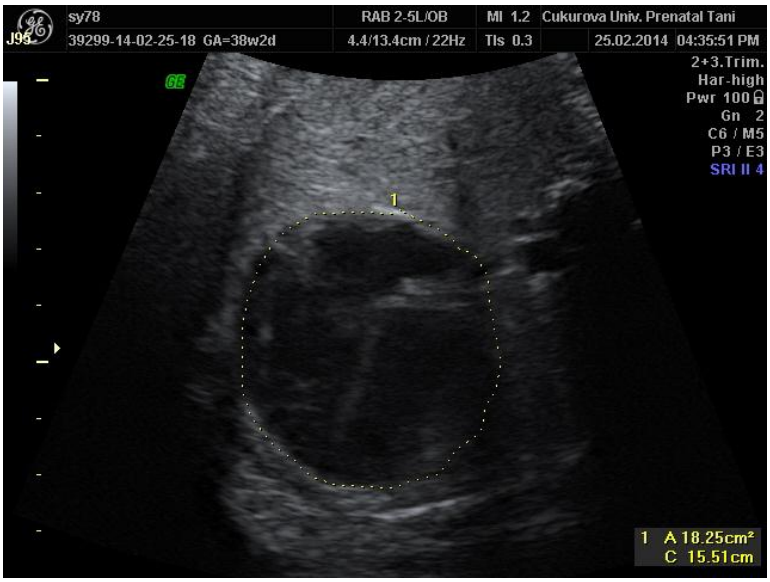
Şekil 6: Toraks çevresi, AP çapı, sağ-sol çapı ölçümü

m. Kalp açısı: İnterventriküler septum üzerinden geçen doğru ile toraksın ön-arka çapı arasındaki açı hesaplanarak ölçüldü. (Şekil 7)



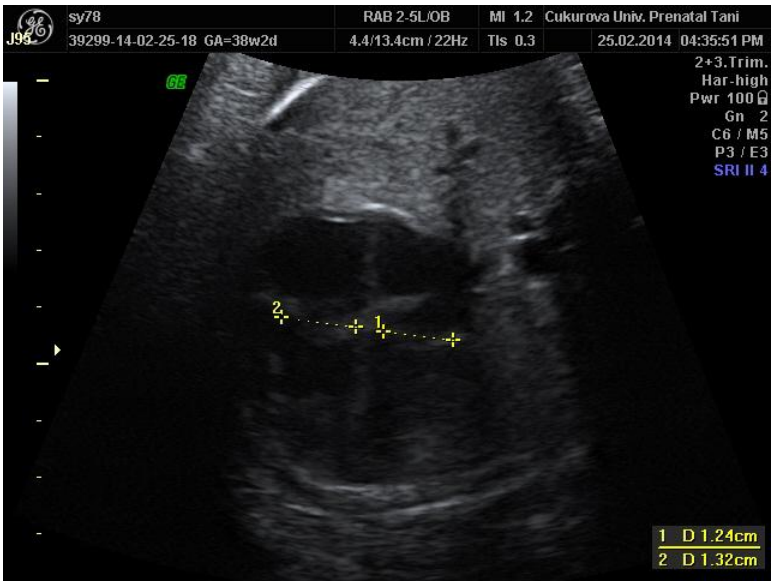
Şekil 7: Kalp açısı ölçümü

n. Kalp çevresi: Kalbin dört odacık görüntüsünde diastol sonunda işaretleyiciler en dış çeperden geçecek şekilde ölçüldü. (Şekil 8)



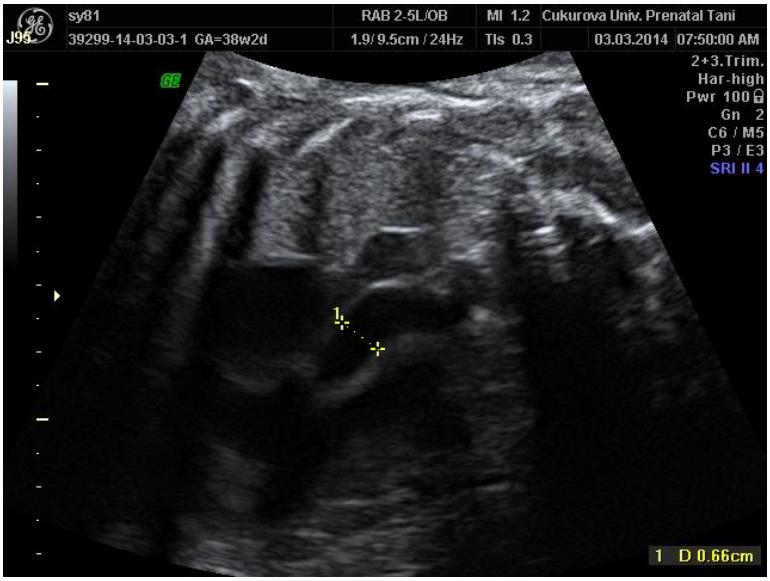
Şekil 8: Kalp çevresi ölçümü

o. Mitral ve triküspit kapak çapları: Dört odacık görüntüsünde, bu kapakların en geniş açılma anında, anulus seviyesinden kesit alınarak ölçüldü. (Şekil 9)



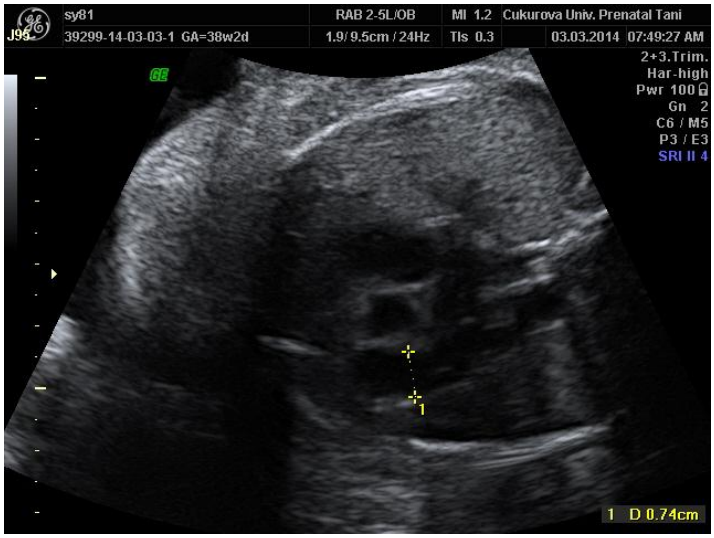
Şekil 9: Mitral kapak (1) ve triküspit (2) kapak çapları ölçümü

p. **Aort kapak çapı:** Aort uzun eksen ya da büyük damarların kısa eksen kesitinde ölçülür. Aortun uzun eksen görüntüsü, subkostal dört oda görüntüsünden probun 30° fetal sağ omuza yer değiştirmesiyle elde edildi. Ölçüm kapak seviyesinde yapıldı. (Şekil 10)



Şekil 10: Aort kapak çapı ölçümü

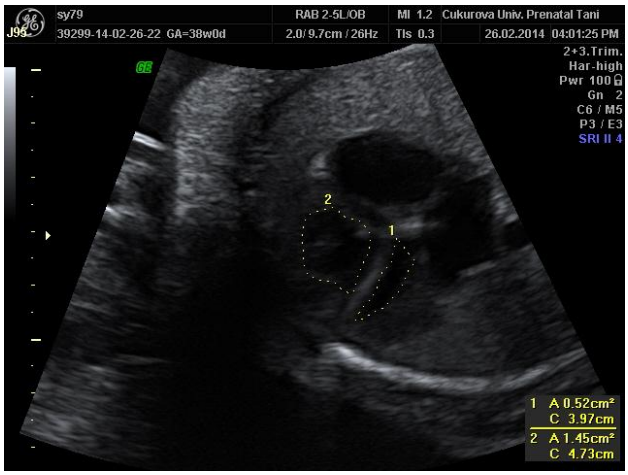
q. **Pulmoner kapak çapı:** Pulmoner arter uzun eksen ya da büyük damarların kısa eksen kesitinde ölçülür. Pulmoner arter uzun eksen görüntüsü, probun aort uzun eksen görüntüsünden 30° kadar sol omuza doğru rotasyon yaptırılmasıyla elde edildi. Ölçüm kapak seviyesinde yapıldı. (Şekil 11)



Şekil 11: Pulmoner kapak çap ölçümü

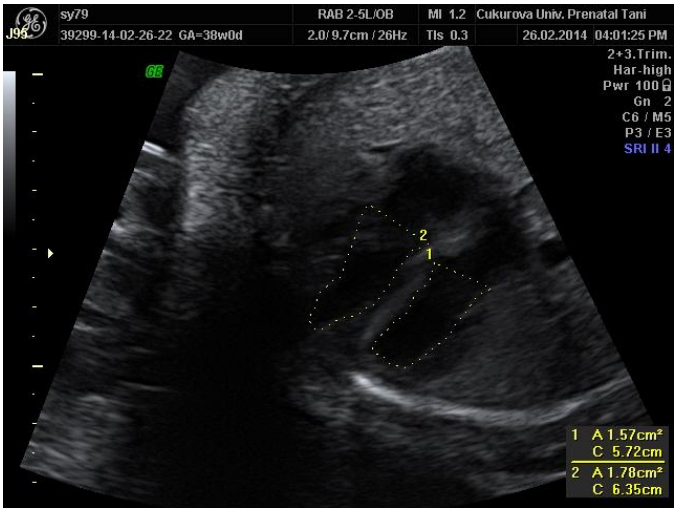
Ventriküllerin sistol ve diastol alanları ve genişlikleri ise subkostal dört oda görüntüsü üzerinde hesaplanır. Subkostal dört oda görüntüsü, göğsün transvers kesitinde probun göğsün ön duvar görüntüsünden başa doğru hafifçe açılandırılması ile elde edildi. Bu görüntüde her iki atrium ve ventriküller değerlendirildi.

r. **LV (sol ventrikül), RV (sağ ventrikül) sistol alanı:** Sistol sonundaki değerlendirmede sol ve sağ ventrikülün serbest duvarlarının en içe yer değiştirmesi sırasında ölçümler alındı. Ölçüm için işaretleyiciler ventrikülün en iç çeperinden geçerek yapıldı. (Şekil 12)



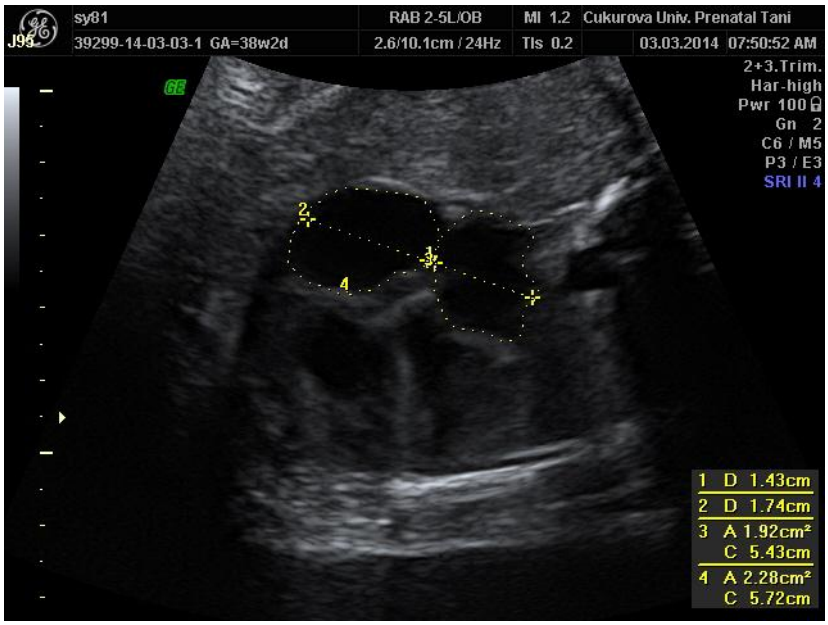
Şekil 12: LV sistol (1) ve RV sistol (2) alanı ölçümü

s. **LV, RV diastol alanı:** Diastol sonundaki değerlendirmede mitral ve triküspit kapakların kapanma anında ölçümler alındı. Ölçüm için işaretleyiciler ventrikülün en iç çeperinden geçerek yapıldı. (Şekil 13)



Şekil 13: LV (1) diastol ve RV (2) diastol alanı ölçümü

t. **Atriumların alan ve çapı:** Atriumların sistol ve diastol ölçümleri arasında fark olmadığından sadece en geniş yerdeki çap ve alan ölçümü yapıldı. (Şekil 14)



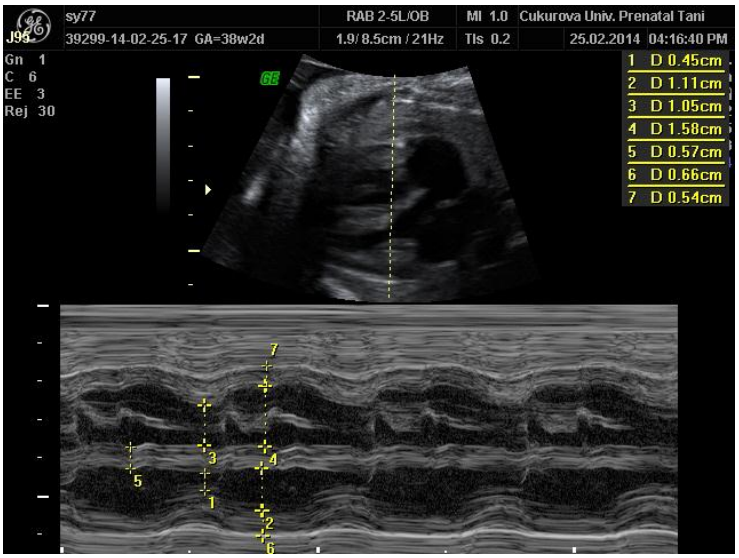
Şekil 14: Sol atrium çapı (1), alanı (3); sağ atrium çapı (2), alanı (4) ölçümü

Ventriküllerin sistol ve diastol çapları, serbest duvar kalınlıkları subkostal dört oda görüntüsünden M-mod ile ölçüldü. Gerçek zamanlı 2 boyutlu ekokardiyografinin yönlendirmesiyle, M-modu ultrason ışını aynı anda ventriküllerin sistol ve diyastol hareketlerini kaydeder. Kürsör ventriküllerin en geniş yerinden geçecek şekilde ayarlanır.

u. **LV sistol ve RV sistol çapı:** M-mod görüntüsünde ventrikülün sistolü sonunda ventrikül duvarı ile interventriküler septum arasındaki mesafe olarak ölçüldü. (Şekil 15)

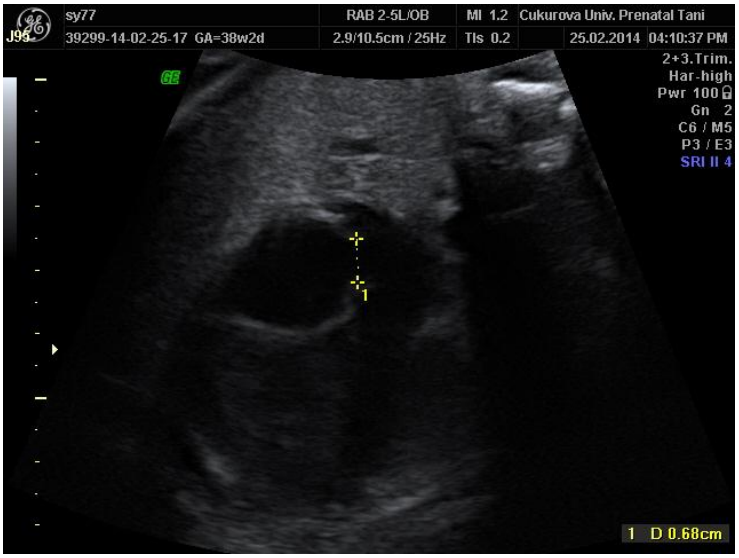
v. **LV diastol ve RV diastol çapı:** M-mod görüntüsünde ventrikülün diyastolü sonunda ventrikül duvarı ile interventriküler septum arasındaki mesafe olarak ölçüldü. (Şekil 15)

w. **RV, LV serbest duvar ve interventriküler septum kalınlığı:** Ventrikül duvarlarına ait ölçümler diastol sonunda ölçülür. Myokard dokusunun kalınlığı olarak ölçüldü. (Şekil 15)



Şekil 15: LV sistol çapı (1), diastol çapı (2); RL sistol çapı (3), diastol çapı (4); interventriküler septum çapı (5), LV serbest duvar kalınlığı (6), RV serbest duvar kalınlığı (7) ölçümü

x. **Foramen ovale çapı:** Subkostal dört oda görüntüsünde değerlendirilir. Foramen ovale kapağının sol atrium içine en fazla uzanım gösterdiği anda ölçümü yapıldı. (Şekil 16)



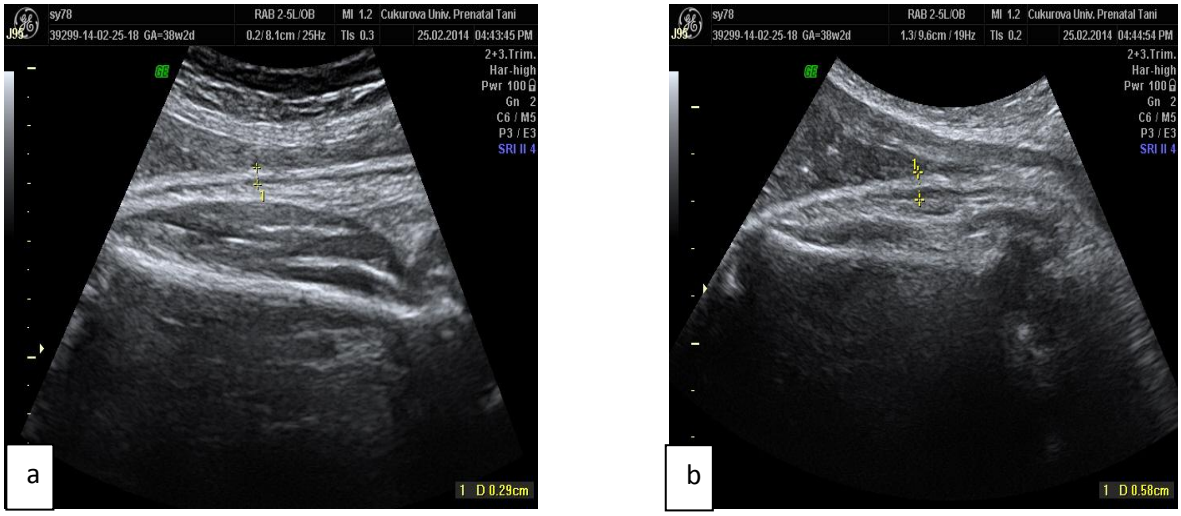
Şekil 16: Foramen ovale ölçümü

y. **Karın duvarında cilt altı yağ dokusunun kalınlığı:** Umbilikal kord insersiyon yerinin hemen yanındaki seviyeden cilt altı yağ dokusunun kalınlığı ölçülerek belirlendi. (Şekil 17)



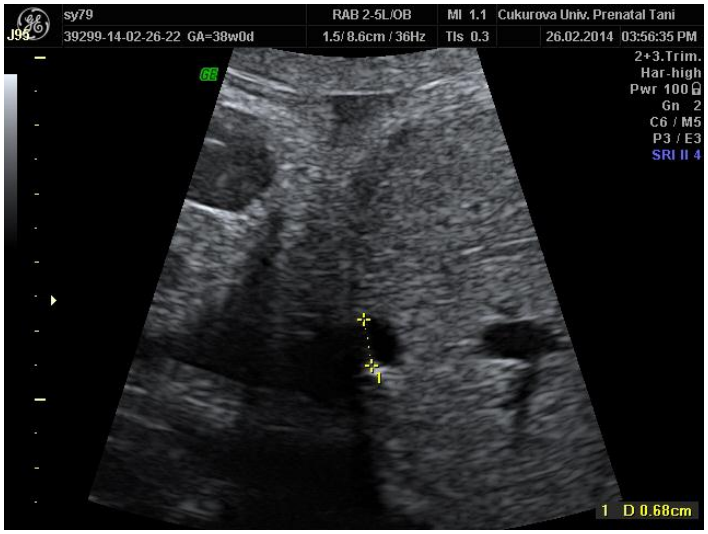
Şekil 17: Karın duvarı cilt altı yağ dokusu kalınlığı ölçümü

z. **Femur ve humerus cilt altı yağ dokusunun kalınlığı:** Kemiklerin diafizlerin orta noktasına karşılık gelen yerde cilt altı yağ dokusunun kalınlığı ölçülerek belirlendi. (Şekil 18)



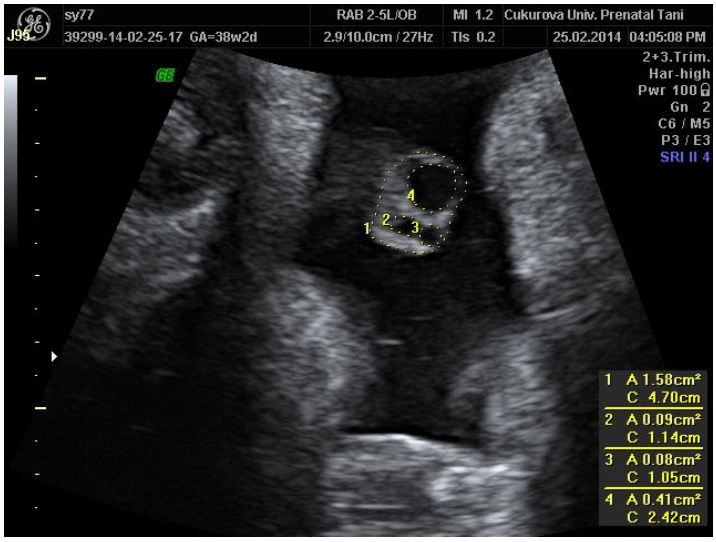
Şekil 18: Bacakta cilt altı yağ dokusu kalınlığı (a), kolda cilt altı yağ dokusu kalınlığı (b) ölçümü

aa. Umbilikal kordonun batına giriş yerinde çapı: Sagital ya da transvers planda batına giriş yerinde en geniş noktasında çapı olarak ölçüldü. (Şekil 19)



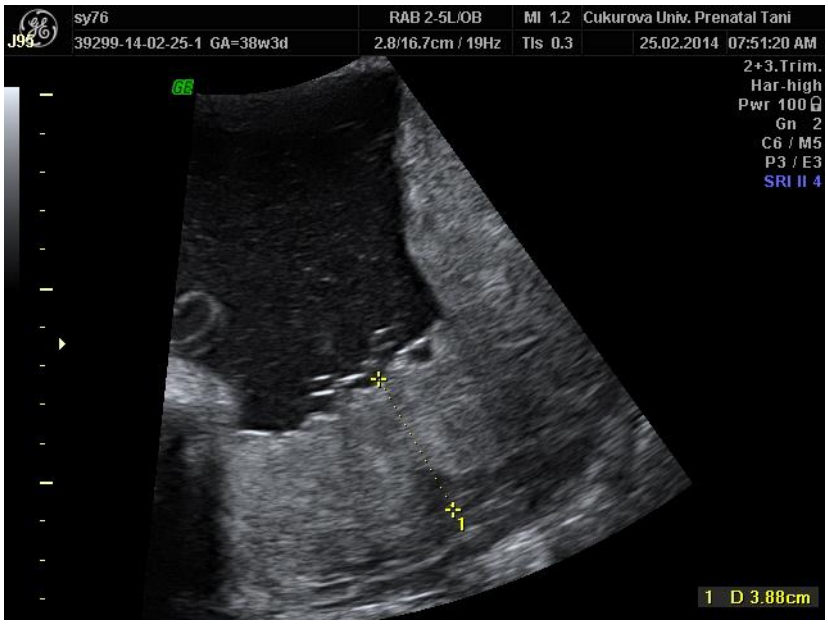
Şekil 19: Umbilikal kordonun batına giriş yerinde çap ölçümü

bb. Umbilikal kordonun serbest anstaki alanı ve Wharton jelinin alanı: Kordonun serbest anstaki alanı ölçüldü ve bu alandan damarların alanı çıkarılarak wharton jelin alanı hesaplandı. (Şekil 20)



Şekil 20: Umbilikal kordonun serbest ansında alan (1), Wharton jelin alanı ölçümü

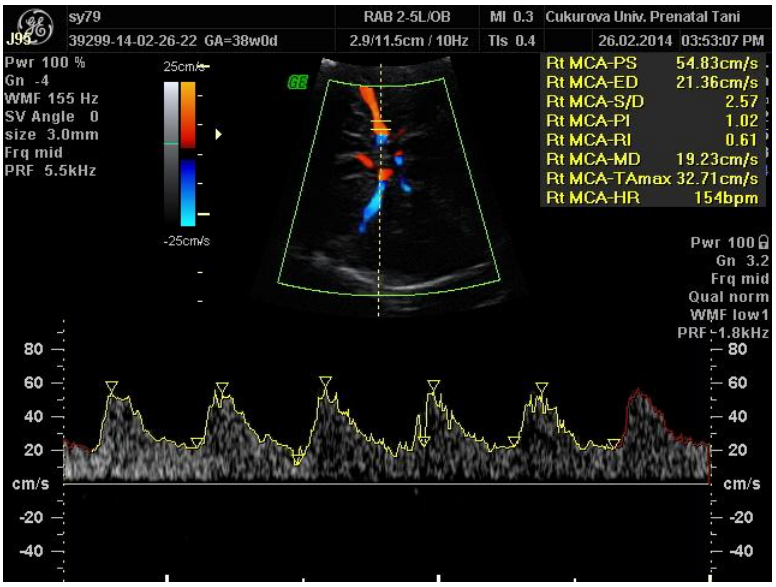
cc. Kordon giriş yerinde plasenta kalınlığı: Kordonun giriş yerinden plasentanın başlangıcından miyometriuma dik uzatılan bir çizgi olarak ölçüldü. (Şekil 21)



Şekil 21: Kordon giriş yerinde plasenta kalınlığı ölçümü

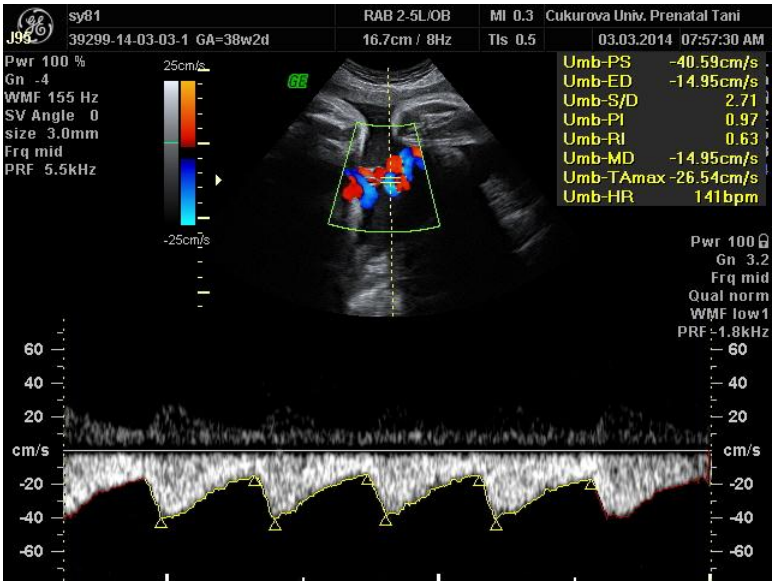
dd. MCA-PI (A. cerebri media-pulsatilite indeksi): Ölçüm yapılırken önce BPD kesiti elde edilir. Buradan hafifçe kafa tabanına doğru ilerlenerek küçük sfenoid kanat görüntülenir. Renkli Doppler açılarak MCA görüntülenir. Çerçeve sadece

incelenecek alanı görüntüleyecek kadar küçültülmelidir. Ardından nabız Doppleri aktifleştirilir ve damarın ön 1/3' lük kısmına yerleştirilir. İnceleme alanı 2-3 mm arasında olmalıdır. Açı 30°'yi geçmemelidir. Ölçüm sırasında annenin karnına mümkün olan en az bası uygulanarak ölçüm yapılır. (Şekil 22)



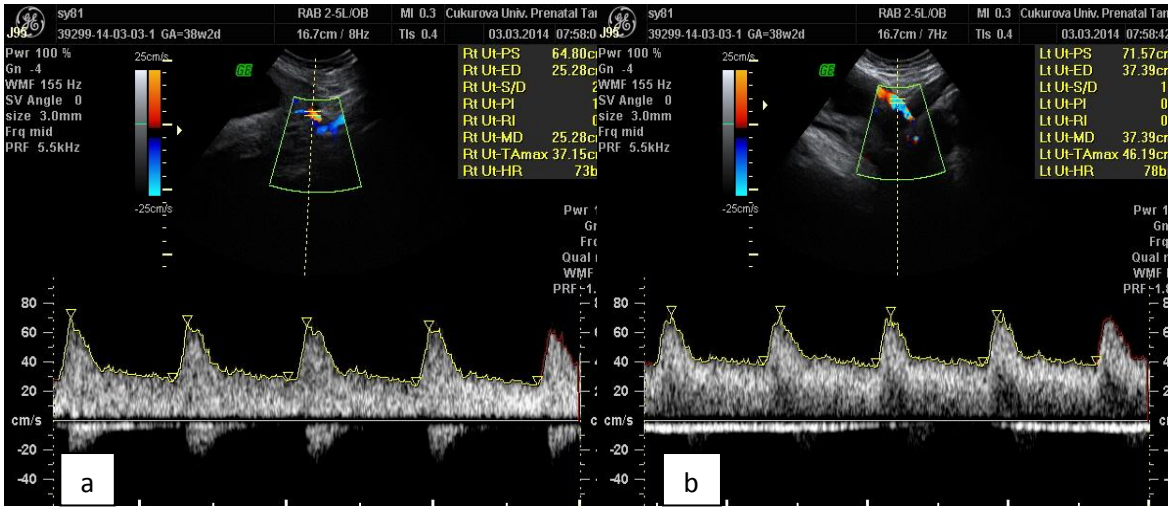
Şekil 22: MCA-PI ölçümü

ee. Umbilikal arter–PI (pulsatilite indeksi): Ölçüm kordonun serbest bölümünde (kordonun plasentaya ya da batına giriş yerinden uzak) yapıldı. Ses dalgalarının kan akışına paralel olması ve kapı aralığının 2 mm'yi geçmeyecek şekilde ayarlama yapılarak ölçüldü. (Şekil 23)



Şekil 23: Umblikal arter-PI ölçümü

ff. A. uerina-PI: Ölçüm her iki damarda yapılan ölçümün ortalamasıyla elde edildi. Serviks uteri sagittal planda elde edildikten sonra sırasıyla sağ ve sola doğru prob hareket ettrilerek A. uterinanın A. İliaka internada çıkış noktasına yakın noktadan ölçüm yapıldı. Ses dalgalarının damardaki kan akışına paralel olması ve kapı aralığının 2 mm' yi geçmemesi ayarlanarak ölçüm yapıldı. (Şekil 24)



Şekil 24: Sağ (a), Sol (b) A. uterina-PI ölçümü

gg. Plasentanın yerleşimi: Plasenta, uterus anterior duvarda yerleşmiş ise önde, fundus ve posterior duvarda yerleşmiş ise arkada olarak belirtildi.

hh. Prezentasyon: Fetusun önde gelen kısmı olarak tanımlandı. Baş ve baş olmayan prezentasyon şeklinde belirtildi.

ii. Fetusun cinsiyeti: Kız ya da erkek olarak belirtildi.

jj. Amniyotik sıvı: Yeterli, oligohidroamniyos, polihidroamniyos olarak belirtildi.

3.2. Anne üstünden yapılan ölçümler

a. Fundus pubis mesafesi: Sırt üstü yatan hastada simfizis pubis ile uterusun fundusu arasındaki mesafenin mezura ile ölçümüyle belirlendi.

b. Vücut Kütle İndeksi (VKİ): Annenin kilosunun boyun karesine bölümü (kg/m^2) ile hesaplandı.

c. Annenin gebelikte tartı artışı: Annenin doğumdan önceki kilosundan gebeliğin başlangıcındaki kilosunun çıkarılmasıyla elde edildi.

d. Annenin karın duvarı cilt altı yağ doku kalınlığı: Ayakta dik duruşta normal nefes alır durumda ve ağırlık iki bacak üzerine eşit dağıtılmış durumda iken annenin karın duvarında göbek deliğinin 2 cm yan (genellikle vücudun sağ tarafı) tarafından cilt altı yağ dokusu ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı yardımıyla ölçüldü. Ölçümün yapıldığı yerde sol elin başparmağı ve işaret parmağı ile cilt altı yağ dokusu tutulurken sağ eldeki ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı ile doku kavranır. Kaliper uzun eksene dik ve yere paralel yerleştirildi. Parmaklar ölçüm tamamlanıncaya kadar aynı baskı ile katlanma devam ettirilmelidir. Ölçüm 2-4 saniye arasında okunmalıdır.



Şekil 25: Ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı

3.3. Yenidoğan üstünden yapılan ölçümler

a. **Bebeğin kilosu:** Bebek tamamen çıplak halde elektronik terazide tartıldı.
b. **Bebeğin boyu:** Bebek sırtı üstü düz bir şekilde yatırılarak baş ile ayak topuk mesafesinin mezura ile ölçümüyle belirlendi.
c. **Baş çevresi:** Bebeğin başının arka tarafında en çıkıntılı yeri ile önde alnın çıkıntısından geçecek şekilde mezura ile ölçüldü.
d. **Toraks çevresi:** Bebek sırüstü yatar pozisyonda arkada skapula kemiklerinin alt ucunda önde meme çizgisinden geçirilerek mezura ile ölçüldü.
e. **Karın çevresi:** Bebek sırt üstü yatırılarak göbek hizasından geçecek şekilde yerleştirilmiş bir mezura yardımıyla ölçüldü.
f. **Karın duvarı cilt altı yağ dokusu:** Göbek deliğinin hemen yan tarafında ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı yardımıyla ölçüldü.
g. **Femur cilt altı yağ dokusu:** Femur orta hattın dış tarafında ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı yardımıyla ölçüldü.
h. **Humerus cilt altı yağ dokusu:** Humerus orta hattın dış tarafında ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüm cihazı yardımıyla ölçüldü.
i. **Cinsiyeti:** Kız veya erkek olarak belirlendi.

Kullanılan istatistiksel yöntem ve analiz: Verilerin normal dağılıma uygunluğu test edildi. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenlerin analizinde bağımsız gruplarda t testi, normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerin analizinde ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma, Medyan (Alt Sınır-Üst Sınır) olarak ifade edildi. Kategorik değişkenlern ve yüzde olarak özetlendi ve kategorik değişken analizinde ise χ-kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek adına korelasyon analizi yapıldı. Bağımsız değişken olan "doğum sonrası gerçek kilo" tahmin edilmek istenirken bağımsız değişkenler kullanılarak regresyon analizi yapıldı. Modeller oluşturuldu ve oluşturulan modellerle ilgili regresyon sabiti, modele giren parametrelere ait katsayılar ve model bazında kilo tahmini ile ilgili sonuçlar sunuldu. p değerinin <0,05 olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Verilerin analizinde ve modellemede IBM SPSS ver 20 paket programı kullanılmıştır.[55]

4.BULGULAR

Çalışma 12.09.2013-02.05.2014 tarihleri arasında miadında planlı sezaryen ile doğum yapan düşük riskli tekil gebeliğe sahip toplam 95 gebeyi kapsamıştır. Ultrasonografik ölçümler doğumdan önce 24 saat içinde yapıldı. Yenidoğan ölçümleri doğumdan sonra 6 saat içinde yapıldı. Yenidoğanların 51 tanesi (% 53,7) erkek, 44 tanesi (% 46,3) kız bebekti. İncelenen gebelerde sadece bir tanesinde oligohidroamniyos saptandı, diğerlerinin hepsi yeterli amnion sıvısına sahipti. Gebelerin 88 tanesi (% 92,6) baş prezentasyonda, 7 tanesi (% 6,3) makat prezentasyonda idi. Plasenta 35 tanesinde (% 36,8) önde, 60 tanesinde (% 63,2) arka yerleşimli idi. Gebelerin 63 tanesi (% 66,3) sıfır veya bir adet sezaryen skar sayısına sahip, 32 tanesi (% 33,7) 2 veya 3 adet sezaryen skar sayısına sahipti. Gebeliğe ait tanımlayıcı özellikler Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 2: Gebeliğe ait tanımlayıcı özellikler

		n	%
Cinsiyet	Erkek	51	53,7
	Kız	44	46,3
Amnion Sıvı İndeksi	Normal	94	98,9
	Oligohidramniyos	1	1,1
Prezantasyon	Baş	88	92,6
	Makat	7	7,4
Plesenta yerleşimi	Ön	35	36,8
	Arka	60	63,2
Skar	0-1	63	66,3
	2-3	32	33,7

Anneye ait tanımlayıcı özellikler incelendiğinde gebelerin fundus pubis uzunluğu ortalamasının 37,3±2,6 olduğu, medyan değerinin 37,5 (alt sınır 30, üst sınır 43) olduğu saptandı. Maternal abdominal cilt altı yağ doku kalınlığının ortalamasının 3,7±1,0 olduğu, medyan değerinin 3,8 (alt sınır 1,2, üst sınır 5,8) olduğu saptandı. Maternal VKİ'nin ortalamasının 31,8±5,0 olduğu, medyan değerinin 32 (alt sınır 21,3, üst sınır 47,9) olduğu saptandı. Maternal kilo alımı ortalamasının 11,2±5,2 olduğu, medyan değerinin 11,5 (alt sınır 0, üst sınır 26) olduğu saptandı. Anneye ait tanımlayıcı özellikler Tablo 3'te gösterildi.

Tablo 3: Anneye ait tanımlayıcı özellikler

	Ortalama±SS	Medyan (en alt-en üst)
Fundus pubis mesafesi	37,3±2,6	37,5(30-43)
Maternal abdominal cilt altı kalınlığı	3,7±1,0	3,8(1,2-5,8)
VKİ	31,8±5,0	32,0(21,3-47,9)
Maternal kilo farkı	11,2±5,2	11,5(0-26)

Hadlock formülü ile elde edilen tahmini kilo ile doğum sonrası gerçek kilo arasındaki fark Tablo 4'te gösterildi. Yenidoğanların doğum sonrası gerçek kilo ortalamalarının 3176±365 g olduğu, medyanlarının 3160 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu bulundu. Hadlock tahmini kilo ortalamalarının 3192±402 g olduğu, medyanlarının 3152 g (alt sınır 2188 g, üst sınır 4258 g) olduğu bulundu. Hadlock kilo ve doğum sonrası kilo farkı ortalamalarının -16,3±200,7 g olduğu, medyan değerinin -46 g (alt sınır -534 g, üst sınır 408 g) olduğu belirlendi.

Tablo 4: Hadlock formülüyle tahmin edilen kilo ve doğum sonrası bulunan kilo arasındaki fark

	Ortalama	SS	Medyan	Alt Sınır	Üst Sınır
Doğumsonrası gerçek kilo	3176	365	3160	2230	4110
Hadlock tahmini kilo	3192	402	3152	2188	4258
Hadlock tahmini kilo ve doğum sonrası gerçek kilo farkı	-16,3	200,7	-46,0	-534,0	408,0

Bebeğe ait doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerin ve doğum sonrası yapılan ölçümlerin dağılımı Tablo 5'te verildi. Yenidoğan ölçümlerinden abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı ortalamasının 4,3±1,0 mm olduğu, medyan değerinin 4,1 mm (alt sınır 2,8 mm, üst sınır 7 mm), femur altı cilt altı yağ doku kalınlığı ortalamasının 7,4 ±1,8 mm olduğu, medyan değerinin 7,4 mm (alt sınır 4 mm, üst sınır 11,5 mm), humerus cilt altı yağ doku kalınlığı ortalamasının 4,7±1,0 mm olduğu, medyan değerinin 4,6 mm (alt sınır 3 mm, üst sınır 7,6 mm) olduğu saptandı. Yenidoğan ölçümlerinden baş çevresi ortalamasının 349±15 mm olduğu, medyan değerinin 350 mm (alt sınır 308 mm, üst sınır 389 mm), karın çevresi ortalamasının 316±21 mm olduğu, medyan değerinin 315 mm (alt sınır 260 mm, üst sınır 362 mm) toraks çevresi ortalamasının 331±14 mm olduğu, medyan değerinin 332 mm (alt sınır 298 mm, üst sınır 362 mm), göbek giriş yerinde umbilikal kordon çevresi ortalamasının 3,5±0,7 mm olduğu, medyan değerinin 3,6 mm (alt sınır 2 mm, üst sınır 5 mm) olduğu saptandı.

Bebeğe ait doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerden biparietal çap ortalamasının 90,7±4,0 mm olduğu, medyan değerinin 90,4 mm (alt sınır 81,7 mm, üst sınır 102,2 mm), baş çevresi ortalamasının 332,2±13 mm olduğu, medyan değerinin 333,6 mm (alt sınır 301,1 mm, üst sınır 375,1 mm), frontoksipital çap ortalamasının 118,8±5,7 mm olduğu, medyan değerinin 118,6 mm (alt sınır 102,8 mm, üst sınır 133,5 mm), karın çevresi ortalamasının 333,8±19,3 mm olduğu, medyan değerinin 333,6 mm (alt sınır 288,3 mm, üst sınır 378,2 mm) olduğu belirlendi.

Bebeğe ait doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerden abdominal postero-anterior çap ortalamasının 111,7±9,5 mm olduğu, medyan değerinin 112,6 mm (alt sınır 83,6 mm, üst sınır 138 mm), abdominal sağ-sol çap ortalamasının 101,1±8,4 mm olduğu, medyan değerinin 99,9 mm (alt sınır 81,3 mm, üst sınır 123,4 mm), femur uzunluğu ortalamasının 72,9±3,7 mm olduğu, medyan değerinin 73,1 mm (alt sınır 62,9 mm, üst sınır 80,9 mm), humerus uzunluğu ortalamasının 63±3,5 mm olduğu, medyan değerinin 63 mm (alt sınır 50,9 mm, üst sınır 74,5 mm) olduğu saptandı. Doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerden abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı ortalamasının 3,9±0,8 mm olduğu, medyan değerinin 3,7 mm (alt sınır 2,2 mm, üst sınır 5,9 mm), humerus cilt altı yağ doku kalınlığı ortalamasının 3,8±1,0 mm olduğu, medyan değerinin 3,6 mm (alt sınır 2,3 mm, üst sınır 6,4 mm), femur cilt altı yağ doku kalınlığı ortalamasının 3,4±0,9 mm olduğu, medyan değerinin 3,3 mm (alt sınır 2 mm, üst sınır 6,1 mm) olduğu belirlendi.

Bebeğe ait doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerden umblikal kordun alanı ortalamasının 169±37,6 cm^2 olduğu, medyan değerinin 165 cm^2 (alt sınır 100 cm^2, üst sınır 296 cm^2), Wharton jeli alanı ortalamasının 90,7±24,3 cm^2 olduğu, medyan değerinin 88 cm^2 (alt sınır 49 cm^2, üst sınır 158 cm^2), plasenta kalınlığı ortalamasının 34,5±7,4 olduğu, medyan değerinin 33,3 (alt sınır 21,4, üst sınır 57,5) olduğu belirlendi. Toraks çevresi ortalamasının 273,5±20,8 mm olduğu, medyan değerinin 275 mm (alt sınır 225,9 mm, üst sınır 313,3 mm), toraks antero-posterior çap ortalamasının 91,4±7,1 mm olduğu, medyan değerinin 92,1 mm (alt sınır 76,4 mm, üst sınır 107,5 mm), toraks sağ- sol çap ortalamasının 82,2±7,9 mm olduğu, medyan değerinin 82,1 mm (alt sınır 65,9 mm, üst sınır 103,6 mm) olduğu belirlendi.

Bebeğe ait doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerden kalp açısı ortalamasının 44±11° olduğu, medyan değerinin 41,9° (alt sınır 20,8°, üst sınır 75,8°), kalp çevresi

ortalamasının 148,3±14,7 mm olduğu, medyan değerinin 144,7 mm (alt sınır 120,6 mm, üst sınır 200,6 mm), aort kapak çapı ortalamasının 7±0,9 mm olduğu, medyan değerinin 6,9 mm (alt sınır 5,1 mm, üst sınır 9,3 mm), sağ atrium alanı ortalamasının 284,5±67,6 cm^2 olduğu, medyan değerinin 276 cm^2 (alt sınır 173 cm^2, üst sınır 504 cm^2), umbilikal PI ortalamasının 0,8±0,2 olduğu, medyan değerinin 0,8 (alt sınır 0,5, üst sınır 1,3) olduğu saptandı.

Tablo 5: Doğum öncesi ultrasonografiyle saptanan ölçümlerle doğum sonrası yapılanların dağılımı

		Ort±S.S Med(A.S-Ü.S)
Doğum sonrası gerçek öçümler	Boy	49±2 49 (42-54)
	g_ABD_SKIN	4,3±1 4,1 (2,8-7)
	g_FEM_SKIN	7,4±1,8 7,4 (4-11,5)
	g_HUM_SKIN	4,7±1 4,6 (3-7,6)
	g_HC	349±15 350 (308-389)
	g_AC	316±21 315 (260-362)
	g_THO_C	331±14 332 (298-362)
	g_UMB_ENTRANCE	3,5±0,7 3,6 (2-5)
Doğum öncesi ölçümler (ultrason ölçümleri)		
Baş	u_BPD	90,7±4 90,4 (81,7-102,2)
	u_HC	332,2±13 333,6 (301,1-375,1)
	u_FOD	118,8±5,7 118,6 (102,8-133,5)
Karın	u_AC	333,8±19,3 333,6 (288,3-378,2)
	u_ABD_SKIN	3,9±0,8 3,7 (2,2-5,9)
	u_ABD_AP	111,7±9,5 112,6 (83,6-138)
	u_ABD_RL	101,1±8,4 99,9 (81,3-123,4)
Humerus	u_HL	63±3,5 63 (50,9-74,5)
	u_HUM_SKIN	3,8±1 3,6 (2,3-6,4)
Femur	u_FL	72,9±3,7 73,1 (62,9-80,9)
	u_FEM_SKIN	3,4±0,9 3,3 (2-6,1)

(Tablo 5 devamı)

Kordon	u_CORD_SURF	169±37,6 165 (100-296)
	u_WHARTON	90,7±24,3 88 (49-158)
	u_UMB_ENTRANCE	7±1,5 6,9 (3,8-10,5)
Plasenta	u_PLAC_THICK	34,5±7,4 33,3 (21,4-57,5)
Toraks	u_THO_C	273,5±20,8 275 (225,9-313,3)
	u_THO_AP	91,4±7,1 92,1 (76,4-107,5)
	u_THO_RL	82,2±7,9 82,1 (65,9-103,6)
Kalp	u_HEART_ANG	44±11 41,9 (20,8-75,8)
	u_HEART_C	148,3±14,7 144,7 (120,6-200,6)
	u_TRI_D	13,1±1,6 13,1 (9,5-18)
	u_MIT_D	12±1,8 11,9 (7,7-17,4)
	u_AO_D	7±0,9 6,9 (5,1-9,3)
	u_PULM_D	8,9±1,1 8,8 (6,2-11,9)
	u_RV_SURF_SIST	152,4±39,5 151 (78-261)
	u_RV_SURF_DIAS	246,3±59,4 243 (124-383)
	u_RV_FRA_SHORT	0,4±0,1 0,4 (0,1-0,6)
	u_LV_SURF_SIST	140,9±43,6 136 (47-238)
	u_LV_SURF_DIAS	271±59,4 266 (157-427)
	u_LV_FRA_SHORT	0,5±0,1 0,5 (0,2-0,8)
	u_RV_DIAM_SIST	7,9±1,9 7,8 (2,9-11,9)
	u_RV_DIAM_DIAS	13,9±2,6 14 (7,2-19,6)
	u_LV_DIAM_SIST	5,7±2 5,4 (2,3-11,9)
	u_LV_DIAM_DIAS	10,8±2,6 10,7 (6,2-17,1)
	u_IVS	5,7±1,1 5,7 (3,7-9,9)
	u_RV_WALL	6,6±1,5 6,4 (3,7-12,4)
	u_LV_WALL	7,1±1,5 6,9 (3,6-11,1)
	u_RA_SURF	284,5±67,6 276 (173-504)

(Tablo 5 devamı)

	u_LA_SURF	238,2±44,4 240 (131-331)
	u_RA_DIAM	18,4±2,4 18,2 (11,5-25,9)
	u_LA_DIAM	15,1±1,9 14,9 (9,3-21,1)
	u_FOR_OVAL	7,2±1,4 7,1 (4-11,2)
Doppler	u_UMB_PI	0,8±0,2 0,8 (0,5-1,3)
	u_MCA_PI	1,5±0,4 1,5 (0,9-2,8)
	u_UTER_PI	0,8±0,3 0,8 (0,4-1,8)
"g_" olarak belirtilen ölçümler doğumdan sonra elde edilen gerçek ölçümleri; "u_" olarak belirtilen ölçümler doğum öncesi ultrasonografiyle belirlenenleri göstermektedir.		

Bebeğin doğum öncesi ultrasonografik ölçümleri ve doğum sonrası gerçek ölçümlerin karşılaştırılması ve ölçümler arasındaki fark Tablo 6'da gösterildi. Doğum öncesi ultrasonografik ölçümler ve doğum sonrası gerçek ölçümler karşılaştırıldığında doğum sonrası gerçek ölçüm kilo ortalamasının 3175±364,9 g olduğu, Hadlock tahmini kilo ortalamasının 3192,1±402,4 g olduğu, gerçek kilo ölçüm ile Hadlock tahmini kilo ortalamaları arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı (r=0,87 p=0,431).

Abdominal cilt altı yağ doku kalınlığının ortalaması gerçek ölçümde 4,3±1,0 mm, ultrasonografik ölçümde 3,9±0,8 mm olarak belirlendi. Abdominal cilt altı yağ doku kalınlığının gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm arasında istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,56 p=0,0001).

Femur cilt altı yağ doku kalınlığının ortalaması gerçek ölçümde 7,4±1,8 mm ultrasonografik ölçümde 3,4±0,9 mm olarak belirlendi. Femur cilt altı yağ doku kalınlığının gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm arasında istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,59 p=0,0001).

Humerus cilt altı yağ doku kalınlığının ortalaması gerçek ölçümde 4,7±1,0 mm, ultrasonografik ölçümde 3,8±1,0 mm olarak belirlendi. Humerus cilt altı yağ doku kalınlığının gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm arasında istatistiksel olarak zayıf düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,44 p=0,0001).

Baş çevresi ortalaması gerçek ölçümde 349,0±14,6 mm, ultrasonografik ölçümde 332,2±13 mm olarak belirlendi. Baş çevresi gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm

arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,77 p=0,0001).

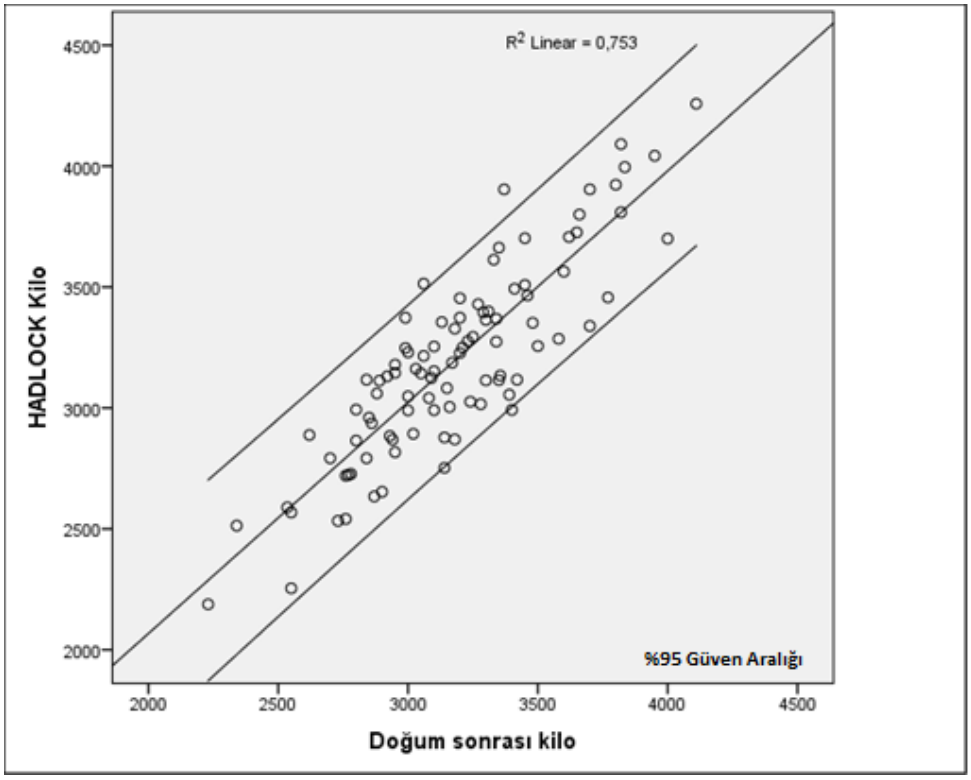
Karın çevresi ortalaması gerçek ölçümde 316,2±21,5 mm, ultrasonografik ölçümde 333,8±19,3 mm olarak belirlendi. Karın çevresi gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm arasında istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,59 p=0,0001).

Toraks çevresi ortalaması gerçek ölçümde 330,8±14 mm, ultrasonografik ölçümde 273,5±20,8 mm olarak belirlendi. Toraks çevresi gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm arasında istatistiksel olarak zayıf düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,29 p=0,0001).

Umbilikal kordonun batına giriş yerinde çapının ortalaması gerçek ölçümde 3,5±0,7 mm, ultrasonografik ölçümde 7,0±1,5 mm olarak belirlendi. Umblikal kordonun batına giriş yerinde çapının gerçek ölçüm ile ultrasonografik ölçüm arasında istatistiksel olarak zayıf düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptandı (r=0,29 p=0,0001).

Tablo 6: Doğum öncesi ultrasonografiyle saptanan ölçümlerle doğum sonrası yapılanlar arasındaki fark

	Doğum sonrası gerçek ölçüm	**Ultrason ölçümü**			**Ölçümler arası fark**			
	Ortalama ± SS	**Ortalama ± SS**	**p**	**R**	**Ortalama ± SS**	**Medyan**	**Alt sınır**	**Üst sınır**
Tartı (g)	3175,8±364,9	3192,1±402,4	0.431	0,87	-16,7±200,7	-46,0	-534,0	408,0
ABD_SKIN (mm)	4,3±1,0	3,9±0,8	0.0001	0,56	0,4±0,9	0,3	-1,9	2,4
FEM_SKIN (mm)	7,4±1,8	3,4±0,9	0.0001	0,59	4,0±1,5	3,9	0,8	6,7
HUM_SKIN (mm)	4,7±1,0	3,8±1,0	0.0001	0,44	0,9±1,0	0,9	-1,5	3,5
HC (mm)	349,0±14,6	332,2±13,0	0.0001	0,77	16,8±9,5	16,6	-5,8	39,2
AC (mm)	316,2±21,5	333,8±19,3	0.0001	0,59	-17,6±18,5	-15,4	-70,6	25,9
THO_C (mm)	330,8±14,0	273,5±20,8	0.0001	0,29	57,3±21,4	58,1	6,7	102,7
UMB_entrance (mm)	3,5±0,7	7,0±1,5	0.0001	0,29	-3,5±1,5	-3,3	-7,4	-0,6



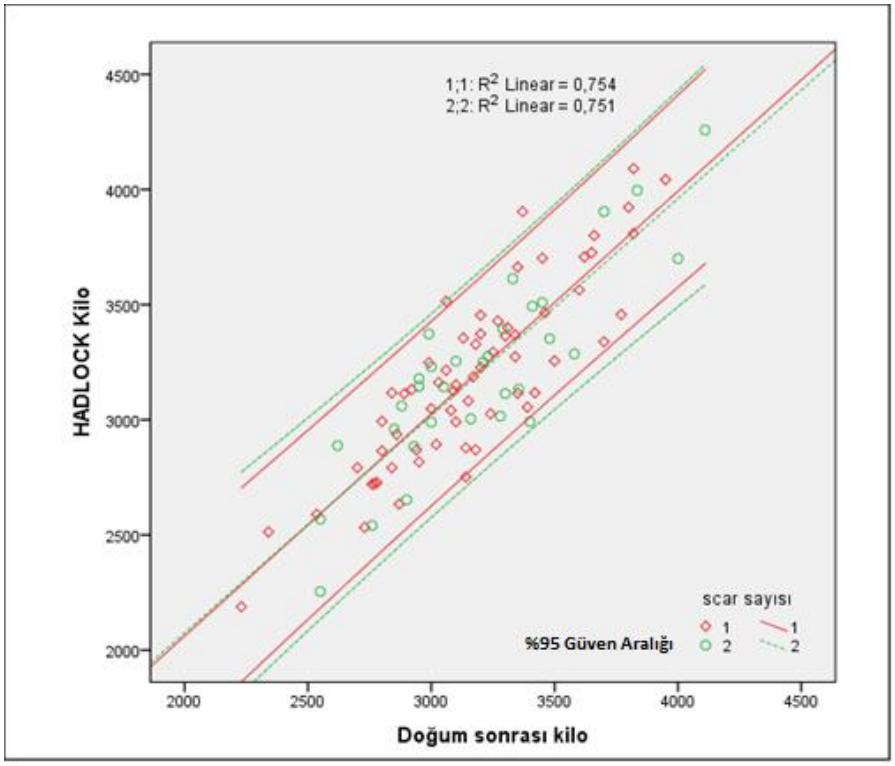
Şekil 26: Doğum sonu saptanan kilo ile Hadlock formülüyle elde edilen kilo tahminlerinin lineer regresyon grafiği

Doğum sonrası gerçek kilo ile Hadlock tahmini kilonun skar sayısı, prezentasyon ve plasenta yerleşimi ile ilişkisi Tablo 7'de gösterildi. Skar sayısı 0-1 olanların medyan değeri -44 g olduğu (alt sınır -534 g, üst sınır 388 g), skar sayısı 2-3 olanların medyan değeri -52 g olduğu (alt sınır -383 g, üst sınır 408 g) bulundu. Sezeryan skar sayısı 0-1 olanlar ile sezaryen skar sayısı 2-3 olanlar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (p=0,981). Baş prezentasyonda olanların medyan değeri -42 g olduğu (alt sınır -534 g, üst sınır 408 g) olduğu, makat prezentasyonda olanların olduğu bulundumedyan değeri -252 g olduğu (alt sınır -383 g, üst sınır 244g) bulundu. Baş ve makat prezentasyonda olan fetuslar arasındaistatistiksel anlamlı fark bulunmadı (p=0,104). Plasenta yerleşimi önde olanların,medyan değeri -65 olduğu (alt sınır -454 üst sınır 335),plasentası arkada olanların medyan değeri -11 olduğu (alt sınır -534 üst sınır 408) bulundu. Plasentası önde ve arkada yerleşmiş olanlar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı.(p=0,07)

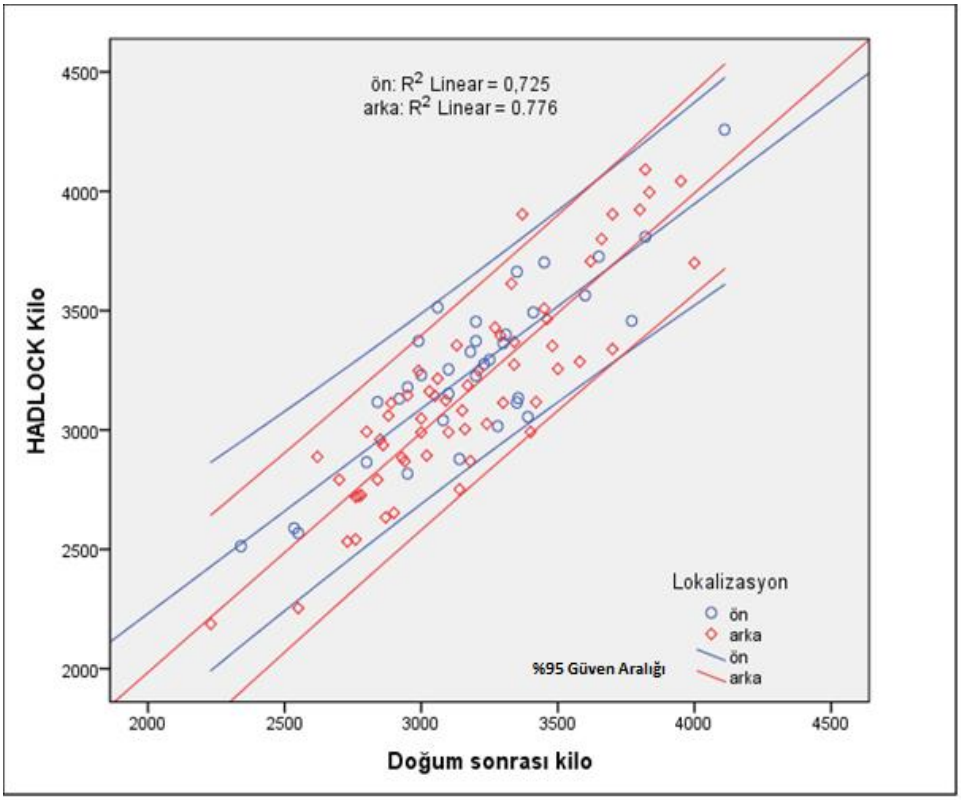
Tablo 7: Doğum sonrası saptanan kiloyla Hadlock formülüyle tahmin edilen kilo arasındaki farkı etkileyen faktörler

	Medyan	Alt Sınır	Üst Sınır	p
Skar sayısı				
0-1 (n=63)	-44,00	-534,00	388,00	0,981
2-3 (n=32)	-52,50	-383,0	408,0	
Prezentasyon				
Baş (n=88)	-42,00	-534,00	408,00	0,104
Makat (n=7)	-252,00	-383,0	244,0	
Plasenta Yerleşimi				
Ön (n=35)	-65,00	-454,00	335,00	0,07
Arka (n=60)	-11,00	-534,0	408,0	
Toplam (n=95)	-46,00	-534,00	408,00	

Hadlock tahmini kilo ile doğum sonrası gerçek kilo arasındaki korelasyon katsayısı ve önemlilik düzeyi Şekil 26'da verildi. Hadlock tahmini kilo ile doğum sonrası gerçek kilo arasındaki korelasyon katsayısı % 95 güven aralığında R^2=0,75 olarak bulundu. Şekil 27'deki lineer regresyon grafiğinde, doğum sonrası gerçek kilo ile Hadlock tahmini kilo ölçümlerinin skar sayısı ile ilişkisi incelendiğinde % 95 güven aralığında skar sayısı 0-1 ve 2-3 olanların birbirleriyle benzer şekilde R^2 değerleri 0,75 olarak bulundu. Şekil 28'deki lineer regresyon grafiğinde, doğum sonrası gerçek kilo ile Hadlock tahmini kilo ölçümlerinin plasenta yerleşim yeri ile ilişkisi incelendiğinde % 95 güven aralığında plasentası önde olanların R^2 değeri 0,73, plasentası arkada olanların R^2 değerinin ise daha yüksek ($R^{2=}$0,78) olduğu belirlendi.



Şekil 27: Doğum sonu saptanan kilo ile Hadlock formülüyle elde edilen kilo tahminlerinin sezaryen skar sayısıyla ilişkisi



Şekil 28: Doğum sonu saptanan kilo ile Hadlock formülüyle elde edilen kilo tahminlerinin plasenta yerleşimiyle ilişkisi

Doğum sonrası gerçek kilo ve Hadlock tahmini kilonun bağımsız değişkenler ile korelasyonu Tablo 8'de gösterildi. Bu tablodaki uyumluluk durumuna göre lineer regresyona alınacak bağımsız değişkenler belirlendi. Yüksek korelasyon gösteren bağımsız değişkenler kalın karakterlerle yazıldı. Doğum sonrası gAC ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,66), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile yüksek düzeyde (r=0,76) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum sonrası gerçek toraks çevresi ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında yüksek düzeyde (r=0,74), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile de yüksek düzeyde (r=0,84) korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum sonrası gHC ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,63), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile yüksek düzeyde (r=0,71) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum sonrası gerçek abdominal cilt altı yağ doku kalınlığının ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,51/0,55) bir ilişki bulundu. Doğum sonrası gerçek femur cilt altı yağ doku kalınlığının ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,51/0,60) bir ilişki bulundu. Doğum sonrası gerçek humerus cilt altı yağ doku kalınlığının ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,51/0,61) bir ilişki bulundu.

Doğum öncesi ölçümlerden uBPD'nin Hadlock tahmini kilo ölçümü ile doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,64/0,66) bir ilişki saptandı. Doğum öncesi uHC ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında yüksek düzeyde (r=0,70), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile orta düzeyde (r=0,67) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uFOD ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,51), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile zayıf düzeyde (r=0,49) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uAC ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında yüksek düzeyde (r=0,89/0,78) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi sonografik abdominal postero-anterior çap ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,62/0,52) bir korelasyon ilişkisi, doğum öncesi ultrasonografik abdominal sağ-sol çap ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,58/0,54) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uFL ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında

orta düzeyde (r=0,56), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile zayıf düzeyde (r=0,43) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi sonografik sağ atrium alanı ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü arasında zayıf düzeyde (r=0,39), doğum sonrası gerçek kilo ölçümü ile orta düzeyde (r=0,51) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Maternal fundus pubis ölçümü ile Hadlock tahmini kilo ölçümü ve doğum sonrası gerçek kilo ölçümü arasında yüksek düzeyde (r=0,71/078) bir korelasyon ilişkisi bulundu.

Tablo 8: Doğum sonrası saptanan kiloyla Hadlock formülüyle tahmin edilen kilonun bağımsız değişkenlerle korelasyonu

		HADLOCK Tahmini Kilo r	**Doğum Sonrası Gerçek Kilo r**
Doğum sonrası gerçek ölçümler	g_ABD_SKIN	**0,51**	**0,55**
	g_FEM_SKIN	**0,51**	**0,60**
	g_HUM_SKIN	**0,51**	**0,61**
	g_HC	**0,63**	**0,71**
	g_AC	**0,66**	**0,76**
	g_THO_C	**0,74**	**0,84**
	g_UMB_ENTRANCE	0,26	0,25
Doğum öncesi ölçümler (ultrasonografik ölçümleri)			
Baş	u_BPD	**0,64**	**0,66**
	u_HC	**0,70**	**0,67**
	u_OFD	**0,51**	**0,49**
Karın	u_AC	**0,89**	**0,78**
	u_ABD_SKIN	0,30	0,33
	u_ABD_AP	**0,62**	**0,52**
	u_ABD_RL	**0,58**	**0,54**
Humerus	u_HL	0,46	0,47
	u_HUM_SKIN	0,42	0,45
Femur	u_FL	**0,56**	0,43
	u_FEM_SKIN	**0,51**	**0,55**
Kordon	u_CORD_SURF	0,15	0,05
	u_WHARTON	0,10	-0,01
	u_UMB_ENTRANCE	0,38	0,35
Plasenta	u_PLAC_THICK	0,06	0,11
Toraks	u_THO_C	0,31	0,33
	u_THO_AP	0,36	0,33
	u_THO_RL	0,30	0,30
Kalp	u_HEART_ANG	0,09	0,10
	u_HEART_C	0,38	0,36
	u_TRI_D	0,17	0,23
	u_MIT_D	0,17	0,23
	u_AO_D	0,20	0,26
	u_PULM_D	0,26	0,34
	u_RV_SURF_SIST	0,26	0,20
	u_RV_SURF_DIAS	0,37	0,37

(Tablo 8 devamı)

	u_RV_FRA_SHORT	0,15	0,23
	u_LV_SURF_SIST	0,14	0,15
	u_LV_SURF_DIAS	0,16	0,19
	u_LV_FRA_SHORT	-0,04	-0,05
	u_RV_DIAM_SIST	0,09	0,02
	u_RV_DIAM_DIAS	0,12	0,13
	u_LV_DIAM_SIST	0,06	0,04
	u_LV_DIAM_DIAS	0,14	0,12
	u_IVS	0,20	0,25
	u_RV_WALL	0,23	0,27
	u_LV_WALL	-0,05	-0,05
	u_RA_SURF	0,39	**0,51**
	u_LA_SURF	0,37	0,43
	u_RA_DIAM	0,35	0,44
	u_LA_DIAM	0,29	0,36
	u_FOR_OVAL	0,33	0,40
Doppler	u_UMB_PI	-0,07	-0,16
	u_MCA_PI	0,06	-0,07
	u_UTER_PI	0,09	0,12
Konvansiyonel	Fundus pubis mesafesi	**0,71**	**0,78**
	Maternal abdominal cilt altı kalınlığı	0,13	0,01
	VKİ	0,21	0,16
	Maternal kilo farkı	0,19	0,20

Doğum sonrası gerçek ölçümler ve doğum öncesi ultrasonografik ölçümlerin birbirleri ile korelasyonu Tablo 9'da gösterildi. Bu tablo sayesinde kendi aralarındaki ilişki incelendi. Birbirleriyle yüksek korelasyon gösteren değişkenlerden sadece biri lineer regresyon denklemine alındı. Birbirleriyle yüksek korelasyon gösteren bağımsız değişkenler kalın yazıldı. Doğum sonrası gerçek abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü ile doğum öncesi sonografik femur cilt altı yağ doku kalınlığı arasında yüksek düzeyde (r=0,73) korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum sonrası gAC ölçümü ile doğum sonrası gHC ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,67) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum sonrası gerçek toraks çevresi ölçümü ile doğum sonrası gHC ve gAC ölçümü arasında orta/yüksek düzeyde (r=0,63/0,77) bir korelasyon ilişkisi saptandı. Doğum öncesi ultrasonografik ve doğum sonrası gerçek abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,57) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi sonografik ve doğum sonrası gerçek femur cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,59), doğum sonrası gerçek abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı arasında da orta düzeyde (r=0,55) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi sonografik humerus cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü ile doğum öncesi ultrasonografik abdominal ve femur cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü arasında orta düzeyde

(r=0,51/0,58) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uHC ölçümü ile doğum sonrası gHC ölçümü arasında yüksek düzeyde (r=0,77) korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uHC ölçümü ile doğum sonrası gAC ve gerçek toraks çevresi ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,54/0,57) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uAC ölçümü ile doğum sonrası gAC ve gerçek toraks çevresi ölçümü arasında orta düzeyde (r=0,59/0,65) bir korelasyon ilişkisi bulundu. Doğum öncesi uAC ölçümü ile doğum sonrası gerçek abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü ile orta düzeyde (r=0,51) bir korelasyon ilşkisi, doğum sonrası gerçek femur cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü ile zayıf düzeyde (r=0,49) bir korelasyon ilişkisi bulundu.

Tablo 9. Doğum sonrası saptanan ölçümlerle ultrasonografik ölçümlerin birbirleriyle korelasyonu

		Doğum sonrası gerçek ölçümler							**Doğum öncesi (ultrason) ölçümler**					
		ABD_SKIN	FEM_SKIN	HUM_SKIN	HC	AC	THO_C	UMB_ENTRANCE	ABD_SKIN	FEM_SKIN	HUM_SKIN	HC	AC	THO_C
Doğum sonrası gerçek ölçümler	FEM_SKIN	**0,73**												
	HUM_SKIN	0,42	0,38											
	HC	0,29	0,31	0,43										
	AC	0,38	0,39	0,35	**0,67**									
	THO_C	0,42	0,44	0,47	**0,63**	**0,77**								
	UMB_Entrance	0,25	0,21	0,10	0,24	0,23	0,29							
Doğum öncesi (ultrason) ölçümler	ABD_SKIN	**0,57**	0,38	0,24	0,18	0,26	0,30	0,24						
	FEM_SKIN	**0,55**	**0,59**	0,45	0,23	0,32	0,41	0,18	0,48					
	HUM_SKIN	0,46	0,41	0,45	0,24	0,33	0,34	0,05	**0,51**	**0,58**				
	HC	0,27	0,29	0,34	**0,77**	**0,54**	**0,57**	0,15	0,20	0,26	0,35			
	AC	**0,51**	**0,49**	0,47	0,48	**0,59**	**0,65**	0,24	0,23	0,51	0,33	0,48		
	THO_C	0,36	0,31	0,13	0,20	0,25	0,29	0,02	0,11	0,20	0,16	0,19	0,29	
	UMB_Entrance	0,32	0,35	0,21	0,33	0,27	0,28	0,29	0,20	0,25	0,17	0,31	0,38	0,06

REGRESYON MODELLERİ

Model 1: Bağımlı değişken: HADLOCK kilo

Tahmini Kilo: Belirleyiciler: uAC, uFL, uHC, uBPD

Model 2: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo

Belirleyiciler: uAC, uBPD, uFL,uHC

Model 3: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo

Belirleyiciler: gBoy, gABD_SKIN, gFEM_SKIN, gHUM_SKIN, gHC, gAC, gTHO_C, gUMB_ENTRANCE

Model 4: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo

Belirleyiciler: gABD_SKIN, gFEM_SKIN, gHUM_SKIN, gHC, gAC, gTHO_C,

Model 5: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo

Belirleyiciler: Tümü

Model 6: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo

Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN

Model 1: Bağımlı değişken: HADLOCK Kilo; Belirleyiciler: uAC, uFL, uHC, uBPD

Model 1'de Hadlock kilonun tahmin edilmesi için lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Oluşturulan bu regresyon denkleminin özeti Tablo 10a'da gösterildi. Bu tabloya göre Hadlock kilo tahmininde sadece uAC ölçümünün tahmin gücünün % 80 olduğu (R^2=0,796), uAC ve uFL ölçümünün birlikte tahmin gücünün % 92 olduğu (R^2=0,924), uAC, uFL ve uHC ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 98 olduğu (R^2=0,982), uAC, uFL, uHC ve uBPD ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün ise % 99 olduğu (R^2=0,992) lineer regresyon analizi ile tespit edildi. Şekil 29'da regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilo ile Hadlock tahmini kilonun regresyon grafiği gösterildi.

Tablo 10b'de bağımsız değişkenlerin önemlilik sırasına göre denkleme girişi ve elde edilen regresyon denklemi gösterildi.

Tablo 10c'de elde edilen regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı gösterildi. Bu tabloya göre denklemin düzeltilmiş tahmin edilen değerin ortalaması 3191±401 g (alt sınır 2098 g, üst sınır 4128 g) olduğu, Hadlock tahmini kilonun ortalamasının 3192±402 g (alt sınır 2188 g, üst sınır 4258 g) olduğu belirlendi. Bu dağılıma göre rezidüel değerin ortalamasının 0±36 g (alt sınır -114 g, üst sınır 123 g) olduğu belirlendi.

Tablo 10a: Model 1: Hadlock formülünde tahmin edilen kiloya ultrasonografik ölçümlerin her birinin etkisi

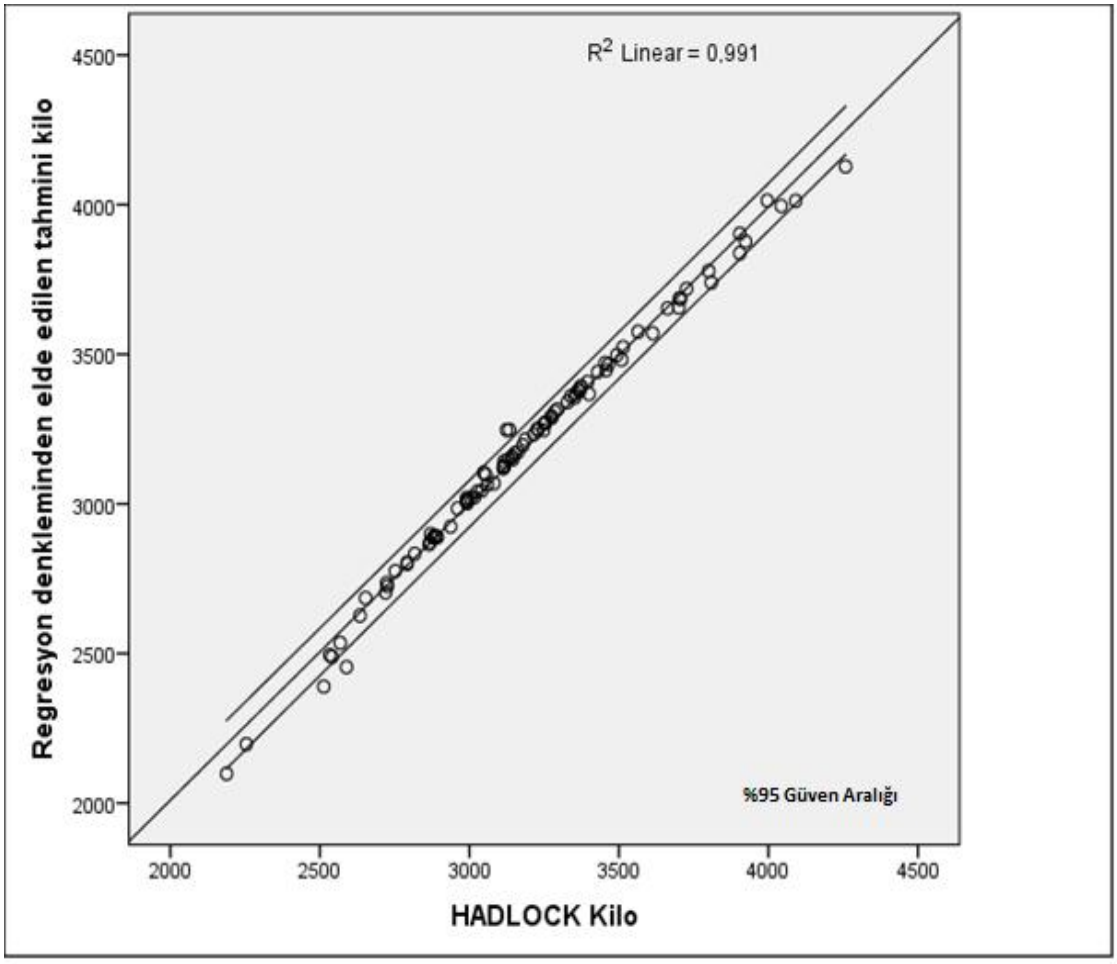
Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2	Std. H
a. Belirleyiciler: uAC	,893[a]	,798	,796	181,664
b. Belirleyiciler: uAC, uFL	,962[b]	,925	,924	111,167
c. Belirleyiciler: uAC, uFL, uHC	,991[c]	,983	,982	53,864
d. Belirleyiciler: uAC, uFL, uHC, uBPD	,996[d]	,992	,992	36,798
Bağımlı değişken: HADLOCK tahmini Kilo				

Tablo 10b: Model 1: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi

		B	Std. Hata	P
Belirleyiciler*	**(Regresyon sabiti)**	-7027,597	109,946	,000
	uAC	14,069	,227	,000
	uFL	33,108	1,102	,000
	uHC	5,065	,485	,000
	uBPD	15,727	1,535	,000
	uAC	2,772	1,184	,021
Regresyon Denklemi		y= -7027,6+ 14,1*AC+ 33,1*FL +5,1*HC +15,7*BPD		
Regresyon		R=0.996, R^2= 0.992, SH=36,8		
*: Denkleme giriş sırasına göre yazılmıştır. En önemliden en az önemli değişkene göre sıralanmıştır. Bağımlı değişken: HADLOCK Tahmini Kilo				

Tablo 10c: Model 1: Regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı

	Ortalama	SS	Alt Sınır	Üst Sınır
Tahmin edilen değer	3192	401	2108	4138
Düzeltilmiş tahmin edilen değer	3191	401	2098	4128
Rezidüel	0	36	-114	123
HADLOCK Tahmini kilo	3192	402	2188	4258



Şekil 29: Hadlock formülü ve model 1 regresyon denkleminden elde edilen tahmini kiloların regresyon grafiği

Model 2: Bağımlı değişken: Doğum sonrası kilo; Belirleyiciler: uAC, uBPD, uFL, uHC

Model 2'de doğum sonrası gerçek kilonun bilinen dört parametre ile tahmin edilmesi için lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Oluşturulan bu regresyon denkleminin özeti Tablo 11a'da gösterildi. Bu tabloya gore doğum sonrası gerçek kilo tahmininde sadece uAC ölçümünün tahmin gücünün % 60 olduğu (R^2=0,597), uAC ve uBPD ölçümlerin birlikte tahmin gücünün % 75 olduğu (R^2=0,749), uAC, uBPD ve uFL ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün ise % 77 olduğu (R^2=0,767) regresyon analizi ile gösterildi. Tablo 11b'de ise bağımsız değişkenlerin en önemliden en az önemliye göre denkleme girişi ve elde edilen regresyon denklemi gösterildi. Bu denklem uHC' yi denklem dışında bırakmış ve uAC' nin ancak uBPD ile birlikte değerli tahmin gücüne ulaştığı ve bu denklemin 3 parametreden oluştuğu görüldü. Şekil 30'da doğum sonrası

gerçek kilo ile regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilonun regresyon grafiği gösterildi.

Tablo 11c'de regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı gösterildi. Bu tabloya göre regresyon denkleminin düzeltilmiş tahmin edilen değerin ortalaması 3176±320 g (alt sınır 2405 g, üst sınır 3957 g) olduğu, doğum sonrası gerçek kilonun ortalamasının 3176±365 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu belirlendi. Bu dağılıma göre rezidüel değerin ortalamasının 0±173 g (alt sınır -384 g, üst sınır 400 g) olduğu ve bu denklemin uç değerlerde hataya yatkın olduğu belirlendi.

Tablo 11a: Model 2: Doğum sonrası gerçek kilo tahmini üzerine ultrasonografiyle belirlenen AC, BPD ve FL ölçümlerinin etkisi

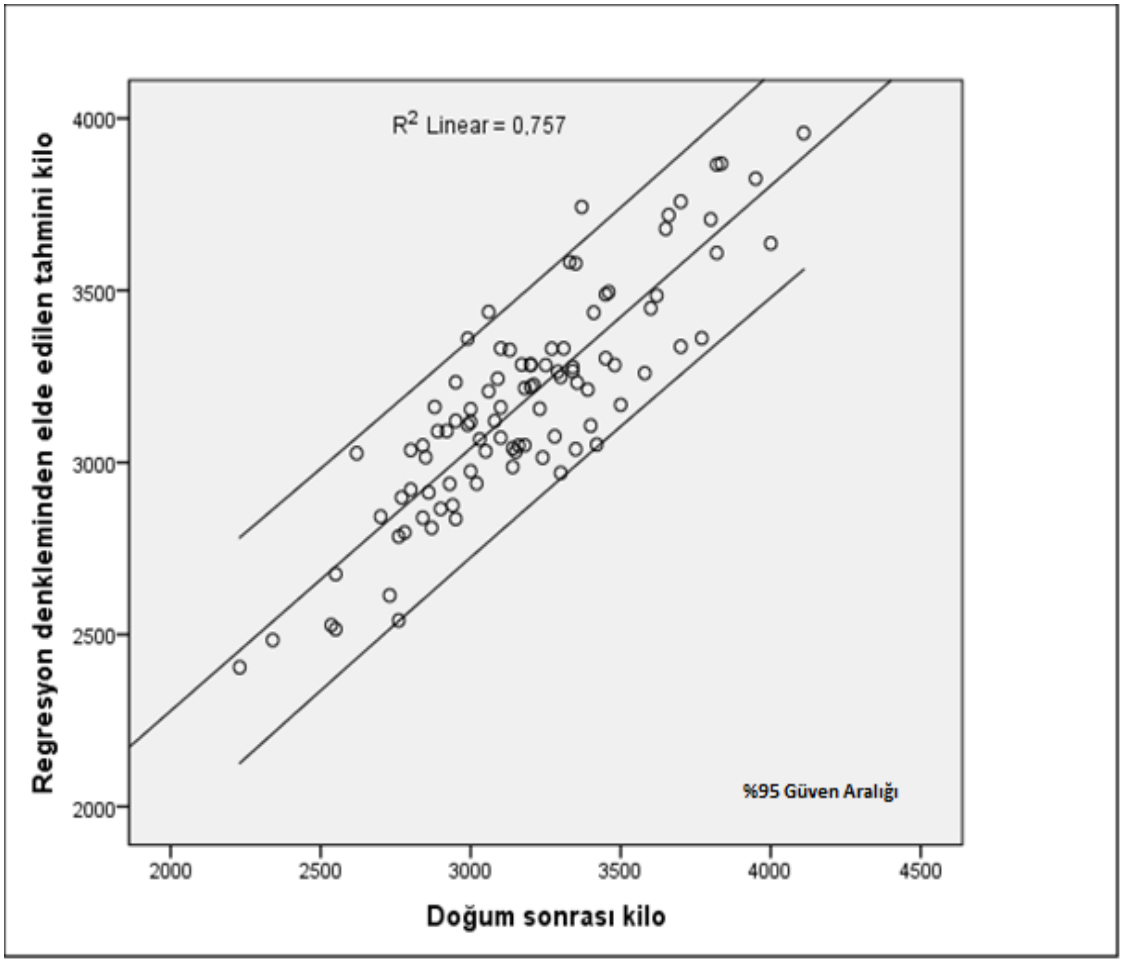
Model	**R**	**R^2**	**Düzeltilmiş R^2**	**Std. H**
a. Belirleyiciler: (Regresyon sabiti), uAC	,775[a]	,601	,597	231,716
b. Belirleyiciler: (Regresyon sabiti), uAC, uBPD	,869[b]	,755	,749	182,748
c. Belirleyiciler: (Regresyon sabiti), uAC, uBPD, uFL	,880[c]	,775	,767	176,054
Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo				

Tablo 11b: Model 2: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi

		B	**Std. Hata**	**p**
Belirleyiciler*	(Regresyon sabiti)	-4851,643	497,190	,000
	uAC	11,081	1,036	,000
	uBPD	35,635	5,140	,000
	uFL	15,025	5,270	,005
	uHC	**3,770**	**2,297**	**,104**
Regresyon Denklemi		y= -4851,6 +11,1*AC+ 35,6*BPD+15,0*FL		
Regresyon		R=0.880, R^2= 0.775, SH=176,1		
*: Denkleme giriş sırasına göre yazılmıştır. En önemliden en az önemli değişkene göre sıralanmıştır. Bağımlı değişken: Doğumsonrası gerçek kilo				

Tablo 11c: Model 2: Regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı

	Ortalama	**SS**	**Alt Sınır**	**Üst Sınır**
Tahmin edilen değer	3176	321	2386	3970
Düzeltilmiş tahmin edilen değer	3176	320	2405	3957
Rezidüel	0	173	-384	400
Doğumsonrası gerçek kilo	3176	365	2230	4110



Şekil 30: Doğum sonrası saptanan kilo ve model 2 regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilonun regresyon grafiği

Model 3: Bağımlı değişken: Doğum sonrası kilo; Belirleyiciler: gBoy, gABD_SKIN, gFEM_SKIN, gHUM_SKIN, gHC, gAC, gTHO_C, gUMB_ENTRANCE

Model 3'te doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesi için doğum sonrası yenidoğan üzerinde yapılan ölçümleri kullanarak lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Tablo 12a'da doğum sonrası gerçek kilo tahmininde bağımsız değişkenlerin kullanımı gösterildi. Bu tabloda yenidoğanda ölçülen gABD_SKIN, gHC, gUMB_ENTRANCE ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p=0,371/0,60/0,675) ve denklem oluşumunda kullanılmadığı gösterildi. Tablo 12b'de doğum sonrası gerçek kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi gösterildi. Bu tabloya göre doğum sonrası gerçek kilo tahmininde sadece gTHO_C ölçümünün tahmin gücünün % 70 olduğu (R^2=0,704), gTHO_C ve uzunluk ölçümlerinin birlikte tahmin

gücünün % 77 olduğu (R^2=0,772), gTHO_C, uzunluk, gHUM_SKIN, gAC, gFEM_SKIN ölçümlerinin birlikte kullanımında tahmin gücünün % 88 olduğu (R^2=0,875) regresyon analizi ile gösterildi.

Tablo 12c'de bağımsız değişkenlerin en önemliden en az önemliye göre denkleme girişi ve elde edilen regresyon denklemi gösterildi. Tablo 12d'de regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı gösterildi. Bu tabloya göre regresyon denkleminin düzeltilmiş tahmin edilen değerin ortalaması 3175±342 g (alt sınır 2367 g, üst sınır 4072 g), doğum sonrası gerçek kilo ortalamasının 3176±365 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu belirlendi. Bu dağılıma göre rezidüel değerinin ortalamasının 0±126 g (alt sınır -288 g, üst sınır 315 g) olduğu belirlendi.

Tablo 12a: Model 3: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin kullanımı

		B	Std. Hata	p
	Sabit (Regresyon sabiti)	-4456,146	445,732	,000
	LENGTH	50,367	10,007	,000
	ABD_SKIN	***18,605***	***20,709***	***,371***
	FEM_SKIN	30,154	11,284	,009
	HUM_SKIN	78,527	16,475	,000
	HC	***2,618***	***1,371***	***,060***
	AC	3,101	1,060	,004
	THO_C	7,978	1,717	,000
	UMB_ENTRANCE	***-8,629***	***20,518***	***,675***
Bağımlı değişken: Doğumsonrası gerçek kilo; Belirleyiciler: gBoy, gABD_SKIN, gFEM_SKIN, gHUM_SKIN, gHC, gAC, gTHO_C, gUMB_ENTRANCE, R =0,94, R^2=0,89, Std. Hata=128,4				

Tablo 12b: Model 3: Doğum sonrası saptanan kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi

Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2	Std. H
a. Belirleyiciler: gTHO_C	,841[a]	,707	,704	198,560
b. Belirleyiciler: gTHO_C, rLENGTH	,881[b]	,776	,772	174,400
c. Belirleyiciler: gTHO_C, rLENGTH, gHUM_SKIN	,914[c]	,835	,829	150,721
d. Belirleyiciler: gTHO_C, rLENGTH, gHUM_SKIN, rAC	,928[d]	,860	,854	139,375
e. Belirleyiciler: gTHO_C, rLENGTH, gHUM_SKIN, rAC, gFEM_SKIN	,939[e]	,882	,875	129,044
Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo				

Tablo 12c: Model 3: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi

		B	Std. Hata	p
Belirleyiciler*	(Regresyon sabiti)	-4169,030	421,862	,000
	gTHO_C	8,092	1,707	,000
	gLENGTH	56,340	9,555	,000
	gHUM_SKIN	88,772	15,752	,000
	gAC	3,936	,981	,000
	gFEM_SKIN	34,711	8,681	,000
RegresyonDenklemi		y= -4169,0+8,1*THO_C+ 56,3* Boy+ 88,7*HUM_SKIN+ 3,9*AC +34,7*FEM_SKIN		
Regresyon		R=0.939, R^2= 0.882, SH=129,0		
*: Denkleme giriş sırasına gore yazılmıştır. En önemliden en az önemli değişkene gör esıralanmıştır. Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo				

Tablo 12d: Model 3: Regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı

	Ortalama	SS	Alt Sınır	Üst Sınır
Tahmin edilen değer	3176	343	2362	4065
Düzeltilmiş tahmin edilen değer	3175	342	2367	4072
Rezidüel	0	126	-288	315
Doğumsonrası gerçek kilo	3176	365	2230	4110

Model 4: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo; Belirleyiciler: gABD_SKIN, gFEM_SKIN, gHUM_SKIN, gHC, gAC, gTHO_C, gUMB_ENTRANCE

Model 4'te doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesi için Model 3'ten farklı olarak yenidoğan boy ölçümü çıkarılması ile doğum sonrası yenidoğan üzerinde yapılan ölçümler kullanarak lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Tablo 13a'da doğum sonrası gerçek kilo tahmininde bağımsız değişkenlerin kullanımı gösterildi. Bu tabloda yenidoğanda ölçülen gABD_SKIN, gUMB_ENTRANCE ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p=0,398/0,624) ve denklem oluşumunda kullanılmadığı gösterildi. Tablo 13b'de doğum sonrası gerçek kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi gösterildi. Bu tabloya göre doğum sonrası gerçek kilo tahmininde sadece gTHO_C ölçümünün tahmin gücünün % 70 olduğu (R^2=0,704), gTHO_C ve gFEM_SKIN ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 77 olduğu (R^2=0,768), gTHO_C, gFEM_SKIN, gHC, gFEM_SKIN, gAC ölçümlerinin birlikte kullanımında tahmin gücünün % 84 olduğu (R^2=0,844) regresyon analizi ile gösterildi. Şekil 30'da doğum sonrası gerçek kilo ile regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilonun regresyon grafiği gösterildi.

Tablo 13c'de bağımsız değişkenlerin en önemliden en az önemliye göre denkleme girişi ve elde edilen regresyon denklemi gösterildi. Tablo 13d'de regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı gösterildi. Bu tabloya göre regresyon denkleminin düzeltilmiş tahmin edilen değerin ortalaması 3175±336 g (alt sınır 2389 g, üst sınır 4082 g), doğum sonrası gerçek kilo ortalamasının 3176±365 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu belirlendi. Bu dağılıma göre rezidüel değerinin ortalamasının 0±140 g (alt sınır -289 g, üst sınır 411 g) olduğu belirlendi.

Tablo 13a:Model 4: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin kullanımı

		B	Std. Hata	p
	Sabit (Regresyon sabiti)	-3533,240	459,587	,000
	*g*ABD_SKIN	19,877	23,424	,398
	gFEM_SKIN	38,955	12,611	,003
	gHUM_SKIN	70,542	18,550	,000
	gHC	4,807	1,471	,002
	gAC	2,676	1,196	,028
	gTHO_C	10,645	1,847	,000
	*g*UMB_ENTRANCE	-11,420	23,202	,624
Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo; Belirleyiciler: gABD_SKIN, gFEM_SKIN, gHUM_SKIN, gHC, gAC, gTHO_C, gUMB_ENTRANCE, R =0,92, R^2=0,85, Std. Hata=144,9				

Tablo 13b: Model 4: Doğum sonrası saptanan kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi

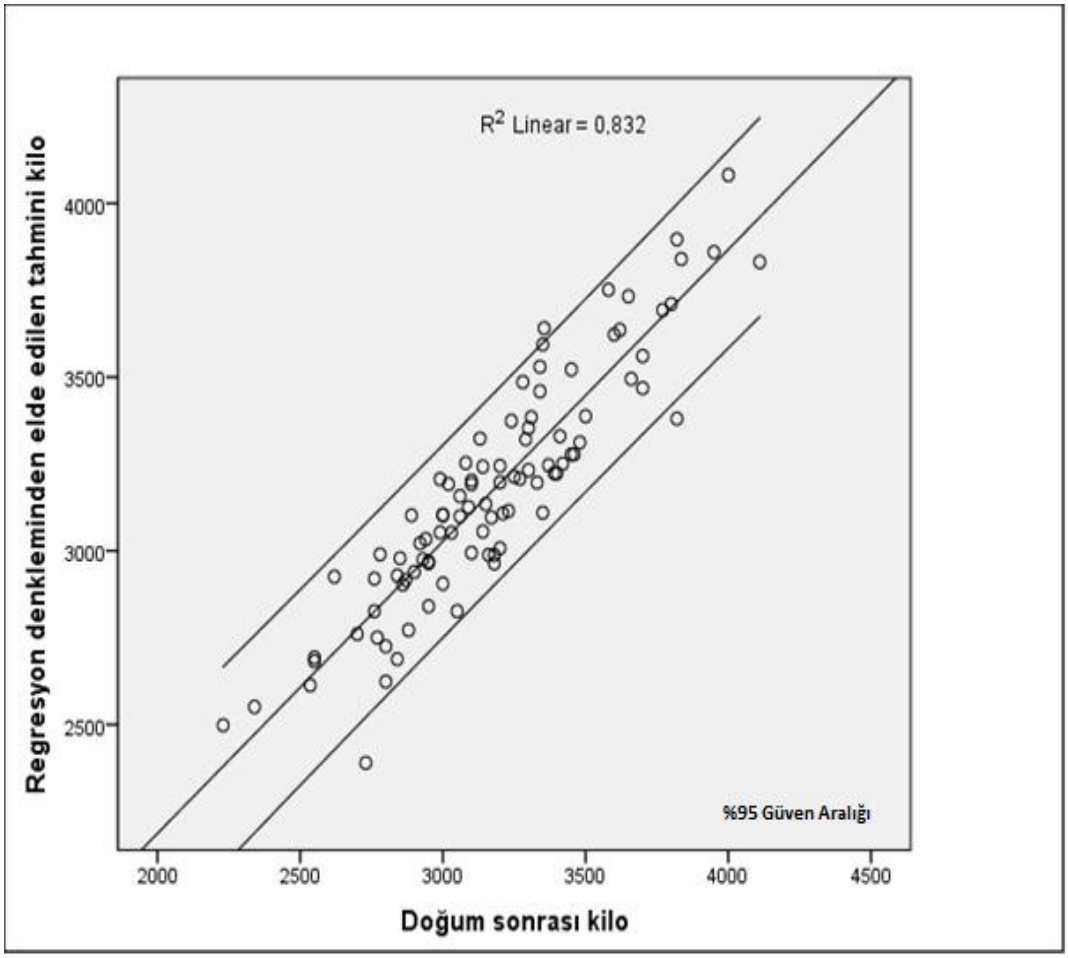
Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2	Std. H
a. Belirleyiciler: gTHO_C	,841[a]	,707	,704	198,560
b. Belirleyiciler: gTHO_C, gFEM_SKIN	,879[b]	,772	,768	175,950
c. Belirleyiciler: gTHO_C, gFEM_SKIN, gHC	,905[c]	,819	,813	157,987
d. Belirleyiciler: gTHO_C, gFEM_SKIN, gHC, gHUM_SKIN,	,918[d]	,843	,836	147,590
e. Belirleyiciler: gTHO_C, gFEM_SKIN, gHC, gHUM_SKIN, gAC,	,923[e]	,852	,844	144,043
Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo				

Tablo 13c: Model 4: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi

		B	Std. Hata	P
Belirleyiciler*	(Regresyon sabiti)	-3507,954	454,404	,000
	gTHO_C	10,564	1,816	,000
	gFEM_SKIN	45,461	9,524	,000
	gHC	4,664	1,451	,002
	gHUM_SKIN	74,193	18,012	,000
	rAC	2,772	1,184	,021
Regresyon Denklemi		y=-3507,9+10,5*THO_C+ 45,4*FEM_SKIN + 4,6*HC+74,2*HUM_SKIN+ 2,7*AC		
Regresyon		R=0.923, R^2= 0.852, SH=144,0		
*: Denkleme giriş sırasına gore yazılmıştır. En önemliden en az önemli değişkene göre sıralanmıştır. Bağımlı değişken: Doğumsonrası gerçek kilo				

Tablo 13d: Model 4: Regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı

	Ortalama	SS	Alt Sınır	Üst Sınır
Tahmin edilen değer	3176	337	2421	4073
Düzeltilmiş tahmin edilen değer	3175	336	2389	4082
Rezidüel	0	140	-289	411
Doğumsonrası gerçek kilo	3174	365	2230	4110



Şekil 31: Doğum sonrası saptanan kilo ve model 4 regresyon denkleminden elde edilen tahmini kilonun regresyon grafiği

Model 5: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo; Belirleyiciler: Tümü

Model 5'te doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesi için doğum öncesi fetus üzerinde yapılan ölçümler ve anne üzerinde yapılan ölçümler kullanılarak lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Tablo 14a'da doğum sonrası gerçek kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi gösterildi. Bu tabloya göre doğum sonrası gerçek

kilo tahmininde sadece fundus pubis (FUN_PUB) ölçümünün tahmin gücünün % 60 olduğu (R^2=0,593), FUN_PUB ve uBPD ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 70 olduğu (R^2=0,708), FUN_PUB, uBPD ve uAC ölçümlerinin birlikte kullanımında tahmin gücünün % 80 olduğu (R^2=0,802), FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, MAT_ABD_SKIN ve uFL ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 85 olduğu (R^2=0,854),FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, annenin cilt altı kalınlığı (MAT_ABD_SKIN), uFL, uFEM_SKIN, uAO_D ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 87 olduğu (R^2=0,866) regresyon analizi ile gösterildi.

Tablo 14b'de bağımsız değişkenlerin en önemliden en az önemliye göre denkleme girişi ve elde edilen regresyon denklemi gösterildi. Tablo 14c'de regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı gösterildi. Bu tabloya göre regresyon denkleminin düzeltilmiş tahmin edilen değerin ortalaması 3178±340 g (alt sınır 2243 g, üst sınır 4021 g), doğum sonrası gerçek kilo ortalamasının 3174±365 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu belirlendi. Bu dağılıma göre rezidüel değerinin ortalamasının -2±124 g (alt sınır -315 g, üst sınır 326 g) olduğu belirlendi.

Tablo 14a: Model 5: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin etkisi

Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2	Std. Hata
a. Belirleyiciler: FUN_PUB	,773[a]	,598	,593	222,473
b. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD	,845[b]	,715	,708	188,450
c. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC	,899[c]	,808	,802	155,287
d. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF	,913[d]	,834	,826	145,332
e. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, MAT_ABD_SKIN	,923[e]	,852	,843	138,190
f. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, MAT_ABD_SKIN, uFL	,929[f]	,864	,854	133,412
g. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, MAT_ABD_SKIN, uFL, uFEM_SKIN	,933[g]	,871	,860	130,376
h. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, MAT_ABD_SKIN, uFL, uFEM_SKIN, uAO_D	,937[h]	,878	,866	127,441

Tablo 14b: Model 5: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi

		B	Std. Hata	p
Belirleyiciler*	(Regresyon sabiti)	-3825,952	407,534	,000
	FUN_PUB	42,075	7,994	,000
	uBPD	24,112	4,168	,000
	uAC	5,556	1,052	,000
	uRA_SURF	1,076	,229	,000
	MAT_ABD_SKIN	-48,233	13,536	,001
	uFL	11,566	4,132	,006
	uFEM_SKIN	51,801	18,687	,007
	uAO_D	35,334	16,093	,031
Regresyon Denklemi		y=-3825,9+42,1*FUN_PUB+24,1*BPD+5,6*AC+1,1*RA_SURF-48,2*MAT_ABD_SKIN+11,6*FL+51,8*FEM_SKIN+35,3*AO_D		
Regresyon		R=0.937, R^2= 0.878, SH=127,0		

*: Denkleme giriş sırasına gore yazılmıştır. En önemliden en az önemli değişkene gör esıralanmıştır.

Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo

Tablo 14c: Model 5: Regresyon denkleminin tahmin değerlerinin dağılımı

	Ortalama	SS	Alt Sınır	Üst Sınır
Tahmin edilen değer	3178	340	2243	3992
Düzeltilmiş tahmin edilen değer	3178	340	2243	4021
Rezidüel	-2	124	-315	326
Doğumsonrası gerçek kilo	3174	365	2230	4110

Model 6: Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo; Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN

Model 6' te doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesi için doğum öncesi fetus üzerinde yapılan ölçümler ve anne üzerinde yapılan ölçümler kullanılarak lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Tablo 15a'da doğum sonrası gerçek kilo üzerine bağımsız değişkenlerin etkisi gösterildi. Bu tabloya göre doğum sonrası gerçek kilo tahmininde sadece FUN_PUB ölçümünün tahmin gücünün % 60 olduğu (R^2=0,611), FUN_PUB ve uBPD ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 72 olduğu (R^2=0,715), FUN_PUB, uBPD ve uAC ölçümlerinin birlikte kullanımında tahmin gücünün % 80 olduğu (R^2=0,801), FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 85 olduğu (R^2=0,848) regresyon analizi ile gösterildi.

Tablo 15b'de bağımsız değişkenlerin en önemliden en az önemliye göre denkleme girişi ve elde edilen regresyon denklemi gösterildi. Tablo 14c'de regresyon denkleminin

tahmin değerinin dağılımı gösterildi. Bu tabloya göre regresyon denkleminin düzeltilmiş tahmin edilen değerin ortalaması 3177±388 g (alt sınır 2263 g, üst sınır 4061 g), doğum sonrası gerçek kilo ortalamasının 3174±365 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu belirlendi. Bu dağılıma göre rezidüel değerinin ortalamasının 0±138 g (alt sınır -326 g, üst sınır 362 g) olduğu belirlendi.

Tablo 15a: Model 6: Doğum sonrası saptanan kilonun tahmininde bağımsız değişkenlerin etkisi

Model	**R**	**R^2**	**Düzeltilmiş R^2**	**Std. Hata**
a. Belirleyiciler: FUN_PUB	,784[a]	,615	,611	227,558
b. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD	,849[b]	,721	,715	194,868
c. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC	,898[c]	,807	,801	162,960
d. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF	,915[d]	,838	,831	150,134
e. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL	,922[e]	,850	,842	145,015
f. Belirleyiciler: FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN	,926[f]	,858	,848	142,289
g. Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo				

Tablo 15b: Model 6: Bağımsız değişkenlerle elde edilen regresyon denklemi

		B	**Std. Hata**	**p**
Belirleyiciler*	(Regresyon sabiti)	-3980,498	432,183	,000
	FUN_PUB	40,487	8,561	,000
	uBPD	26,661	4,384	,000
	uAC	5,655	1,153	,000
	uRA_SURF	1,086	,239	,000
	uFL	12,181	4,339	,006
	uFEM_SKIN	41,602	19,737	,038
RegresyonDenklemi		y=39980,5+40,4*FUN_PUB+26,6*BPD+5,7*AC+1,1*RA_SURF+12,1*FL+41,6*FEM_SKIN		
Regresyon		R=0.937, R^2= 0.878, SH=127,0		
*: Denkleme giriş sırasına gore yazılmıştır. En önemliden en az önemli değişkene göre sıralanmıştır. Bağımlı değişken: Doğum sonrası gerçek kilo				

Tablo 15c: Model 6: Regresyon denkleminin tahmin değerinin dağılımı

	Ortalama	SS	Alt Sınır	Üst Sınır
Tahmin edilen değer	3176	338	2258	4035
Düzeltilmiş tahmin edilen değer	3177	338	2263	4061
Rezidüel	0	138	-326	362
Doğum sonrası gerçek kilo	3174	365	2230	4110

Tablo 16' da doğum sonrası gerçek kilo, Hadlock tahmini kilo formulü ve oluşturulan modellerdeki formüllerin gösterimi ve bu formüllerden elde edilen R^2 değerleri ve elde edilen tahmini kilolar ile dağılımları gösterildi. Doğum sonrası gerçek kilo ortalamasının 3176±365 g (alt sınır 2230 g, üst sınır 4110 g) olduğu belirlendi. Hadlock tahmini kilonun R^2=0,75 tahmini kilo ortalamasının 3192±402 g (alt sınır 2188 g, üst sınır 4258 g) olduğu, Model 1 tahmini kilonun R^2=0,99 tahmini kilo ortalamasının 3191±401 g (alt sınır 2098 g, üst sınır 4128 g) olduğu, Model 2 tahmini kilonun R^2=0,77 tahmini kilo ortalamasının 3176±320 g (alt sınır 2405 g, üst sınır 3957 g) olduğu, Model 3 tahmini kilonun R^2=0,88 tahmini kilo ortalamasının 3175±342 g (alt sınır 2367 g, üst sınır 4072 g) olduğu, Model 4 tahmini kilonun R^2=0,85 tahmini kilo ortalamasının 3175±336 g (alt sınır 2389 g, üst sınır 4082 g) olduğu, Model 5 tahmini kilonun R^2=0,88 tahmini kilo ortalamasının 3178±340 g (alt sınır 2243 g, üst sınır 4021 g) olduğu, Model 6 tahmini kilonun R^2=0,88 tahmini kilo ortalamasının 3177±338 g (alt sınır 2263 g, üst sınır 4061 g) olduğu belirlendi.

Tablo 16. Doğum sonrası saptanan kilo ile modellerle elde edilen tahmini kilo değerleri

	Model	R^2	Ortalama	SS	Alt Sınır	Üst Sınır
Doğum Sonrası Gerçek Kilo			3176	365	2230	4110
HADLOCK Tahmini Kilo	y=log(1.3596+0.0064*HC+0.0424*AC+0.174*FL+0.00061*BPD*AC-0.00386*Ac*FL)	0,753	3192	402	2188	4258
Model 1	y= -7027,6+ 14,1*AC+ 33,1*FL +5,1*HC +15,7*BPD	0.992	3191	401	2098	4128
Model 2	y= -4851,6 +11,1*AC+ 35,6*BPD+15,0*FL	0.775	3176	320	2405	3957
Model 3	y= -4169,0+8,1*THO_C+ 56,3* Boy+ 88,7*HUM_SKIN+ 3,9*AC +34,7*FEM_SKIN	0.882	3175	342	2367	4072
Model 4	y=-3507,9+10,5*THO_C+ 45,4*FEM_SKIN + 4,6*HC+74,2*HUM_SKIN+ 2,7*AC	0.852	3175	336	2389	4082
Model 5	y=3825,9+42,1*FUN_PUB+ 24,1*BPD+5,6*AC+1,1*RA_SURF-48,2*MAT_ABD_SKIN+11,6*FL+51,8*FEM_SKIN+35,3*AO_D	0.878	3178	340	2243	4021
Model 6	y=39980,5+40,4*FUN_PUB +26,6*BPD+5,7*AC+1,1*RA_SURF+12,1*FL+41,6*FEM_SKIN	0.878	3177	338	2263	4061

5.TARTIŞMA

Günümüzde tahmini fetal ağırlığın belirlenmesi doğum hekimliğinde gebeliğin takibi ve tedavisi, doğum kararı ve doğumun komplikasyonlarının yönetimi gibi konularda büyük önem taşır. Bugüne kadar fetal ağırlığın tam bir tahminin yapılabilmesi için birçok araştırmacı tarafından bilinen dört parametre dışında anneye ve fetusa ait farklı prametrelerle ve hatta 2D, 3D sonografi ölçümleri kullanılarak birçok formül üretilmiştir. Ancak günümüzde hala hiçbir formül tüm gebelik haftası ve ağırlığında tatmin edici doğruluğa erişememiştir. Bunun nedeni olarak fetal, maternal ve gebeliğe ait komplikasyonlar ile sonografiyi yapan kişi ve sonografi cihazının kalitesi gösterilebilir. Bu amaçla çalışmamızda bu faktörlerin etkisi ortadan kaldırılarak fetal ağırlığın tam bir tahminin yapılabilmesi için fetusa ait farklı parametrelerin ölçümü ve anneye ait ölçümlerle birlikte yeni bir formül geliştirilmeye çalışıldı.

Antenatal ultrasonografi ile gelişme geriliğinin teşhisi doğum hekimleri için zor bir görev olarak yerini korumaktadır. Klinik uygulamada antenatal ultrasonografi kullanarak patolojik gelişme gerilikli fetuslar ile konstitusyonel olarak küçük ama normal olarak gelişen fetuslar arasındaki farkı belirtmek zordur. Ek olarak hatalı bir kararın sonuçları çok ağır olabilir. Patolojik durumda doğumu ertelemek ölü doğumla veya diğer olumsuz gelişim etkileriyle sonuçlanırken, konstitusyonel olarak küçük fakat diğer yandan normal fetusda iyatrojenik preterm doğumla ilişkili olarak prematüriteye ait sorunlar ortaya çıkmaktadır. ACOG; gelişme gerilikli gebelik dönemi için tahmini fetal ağırlığın 10. persentilin altında kalan fetuslar olarak tanımlamıştır.[23] Maalesef bu kriterlere göre teşhis edilen fetusların yaklaşık % 70'i fetus veya yenidoğan sonuçları için risk altında olmayan normal veya konstitusyonel olarak gebelik yaşı için küçük olacaklardır. Daha problemli durum ise 10. persentilin üzerinde bir tahmini fetal ağırlığın normal fetus büyüklüğü olduğunu doğrulayamamasıdır.[56] Fetus ağırlığı yenidoğanın sağlığının etkili bir tahmincisi olduğu için, düşük ağırlıklı ve makrozomik fetusların ağırlığının tam olarak tahmini şüphesiz bir şekilde hem fetus, hem de maternal muhtemel riskleri azaltmak için yararlıdır. Fakat düşük ağırlıklı ve makrozomik fetuslar için ağırlık tahminlerinin doğruluğu normal ağırlıklı fetusların doğruluğundan daha düşüktür. Bunun sebepleri değişkenlik göstermektedir. Biri düşük

ağırlıklı ve makrozomik fetusların aynı gebelik dönemindeki normal ağırlıklı fetuslardan daha farklı bir gelişim sürecine sahip olmalarıdır. Diğeri ise elde edilen formüllerin çoğunun tek bir nüfustan elde edilmeleridir. Chen P. ve arkadaşlarının Çin nüfusunda yaptığı bir çalışmada düşük ağırlıklı ve makrozomik fetuslar için yeni formül geliştirmiş ve bu formül daha önce elde edilen 25 farklı formül ile karşılaştırarak bu formüllerden istatistiki olarak daha iyi tahminler yapabildiğini göstermişlerdir.[40]

Şu anda mevcut ağırlık formüllerinin çoğunluğu onlarca yıl önce oluşturulmuş ve hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Fetus ağırlık tahmini ile ilişkili birçok faktör önceki yıllarda inanılmaz değişimler göstermiştir. Bu faktörler doğum hekimliği, neonatal tıp, beslenme şartları ve sosyoekonomik durumları içerir. Yenidoğan tıp bilimindeki son gelişmeler gebelik dönemindeki hayatta kalma süresinin alt sınırını 24 haftaya ve doğum ağırlığını yaklaşık olarak 500 grama düşürmüştür. Küresel ekonominin gelişmesi ile gebelikle ilgili beslenme fetusta artan makrozomi oranları için önemli sebep olmuştur. En düşük ağırlıkta yenidoğanın hastalık ve ölüm riskinin en fazla olmasından dolayı küçük fetusun tanı koyma değerlendirmesi mümkün olabildiği kadar kesin olmalıdır. Bu nedenle birçok araştırmacı düşük ağırlıktaki fetuslar için fetal ağırlık tahminin doğruluğu için birçok araştırma yapmıştır. Medchill ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 76 ileri düşük doğum ağırlıklı yenidoğanın (500-1000 g) kesin doğum ağırlığını 20 yayınlanmış formülden elde edilen hesaplamalarla karşılaştırdıkları çalışmalarında test edilen formüller arasında fetus ağırlığını saptamada istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.[57] Weiner ve arkadaşları baş, karın, ve uyluk kemiği ölçümlerini içeren preterm doğan fetusların ağırlığını ölçmek için geliştirdikleri yeni formüllerini diğer formüllerle karşılaştırmışlardır.[34] Scott ve arkadaşları tarafından yapılan 1000 g'dan daha az ağırlığa sahip 142 fetusu içeren çalışmada yeni üretilen formül 420 g ve 1080 g arasındaki doğum ağırlığı olan 27 fetusun verileri kullanılarak değerlendirilmiş ve o ana kadar ki ulaşılabilen 10 diğer formül ile karşılaştırıldığında en düşük ortalama hata yüzdesini vermeyi başarmıştır.[58] Mielke ve arkadaşları yaptıkları 2 çalışmada 30. gebelik haftasından önce doğan bebekler için yeni ağırlık formülü bildirmiştir. Farklı ağırlık persentil durumları için farklı korelasyonlar, ağırlık tahmininin doğruluğunu geliştirdi. Farklı korelasyonlar kullanılarak fetus ağırlığını hesaplamanın daha iyi olabileceği gösterilmiştir.[59,60] Ancak bu çalışmaların tümü 2 boyutlu ultrason verilerinden elde edilmiştir. Baş, karın ve

femur kemiğinin ölçümlerini içeren bu hesaplamalar, fetus ağırlığını hesaplamada güvenilir veri sağlayacak tek bir formülün olamayacağını kanıtlamıştır. Bu nedenle araştırmacılar fetus ağırlığının 2 boyutlu ölçümlerden daha çok yumuşak doku içerikleri ile ilişkili olabileceğini düşünmüşlerdir. Fetus ağırlığının, fetus hacmi ile orantılı olması gerekliliği ve teknolojik gelişmeler ile beraber 3D ölçümleri raporlanmıştır. Bazı arştırmacılar üst kol, uyluk ve karın hacminin 3D ölçümlerinin standart 2 boyutlu ölçümlere eklenmesiyle elde edilen yeni formüllerin fetus ağırlığını hesaplamada yaygın kullanılan 2 boyutlu formüllerden daha üstün olduğunu göstermişlerdir.[61,62,63,64]

Son üçayda ölçülen fetal biometri değişkenleri arasından AC ve tahmini fetal ağırlık sırasıyla %74,3 ve %81,8'lik hassasiyetle SGA'yı en iyi öngören parametrelerdir.[65] Chaucan ve arkadaşları doğum ağırlık standardını kullanarak intrauterin gelişme geriliği teşhisi için en iyi ultrasonografik metodu değerlendirmeye çalışmıştır. Hem 10. persentilden az tahmini fetal ağırlığı, hem de 15. persentilden az AC'si olanlar gelişme gerilikli olarak tanımlanırken benzer özellikler göstermişlerdir. 501 yenidoğandan 114' ünde (%22,8) gelişme geriliği saptanmıştır.[66] Ancak düşük risk altındaki fetuslar için rutin son üçay ultrason biometrisi tartışmalıdır. Son zamanlardaki bir metaanaliz rutin 3. üçay ultrasonografisi ile biyometrik değerlendirmenin maternal veya yenidoğan sonuçlarına katkı sağlamadığı sonucuna varmıştır.[67] Sylvan ve arkadaşlarının yaptığı geniş katılımlı bir İsveç çalışmasında rastgele seçilmiş 56.000 gebenin son üçayda ultrason sonuçlarıyla son üçay ultrason ölçümü olmayan 153.000 gebe karşılaştırılmış ve perinatal komplikasyonlar, perinatal/infant mortalitesi ve şiddetli SGA oranında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır.[68] Lindqvist ve Molin 1215 SGA fetusun intrauterin biyometrik değerlerini 24.585 AGA fetusların verileriyle kıyaslamıştır. Bunların 681'i rutin üçüncü üçay ultrasonu tarafından doğum öncesi tespit edilirken ve 573 tanesi ise tespit edilememiştir. Doğum öncesi SGA tespit edilen fetuslar ile doğum öncesi SGA tespit edilemeyen fetusların perinatal sonuçları karşılaştırılmış ve dört kat daha fazla olumsuz perinatal komplikasyonlar olduğu gözlenmiştir. Ayrıca doğum öncesi SGA tespit edilen fetuslar ile AGA olan 24.585 yenidoğan sonuçları karşılaştırıldığında SGA tespit edilen fetuslarda şiddetli perinatal komplikasyonların (grade 2-3 hipoksik ensefalopati, intrakranial kanama, 5. dk Apgar skoru <4, neonatal konvülziyon, umblikal ph<7.0, serebral palsi, mental reterdasyon, ölü doğum, intrapartum veya yenidoğan ölümü) dört kat daha fazla olduğu tespit

edilmiştir.[69] Bu nedenle araştırmacılar intrauterin SGA ve gelişme geriliğinin yüksek hassasiyetle tespiti için farklı arayışlara girmişlerdir. Catalano ve arkadaşları yenidoğan yağ kütlesinin toplam doğum ağırlığının sadece %14'üne katkı sağlamasına rağmen doğum ağırlığındaki değişkenlerle çok yüksek şekilde bağlantılı olan fetus gelişiminin görünüşü olduğunu göstermiştir.[70] Bunun paralelinde bir başka çalışmada 10. persentilden daha az tahmini fetal ağırlığın doğumdan sonra 7 gün içinde ölçülen yenidoğan vücut yağ yüzdesine dayanan bir standart kullanarak 15. persentilden az olan AC ile karşılaştırıldığında intrauterin gelişme geriliğinin tahmininde daha iyi olduğu gösterilmiştir. 15. persentilden az AC ama 10. persentilden daha yüksek tahmini fetal ağırlığı olduğu tanımlanan yenidoğanlar, doğum öncesi normal biometrik ölçümleri olan yenidoğanlar ile benzer sonuçlara sahip olduğu gösterilmiştir.[55] Bütün bu çalışmalar değerlendirildiğinde SGA ve intrauterin gelişme geriliği teşhisinde fetusun vücut yağ oranı düşünülerek farklı vücut bölümlerinde cilt altı yağ dokusu ve 3D hacimsel ölçümler kullanılarak tahmini fetal ağırlığı değerlendirmenin yolu açılmıştır. Tüm bu yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde fetusun SGA ve intrauterin gelişme geriliği teşhisinin net olarak ortaya konma gerekliliği sonucu doğmaktadır. Bu nedenle tahmini fetal ağırlığın tam yapılabilmesi için bu gruptaki fetusların normal gelişim gösteren fetuslardaki gelişim farklılıklarından dolayı ayrı olarak ele alınması gerekmektedir. Oysa bizim çalışmamız normal gelişim gösteren, düşük riskli miadındaki gebelikleri içermektedir.

Son 100 yılı aşkın süredir sezaryen doğum neonatal ve maternal morbidite ve mortalitenin her ikisinide azaltan güvenli bir seçenek olarak uygulanmaktadır. Ancak gelişen dünyada sezaryen oranları oldukça yüksek görünmektedir. İntrapartum hipoksik hasarın önlenmesi sezaryenin yaygın bir nedeni olmasına rağmen, diğer bir neden de şüpheli makrozomi vakalarında elektif sezaryen uygulanmasıdır. Little ve arkadaşları son doğum ayında ostetrik ultrason ile tahmini fetal ağırlığın bilinmesinin doğum şeklini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Bu çalışma son doğum ayında sonografi ile tahmini fetal ağırlık bakılan diyabetik olmayan kadınlar ile sonografi bakılmayan kadınlardan oluşmuştur. İlginç olarak her iki grupta benzer ortalama doğum ağırlığına sahipti. Ancak ultrasonografi bakılan grupta %50'den daha fazla sezaryen doğum olduğu görülmüştür. Sezaryen oranlarının yüksek olmasının sebeplerinden biri de doğum öncesi tahmini fetal ağırlık hakkında bilginin olması klinisyenlerin hasta

hakkındaki düşüncelerine katkıda bulunduğu ve belki de daha düşük eşik değerlerde sezaryeni göz önünde bulundurduklarıdır. Ancak ne olursa olsun tahmini fetal ağırlık tahmininde ultrasonografi kullanımına devam edilmeli ve tahmini fetal ağırlığın tam tahmini için gerekli araştırmalar devam etmelidir.[71,72]

Makrozomi oranı Amerika Birleşik Devletleri'nde giderek azalmaktadır. Makrozomi prevelansındaki bu ciddi azalma hem 4000-4499 g, hem 4500-4999 g, hem de >5000 g olarak doğan bebekler için geçerlidir. Ancak 4000 g'ın üstünde doğan bebeklerin sayısındaki azalmaya karşın, <3000 g doğan bebeklerin sayısı ise giderek artmaktadır. Makrozomi oranlarındaki bu düşüşün olası sebepleri arasında gestasyonel diyabet açısından yapılan rutin gebelik tarama testleri, çoğul gebeliklerin sayısındaki artış, preterm gebelikler ve tekrarlayan elektif sezaryen operasyonlarındaki artış gibi etkenlerdir. Ayrıca artık hastalar postterm döneme girmeden doğum yapmakta ve böylece makrozomi riski azalmaktadır.[7] Yapılan bir çalışmada seçilmemiş gebeliklerde farklı fetal ağırlık tahmin formülleri ile ilişkili makrozomi tanısının sıklığı araştırılmıştır. Bu çalışmada bilgisayar modelleme teknikleri kullanılarak 37-41 gestasyon haftasında standartlara uygun fetal biyometri ölçümleri ile korele bilgisayar yazılım modeli oluşturulmuştur. 18 farklı ultrasonografik fetal ağırlık formülü ile tahmini fetal ağırlıklar elde edilmiştir. Sonuçta ilerleyen gebelik haftası ile devamlı olarak makrozomi tanısının sıklığı artmış 40 ve 41 hafta arasındaki büyük artışlar ile makrozomi tanı sıklığında ağırlık tahmin formül tipinin güçlü bir etkisi olduğu görülmüştür. Bundan dolayı sıfır oranlı makrozomi ile diğer fazladan teşhis koyma ya formülün türetildiği orijinal grubun özelliklerinden ya da formülün kendi esas özelliklerinden dolayıdır. Çünkü bazı formüller küçük fetuslar amaçlanarak oluşturulmuştur bu nedenle bu amaç için kullanılmalıdır.[73]

Fetal ağırlığı belirlemede makrozominin tespiti ayrı bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Özellikle fetal makrozomi tahmini için uygun fetal ağırlığı belirleme modeli tartışmalı kalmıştır ve araştırmacıları makrozomi için yeni formül bulmaya itmiştir. Bazı yazarlar 4000 g, 4500 g veya daha fazla olan fetus ağırlıklarını makrozomi olarak değerlendirirken bazıları 90. persentil veya 95. persentil eşik sınırını tercih etmiştir. Eşik sınır konusunda bir uzlaşma yoktur. Buna ek olarak makrozominin doğum ağırlığına mı, yoksa tahmin edilen fetal ağırlığa mı dayalı olduğu konusunda da bir uzlaşma yoktur.[6]

Nahum ve Stanislow doğumdan önceki ilk üç hafta içinde ultrasonografik değerlendirme yaptıkları 82 diyabetik olmayan gebeden oluşan bir çalışmasında tek bir ölçüm olarak AC'nin çoklu biyometrik bulgulara dayanan fetal ağırlık tahmin modelleri kadar doğru olduğunu belirtmişlerdir.[74] Tam tersi olarak Combs ve arkadaşlarının 165 diyabetik gebeden oluşan bir grupta doğumdan önceki iki haftası içinde fetal makrozomi tahmini için 31 ultrasonografik fetal ağırlık tahmin formülünü karşılaştırmıştır. Ott ve arkadaşlarının formülünün en iyi sonuçları ortaya çıkardığını gösterse de tespit oranı 4000 g ve üzeri doğum ağırlığında olan fetuslar için %45 olarak bildirilmiştir. Ayrıca 31 formülden 28 formülün tek bir ölçüm olarak AC'den daha iyi makrozomi tahmini yaptığını göstermiştir. Bununla beraber formüllerin hiçbiri makrozomik olan fetusların ağırlığını hesaplamada diğerlerine belirgin bir üstünlük sağlayamamıştır.[75] Bu çalışmaların çelişkili sonuçları son ultrason değerlendirmesinden sonra doğuma kadar üç haftaya kadar uzayabilen zaman aralığının olması olabilir. Bu bağlamda Mongelli ve Gardosinin yaptığı bir çalışma doğuma kadar olan süreyi göz önüne aldıklarında fetal ağırlık tahmininin başarı şansını arttırdığını bildirmişlerdir.[76]

Siemer ve arkadaşları 1941 farklı fetal ağırlığa sahip gebede 11 farklı fetal ağırlık tahmin formülünü değerlendirdi. 2500 g'dan daha düşük ağırlığa sahip altgrupta (n=160) Hadlack formülünün 2500-3999 g ağırlığı arasındaki altgrupta (n=1570) Schild'in cinsiyete spesifik formülü, 4000 g ve üzeri makrozomik altgrupta ise Merz formülün en iyi tahmini yaptığını göstermiştir. Ayrıca daha deneyimli kişilerin tüm formüller için çok daha yüksek korelasyon içi katsayıları elde edilmiştir.[77]

Nahum ve arkadaşları sigara içmeyen ve diyabetik olmayan 262 hastada yaptıkları çalışmada gebelik yaşı, parite sayısı, fetus cinsiyeti ve anneye ait boy ve kiloyu içeren yeni bir formül geliştirmiştir. Bu yeni formülün makrozomi sensitivitesi, eşik sınır 3550 g olarak alındığında %80 olarak belirlenmiştir.[78] Ancak bunun aksine bazı araştırmacılar maternal boy ve kilo, parite, etnik özellikler gibi maternal parametrelerin etkisini incelemiş ve bu parametrelerin fetal ağırlık tahminine olumlu anlamda katkı sağlamadığını bildirmişlerdir.[79]

Hart ve arkadaşları makrozomik fetusların ağırlık tahmini için yeni spesifik bir formül geliştirmiştir. Bu çalışma 2D ultrasonografik fetal biyometri parametreleri ile birlikte maternal ağırlığı da formüle dahil etmiştir. Bu formülü mevcut yedi ağırlık formülü ile kıyaslayarak en iyi sonuçları elde etmişlerdir. Yazarlar bu formülün

kullanımının karın çevresi 35,1 cm ve üzeri ölçümünde olan fetuslarla sınırlamışlardır. AC'deki bu eşik sınır kullanıldığında 4000 g ve üzeri makrozomik fetusları %75 sensitivite ve %73 spesifite ile belirlemiştir.[5] Ancak Markus ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışma 4000 g ve üzeri ağırlıkta olan 350 fetus üzerinde 36 farklı ağırlık tahmin formülünün performansını karşılaştırmıştır. Bu çalışmada sadece 11 formül 4000 g ve daha fazla ağırlığı olan fetusların yarısından fazlasını tespit ederken, sadece 5 formül doğum ağırlığı 4500 g ve daha fazla ağırlığı olan fetusların yarısından daha fazlasını tespit etmiştir. Bu çalışmada Hart formülü 4000 g'dan daha ağır olan tüm fetusları doğru bir şekilde tespit ederken, 4500 g'dan daha ağır olan hiçbir fetüsü tespit edememiştir. 4500 g'dan daha ağır doğum ağırlığı ile doğan fetusların en yüksek tespit oranı Hadlack 4 formülü ile belirlenmiştir. Ancak bunu %31,5 yanlış pozitiflik oranı ile yaptığı bildirilmiştir. Hart formülündeki bu uyumsuzluk fetus ağırlığını tahmin etmek için lojistik regresyon modelinin genel problemlerini göstermektedir.[5]

Faschingbaver ve arkadaşları doğum ağırlığı 4500-5470 g arasında değişen aşırı makrozomik 174 vaka içeren çalışma grubunda aşırı makrozomik fetuslarda yeni bir tahmini fetal ağırlık formülü geliştirmişlerdir. Makrozomi tespitinde sensitivite değeri %86.72, spesifite değeri ise %85.30 saptanmıştır. Bu formül aşırı makrozomik fetusların değerlendirilmesi için geliştirilen ilk formüldür ve 4000-4500 g doğum aralığında da başarılı olmuştur. Bu formülün kullanımı için AC'nin eşik sınırı 359,712 mm olarak belirlenmiş ve çoğu ağırlık tahmin formüllerinin aksine bu formülde kullanılan standart fetal biyometri parametrelerinden AC yoktur. Bu formülde BPD, FOD, ATD, APAD kullanılmıştır.[4]

Tüm yapılan bu çalışmalar arasındaki çelişkili sonuçlar;

1) Çalışma boyutlarındaki küçük örneklem boyutu,
2) Ultrasonografik değerlendirme ve doğum arasındaki zaman aralığındaki geniş farklar,
3) Az sayıda modelin kıyaslanması,
4) Farklı çalışma topluluğu,
5) Formüllerde kullanılan fetal biyometrik parametre sayısı gibi metedolojik engelleriyle açıklanabilir.

Bu sınırlamaların dışında diğer önemli bir sorun ise makrozomi için belirlenmiş alt sınır olabilir. Bu nedenle Nemaled ve arkadaşları 21 farklı tahmini fetal ağırlığı belirleme formülünün doğruluğunun karşılaştırıldığı bir çalışmada, 4000 g sınırının dışında her bir formül için alternatif iki alt sınır belirlemştir. İlki her formülün ROC (*Receiver Operating Characteristic*) çukurunun eğim noktasından elde edilmiştir. İkincisi ise her bir formül için en yüksek doğrulukla alakalı alt sınır olarak belirlenmiştir. Sonuçta her bir formül için en yüksek doğrulukla ilişkili alt sınır, formüllerin çoğu için 4000 g'dan daha yüksekti ve bu yüzden test edilen diğer iki alt sınır ile karşılaştırıldığında en düşük sensitivite ve en yüksek spesifiteyi göstermiştir. Sonuç olarak optimal formüle özgü alt sınır uygulandığında bile üç veya dört biyometrik parametreye dayalı formüllerin sadece iki parametre veya tek bir ölçü olarak AC'ye dayanan formüllerden daha iyi uygulama gösterdiği belirlenmiştir.[80]

Abramowicz ve arkadaşları; geleneksel ağırlık tahmin formülleri içine, cilt altı yağ doku yoğunluğunun bir göstergesi olan yanaktan yanağa çap ölçümünü dahil etmiştir ve makrozomik fetuslarda daha iyi bir ağırlık tahminine ulaşmışlardır.[81]

Han ve arkadaşları geleneksel fetal biyometri parametrelerine fetusun femur kemiğinin yumuşak doku kalınlığını ekleyerek daha iyi makrozomi tespitine ulaşmışlardır.[82]

Matsumoto ve arkadaşları, Santoloya-Forgas ve arkadaşları, Peetrikovsky ve arkadaşları sırasıyla fetusun yumuşak dokusunun üç boyutlu ultrasonografik değerlendirmesini, ultrasonografik olarak ölçülen cilt altı doku kalınlığı/FL oranını ve abdominal cilt altı doku kalınlığını kullanarak makrozomik fetuslarda ağırlık tahminin geliştiğini göstermişlerdir. Matsumoto ve arkadaşları 29. ve 41. gebelik haftasında 52 fetusu incelemiş ve vücudun üç noktasında (yüz, kaburga ve kalçalar) cilt altı yağ dokusunu ölçerek neonatal beslenme skoruyla yakın ilişkisini saptamışlar ve bu skorun makrozominin erken teşhisi için yararlı olduğunu göstermişlerdir.[83] Santoloya-Forgas ve arkadaşları gestasyonel yaşa göre büyük fetusların tahmininde fetal cilt altı doku kalınlığı/FL oranını, fetal AC ve tahmini fetal ağırlığın doğruluğunu karşılaştırmıştır. Bu oranın gestasyonel yaştan bağımsız bir parametre olduğunu ve gestasyonel yaşa göre büyük fetusları tespit etmede AC ölçümlerden daha iyi sensitivite sağladığı görülmüştür.[84] Petrikovsky ve arkadaşları abdominal cilt altı doku kalınlığını ölçerek bu parametrenin normal ve makrozomik fetuslar arasında önemli derecede fark olduğunu

bulmuştur.[85] Makrozomik fetuslarda tıpkı IUGR ve SGA'lı fetuslarda olduğu gibi normal gelişim gösteren fetuslardan çok daha farklı gelişim göstermektedir. Bu nedenle bu gruptaki fetuslarda mevcut olan ağırlık tahmin formülleri ile tahmini fetal ağırlığı belirlemede hata oranı oldukça yükselmektedir. Bundan dolayı bu gruptaki fetuslara spesifik ağırlık tahmin formülü geliştirme gerekliliği doğmaktadır. Oysa bizim çalışmamız makrozomi durumundan bağımsız olarak normal gelişim gösteren düşük riskli gebelikleri içermektedir.

Fetal cinsiyetin fetal ağırlık tahminleri üzerindeki etkileri hakkında çelişkili raporlar vardır. Sonografik fetal ağırlık tahmin kesinliğinin fetusun cinsiyetine bağlı olup olmadığını araştıran bir çalışmada HC içeren formüller dişi ve erkek fetus arasındaki sistematik hatada en düşük farklılıkla bağlantılıyken, cinsiyete özgü farklılıklara en çok katkı sağlayan FL ve AC'yi içeren formüller olduğu görülmüştür.[80] Bu sonuç bize dişi ve erkek fetusların intrauterin gelişiminde çeşitli biyometrik parametreler arasında önemli farklılıklar olduğunu desteklemektedir.[43] Heer ve arkadaşları fetal cinsiyetin ultrasonografik tahmini fetal ağırlığı etkileyen faktörlerden biri olmadığını raporlamışlardır.[49] Ancak diğer yandan Siemer ve arkadaşları 2500 g ve 3999 g arasındaki doğum kilosuna sahip yeni doğanların alt gruplarında cinsiyetin ağırlık tahminlerini etkileyen bir faktör olduğunu bulmuşlardır ve tahmini fetal ağırlığın doğruluğunu Schild ve arkadaşlarının cinsiyet spesifik özel formülü ile belirtmişlerdir.[45,64] Bu çalışmalar tekil gebeliklerde gerçekleştirilmiştir. Ancak Ocer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ikiz gebeliklerde fetal cinsiyetin tahmini fetal ağırlığı etkileyen faktörlerden biri olmadığı sonucuna varmışlardır.[86] Bizim çalışmamızda fetusun cinsiyeti belirlendi ancak cinsiyete spesifik tahmini fetal ağırlık modeli gerçekleştirilmedi ve elde edilen formül en yaygın kullanılan Hadlock formülü ile karşılaştırıldı.

Paige ve arkadaşları tarafından yapılan çok değişkenli analizler bireysel maternal ya da fetal faktörlerin ikizler arası ağırlık diskordansında ultrasonografik ağırlık tahmini üzerinde önemli etkilerin olmadığını ortaya koymuşlardır.[87] Karın çevresi veya ikiz gebeliklerde büyüme diskordansını belirlemek için tahmini fetal ağırlıktaki mevcut popüler metodlar en az %25'lik bir doğum ağırlığı farklılığı gerektiren standart bir diskordansı belirlemede doğruluğu sınırlıdır. Özellikle diskordans arttığında ikinci fetusun tahmini ağırlık yanılmaları arttığı gösterilmiştir.[86,88] Ayrıca ikiz gebeliklerde

görülen intrauterin gelişme geriliği ağırlık hesaplamaların ultrasonografik hatasını etkileyen önemli bir faktör olarak görülmektedir. Hangi fetus gelişme geriliği yaşarsa yaşasın, normal biometriye sahip fetüs ile kıyaslandığında bu fetusun ağırlık hesaplamasında hata oranı artar. Eğer her iki fetusta da gelişme geriliği varsa her iki fetus da daha az ağırlık ölçümü ile karşılaşmaktadır. Ancak bu durum normal biometrili grup ile benzerdir. Ek olarak Ocer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada prezentasyon, cinsiyet, preterm prematür membran rüptürü ve koryonisitenin fetuslar arasında ağırlık hesaplama yüzdeliklerinde önemli bir fark olmadığı ortaya konmuştur.[86] Gandhi ve arkadaşları artan maternal obezite ile ikiz gebeliklerde özellikle ikinci ikiz için sonografik olarak belirlenen fetal ağırlığın doğruluğunu azalttığını raporlamışlardır.[89] Yakın zamanda yapılan bir çalışmada sanılanın aksine artan VKİ'nin ikiz gebelikte tahmini fetal ağırlığın doğruluğu üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir.[90] Bizim çalışmamız miadında elektif sezaryen ile doğum planlanan düşük riskli tekil gebeleri içerdiğinden doğum ağırlığının tahmin edilmesinde doğruluğu etkileyebilecek olan çoğul gebelik faktörü çalışma dışı bırakıldı.

Bazı çalışmalar maternal, klinik ve ultrasonografik fetal ağırlık tahmin yöntemlerini karşılaştırmış, ultrasonografik yöntemin en iyisi olduğu gösterilmiştir.[91] Doğum odasında doğurmak üzere olan kadınlarda, deneyimli doktor ve ebeler ile deneyimsiz genç doktor ve ebeler arasında klinik olarak fetal ağırlığı belirlemek için yapılan bir çalışmada bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir. Ayrıca fetal ağırlığı belirlemede maternal VKİ, servikal dilatasyon, fetal istasyon, amnion membran rüptürünün etkili olmadığı belirlenmiştir.[92] Eğitim düzeylerine göre ayrılmış dört grup ile fetal ağırlığın ultrasonografik olarak belirlenmesi için yapılan bir çalışmada en az iki yıllık bir eğitim ile doğum ağırlığın %10'u içinde fetal ağırlığı belirleme %70 civarına yükselmiştir. Sonuçta ileri düzey profesyonel eğitimin, sonografik fetal ağırlık tahminini iyileştirdiğini ve sonografik fetal ağırlık tahmininin bir öğrenme süreci olduğunu bildirilmişlerdir.[93] Bizim çalışmamızda, fetus ve anne üzerinde yapılan bütün ölçümler tek bir kadın hastalıkları ve doğum uzmanı tarafından, yenidoğan üzerinde yapılan ölçümler tek bir kadın hastalıkları ve doğum asistanı tarafından gerçekleştirildi. Bu nedenle çalışmanın doğruluğunu etkileyebilecek olan eğitim durumu, bizim çalışmamızda bir risk faktörü olarak bulunmamaktadır.

Fetus ağırlığını tahmin etmede kullanılan formüllerin büyük bir kısmı, baş çevresi, karın çevresi ve femur uzunluğu parametrelerini tek başına veya kombine olarak içermektedir. Bu çok iyi bilinen parametrelere ek olarak araştırmacılar farklı parametreleri de araştırmışlardır. Bunlardan birisi de uyluk çevresi ölçümüdür. Son zamanlarda Isobe ve arkadaşları sadece uyluk çevresi ölçümlerinden yeni bir formül elde etmişlerdir. Bu formül geleneksel iki boyutlu iki uyluk parametresini (FL/CSAT (*cross-sectional area of the thigh*)) içerdiğinden oldukça basittir. Yeni elde edilen bu formül özellikle baş ölçümünün imkansız olduğu doğum döneminde gereklidir. Doğum esnasında fetus başı pelvik bölgede aşağıda konumlanmıştır ve baş ölçümünü kullanan formüllerin bu dönemde yapılan tahminleri hatalı sonuçlanmaktadır.[51] Ayrıca son zamanlarda yapılan bir çalışmada da bu formülün geçerliliği incelenmiş ve klinik uygulamalarda yararlı olabileceği gösterilmiştir.[94] Bizim çalışmamız elektif sezaryen ile doğum planlanan miadında gebeleri içermekteydi. Bu gebelerde doğum travayı başlamamış olup fetus ve anne üzerinde yapılan ölçümlerde hataya neden olabilecek faktörler mevcut değildi.

Fetal ağırlığın tahmin edilmesinde ölçüm ile doğum arasındaki zaman aralığı arttıkça formülün doğruluğunun azaldığını gösteren birçok çalışma mevcuttur. Ölçüm ile doğum arasındaki zamanın 7 günden az ve 7 günden fazla olan çalışmaların karşılaştırıldığı bir çalışmada, ölçüm ile doğum arasındaki sürenin 7 günden fazla olması durumunda doğum ağırlığını %10'u içinde belirlemenin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı gösterilmiştir.[7] Bizim çalışmamız elektif sezaryan ile doğum planlanan gebeleri içerdiğinden doğumdan önceki 24 saat içinde ölçümler alındı. Ölçüm ile doğum arasındaki süre doğum ağırlığını belirlemede çalışmamızın doğruluğunu etkileyen bir faktör değildir.

Normal fetus boyutu ırk, etnisite, parite ve maternal boyut ile diğer genetik ve fizyolojik faktörler tarafından önemli derecede çeşitlilik gösterdiği belirlenmiştir.[41,42] Bu nedenle hiçbir formül farklı nüfuslar tam olarak doğru fetus ağırlık tahmini sağlayamamaktadır. Bizim çalışmamız Türk toplumunda yapılan bir çalışma topluluğudur. Farklı ırklara ait hasta topluluğu olmadığından dolayı yeni oluşturulan bu formülün farklı özelliklere ait toplumlarda da doğrulanması gerekmektedir.

Fetal ağırlığı belirleme yöntemlerinin tümünde maternal obezite doğruluğu etkileyen önemli bir faktör olarak düşünülmektedir. Fakat bugüne kadar yapılan

çalışmalar çelişkili sonuçlar vermektedir. Yapılan birçok çalışma maternal VKİ'nin klinik veya ultrasonografik fetal ağırlığı belirleme yöntemlerinin doğruluğunu etkilemediğini göstermiştir.[49,91,95] Ancak yapılan başka bir çalışmada ise klinik olarak fetal ağırlık tahmin doğruluğunun artan maternal VKİ ile azaldığı gösterilmiştir.[96] Yakın zamanda yapılan prospektif bir çalışmada ultrasonografik fetal ağırlık tahmininde maternal VKİ'i arttıkça tahmin doğruluğunun da azaldığı gösterilmiştir.[97] Son dönemde yapılan PORTO (*Prospective Observational Trial to Optimize Pediatric Health in fetal growth restriction Study*) çalışması ultrasonografi ile tahmini fetal ağırlığın doğruluğunda maternal obezitenin etkilerini tanımlamayı ve gelişme geriliğinden etkilenen gebeliklerin perinatal sonuçlarını araştırmayı hedeflemiştir. Bu çalışmada VKİ'nin tahmini fetal ağırlığın doğruluğunu etkilemediği belirlenmiştir. Ancak kilolu ve obez kadınların büyük çoğunluğu normal VKİ olan kadınlara göre erken gestasyonel yaşta sezaryen ile doğum yapmıştır. Maternal obezitenin perinatal olumsuz sonuçlar açısından anlamlı olduğu ortaya konmuştur.[98]

Birçok çalışmaya göre ultrasonografiye dayalı fetal ağırlık tahminleri farklı gebelik komplikasyonlarının oluşmasına göre değişir. Bunlar miadında veya erken membran rüptürü, oligohidroamniyos, prezentasyon, plasenta yerleşimi olabilir. Dahası ultrason incelemesinden doğuma kadar ki zaman aralığı da doğruluğu etkileyebilir. Divon spontan prematür membran rüptürü olan 50 fetusu incelemiştir. Doğum ağırlığının tahmini BPD ve AC'ye dayandığında %12,4, AC ile FL'ye dayandığında %13,2 eksik değerlendirdiğini göstermiştir.[99] Benzer bir başka çalışmada preterm erken membran rüptürlü hastalarda amnion sıvı indeksinin fetal ağırlığın tahmin doğruluğuna etki etmediği değerlendirilmiştir. Erken membran rüptürü olan hastalarda öngörülen tahmini fetal ağırlıklar, normal amnion sıvı hacmi olan gebeliklerde öngörülen fetal ağırlık tahminleriyle benzer olduğu görülmektedir.[100] Chauhan ultrasonografik tahmini fetal ağırlığın doğruluğunun ve hatta intrauterin gelişme geriliğinin tanımlanmasının oligohidroamniyos tarafından etkilenmediğini belirtmiştir.[101] Bir çalışmada tahmini fetal ağırlığın doğruluğunun daha küçük gebelik yaşı, yüksek doğum ağırlığı, anterior yerleşimli plasenta, yüksek gravida ve daha genç anne yaşı durumlarında azaldığını göstermiştir. Fakat tüm bu durumlarda ultrasonografi, doğum ağırlığının %75'ini %10'u içinde tahmin edebilmişlerdir.[102] Heer 820 tekil gebede, 22 ile 42 gestasyon haftasında dokuz farklı faktörün (tahmin ve doğum arasında ki zaman aralığı, sonografırın

deneyimi, fetal cinsiyet, fetal ağırlık, gestasyonel yaş, maternal VKİ, amnion sıvı indeksi, fetus prezentasyonu, plasenta yerleşimi) ultrasonografik fetal ağırlık tahmininin belirlenmesine etkisini araştırmıştır. Bu faktörlerden sadece ağırlık tahmini ve doğum arasındaki kısa bir aralığın istatistiksel olarak anlamlı etkisigösterilmiştir.[49] Bizim çalışmamız amnion sıvı anormalliklerinden polihidroamniyos, oligohidroamniyos ve anhidroamniyosu içermemektedir. Bu nedenle amnion sıvı anormalliklerinin fetus ağırlığının tahmini üzerine etkisi incelenmemektedir.

Bizim çalışmamıza Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Gebe Polikliniği'ne 12.09.2013 ile 02.05.2014 tarihleri arasında başvuran ve planlı sezaryen ile doğum yapan 95 gebe araştırmaya dahil edilmiştir. Bu gebelerin 88 tanesi baş prezentasyonda (% 92,6), 7 tanesi makat (% 7,4) prezentasyonda idi. 35 tane gebede plasenta önde (% 36,8), 60 tanesinde ise plasenta arkada (% 63,2) yerleşim göstermişti. Bu gebelerin 63 tanesi (% 66,3) sıfır veya bir skar sayısına sahip, 32 tanesi (% 33,7) 2 veya 3 skar sayısına sahipti. Bizim çalışmamızda, fetusun doğum ağırlığının tahmin edilmesinde, sezaryen skar sayısı 0-1 olanlar ile 2-3 olanlar arasında, prezantasyonu baş ve makat olanlar arasında, plasenta yerleşimi önde ve arkada olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla p değerleri 0,981; 0,104 ve 0,07).

Çalışmamızda tahmini fetal ağırlığı belirlemek için yeni formüller oluşturuldu. Bunun için fetusta ölçülen farklı parametreler ve yenidoğan üzerinde bu parametrelerin ölçümü yapıldı. Bu parametrelerin doğum sonrası gerçek kilo ve Hadlock tahmini kilo ile korelasyonları incelenerek uyumluluk durumlarına göre lineer regresyona alınacak bağımsız değişkenler belirlendi. Bu bağımsız değişkenlerin birbirleriyle yüksek korelasyon gösterenlerinden sadece biri formüle dahil edildi. Böylelikle regresyon modelleri elde edildi.

Bizim çalışmamızda doğum sonrası saptanan kilo ile Hadlock tahmini kilo karşılaştırıldığı zaman aralarında yüksek düzeyde ilşki olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı (p=0,431). Hadlock tahmini kilo ve doğum sonrası gerçek kilo farkının medyan değeri -46 g (alt sınır -534 g, üst sınır 408 g) olduğu saptandı. Sonuçta Hadlock tahmini kilonun doğum ağırlığının uç değerlerinde hata oranının arttığı gösterildi. Bugüne kadar yapılan birçok çalışma bu bulguyu desteklemektedir.[6,73,75,77,80]

Elde edilen bu formüllerden, Model 2'de bilinen dört parametre ile doğum sonrası kilonun tahmini için lineer regresyon analizi ile yeni bir formül oluşturuldu. Elde edilen yeni formül y= -4851,6 +11,1*AC+ 35,6*BPD+15,0*FL şeklindedir. Model 2'nin tanımlayıcılık katsayısı R^2=0,77 olduğu ve Hadlock tahmini kilo ile (R^2=0,75) benzer olduğu ve uç değerlerde hataya yatkın olduğu saptandı. Ancak bu model oluşturulurken tek başına uAC ölçümünün tahmin gücünün %60 olduğu, uAC'nin uBPD ile birlikte ancak değerli tahmin gücüne %75'e ulaştığı ve uHC'yi formül dışı bıraktığı belirlendi. Bu modelde uAC'nin tek başına çoklu biyometrik parametrelere dayanan fetal ağırlık modelleri kadar doğru olmadığını desteklemektedir.[75,80]

Model 4 doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesi için doğum sonrası yenidoğan üzerinde yapılan ölçümler kullanılarak lineer regresyon analizi ile yeni bir formül oluşturuldu. Elde edilen yeni formül y=-3507,9+10,5*THO_C+ 45,4*FEM_SKIN + 4,6*HC+74,2*HUM_SKIN+ 2,7*AC şeklindedir. Formüle giren bütün ölçümlerin en önemliden en az önemli değişkene göre denkleme girişi denklemde görülmektedir. Buna göre bu modelde doğum sonrası gerçek kilonun tahmininde gTHO_C ölçümünün tek başına tahmin gücünün % 70 (R^2=0,70) olduğu, gTHO_C veg FEM_SKIN ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 77 (R^2=0,77) olduğu ve formülün tahmin gücünün ise % 85 (R^2=0,85) olduğu belirlendi. Doğum sonrası yenidoğan üzerinde yapılan gTHO_C ölçümünün Hadlock tahmini kilo ve doğum sonrası gerçek kilo ile arasında yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi (r=0,74/0,84) olduğunun saptanmasına rağmen, doğum öncesi uTHO_C ölçümünün Hadlock kilo ve doğum sonrası gerçek kilo ile arasında zayıf düzeyde korelasyon ilişkisi vardır (r=0,31/0,33). Ultrasonografiyle ölçülen toraks çevresi ile doğumdan sonra ölçülen toraks çevresi değerleri arasındaki uyumsuzluk dikkate alındığında bunu açıklamak mümkün olmamaktadır. Zira ultrasonografide kalbin 4 oda görüntüsünün alıntığı seviye 4. interkostal aralığa denk gelmektedir. Doğum sonrası ölçüm ise bunun karşılığı olan meme başı seviyesinden yapıldı. Gerçekteki toraks çevresi değeri ultrasonografiyle de elde edilebildiğinde bu parameter de yeni oluşturulacak formüle dahil edilebilir olacaktır. Bu sayede daha yüksek korelasyon değerleri görülebilir.

Model 6 doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesi için doğum öncesi fetus üzerinde yapılan ölçümler ve anne üzerinde yapılan ölçümler kullanılarak lineer regresyon analizi ile denklem oluşturuldu. Elde edilen yeni formül;

y=39980,5+40,4*FUN_PUB+26,6*BPD+5,7*AC+1,1*RA_SURF+12,1*FL+41,6*FE M_SKIN olarak belirlendi. Formüle giren bütün ölçümlerin en önemliden en az önemli değişkene göre denkleme girişi denklemde yazıldıkları sırayladır. Buna göre bu modelde doğum sonrası gerçek kilo tahmininde sadece FUN_PUB ölçümünün tahmin gücünün % 60 olduğu (R^2=0,611), FUN_PUB ve uBPD ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 72 olduğu (R^2=0,715), FUN_PUB, uBPD ve uAC ölçümlerinin birlikte kullanımında tahmin gücünün % 80 olduğu (R^2=0,801), FUN_PUB, uBPD, uAC, uRA_SURF, uFL, uFEM_SKIN ölçümlerinin birlikte tahmin gücünün % 85 olduğu (R^2=0,848) regresyon analizi ile gösterildi. Bizim çalışmamızda, anne üzerinde yapılan ölçümlerden FUN_PUB ölçümünün Hadlock tahmini kilo ve doğum sonrası gerçek kilo ile arasında yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi (r=0,71/0,78) olduğu saptanmış olup doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesinde bir parametre olarak kullanılabileceği gösterildi.[15,16] Doğum öncesi fetus üzerinde yapılan ölçümlerden uRA_SURF ölçümünün doğum sonrası kilo ölçümü ile arasında orta düzeyde (r=0,51) bir korelasyon ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Sağ atrium yüzey alanı bugüne kadar ele alınmamış bir parametre olarak orta düzeyde korelasyonla dikkat çekmektedir. Bunun açıklanmasında kalbin sağ yarısının fetal hayatta daha baskın bölüm olması, üstelik anneden umbilikal ven ile gelen kanın paylaşılmasının esas olarak sağ atriumda gerçekleşiyor olmasının önemini hatırlamak gerekir. Anneden gelen besin ve oksijenden zengin kanın vücuda servis edildiği sağ atriumun fetusun büyüklüğü ile ilişkisinin olduğunu inceleyecek başka çalışmalara da ihtiyaç bulunmaktadır. Doğum öncesi fetus üzerinde yapılan ölçümlerden uFEM_SKIN ölçümünün Hadlock tahmini kilo ve doğum sonrası gerçek kilo ile arasında orta düzeyde korelasyon ilişkisi (r=0,51/0,55) olmasına rağmen, uABD_SKIN, uHUM_SKIN ölçümlerinin Hadlock kilo ve doğum sonrası gerçek kilo ile arasında zayıf düzeyde korelasyon ilişkisi olduğu belirlenerek uFEM_SKIN ölçümünün doğum sonrası gerçek kilonun tahmin edilmesinde bir parametre olarak kullanılabileceği gösterildi.[70,81,82,83,84,85]

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Fetusun anne karnındaki büyümesini etkileyen birçok neden vardır. Bunlar anneye, fetusa, plasentaya ait nedenler olduğu gibi çevresel etkenler de burada rol alır. Fetusun büyümesinin her iki anlamda da beklenmedik şekilde seyretmesi (gelişme geriliği ya da makrozomi) olumsuz prenatal sonuçlarla ilişkili olduğundan antenatal takiplerin önemli gündemlerinden biridir. Bebeğin ne boyutta olduğunu doğrudan terazi ve mezurayla ölçmek mümkün olmadığından bazı vücut kısımlarının ultrasonografiyle ölçümü üzerinden fetusun ağırlığı tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Ultrasonografinin doğum hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaya başlandığı yılların öncesindeyse bu tahmin annenin karnının doğrudan inspeksiyonu ve mezurayla fundus pubis mesafesinin ölçülmesiyle yapılmaya çalışılırdı. Ultrasonografinin doğum hekimliğinin temel taşlarından biri olmasıyla da fetusun ağırlığının tahmini mükemmellik seviyesine erişememiştir. Bunun nedenleri arasında kullanılan cihazın teknik özellikleri, ultrasonografiyi yapan kişinin deneyimi ve muayene için ayırdığı süre, kullanılan nomogramın hazırlandığı toplulukla inceleme yapılan arasındaki farklılık, bebeğin doğum eyleminde olup olmadığı, annenin cilt altı yağ dokusu kalınlığı, çoğul gebelik olup olmadığı, vb.'ni içeren uzun bir liste oluşturulabilir. Ancak daha da önemlisi fetusun gelişiminin anormal olduğu preterm fetuslar, gelişme gerilikli fetuslar ve makrozomik fetuslar genel toplum ortalamalarıyla hazırlanmış tablolara uyum sağlama konusunda daha da başarısızdırlar. Fetusun ağırlığının doğru tahmin edilmesinin önemi bu kadar barizken ve bunu tahmin etme konusunda sonuçlar henüz yeterli seviyeye erişememişken biz de yeni parametrelerin değerini araştırmak ve yeni regresyon formülleri geliştirmek üzere bu prospektif çalışmayı tasarladık. Hipotezimizi destekler tarzda yeni parametreler ve formüller sayesinde doğum sonrası gerçek ağırlıkla daha iyi ilişki içinde sonuçlar elde edebildik. Yine çalışmamızın sonuçlarına göre fundus pubis mesafesi gibi, ultrasonografi dışı geleneksel parametrelerin ultrasonografi verileriyle bir arada kullanılmasının korelasyonu olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Çalışmamıza ait sonuçları ve çalışmanın tasarlanma, veri toplama ve veri analiz etme aşamalarındaki gözlemlerimize göre ulusal çapta bir fetus büyüme eğrisi oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Ultrasonografi cihazlarının işlemcilerine yüklenmiş olan

regresyon formüllerin neredeyse tamamı Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da üretilmiştir. Burada yaşayan nüfusun kozmopolit yapısı, ırk dağılımı, beslenme özellikleri göz önüne alındığında toplumumuza ait bir regresyon formülünün gereği ortaya çıkmaktadır. Bu tez çalışmasının ulusal fetal büyüme çalışmasına öncü çalışmalardan biri olarak değerlendirilmesi gerektiği düşüncesini taşıyoruz.

KAYNAKLAR

1) **Froen JF, Gardosi JO, Thurmann A, Francis A, Stray-Pedersen B**. Restricted fetal growth in sudden intrauterine unexplained death. *Acta Obstet Gynecol Scand***2004**;83: 801–807.

2) **Yair J. Blumenfeld, Henry C. Lee, Kristin M. Pullen, Amy E. Wong, Kate Pettit, & M. Mark Taslımı**. Ultrasound estimation of fetal weight in small for gestational agepregnancies. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, August **2010**; 23(8): 790–793

3) **Baschat AA, Cosmi E, Bilardo CM, Wolf H, Berg C, Rigano S, Germer U, Moyano D, Turan S, Hartung J,** et al. Belirleyiciler of neonatal outcome in early-onset placental dysfunction. *Obstet Gynecol***2007**;109(2 Part 1):253–261.

4) **Faschingbauer F, Beckmann MW, Goecke TW, Yazdi B, Siemer J, Schmid M, Mayr A, Schild RL**.A new formula for optimized weight estimation in extreme fetal macrosomia (≥ 4500 g).*Ultraschall Med*. **2012** Oct;33(5):480-8.

5) **N.C. Hart, A. Hilbert, B. Meurer, M. Schrauder, M. Schmid, J. Siemer, M. Voıgt and R. L. Schild.**Macrosomia: a new formula for optimized fetal weightestimation. *Ultrasound Obstet Gynecol***2010**; 35: 42–47

6) **Hoopmann M, Abele H, Wagner N, Wallwiener D, Kagan KO**.Performance of 36 different weight estimation formulae in fetuses with macrosomia.*Fetal Diagn Ther*.**2010**;27(4):204-13.

7) **Chauhan SP, Grobman WA, Gherman RA, Chauhan VB, Chang G, Magann EF, Hendrix NW**.Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: a review. *Am J Obstet Gynecol*. **2005** Aug;193(2):332-46.

8) **N. G. Anderson, I. J. Jolley and J. E. Wells**. Sonographic estimation of fetal weight: comparison of bias,precision and consistency using 12 different formulae. *Ultrasound Obstet Gynecol***2007**; 30: 173–179

9) **N. J. Dudley**. A systematic review of the ultrasound estimation offetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol***2005**; 25: 80–89

10) **Lima JC, Miyague AH, Filho FM, Nastri CO, Martins WP**.Biometry and fetal weight estimation by two-dimensional and three-dimensional ultrasonography: an intraobserver and interobserver reliability and agreement study.*Ultrasound Obstet Gynecol.* **2012** Aug;40(2):186-93.

11) **S. Campbell**. A Short History of Sonography in Obstetrics and Gynaecology. *FVV in ObGyn*, **2013**, 5 (3): 213-229

12) **Gardosi J, Francis A**. Controlled trial of fundal height measurement plotted on customized antenatal growth charts. *Br J Obstet Gynaecol* 106:309, **1999**

13) **Cunningham F, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Rouse D, Spong C**. Fetal Growth Disorders. *Williams Obstetrics* 23rd Edition .Mc Graw Hill Medical;**2010**. p:849 Chapter 38.

14) **Quaranta P, Currell R, Redman CWG, Robinson JS**. Pre diction of small-fordates infants by measurement of symphsial- fundalheight. *Br J Obstet Gynaecol*, 88:115-119, **1981**.

15) **Pearce JM, Campbell S**. A comparison of symphysis-fundal height and ultrasound as screening test for light-for-gestational age infants. *Br J Obstet Gynaecol***1987** 94:100-104.

16) **Sparks TN, Cheng YW, McLauglin B, Esakoff TF, Caughey AB**. Fundal height: a useful screening tool for fetal growth?,*J Matern Fetal Neonat Med***2011**; 24:708-12

17) **Cunningham F, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Rouse D, Spong C.** Fetal Growth Disorders. *Williams Obstetrics 23rd Edition* .Mc Graw Hill Medical;**2010**. p:842 Chapter 38.

18) **Lin CC, Santolaya-Forgas J**. Current concepts of fetal growth restriction: part I. Causes, classification and pathophysiology. *Obstet Gynecol*. **1998** ;92(6):1044-55. Review.

19) **HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR et al**. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med*. **2008**;358(19):1991-2002.

20) **Kaufmann P, Black S, Huppertz B**. Endovascular trophoblast invasion: implications for the pathogenesis of intrauterine growth retardation and preeclampsia. *Biol Reprod***2003**; 69(1): 1–7.

21) **Mayer C, Joseph KS**. Fetal growth: a review of terms, concepts and issues relevant to obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol***. 2013**;41(2):136-45

22) **Clausson B, Gardosi J, Francis A, Cnattingius S**. Perinatal outcome in SGA births defined by customised versus population–based birthweight standards. *BJOG***2001**;108(8):830–4.

23) **American College of Obstetricians and Gynecologists.** ACOG Practice bulletin no. 134: fetal growth restriction. *Obstet Gynecol*. **2013** May;121(5):1122-33

24) **Xu H, Simonet F, Luo ZC**. Optimal birth weight percentile cut-offs in defining small- or large-for-gestational age. *Acta Paediatr*. **2010**;99(4):550-5

25) **Cogswell ME, Serdula MK, Hungerford DW, Yip R**: Gestationalweight gain among average-weight and overweight women: What is excessive? **Am Obstet Gynecol** 153:253-257, **1995**

26) **Metzger BE**. Biphasic effects of maternal metabolism on fetal growth. Quintessential expression of fuel-mediated teratogenesis. *Diabetes*. **1991** Dec;40 Suppl 2:99-105.

27) **Liang J, Xu C, Miao L, Wang Y, Zhou G, Xiao K**.Analysis of 106,272 cases of postterm pregnancy in China. *Hua Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao*. **1996** Mar;27(1):63-7.

28) **Jarvis S, Glinianaia SV, Torrioli MG, Platt MJ, Miceli M, Jouk PS et al**; Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) collaboration of European Cerebral Palsy Registers. Cerebral palsy and intrauterine growth in single births: European collaborative study. *Lancet***2003**; 362(9390): 1106–11.

29) **Gherman RB, Ouzounian JG, Goodwin TM**. Brachial plexus palsy: an in utero injury? *Am J Obstet Gynecol***1999**; 180(5): 1303–7.

30) **Practice Bulletin No. 137**: Gestational diabetes mellitus. *Committee on Practice Bulletins—Obstetrics Obstet Gynecol***. 2013**;122(2 Pt 1):406.

31) **Campbell S, Wilkin D**. Ultrasonic measurementof fetal abdomen circumference in the estimation of fetal weight. *Br J Obstet Gynaecol***1975**; 82: 689–697.

32) **Warsof SL, Gohari P, Berkowitz RL, Hobbins JC**. The estimation of fetal weight by computer-assisted analysis. *Am J Obstet Gynecol***1977**; 128: 881–892.

33) **Shepard MJ, Richards VA, Berkowitz RL, Warsof SL, Hobbins JC**. An evaluation of two equations for predicting fetal weight by ultrasound. *Am J Obstet Gynecol***1982**; 142:47–54.

34) **Weiner CP, Sabbagha RE, Vaisrub N, Socol ML**. Ultrasonic fetal weight prediction: role of head circumference and femur length. *Obstet Gynecol***1985**; 65: 812–817.

35) **Woo JS, Wan MC**. An evaluation of fetalweight prediction using a simple equation containing the fetal femur length. *J Ultrasound Med***1986**; 5: 453–457.

36) **Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK**. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements– a prospective study. *Am J Obstet Gynecol***1985**; 151: 333–337.

37) **Birol Binbir, A. Ozgur Yeniel, A. Mete Ergenoglu, Mert Kazandi, Fuat Akercan, Sermet Sagol**. The role of umbilical cord thickness and HbA1c levelsfor the prediction of fetal macrosomia in patients with gestational diabetes mellitus. *Arch Gynecol Obstet***2012**; 285:635–639

38) **Roland MC, Friis CM, Voldner N, Godang K, Bollerslev J, Haugen G, Henriksen T**.Fetal growth versus birthweight: the role of placenta versus other determinants.*PLoS One*. **2012**;7(6):e39324.

39) **Patterson RM, Prihoda TJ, Gibbs CE**, Wood RC Analysisof birth weight percentile as a predictor of perinatal outcome. *Obstet Gynecol***1998**; 68(4):459–463

40) **Chen P, Yu J, Li X, Wang Y, Chang C**.Weight estimation for low birth weight fetusesand macrosomic fetuses in Chinese population. *Arch Gynecol Obstet*. **2011** Sep;284(3):599-606.

41) **Gardosi J, Francis A**. A customized standardto assess fetal growth in a US population. *Am J Obstet Gynecol***2009**;201:25.e1-7.

42) **Gardosi J, Francis A**. Adverse pregnancyoutcome and association with small for gestational age birthweight by customized and population-based percentiles. *Am J Obstet Gynecol***2009**;201:28.e1-8.

43) **Schwärzler P, Bland JM, Holden D, Campbell S, Ville Y**.Sex-specific antenatal reference growth charts for uncomplicated singleton pregnancies at 15-40 weeks of gestation.*Ultrasound Obstet Gynecol*. **2004** Jan;23(1):23-9.

44) **Melamed N, Ben-Haroush A, Meizner I, Mashiach R, Glezerman M, Yogev Y**.Accuracy of sonographic weight estimation as a function of fetal sex.*Ultrasound Obstet Gynecol*. **2011** Jul;38(1):67-73.

45) **Schild RL, UAChs C, Fimmers R, Gembruch U, Hansmann M**. Sex-specific fetal weight prediction by ultrasound. Ultrasound *Obstet Gynecol***2004**;23: 30–35

46) **Luke B**. The changing pattern of multiple births in the United States: maternal and infant characteristics, 1973 and 1990. *Obstet Gynecol* **1994**;84:101–106.

47) **Gabbe S, Nıebyl J, Sımpson J**, Multipl pregnancy. *Gabbe Obstetrics* 5rd Edition; **2009**. P:734 Chapter 28.

48) **Cedergren MI**. Maternal morbid obesity and the risk ofadverse pregnancy outcome. *Obstet Gynecol***2004**;103: 219–24.

49) **Heer IM, Ku¨mper C, Vo¨ gtle N, Mu¨ ller-Egloff S, Dugas M, Strauss A**. Analysis of Factors Influencing the Ultrasonic Fetal Weight Estimation. *Fetal Diagn Ther***2008**;23:204–210.

50) **Baum JD, Gussman D, Wirth JC**. Clinicaland patient estimation of fetal weight vs ultrasound estimation. *J Reprod Med***2002**; 47: 194–198.

51) **Isobe T**. Approach for estimating foetal body weight usingtwo-dimensional ultrasound. *J Matern-Fet Neonat Med***2004**;15:225–31

52) **ISUOG,** Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart. *Ultrasound Obstet Gynecol*. **2013**; 41: 348-359

53) **ISUOG,** Practice Guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol*. **2013**; 41: 233-239

54) **ISUOG,** Practice Guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol*. **2010**

55) **IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0**. Armonk, NY: IBM Corp.IBM Corp. Released. **2011**

56) **Law TL, Korte JE, Katikaneni LD, Wagner CL, Ebeling MD, Newman RB**.Ultrasound assessment of intrauterine growth restriction: relationship to neonatal body composition. *Am J Obstet Gynecol*. **2011**;205:255.e1-6.

57) **Medchill MT, Peterson CM, Kreinick C, Garbaciak J**. Predictionof estimated fetal weight in extremely low birth weight neonates (500–1000 g). *Obstet Gynecol* **1991**; 78: 286–290.

58) **Scott F, Beeby P, Abbott J, Edelman D, BoogertA**. Newformula for estimating fetal weight below 1000 g: comparison with existing formulas. *J Ultrasound Med***1996**; 15: 669–672.

59) **Mielke G, Pietsch-Breitfeld B, Salinas R, Risse T, Marzusch K**.A new formula for prenatal ultrasonographic weight estimation in extremely preterm fetuses. *Gynecol Obstet Invest***1995**; 40: 84–88.

60) **Mielke G, Pietsch-Breitfeld B, Regele B, Gonser M, Marzusch K**.An accurate method for sonographic estimation of the weight of very preterm fetuses. *Gynecol Obstet Invest***1997**; 43: 98–103.

61) **Chang FM, Liang RI, Ko HC, Yao BL, Chang CH, Yu CH**.Three-dimensional ultrasound-assessed fetal thigh volumetry in predicting birth weight. *Obstet Gynecol* **1997**; 90: 331–339.

62) **Liang RI, Chang FM, Yao BL, Chang CH, Yu CH, Ko HC**.Predicting birth weight by fetal upper-arm volume with use of three-dimensional ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol***1997**; 177: 632–638.

63) **Schild RL, Fimmers R, Hansmann M**. Fetal weight estimationby three-dimensional ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol***2000**; 16: 445–452.

64) **Schild RL, Maringa M, Siemer J, Meurer B, Hart N, Goecke TW, Schmid M, Hothorn T, Hansmann ME**.Weight estimation by three-dimensional ultrasound imaging in the small fetus.*Ultrasound Obstet Gynecol***2008**; 32: 168–175

65) **Skovron ML, Berkowitz GS, Lapinski RH, Kim JM, Chitkara U**. Evaluation of early third-trimester ultrasound screening for intrauterine growth retardation. *J Ultrasound Med***1991**; 10:153–159.

66) **Chauhan SP, Cole J, Sanderson M, Magann EF, Scardo JA**. Suspicion of intrauterine growth restriction: use of abdominal circumference alone or estimated fetal weight below 10%. *J Matern Fetal Neonatal Med***2006**;19:557-62.

67) **Bricker L, Neilson JP, Dowswell T**. Routine ultrasound in latepregnancy (after 24 weeks' gestation*). Cochrane Database Syst Rev***2008**; CD001451.

68) **Sylvan K, Ryding EL, Rydhstroem H**. Routine ultrasoundscreening in the third trimester: a population-based study. *Acta Obstet Gynecol Scand***2005**; 84: 1154–1158.

69) **Lindqvist PG, Molin J**. Does antenatal identification of smallfor-gestational age fetuses significantly improve their outcome? *Ultrasound Obstet Gynecol***2005**; 25: 258–264.

70) **Catalano PM, Tyzbir ED, Allen SR, McBean JH, McAuliffe TL**. Evaluation of fetal growth by estimation of neonatal body composition. *Obstet Gynecol***1992**;79:46-50.

71) **Little SE, Edlow AG, Thomas AM, Smith NA**. Estimated fetal weight byultrasound: a modifiable risk factor for cesarean delivery? *Am J Obstet Gynecol***2012**;207:309.e1-6.

72) **Caughey AB**.Obstetric ultrasound for estimated fetal weight: is the information more harm than benefit?*Am J Obstet Gynecol*. **2012** Oct;207(4):239-40.

73) **M. Mongelli and R. Benzie**.Ultrasound diagnosis of fetal macrosomia: a comparison ofweight prediction models using computer simulation.*Ultrasound Obstet Gynecol***2005**; 26: 500–503

74) **Nahum GG, Stanislaw H**.Ultrasonographic prediction of term birth weight: how accurate is it?*Am J Obstet Gynecol*. **2003** Feb;188(2):566-74.

75) **Combs CA, Rosenn B, Miodovnik M, Siddiqi TA**. SonographicEFW and macrosomia: is there an optimum formula to predict diabetic fetal macrosomia? *J Matern Fetal Med***2000**; 9: 55–61.

76) **Mongelli M, Gardosi J**. Gestation-Düzeltilmiş projection of estimated fetalweight. *Acta Obstet Gynecol Scand***1996**; 75: 28–31

77) **Siemer J, Egger N, Meurer B, Müller A, Dathe O, Goecke T, Schild R.L**. Fetal Weight Estimation by Ultrasound: Comparison of 11 Different Formulae and Examiners with Differing Skill Levels. *Ultraschall in Med***2008**; 29: 159-164

78) **Nahum GG, Stanislaw H, Huffaker BJ**.Accurate prediction of term birth weight from prospectively measurable maternal characteristics.*J Reprod Med*. **1999** Aug;44(8):705-12.

79) **Halaska MG, Vlk R, Feldmar P, Hrehorcak M, Krcmar M, Mlcochova H, Mala I, Rob L**. Predicting term birth weight using ultrasound and maternal characteristics.*Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. **2006** Sep-Oct;128(1-2):231-5.

80) **Melamed N, Yogev Y, Meizner I, Mashiach R, Pardo J, Ben-Haroush A**.Prediction of fetal macrosomia: effect of sonographic fetal weight-estimation model and threshold used.*Ultrasound Obstet Gynecol*. **2011** Jul;38(1):74-81.

81) **Abramowicz JS, Robischon K, Cox C**. Incorporating sonographiccheek-to-cheek diameter, biparietal diameter and abdominal circumference improves weight estimation in the macrosomic fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol***1997**; 9:409–413.

82) **Han Y, Lin H, Liu Y**. Ultrasonic measurements of fetal thighsoft tissue thickness in the estimation of fetal weight. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi***1998**; 33: 277–279.

83) **Matsumoto M, Yanagihara T, Hata T**. Three-dimensional qualitativesonographic evaluation of fetal soft tissue. *Hum Reprod***2000**; 15: 2438–2442.

84) **Santolaya-Forgas J, Meyer WJ, Gauthier DW, Kahn D**. Intrapartumfetal subcutaneous tissue/femur length ratio: an ultrasonographic clue to fetal macrosomia. *Am J Obstet Gynecol***1994**;171:1072–1075.

85) **Petrikovsky BM, Oleschuk C, Lesser M, Gelertner N, Gross B**.Prediction of fetal macrosomia using sonographically measured abdominal subcutaneous tissue thickness. *J Clin Ultrasound***1997**;25: 378–382.

86) **Fahri Ocer, Yavuz Aydın, Alev Atis, Semih Kaleli**.Factors affecting the accuracy of ultrasonographical fetal weight estimation in twin pregnancies.*The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, September **2011**; 24(9): 1168–1172

87) **Paige RG, Mauldin JG, Newman RB, Durkalski VL**. Sonographic prediction of twin birth weight discordance. *Obstet Gynecol***2001**;97:53–56.

88) **Caravello JW, Chauhan SP, Morrison JC, Magann EF, Martin JN Jr, Devoe LD**. Sonographic examination doesn't predict twin growth discordance accurately. *Obstet Gynecol***1997**;89:529–533.

89) **Gandhi M, Ferrara L, Belogolovkin V,Moshier E and Rebaber A**. Effect of Increased Body Mass Index on the Accuracy of Estimated Fetal Weight by Sonography in Twins. *J Ultrasound Med***2009**;28:301–308.

90) **Ryan HM, Morrison JJ, Breathnach FM, McAuliffe FM, Geary MP, Daly S**. The influence of maternal body mass index on fetal weight estimation in twin pregnancy.*Am J Obstet Gynecol*. **2014** Apr;210(4):350.e1-6.

91) **Farrell T, Holmes R, Stone P**: The effect ofbody mass index on three methods of fetal weight estimation. *BJOG***2002**; 109: 651–657.

92) **Ishai Levin, Ronni Gamzu, Vladimir Buchman, Avital Skornick Rapaport, David Pauzner, Joseph B. Lessing, Benny Almog**. Clinical Estimation of Fetal Weight: Is Accuracy Acquired with Professional Experience?*Fetal Diagn Ther***2011**;29:321–324

93) **Predanic M, Cho A, Ingrid F, Pellettieri J**. Ultrasonographicestimation of fetal weight: acquiring accuracy in residency. *Ultrasound Med***2002**; 21: 495–500.

94) **Saqib R, Siddiqui TS, Siddiqui TS, Fatima S**.Estimation of foetal weight in third trimester using thigh measurements. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. **2008** Jul-Sep;20(3):92-6.

95) **Field NT, Piper JM, Langer O**. The effect of maternal obesityon the accuracy of fetal weight estimation. *Obstet Gynecol***1995**;86:102–7.

96) **Nathan S. Fox, Vrunda Bhavsar, Daniel H. Saltzman, Andrei Rebarber and Stephen T. Chasen**. Influence of Maternal Body Mass Index onthe Clinical Estimation of Fetal Weight in Term Pregnancies.*Obstet Gynecol***2009**;113:641–5

97) **Aksoy H, Aksoy Ü, Karadağ Öİ, Yücel B, Aydın T, Babayiğit MA**. Influence of maternal body mass index on sonographic fetal weight estimation prior to scheduled delivery.*J Obstet Gynaecol Res*. **2015** Jul 14. doi: 10.1111/jog.12755.

98) **Cody F, Unterscheider J, Daly S, Geary MP, Kennelly MM, McAuliffe FM, O'Donoghue K, Hunter A, Morrison JJ, Burke G, Dicker P, Tully EC, Malone FD.**The effect of maternal obesity on sonographic fetal weight estimation and perinatal outcome in pregnancies complicated by fetal growth restriction.*J Clin Ultrasound.***2015** Jul 14. doi: 10.1002/jcu.22273.

99) **Divon MY, Chamberlain PF, Sipos L, Platt LD**. Underestimationof fetal weight in premature rupture of membranes. *J Ultrasound Med***1984**; 3: 529–531.

100) **Toohey JS, Lewis DF, Harding JA, Crade M, Asrat T, Major CA, Garite TJ, Porto M.** Does amniotic fluid index affect the accuracy of estimated fetal weight in preterm prematüre rupture of membranes? *Am J Obstet Gynecol***1991**; 165:1060–1062.

101) **Chauhan SP, Hendrix NW, Magann EF, Morrison JC, Scardo JA, Berghella V**.A review of sonographic estimate of fetal weight: vagaries of accuracy. *J MaternFetal Neonatal Med*. **2005** Oct;18(4):211-20. Review.

102) **A. Ben-Haroush, Y. Yogev, J. Bar, R.Mshiach, B. Kapla, M. Hod and I. Meizner.**Accuracy of sonographically estimated fetal weight in 840women with different pregnancy complications prior to induction of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* **2004**; 23: 172–176

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	**:** Sevda Yeleç
Doğum Tarihi/Yeri	**:** 12.04.1982/ Genç-Bingöl
Adres	**:** Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları veDoğum Anabilim Dalı
Fax	**: -**
E-mail	**:** dr.sevda_yelec@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi	**:** Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi
Görev Yeri	**:** Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları veDoğum Anabilim Dalı
Dernek Üyelikleri	**: -**
Alınan Burslar	**: -**
Yabancı Dil(ler)	**:** İngilizce
Diğer Hususlar	**: -**