

Term Gebelerdeki Oligohidramniosun Tahmini Fetal Ağırlık Ölçümüne Etkisi

The Effect of Oligohydramnios on Estimated Fetal Weight Measurements in Term Pregnancies

Taner Günay 
Reyhan Ayaz Bilir 
Meryem Hocaoglu 
Ergül Demirçivi Bör 
Abdulkadir Turgut 

Öz

Amaç: Amniyotik sıvı miktarının, tahmini fetal ağırlık ölçümünü etkileyebilecek potansiyel bir faktör olarak rolü hala tartışmalıdır. Çalışmamızın amacı oligohidramnios tanısı alan term gebelerde, oligohidramniosun fetal ağırlık tahmininin doğruluğu üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Ocak 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında oligohidramnios tanısı alan 207 gebe ile normal amniyotik sıvı hacmi olan 610 gebenin verileri retrospektif olarak karşılaştırıldı. Tüm gebelere doğumdan en fazla 48 saat öncesinde ultrason değerlendirmesi ile amniyotik sıvı hacmi ve tahmini fetal ağırlık ölçümü yapıldı. Tahmini fetal ağırlık ölçümü için Hadlock-4 formülü kullanıldı. Her iki gruptaki gebelerin tahmini fetal doğum ağırlığı ve gerçek doğum ağırlıkları kaydedilerek; absolute yanlışla, absolute yanlışla oranları ile tahmini fetal ağırlıkları normalden fazla ve normalden az ölçülen gebe oranları karşılaştırıldı.

Bulgular: Grup 1 (Oligohidramnios)'de ortalama tahmini fetal ağırlık 3.110 (550) gr, Grup 2 (Normal amniyotik sıvı hacmi)'de ise 3.420 (665) gr'dı. Gerçek doğum ağırlıkları ise sırasıyla 3.130 (620) gr ve 3.410 (660) gr bulundu. Tahmini fetal ağırlık ve gerçek doğum ağırlıkları açısından gruplar karşılaştırıldığında Grup 1'deki her iki değer de Grup 2'den anlamlı olarak düşük saptandı. Grup 1'de tahmini fetal ağırlık ile gerçek doğum ağırlığı arasındaki yanlışla 240 (160) gr, yanlışla oranı ise %7.3 (4.5), Grup 2'de ise yanlışla payı ve yanlışla oranı sırasıyla 230 (200), %6.9 (6.0) olarak saptandı. Grup 1 ve Grup 2 yanlışla payı ve yanlışla oranları açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı.

Sonuç: Term gebelerde düşük amniyotik sıvı hacmi ile tahmini fetal ağırlık ölçümünün doğruluğu arasında ilişki yoktur. Oligohidramnios durumunda fetal ağırlığın normalden fazla ölçülmesine eğilim vardır.

Anahtar kelimeler: tahmini fetal ağırlık, oligohidramnios, amniyotik sıvı indeksi

ABSTRACT

Objective: The role of amniotic fluid volume, as a potential factor that may affect the estimated fetal weight measurements remains controversial. The objective of our study was to investigate the effect of oligohydramnios on the accuracy of fetal weight estimation in term pregnancies with oligohydramnios.

Method: The data of 207 pregnant diagnosed with oligohydramnios and 610 pregnant with a normal amniotic fluid volume in between January 2018 and June 2019 were compared retrospectively. Amniotic fluid volume and estimated fetal weight measurements were performed via ultrasonographic examination in all pregnant up to 48 hours before birth. Hadlock-4 Formula was used as the estimated fetal weight scale. After picking the estimated fetal weights and actual birthweights in two groups, absolute error, absolute error rates, rates of pregnancies with a higher and a lesser fetal weight estimations were compared.

Results: The mean estimated fetal weights were 3.110 (550) g in Group 1 (oligohydramnios) and 3.420 (665) g in Group 2 (normal amniotic fluid volume). The actual birth weights were 3.130 (620) g and 3.410 (660) g for Group 1 and 2, respectively. Both values in Group 1 were detected as lower significantly, when their estimated and actual fetal birthweights compared with Group 2. The error between estimated fetal weights and actual birthweights was 240 (160) g, error rate was 7.3% (4.5) in Group 1. The error and error rates were 230 (200)g and 6.9% (6.0) in Group 2, respectively. When the error and error rates compared in groups, any significant difference was not detected.

Conclusion: There is no any relation between oligohydramnios and estimated fetal birthweight in term pregnancies. There seems a tendency to measure estimated fetal weights higher in oligohydramniotic pregnancies.

Keywords: estimated fetal weight, oligohydramnios, amniotic fluid index

Alındığı tarih: 28.07.2019

Kabul tarihi: 20.05.2020

Yayın tarihi: 31.05.2020

Atf vermek için: Günay T, Ayaz Bilir R, Hocaoglu M, Demirçivi Bör E, Turgut A. Term gebelerdeki oligohidramniosun tahmini fetal ağırlık ölçümüne etkisi. İKSSTD 2020; 12(2):169-74.

Taner Günay

Medeniyet Üniversitesi Göztepe
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği
İstanbul - Türkiye

 drtanergunay@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3985-0702

R. A. Bilir 0000-0001-5261-1792

M. Hocaoglu 0000-0002-1832-9993

E. Demirçivi Bör 0000-0002-4448-3863

A. Turgut 0000-0002-3156-2116

Medeniyet Üniversitesi Göztepe
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği
İstanbul - Türkiye



© Telif hakkı İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne aittir. Logos Tıp Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır. Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons Atf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Research and Training Hospital. This journal published by Logos Medical Publishing. Licensed by Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Fetal ağırlığın ultrasonografi ile tahmini doğum öncesi bakımın önemli bir yönüdür ve rutin obstetrik uygulamaların ayrılmaz bir parçası olmuştur. Tahmini fetal ağırlığın anormal değerleri birçok fetal, maternal ve doğum komplikasyonu ile ilişkili olabilir. Bununla birlikte tahmini fetal ağırlık, gebelik ve doğum yönetiminde göz önünde bulundurulacak önemli bir parametredir. Bir yandan birçok çalışmada fetal makrozominin gestasyonel diyabetes mellitus⁽¹⁾, omuz distosisi^(2,3), doğum yolu travması⁽⁴⁾, asfiksi yaralanmaları⁽⁵⁾, mekonyum aspirasyonu⁽⁶⁾, uzamış doğum⁽⁷⁾, humerus ve klavikula kırıkları^(8,9), brakial plexus yaralanması⁽¹⁰⁾ ve postpartum kanama⁽¹¹⁾ da olmak üzere birçok perinatal ve maternal komplikasyonlarla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu bildirilmiştir. Diğer yandan ise düşük doğum ağırlığı fetal prematürite ve intrauterin büyüme geriliği ilişkili olabilir⁽¹²⁾.

Tahmini fetal ağırlık ölçümü için çok farklı ve sayıda formüller oluşturulmuştur. Ülkemizde ve batı Avrupa'da en yaygın kullanılan ölçüm ise Hadlock-4 formülü olup diğerlerine kıyasla en düşük yanılma payına sahiptir⁽¹³⁾. Bu formülde tahmini fetal ağırlık ölçümü fetal abdominal çevre, baş çevresi, biparyetal uzunluk ile femur uzunluğu referans alınarak hesaplanır⁽¹⁴⁾.

Farklı birçok durum sonografik fetal ağırlık ölçümünü etkileyebilir. Huber ve ark.⁽¹⁵⁾ gerçek doğum ağırlığının sonografik öngörüsünün doğruluğu, sonografiyi yapan kişinin tecrübesi, cihazın kalitesi, fetusun prezentasyonu, plasentanın yeri, fetal cinsiyet ve ağırlık tahmini ile doğum arasındaki süre ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte amniyotik sıvı hacminin de sonografik fetal ağırlık tahminini etkileyebilen potansiyel bir faktör olarak rolünü ortaya koyan çalışmalar vardır^(16,17). Bu çalışmamızın amacı oligohidramnios tanısı alan term gebelerde, oligohidramniosun fetal ağırlık tahmininin doğruluğu üzerindeki etkisini araştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğinde Ocak 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında term gebelik (≥37. gebelik haftası) olup oligohidramnios tanısı alan 207 gebe ile normal amniyotik sıvı hacmi olan 610 gebenin verileri retrospektif ola-

rak karşılaştırıldı. Çalışma için hastane etik kurul onayı alındı. Tüm gebelere doğumdan en fazla 48 saat öncesinde ultrason değerlendirmesi ile amniyotik sıvı hacmi ve tahmini fetal ağırlık ölçümü yapıldı. Çoğul gebelikler, kromozom ve/veya konjenital anomalisi olan fetuslar ile ultrason değerlendirmesi öncesinde amniyon kesesi rüptüre olan, doğumun aktif fazında olan (≥4 cm servikal dilatasyon), polihidramnios, preeklampsi, intrauterin büyüme geriliği veya gestasyonel diyabet tanısı alan gebeler çalışma dışı bırakıldı.

Ultrason muayenesi, aynı ultrason eğitimini almış olan deneyimli doktorlar tarafından 4-8 MHz transabdominal konveks prob ile General Electric Voluson 730 (GE Healthcare, Chicago, IL, United States) ultrason cihazı kullanılarak yapıldı. Tahmini fetal ağırlık ölçümü Hadlock-4 formülü kullanılarak $\log_{10} EFW = 1.3596 - 0.00386 (AC) \times (FL) + 0.0064 (HC) + 0.00061 (BPD) \times (AC) + 0.0424 (AC) + 0.174 (FL)$ hesaplandı⁽¹⁸⁾. Baş çevresi (HC) ve biparyetal mesafe (BPD) ölçümleri kraniumun cavum septum pellucidum ve talamus seviyesindeki aksiyel planından yapıldı. Abdominal çevre (AC) ölçümü karaciğerdeki porto-umbilikal ven kompleksinin görüldüğü aksiyel plan düzeyinden yapıldı. Femur uzunluğunu (FL) elde etmek için ise büyük trokanter ile femurun distal metafizi arasındaki doğrusal mesafe kullanıldı. Amniyotik sıvı indeksi (AFI) linea nigra ve umblikus referans olarak alınarak dört kadrana bölünen uterusun dikey olarak ölçülen ve umbilikal kord içermeyen amniyotik sıvı ceplerinin toplanması ile hesaplandı⁽¹⁹⁾.

Oligohidramnios tanısı fetal anomali olmaksızın 50 mm'den daha düşük AFI olarak tanımlanırken normal AFI değeri 50 mm'ye eşit veya daha büyük ve 250 mm'ye eşit veya daha küçük AFI değerleri olarak tanımlandı⁽²⁰⁾. Ultrason ile ölçülen tahmini doğum ağırlığı ile gerçek doğum ağırlığı arasındaki fark absolute yanılma (AE: Absolute Error) olarak tanımlanırken; absolute yanılmanın gerçek doğum ağırlığına oranı ise absolute yanılma oranı, (APE: Absolute percentage) olarak tanımlandı. Ayrıca tahmini doğum ağırlığı, doğum ağırlığından daha az ölçülenlerin oranı (UE: Underestimated) ile tahmini doğum ağırlığı, doğum ağırlığından fazla ölçülenlerin oranı (OE: Overestimated) kaydedildi.

Değişkenlerin analizinde SPSS 25.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, United States) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Lilliefors

düzeltilmeli Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Bağımsız iki grubun nicel verilere göre birbiri ile karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi Monte Carlo sonuçlarıyla birlikte kullanıldı. Kategorik değişkenlerin birbiri ile karşılaştırılmasında ise Pearson Chi-Square Exact sonuçları ile test edildi. Dağılımı normal olmayan değişkenlerin değerleri ortanca (çeyrekler arası değer-IQR) şeklinde gösterilirken kategorik değişkenler ise n (%) olarak gösterildi. Değişkenler %95 güven düzeyinde incelenmiş olup p değeri 0,05'ten küçük anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

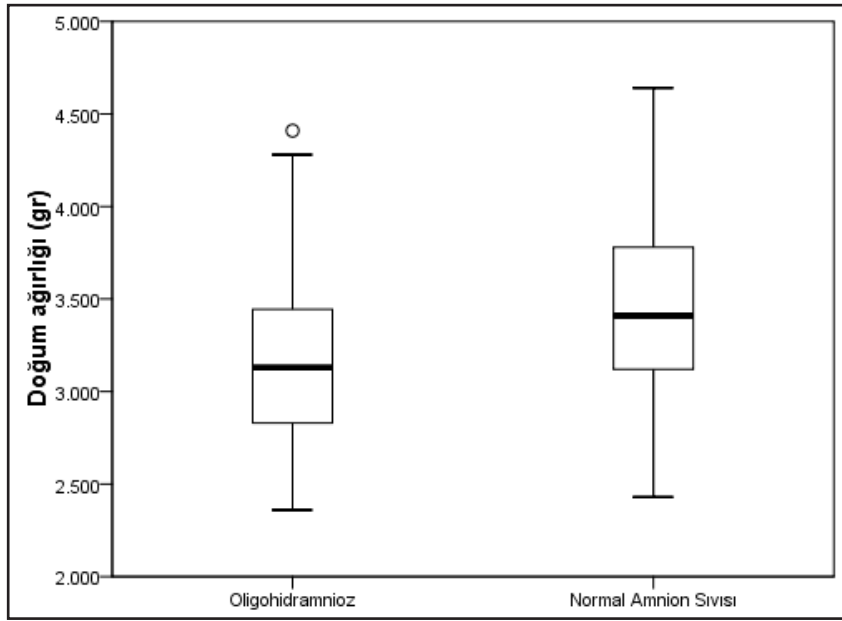
Çalışmaya dahil edilen toplam 827 gebe iki gruba ayrıldı. Grup 1: oligohidramnios tanısı alan gebeler (AFI<50 mm, n=207), Grup 2: normal amniyotik sıvıya sahip olan gebeler (50 mm ≤ AFI ≤ 250 mm, n=610). Her iki gruptaki gebeler yaş, parite, fetal prezentasyon, plasenta lokalizasyonu ve fetal cinsiyet açısından karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark

bulunmazken ($p>0.05$), doğumun gerçekleştiği gebelik haftası oligohidramnios grubunda anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0.05$) (Tablo 1).

Grup 1'de tahmini fetal ağırlığın median değeri 3.110 (550) gr ve Grup 2'de 3.420 (665) gr olarak bulunurken, gerçek doğum ağırlıkları ise sırasıyla 3.130 (620) gr ve 3.410 (660) gr olarak bulundu. Her iki grup tahmini fetal ağırlık ve gerçek doğum ağırlıkları açısından karşılaştırıldığında Grup 1'deki her iki değer de Grup 2'den anlamlı olarak düşük saptandı (Tablo 1). Grup 1'de tahmini fetal ağırlık ile gerçek doğum ağırlığı arasındaki yanılma 240 (160) gr, yanılma oranı ise %7.3 (4.5) olarak bulundu. Grup 2 'de ise yanılma payı ve yanılma oranı sırasıyla 230 (200), %6.9 (6.0) olarak saptandı. Grup 1 ve Grup 2 yanılma payı ve yanılma oranları açısından karşılaştırıldığında ise anlamlı fark bulunmadı (Tablo 1), (Şekil 1). Grup 1'deki gebelerin 109 (%52.7)'unda tahmini fetal ağırlık ölçümü normalden az ölçülürken Grup 2'de bu oran 317 (%51.1) idi.

Tablo 1. Gebelerin demografik ve klinik özellikleri ile ultrasonografik değerleri.

	Oligohidramnios (n=207)	Normal Amnion Sıvısı (n=620)	p
	Median (IQR)	Median (IQR)	
Yaş	26 (8)	26 (6)	0.184
Gebelik haftası	38.3 (1.7)	39.2 (2)	<0.001
	n (%)	n (%)	
Parite			
Nullipar	112 (54)	317 (51.1)	0.471
Multipar	95 (45)	303 (48.9)	
Fetal prezentasyon			
Diğer	19 (9)	44 (7.1)	0.364
Verteks	188 (91)	576 (92.9)	
Plasenta lokalizasyonu			
Diğer	109 (53)	316 (51.0)	0.689
Anterior	98 (47)	304 (49.0)	
Cinsiyet			
Kız	113 (55)	320 (51.6)	0.470
Erkek	94 (45)	300 (48.4)	
Absolute yanılma			
Normalden az	96 (46)	317 (51.1)	0.348
Normalden fazla	111 (54)	303 (48.9)	
	Median (IQR)	Median (IQR)	
Tahmini ağırlık, gr	3110 (550)	3420 (665)	<0.001
Doğum ağırlığı, gr	3130 (620)	3410 (660)	<0.001
Absolute yanılma, gr	240 (160)	230 (200)	0.865
Absolute yanılma, %	7.3 (4.5)	6.9 (6.0)	0.164



Şekil 1. Her iki gruptaki gebelerde doğum ağırlığına göre dağılım.

TARTIŞMA

Tahmini fetal ağırlık ölçümü gebelik takibinde dikkate alınan en önemli parametrelerden birisidir. İntrauterin gelişme geriliği veya fetal makrozomi tanısı alan gebelerde en uygun zamanda ve en uygun yöntem ile doğumun gerçekleşmesi kritik önem taşır. Fetal ağırlığın tahmini için kullanılan formüllerin yüksek öngörüsü olmasına karşın yanlış oranları da söz konusudur ⁽¹⁴⁾. Fetal ağırlık ölçümüne etki edebilecek; amnion sıvı miktarı, plasental lokasyon, vücut kitle indeksi, fetal cinsiyet, fetal prezentasyon ve doğum öncesi yapılan ultrason zamanı gibi birçok faktör araştırılmıştır ^(15,18). Bu faktörlerin fetal ağırlık ölçümüne ne derece etki ettikleri veya etkili olup olmadıkları konusunda net bir konsensus yoktur ⁽¹⁵⁾ ve son dönemlerde amniotik sıvı hacmi ile fetal ağırlık ölçümünün doğruluğu arasındaki ilişkiyi inceleyen yayınlanmış çalışmaların sayısı da oldukça azdır.

Tahmini fetal ağırlık ölçümü ile ilgili çalışmalardan elde edilen sonuçlar, fetal ağırlık tahmininin yapıldığı andan doğuma kadar geçen süreye bağlı olarak değişebilir ⁽¹⁵⁾. Ashwal ve ark. ⁽¹⁷⁾ ile Blitz ve ark. ⁽²¹⁾ yaptıkları çalışmada tahmini fetal ağırlık ölçümünü doğumdan önceki bir haftalık süre içerisinde yapmışken, Karahanoğlu ve ark. ⁽²²⁾ bu süreyi 72 saate kadar kısaltmışlardır. Biz de çalışmamızda fetal ağırlık tahminini en yüksek doğrulukla tespit edebilmek için ultrason muayenesi doğumdan önce en fazla 48 saat

önce yapılmış olan gebeleri çalışmamıza dahil ettik. Tahmini fetal ağırlığın doğruluğunu etkileyen faktörlerden bir diğeri de ölçüm için kullanılan formüldür ⁽²³⁾. Biz çalışmamızda tahmini fetal ağırlık ölçümü için; baş çevresi, biparyetal mesafe, abdominal çevre ve femur uzunluğu ile elde edilen ve popülasyonumuza en uygun olduğunu düşündüğümüz ve rutin pratiğimizde de tercih ettiğimiz Hadlock 4 formülünü kullandık. Ayrıca tahmini fetal ağırlık ölçümü, ölçümü yapan klinisyenlere ve onların tecrübelerine bağlı olarak da farklılık gösterebilir. Bu farklılığı minimize etmek için de doğumhaneye yatırılan tüm gebelere doğum öncesi ultrason değerlendirmesi ve tahmini fetal ağırlık ölçümü benzer ultrason eğitimini almış kıdemli doktorlar tarafından yapıldı.

Çalışmamızda oligohidramnios grubunda doğumun gerçekleştiği gebelik haftası normal amnion sıvısı olan grup ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak düşük bulundu. Bu durum term gebelikte herhangi bir zamanda tespit edilen oligohidramniosun doğum endikasyonu olması ile ilişkiliydi. Bu durumun sonucu olarak oligohidramnios grubunda bebeklerin gerçek doğum ağırlıkları ortalaması da yine normal amnion sıvısı olan gruptan anlamlı olarak düşüktü. Absolute yanlışma payı ve absolute yanlışma oranları açısından her iki grup karşılaştırıldığında ise anlamlı fark bulunmadı. Bu durum amniyotik sıvı miktarının azalması durumunda tahmini fetal ağırlık ölçümü ile gerçek doğum ağırlığı arasındaki yanlışma payı ve

yanılma oranının normal amniyotik sıvıya sahip fetüslerin ölçümlerinden farklı olmadığını gösterdi. Ashwal ve ark. ⁽¹⁷⁾'nin yaptıkları çalışmada normal amnion sıvısına sahip 1096 gebe ile 455 oligohidramnios gebeliğin sonuçlarını değerlendirilmiş ve absolute yanılma oranları sırasıyla %8.7 ve %8.4 olarak bulunmuş ve anlamlı fark tespit edilmemişti. Bizim çalışmamızda oligohidramnios ve normal amnion sıvısı olan grupta sırasıyla absolute yanılma oranları %7.3 ve %6.65 olarak bulunurken, Karahanoğlu ve ark. ⁽²²⁾, Perni ve ark. ⁽¹⁶⁾, Blitz ve ark. ⁽²¹⁾ ve Meyer ve ark. ⁽²⁴⁾ yaptıkları çalışmalarda oligohidramnios grubunda absolute yanılma oranlarını %6.0 ile %9.7 arasında bulmuştu. Bu çalışmaların tümünde bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde amniotik sıvı hacmi ile tahmini doğum ağırlığı ölçümü arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştı. Diğer taraftan Ott ve ark. ⁽²⁵⁾ ise çalışmalarında amniotik sıvı hacminin tahmini fetal ağırlık ölçümüne önemli etkisi olduğunu ve bu konuya daha fazla yoğunlaşılması gerektiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda oligohidramnios grubunda tahmini doğum ağırlığı gerçek doğum ağırlığından fazla ölçülen gebelerin oranı %53.6 olarak bulunurken yine Karahanoğlu ve ark. ⁽²²⁾ ile Blitz ve ark. ⁽²¹⁾ da benzer şekilde oligohidramnios grubunda bu oranı sırasıyla %66.3 ve %68.0 olarak bulmuştur. Bu durum oligohidramniotik gebelerde normale göre fetal ağırlığın daha yüksek ölçülmesine eğilim olduğu şeklinde yorumlanabileceği gibi oligohidramnios ile komplike gebeliklerde SGA (small for gestational age) gebeliklerin daha sık olması ile de açıklanabilir ⁽²⁶⁾. Normal amniotik sıvı hacmi olan grubumuzda ise tahmini doğum ağırlığı normalden az ölçülen hastaların oranı daha fazla bulundu.

Daha önce de yapılan çalışmalarda yaş, parite, plasenta lokalizasyonu, fetal prezentasyon ve fetal cinsiyet gibi bazı fetal ve maternal faktörler ile tahmini fetal ağırlık ölçümü arasındaki ilişki incelenmiştir ⁽¹⁵⁾. Bu çalışmalar ile benzer şekilde bizim çalışmamızda da yukarıdaki faktörler açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı.

SONUÇ

Term gebelerde düşük amniotik sıvı hacmi ile tahmini fetal ağırlık ölçümünün doğruluğu arasında ilişki yoktur. Fetal ağırlığın oligohidramnios durumunda normalden fazla ölçülmesine eğilim vardır.

Etik Kurul Onayı: İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (2013-KAEK-64) (03.07.2019).

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Finansal destek yoktur.

Hasta Onamı: Hasta onamları alınmıştır.

Ethics Committee Approval: Approval was obtained from the Clinical Research Ethics Committee of Istanbul Medeniyet University Göztepe Training and Research Hospital (2013-KAEK-64) (03.07.2019).

Conflict of Interest: There is no conflict of interest.

Funding: There is no financial support.

Informed Consent: Patient consents were obtained.

KAYNAKLAR

1. Ehrenberg HM, Mercer BM, Catalano PM. The influence of obesity and diabetes on the prevalence of macrosomia. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;(3):964-8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2004.05.052>
2. Fadl HE, Ostlund IK, Magnuson AF, Hanson US. Maternal and neonatal outcomes and time trends of gestational diabetes mellitus in Sweden from 1991 to 2003. *Diabet Med.* 2010;27(4):436-41. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.02978.x>
3. Stotland NE, Caughey AB, Breed EM, Escobar GJ. Risk factors and obstetric complications associated with macrosomia. *Int J Gynaecol Obstet.* 2004;87(3):220-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2004.08.010>
4. Araujo Junior E, Peixoto AB, Zamarian AC, Elito Junior J, Tonni G. Macrosomia. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2017;38:83-96. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2016.08.003>
5. Vidarsdottir H, Geirsson RT, Hardardottir H, Valdimarsdottir U. Obstetric and neonatal risks among extremely macrosomic babies and their mothers. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204(5):423e1-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.12.036>
6. Zhang X, Decker A, Platt RW, Kramer MS. How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia. *Am J Obstet Gynecol.* 2008;195(5):517.e1-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2007.12.005>
7. Mocanu EV, Greene RA, Byrne BM, Turner MJ. Obstetric and neonatal outcome of babies weighing more than 4.5 kg: an analysis by parity. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2000;92(2):229-33. [https://doi.org/10.1016/S0301-2115\(99\)00280-8](https://doi.org/10.1016/S0301-2115(99)00280-8)
8. Marinetti E, Zanini A, Cagliani PM, Limona Ghezzi GV, Bellini P, Doria V, et al. Risk factors and neonatal outcomes in shoulder dystocia. *Minerva Ginecol.* 2000;52(3):63-8.
9. Rozenberg P. In case of fetal macrosomia, the best strategy is the induction of labor at 38 weeks of gestation. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 2016;45(9):1037-44.
10. Okby R, Sheiner E. Risk factors for neonatal brachial plexus paralysis. *Arch Gynecol Obstet.* 2012;286(2):

- 333-6.
<https://doi.org/10.1007/s00404-012-2272-z>
11. Ononge S, Mirembe F, Wandabwa J, Campbell OM. Incidence and risk factors for postpartum hemorrhage in Uganda. *Reprod Health*. 2016;13:38.
<https://doi.org/10.1186/s12978-016-0154-8>
12. Resnick R. Intrauterine growth restriction. *Obstet Gynecol* 2002;99(3):490-6.
[https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(01\)01780-X](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(01)01780-X)
13. Siemer J, Egger N, Hart N, Meurer B, Müller A, Dathe O. Fetal weight estimation by ultrasound: comparison of 11 different formulae and examiners with differing skill levels. *Ultraschall der Med*. 2008;29(2):159-64.
<https://doi.org/10.1055/s-2007-963165>
14. Shmueli A, Avriam A, Bardin R, Wiznitzer A, Chen R, Gabbay-Benziv R. Effect of fetal presentation on sonographic estimation of fetal weight according to different formulas. *Int J Gynaecol Obstet*. 2017;137(3):234-40.
<https://doi.org/10.1002/ijgo.12152>
15. Huber C, Zdanowicz JA, Mueller M, Shurbek D. Factors influencing the accuracy of fetal weight estimation with a focus on preterm birth at the limit of viability: a systematic literature review. *Fetal Diagn Ther* 2014;36(1):1-8.
<https://doi.org/10.1159/000358518>
16. Perni SC, Predanic M, Cho JE, Kalish RB, Chasen ST. Association of amniotic fluid index with estimated fetal weight. *J Ultrasound Med*. 2004;23(11):1449-52.
<https://doi.org/10.7863/jum.2004.23.11.1449>
17. Ashwal E, Hirsch L, Melamed N, Bardin R, Wiznitzer A, Yogev Y. Does the level of amniotic fluid have an effect on the accuracy of sonographic estimated fetal weight at term? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2015;28(6):638-42.
<https://doi.org/10.3109/14767058.2014.929113>
18. 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(3):333-7.
[https://doi.org/10.1016/0002-9378\(85\)90298-4](https://doi.org/10.1016/0002-9378(85)90298-4)
19. Rutherford SE, Smith CV, Phelan JP, Kawakami K, Ahn MO. For quadrant assessment of amniotic fluid volume. Interobserver and intraobserver variation. *J Reprod Med*. 1987;32(8):587-9.
20. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Participants FIWI: fetal imaging: executive summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound fetal imaging workshop. *Obstet Gynecol*. 2014;123(5):1070-82.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000245>
21. Blitz MJ, Rochelson B, Stork LB, Augustine S, Greenberg M, Sison CP. Effect of maternal body mass index and amniotic fluid index on the accuracy of sonographic estimation of fetal weight in late gestation. *Am J Perinatol*. 2018;35(13):1235-40.
<https://doi.org/10.1055/s-0037-1618588>
22. Karahanoglu E, Altinboga O, Akpinar F, Gultekin IB, Ozdemirci S, Akyol A. The effect of the amniotic fluid index on the accuracy of ultrasonographic estimated fetal weight. *Ultrasound Q* 2017;33(2):148-52.
<https://doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000275>
23. Hoopmann M, Kagan KO, Sauter A, Abele H, Wagner P. Comparison of errors of 35 weight estimation formulae in a standard collective. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2016;76(11):1172-9.
<https://doi.org/10.1055/s-0042-118598>
24. Meyer WJ, Font GE, Gauthier DW, Myles TD, Bieniarz A, Rodriguez A. Effect of amniotic fluid volume on ultrasonic fetal weight estimation. *J Ultrasound Med*. 1995;14(3):193-7.
<https://doi.org/10.7863/jum.1995.14.3.193>
25. Ott WJ, Doyle S, Flamm S. Accurate ultrasonic estimation of fetal weight. Effect of head shape, growth patterns, and amniotic fluid volume. *Am J Perinatol*. 1986;3(3):193-7.
<https://doi.org/10.1055/s-2007-999866>
26. Catalano PM, Sacks DA. Timing of indicated late preterm and early-term birth in chronic medical complications: diabetes. *Semin Perinatol*. 2011;35(5):297-301.
<https://doi.org/10.1053/j.semperi.2011.05.003>