

Umbilikal kord ve yenidoğan sonuçları arasındaki ilişki

Cenk Soysal¹ , Halil İbrahim Şişman¹ , İsmail Bıyık¹ , Özlem Erten¹ ,
Burak Deliloğlu² , Damla Geçkalan Soysal² , Nadi Keskin¹ 

¹Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Kütahya

²Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Kütahya

Özet

Amaç: Çalışmamızda, düşük riskli gebeliklerde (gestasyonel yaşa göre normal fetüsler [AGA]) umbilikal ven çapı ile kordon uzunluğu ve fetal sonuç arasındaki ilişkiyi araştırdık.

Yöntem: Gebeliğin 38+0 ve 41+6. haftaları arasında 19–44 yaşındaki 39 tekil gebelikten oluşan prospektif bir kohort çalışması gerçekleştirildi. Olguların demografik özellikleri, prenatal ultrason ile ölçülen umbilikal ven çapı, postnatal doğum ağırlığı, cinsiyet, 1. ve 5. dakika Apgar skorları, kan gazı analizi ve umbilikal kord uzunluğu kaydedildi. Gestasyonel haftaya göre 10–90. persantilde olan fetal ağırlıklı fetüsler AGA kabul edildi.

Bulgular: Gebelerin ortalama yaşı 27.5±5.3 idi. Gebelerin %33'ü (13/39) nullipardı. Korelasyon analizinde umbilikal ven çapı ve diğer değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon yoktu (p>0.050). Umbilikal kord uzunluğu ve umbilikal ven laktat seviyesinin istatistiksel olarak negatif ve anlamlı korelasyona sahip olduğu bulundu (r=-0.418; p=0.015); ancak diğer gebelik sonuçlarında anlamlı korelasyon yoktu. Cinsiyete göre umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğunun medyan değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla p=0.076 ve 0.181).

Sonuç: Sonuç olarak çalışmamızda, 38.0–41.6 haftalık gebeliklerde (AGA fetüslerde) umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğu ile fetal ağırlık ve gebelik sonucu arasında bir ilişki bulamadık. Ancak elde edilen sonuçların yine de daha büyük seriler ile doğrulanması gerekmektedir.

Anahtar sözcükler: Umbilikal ven çapı, umbilikal kord uzunluğu, umbilikal ven, umbilikal kord, fetal sonuç.

Abstract: The relationship between umbilical cord measurements and newborn outcomes

Objective: This study investigated the relationship between umbilical vein diameter and cord length and fetal outcome in low-risk pregnancies (fetuses appropriate for gestational age [AGA]).

Methods: A prospective cohort study of 39 singleton pregnant women aged 19–44 years at between 38+0 and 41+6 weeks of gestation was conducted. Case demographics, umbilical vein diameter measured by prenatal ultrasound, postnatal birth weight, gender, 1- and 5-minute Apgar scores, blood gas analysis, and umbilical cord length were recorded. Fetuses with a fetal weight in the 10–90th percentile according to week of gestation were accepted as AGA.

Results: The mean age of the pregnant women was 27.5±5.3 years. 33% (13/39) of the pregnant women were nulliparous. There was no statistically significant correlation between umbilical vein diameter and other variables in correlation analysis (p>0.050). Umbilical cord length and umbilical vein lactate level were found to have a statistically negative and significant correlation (r=-0.418; p=0.015); however, no other pregnancy outcomes were found to have a significant correlation. There was no statistically significant difference between the median values of umbilical vein diameter and cord length by gender (p=0.076 and 0.181, respectively).

Conclusion: In conclusion, this study found no relationship between umbilical vein diameter and cord length and fetal weight and pregnancy outcome in low-risk 38.0–41.6-week pregnancies (AGA fetuses). However, the obtained results still need to be confirmed by larger series.

Keywords: Umbilical vein diameter, umbilical cord length, umbilical vein, umbilical cord, fetal outcome.

Giriş

Fetal gelişimi etkileyen faktörler arasında genetik, fetal anöploidi, maternal hipertansiyon, diabetes mellitus ve plasental faktörler yer almaktadır.^[1,2] Plazenta fetüse

oksijen ve besin sağlarken, fetüs tarafından üretilen karbondioksit ve atık ürünleri maternal dolaşıma aktarmaktadır.^[3,4] Umbilikal kord, fetüs gelişimi için hayati olan sarmal bir bağlantıdır. Umbilikal kordda Wharton jeli ile

Yazışma adresi: Dr. Cenk Soysal. Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Kütahya.

e-posta: drsoysalcenk@gmail.com / **Geliş tarihi:** 24 Eylül 2021; **Kabul tarihi:** 25 Kasım 2021

Bu yazının atf künyesi: Soysal C, Şişman Hİ, Bıyık İ, Erten Ö, Deliloğlu B, Geçkalan Soysal D, Keskin N. The relationship between umbilical cord measurements and newborn outcomes. Perinatal Journal 2021;29(3):225–230. doi:10.2399/prn.21.0293008

Bu yazının orijinal İngilizce sürümü: www.perinataljournal.com/20210293008

ORCID ID: C. Soysal 0000-0003-1904-7282; H. İ. Şişman 0000-0003-4727-3690; İ. Bıyık 0000-0001-6111-9302; Ö. Erten 0000-0002-3178-8297; B. Deliloğlu 0000-0002-1914-6099; D. Geçkalan Soysal 0000-0001-6344-7035; N. Keskin 0000-0001-7097-7106

sarılmış iki arter ve bir ven bulunmaktadır. Umbilikal ven fetüs için beslenme kaynağıdır ve yapılan çalışmalar, umbilikal vendeki kan akışı yetersiz olduğunda fetal büyümenin geciktiğini göstermektedir.^[5,6]

Umbilikal ven çapı ve umbilikal kord çapının fetal ağırlık ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.^[7,8] Bazı çalışmalar ise, fetal büyüme geriliği olan fetüslerde küçük umbilikal kord çapı ve advers gebelik sonuçları arasında ilişki bildirmiştir.^[9] Gebeliğin ikinci trimesterinde, ince umbilikal kordu olan gebelerde fetal büyüme geriliği olması olasılığının arttığı bildirilmiştir.^[9] Üçüncü trimesterde ölçülen umbilikal ven çapının tahmini fetal ağırlığı öngörmeye yardımcı olmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur.^[10]

Umbilikal kordun normal uzunluğu 50–60 cm'dir.^[11] Fetal büyüme geriliği, konjenital anomaliler, intrapartum fetal distres ve artmış fetal ölüm riskinin tümü kısa umbilikal kord ile ilişkilidir.^[12] Uzun bir umbilikal kord, kordon boyunca uzunluğu, kordon prolapsusu, kordon düğümleri ve intrapartum fetal distres gibi fetal risklerle ilişkilendirilmektedir.^[11,13]

Düşük riskli gebeliklerde (gestasyonel yaşa göre normal fetüslerde [AGA]) umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğu ile fetal sonuçlar arasındaki ilişki hakkında kısıtlı bilgi bulunmaktadır. Çalışmamızda, düşük riskli gebeliklerde (AGA fetüsler) fetal sonuç ile umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğu arasındaki ilişkiyi inceledik.

Yöntem

Bu prospektif kohort çalışması, 01.07.2021 ile 01.09.2021 tarihleri arasında Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde gerçekleştirildi. Etik onay, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Non-invaziv Etik Komitesinden (Araştırma numarası: 2021/11-08) alındı. Gebeliğin 38+0 ve 41+6. haftaları arasında 19–44 yaşındaki 39 tekil gebelik ile gerçekleştirildi. Gestasyonel haftaya göre, tekil gebelik AGA çalışmaya dahil etme kriteri olarak belirlendi. Gestasyonel haftaya göre fetal ağırlığı 10–90. persantilde olan fetüsler AGA olarak kabul edildi. Gebelik haftası son adet tarihine göre belirlendi ve erken ultrason ölçümleriyle doğrulandı. Çoğul gebelikleri, diyabet ve hipertansiyon gibi gebelik komplikasyonları, fetüslerinde fiziksel ve kromozomal anomalileri, fetal kayıpları, intrauterin büyüme kısıtlaması, preterm veya post-term doğum, oligohidramniyos veya polihidramniyos olanlar çalışma dışı

bırakıldı. Olguların demografik özellikleri, prenatal ultrason ile ölçülen umbilikal ven çapı, postnatal doğum ağırlığı, cinsiyet, 1. ve 5. dakika Apgar skorları, kan gazı seviyeleri ve umbilikal kord uzunluğu kaydedildi.

Umbilikal ven çapı, umbilikal kordun serbest kısmında ölçüldü. Ölçümler esnasında umbilikal ven (UV) çapı umbilikal kordun en geniş noktasında dıştan dışa ölçüldü (Şekil 1). Ölçümler her zaman aynı operatör (CS) tarafından gerçekleştirildi. Ölçümler üç kez yapıldı ve bu üç ölçümün ortalaması alındı. Ölçümler için Toshiba markasının Aplio 400 modeli (Toshiba Medical Systems Corporation, Tochigi, Japonya) ve 6.0–1.9 MHz 4D prob kullanıldı. Ölçümler, uterus kontraksiyonları henüz başlamamış olan hastalarda yapıldı. Umbilikal kord doğumdan sonra kleplendi ve kesilerek iki parçaya ayrıldı. Umbilikal kordun toplam uzunluğu, ayrı ölçme şeritleriyle iki uçtan ölçerek mm cinsinden belirlendi. Plasenta çıkarıldıktan sonra tartıldı ve ağırlık gram olarak kaydedildi.

Verileri analiz etmek için Statistical Package for the Social Sciences (sürüm 25, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanıldı. Veriler ortalama $\pm$ standart sapma ve medyan [25. persantil; 75. persantil] olarak sunuldu. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov veya Shapiro-Wilk testiyle değerlendirildi. Gruplar arasında sürekli değişkenlerdeki farklılıklar Mann-Whitney U testi kullanılarak değerlendirildi. Kategorik veriler ile gruplar arasındaki ilişkiler ki kare testi kullanılarak analiz edildi. Değişkenler arasındaki korelasyonlar Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



Şekil 1. Ultrasonografi ile umbilikal ven çapının ölçülmesi.

Bulgular

Gebelerin ortalama yaşı 27.5 ± 5.3 'tü. Gebelerin %33'ü (13/39) nullipardı. Olguların demografik verileri **Tablo 1**'de verilmiştir. Korelasyon analizinde umbilikal ven çapı ile diğer değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamadı ($p > 0.050$). Umbilikal kord uzunluğu ve umbilikal ven laktat seviyesi arasında istatistiksel olarak negatif ve orta seviyede bir korelasyon mevcuttu ($r = -0.418$; $p = 0.015$). Umbilikal ven çapı ve umbilikal kord uzunluğunun yanı sıra gebelik sonucuyla olan korelasyonları hakkındaki bilgiler **Tablo 2**'de verilmiştir. Cinsiyete göre umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğunun medyan değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p değerleri sırasıyla 0.076 ve 0.181) (**Tablo 3**).

Tartışma

Fetüsün doğum ağırlığını birçok faktör etkilemektedir. Doğumdan hemen önce ölçülen umbilikal ven parametreleri, hem yenidoğan ağırlığı hem de yenidoğan sonuçları için önemli olabilir. Çalışmamızda, umbilikal ven çapı ve diğer değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. Umbilikal kord uzunluğu ve umbilikal ven laktat seviyesi arasında istatistiksel olarak negatif ve orta seviyede bir ilişki mevcuttu, ancak diğer gebelik sonuçları ile hiçbir anlamlı ilişki yoktu.

Umbilikal kord çapı ve venin fetal ağırlık ile korele olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.^[8,10] İnce bir umbilikal kordun, riskli gebeliklerde (ör. fetal büyüme geriliği) artmış fetal distres riskiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ancak, kordon kan gazı sonuçlarına dair hiçbir bilgi bildirilmemiştir.^[9] Toplam 652 gebede umbilikal kord çapının fetal gelişim ve fetal sonuç ile olan ilişkisini inceleyen çalışmalarında Udoh ve ark., umbilikal kord çapının doğum ağırlığı ile pozitif korelasyon sergilediğini bulmuştur. Yazarlar ayrıca, umbilikal kord çapı birinci ve ikinci trimesterde ortalamanın altında olan 50 gebede kötü fetal sonuç olduğunu bildirmiştir.^[14] Proctor ve ark., gebeliğin 18–41. haftasında olan 497 gebede umbilikal kord çapı ile fetal ağırlık arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Yazarlar, umbilikal kord çapı ile doğum ağırlığı ve plasental ağırlık arasında pozitif korelasyon bulmuştur.^[15] Ghezzi ve ark., umbilikal kordun ve umbilikal venlerin toplam alanının yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatan ve fetal büyüme kısıtlılığı

Tablo 1. Kohortun demografik verileri.

Yaş (yıl)	27.5±5.3 27.0 [23.0; 32.0]
VKI (kg/m ²)	29.1±5.6 28.6 [26.1; 31.2]
Gestasyonel yaş (hafta)	38.8±1.3 39.0 [38.0; 40.0]
Parite	1.2±1.3 1.0 [0.0; 2.0]
Umbilikal ven çapı (mm)	8.9±6.5 7.6 [6.1; 8.7]
Umbilikal kord uzunluğu (cm)	53.4±7.2 52.0 [50.0; 60.0]
Plasenta ağırlığı (g)	621.5±129.0 632.0 [540.0; 720.0]
Apgar skoru (1. dakika)	8.4±1.3 9.0 [9.0; 9.0]
Apgar skoru (5. dakika)	9.6±0.9 10.0 [10.0; 10.0]
Doğum ağırlığı (g)	3122.5±515.6 3220.0 [2850.0; 3450.0]
Umbilikal ven pH değeri	7.3±0.1 7.3 [7.3; 7.3]
pCO ₂ (mmHg)	45.4±6.6 44.1 [41.0; 48.0]
Laktat (mmol/L)	2.7±1.6 2.3 [1.7; 3.6]
Bikarbonat (mEq/L)	22.2±1.6 22.1 [21.2; 22.9]
Baz açığı (mmol/L)	1.8±6.8 1.1 [-4.2; 8.4]

Değerler ortalama ± standart sapma, medyan [çeyrekler arası aralık] olarak sunulmuştur. VKI: Vücut kitle indeksi.

olan yenidoğanlarda küçük olduğunu bulmuştur. Yazarlar, küçük bir umbilikal ven alanının advers neonatal sonuçlar ile ilişkili olduğunu da bildirmiştir.^[7] Rignano ve ark., fetüslerde umbilikal ven çapındaki azalma ile büyüme geriliği arasında bir korelasyon olduğunu göstermiştir.^[13] Düşük riskli gebelerde umbilikal kord veya umbilikal ven çapı ile gebelik sonuçları arasındaki ilişki henüz netleştirilmemiştir. Çalışmamızda, umbilikal ven çapı ve diğer değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı hiçbir ilişki tespit etmedik.

Tutus ve ark., gestasyonel yaşa göre büyük yenidoğanlarda umbilikal ven çapı ve fetal doğum arasında ters ilişki bulmuştur. Bu fetüslerde 20–24. haftalarda umbilikal ven çapı küçüldükçe tahmini fetal doğum ağırlığı artmaktadır.^[16]

Köşüş ve ark., düşük riskli 720 gebede gebeliğin 20. ve 40. haftaları arasında ultrasonografik umbilikal arter

Tablo 2. Umbilikal ven çapı ve umbilikal kordon uzunluğu ile doğum sonuçları arasındaki ilişkinin incelenmesi.

		Umbilikal ven çapı	Umbilikal kord uzunluğu
Yaş	r	0.283	-0.055
	p	0.081	0.737
VKİ	r	0.187	-0.028
	p	0.253	0.865
Gestasyonel yaş	r	-0.225	0.236
	p	0.168	0.147
Parite	r	0.143	-0.053
	p	0.385	0.751
1. dakika Apgar skorları	r	-0.307	0.307
	p	0.057	0.057
5. dakika Apgar skorları	r	-0.339	0.297
	p	0.035	0.066
Doğum ağırlığı	r	-0.119	0.329
	p	0.470	0.041
pH	r	-0.172	-0.003
	p	0.314	0.984
PCO ₂	r	0.059	0.040
	p	0.732	0.816
Laktat	r	0.343	-0.418
	p	0.050	0.015
Bikarbonat	r	0.069	0.102
	p	0.701	0.574
Baz açığı	r	0.112	-0.211
	p	0.535	0.239
Plasenta ağırlığı	r	0.256	-0.210
	p	0.115	0.199

r: Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı; VKİ: Vücut kitle indeksi.

ve umbilikal ven çaplarını incelemiştir. Bunların yanı sıra yazarlar, bu ölçümleri fetal biyometrik ve öngörülen fetal ağırlıklar ile karşılaştırmıştır. Umbilikal ven çapları ve öngörülen fetal ağırlıklar arasında 34. haftaya kadar güçlü bir korelasyon bulmuşlardır. Otuz dördüncü haftadan sonra ölçülen umbilikal venin tahmini fetal ağırlığı etkilemediğini tespit etmişlerdir. Ancak yazarlar, umbilikal ven/arter oranı ve tahmini fetal ağırlık ile gestasyonel yaş arasında hiçbir ilişki olmadığını belirtmiştir.^[6] Predanic ve Perni, yaptıkları çalış-

mada ikinci trimesterde ölçülen umbilikal kord kalınlığının neonatal doğum ağırlığı ile korele olmadığını bulmuşlardır.^[17]

Köşüş ve ark. gebeliğin 34. haftasından önce ölçülen umbilikal ven/umbilikal arter oranının tahmini fetal ağırlığı belirlemeye yardımcı olduğunu, fakat 34. haftadan sonraki tahminde hiçbir fayda sağlamadığını bulmuştur.^[6] Rostamzadeh ve ark., gebeliğin 30. haftasından sonra değerlendirilen umbilikal kord ve ven çapının fetal ağırlık ile ilişkili olmadığını bildirmiştir.^[18]

Tablo 3. Umbilikal ven çapı ile umbilikal kord uzunluğu değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

		Cinsiyet		p
Gösterim		Dişi	Erkek	
Umbilikal ven çapı	Ort. ± standart sapma	8.5±7	9.3±6.3	0.076
	Ort. (min.-maks.)	6.8 (5.2-37)	7.9 (5.7-35)	
Umbilikal kord uzunluğu	Ort. ± standart sapma	53.4±11.7	49.9±11.6	0.181
	Ort. (min.-maks.)	54 (13-68)	52 (12-63)	

Togni ve ark., çalışmalarında gebeliğin 30. haftasından sonra ölçülen umbilikal kord kalınlığı ve fetal ağırlık arasında bir ilişki bulmamıştır.^[19] Çalışmamızda, gebeliğin 38.0 ve 41.6. haftaları arasındaki düşük riskli gebeliklerde umbilikal ven çapı ve neonatal ağırlık ile neonatal sonuçlar (kan gazı değerleri vb.) arasında hiçbir ilişki saptamadık.

Kısa ve uzun kordon uzunluklarının advers gebelik sonuçları ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.^[11-13] Uzun bir umbilikal kordon 100 cm'den daha uzun olduğu düşünülürken, kısa bir umbilikal kordon 30 mm'den daha az olduğu düşünülmektedir.^[11] Çalışmamızda, hiçbir olguda kısa veya uzun umbilikal kord mevcut değildi. Umbilikal kord uzunluğu ve umbilikal ven laktat seviyesi arasında istatistiksel olarak negatif ve orta seviyede bir ilişki mevcuttu, ancak diğer gebelik sonuçları ile hiçbir anlamlı ilişki yoktu.

Güçlü yönler ve kısıtlamalar

Bildiğimiz kadarıyla çalışmamız, düşük riskli gebelerde umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğu ile fetal sonuç arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürdeki ilk çalışmadır. Bu, çalışmamızın güçlü yönüdür. Sınırlı olgu sayısı, çalışmamızın kısıtlaması olarak düşünülebilir.

Sonuç

Sonuç olarak çalışmamızda, 38.0–41.6 haftalık gebeliklerde (AGA fetüslerde) umbilikal ven çapı ve kordon uzunluğu ile fetal ağırlık ve gebelik sonuçları arasında bir ilişki olmadığını bulduk. Ancak elde edilen sonuçların yine de daha büyük seriler ile doğrulanması gerekmektedir.

Fon Desteği: Bu çalışma herhangi bir resmi, ticari ya da kar amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği almamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk: Yazarlar bu makalede araştırma ve yayın etiğine bağlı kaldığını, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na ve fikir ve sanat eserleri için geçerli telif hakları düzenlemelerine uyulduğunu ve herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını belirtmiştir.

Kaynaklar

- Howell KR, Powell TL. Effects of maternal obesity on placental function and fetal development. *Reproduction* 2017;153: R97–R108. [PubMed] [CrossRef]
- Wright C, Sibley CP. Placental transfer in health and disease. In Kay H, Nelson M, Yiping W, editors. *The placenta: from development to disease*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons; 2011. p. 66–74.

- Perazzolo S, Hirschmugl B, Wadsack C, Desoye G, Lewis RM, Sengers BG. The influence of placental metabolism on fatty acid transfer to the fetus. *J Lipid Res* 2017;58:443–54. [PubMed] [CrossRef]
- Boito S, Struijk PC, Ursem NTC, Stijnen T, Wladimiroff JW. Umbilical venous volume flow in the normally developing and growth-restricted human fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;19:344–9. [PubMed] [CrossRef]
- Baschat AA, Gembruch U, Reiss I, Weiner CP, Harman CR. Relationship between arterial and venous Doppler and perinatal outcome in fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;16:407–13. [PubMed] [CrossRef]
- Köşüş A, Köşüş N, Turhan NÖ. Is there any relation between umbilical artery and vein diameter and estimated fetal weight in healthy pregnant women? *J Med Ultrason* (2001) 2012;39: 227–34. [PubMed] [CrossRef]
- Ghezzi F, Raio L, Günter Duwe D, Cromi A, Karousou E, Dürig P. Sonographic umbilical vessel morphometry and perinatal outcome of fetuses with a lean umbilical cord. *J Clin Ultrasound* 2005;33:18–23. [PubMed] [CrossRef]
- Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Franchi M, Maymon E, Mueller MD, et al. Prenatal diagnosis of a lean umbilical cord: a simple marker for the fetus at risk of being small for gestational age at birth. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;13:176–80. [PubMed] [CrossRef]
- Barbieri C, Cecatti JG, Krupa F, Marussi EF, Costa JV. Validation study of the capacity of the reference curves of ultrasonographic measurements of the umbilical cord to identify deviations in estimated fetal weight. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2008;87:286–91. [PubMed] [CrossRef]
- Balkawade NU, Shinde MA. Study of length of umbilical cord and fetal outcome: a study of 1,000 deliveries. *J Obstet Gynaecol India* 2012;62:520–5. [PubMed] [CrossRef]
- Krakowiak P, Smith EN, de Bruyn G, Lydon-Rochelle MT. Risk factors and outcomes associated with a short umbilical cord. *Obstet Gynecol* 2004;103:119–27. [PubMed] [CrossRef]
- Spellacy WN, Gravem H, Fisch RO. The umbilical cord complications of true knots, nuchal coils and cords around the body. Report from the collaborative study of cerebral palsy. *Am J Obstet Gynaecol* 1966;94:1136–42. [PubMed] [CrossRef]
- Rigano S, Bozzo M, Padoan A, Mustoni P, Bellotti M, Galan HL, et al. Small size-specific umbilical vein diameter in severe growth restricted fetuses that die in utero. *Prenat Diagn* 2008; 28:908–13. [PubMed] [CrossRef]
- Udoh BE, Erim A, Anthony E. Sonographic assessment of umbilical cord diameter as an indicator of fetal growth and perinatal outcome. *Journal of Diagnostic Medical Sonography* 2021;37:41–5. [CrossRef]
- Proctor LK, Fitzgerald B, Whittle WL, Mokhtari N, Lee E, Machin G, Kingdom JC, Keating SJ. Umbilical cord diameter percentile curves and their correlation to birth weight and placental pathology. *Placenta* 2013;34:62–6. [PubMed] [CrossRef]
- Tutus S, Asal N, Uysal G, Şahin H. Is there a relationship between high birth weight and umbilical vein diameter? *J*

- Matern Fetal Neonatal Med 2021;34:3609–3613. [PubMed] [CrossRef]
17. Predanic M, Perni SC. Absence of a relationship between umbilical cord thickness and coiling patterns. J Ultrasound Med 2005;24:1491–6. [PubMed] [CrossRef]
18. Rostamzadeh S, Kalantari M, Shahriari M, Shakiba M. Sonographic measurement of the umbilical cord and its vessels and their relation with fetal anthropometric measurements. Iran J Radiol 2015;22;12:e12230. [PubMed] [CrossRef]
19. Togni FA, Araujo Júnior E, Vasques FAP, Moron AF, Torloni MR, Nardoza LMM. The cross-sectional area of umbilical cord components in normal pregnancy. Int J Gynaecol Obstet 2007;96:156–61. [PubMed] [CrossRef]

Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 4.0 Unported (CC BY-NC-ND4.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.