T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BAŞAKŞEHİR ÇAM VE SAKURA ŞEHİR HASTANESİ

KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM KLİNİĞİ

UMBLİKAL ARTERDE AKIM PATOLOJİSİ OLAN FETUSLAR İLE TAHMİNİ DOĞUM AĞIRLIĞI GEBELİK HAFTASIYLA UYUMLU OLAN AKIM BOZUKLUĞU OLMAYAN FETUSLARIN KLİNİK SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Tuğba KÜPELİ

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2025

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BAŞAKŞEHİR ÇAM VE SAKURA ŞEHİR HASTANESİ

KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM KLİNİĞİ

UMBLİKAL ARTERDE AKIM PATOLOJİSİ OLAN FETUSLAR İLE TAHMİNİ DOĞUM AĞIRLIĞI GEBELİK HAFTASIYLA UYUMLU OLAN AKIM BOZUKLUĞU OLMAYAN FETUSLARIN KLİNİK SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Tuğba KÜPELİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hakan ERENEL

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2025

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince, mesleki gelişimime katkı sağlayan, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak Kadın Hastalıkları ve Doğum uzmanı olmanın yanı sıra doğru ve etkili hekimlik anlayışını kazanmama yardımcı olan, eğitim sorumlum ve program yöneticim Doç. Dr. İbrahim Polat'a,

Mesleki vizyonu, analitik yaklaşımı ve hekimlikteki bakış açısıyla her zaman hayranlık duyduğum; tezimin her aşamasında sabırla yanımda olan, bilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Hakan Erenel'e,

Asistanlık eğitimimin her aşamasında bana sunduğu değerli destek ve güvenle; öğretme tarzı, bakış açısı ve pratik yaklaşımlarıyla meslek hayatımda daima örnek aldığım; katkıları ve yol göstericiliğiyle hekimlik yolculuğumda rol modelim olan değerli hocam Prof. Dr. Berna Aslan'a,

Kadın Hastalıkları ve Doğum alanındaki uzmanlık eğitimim süresince bana büyük katkı sağlayan ve alanlarında önemli katkılar sunan; uzmanlık eğitimim boyunca desteğini hissettiğim Prof. Dr. Pakizer Banu Kılıçoğlu Dane, Doç. Dr. Barış Kaya, Doç. Dr. Burak Yücel, Doç. Dr. İlkbal Temel Yüksel, Doç. Dr. Gülhan Güneş Elçi, Dr. Öğr. Üyesi Gözde Şahin gibi değerli öğretim üyelerime ve uzmanlarıma,

Bu süreçte iş birliği ve etkileşimde bulunduğum, bilgi ve deneyimlerini paylaşan eski ve yeni asistan meslektaşlarıma,

Hayatım boyunca her koşulda yanımda olan, fedakârlıklarını ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen; sabırları, anlayışları ve koşulsuz destekleriyle bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan canım aileme,

Sabır ve sevgisiyle her daim yanımda olan, en zor zamanlarda desteğini bir an bile esirgemeyen, hayat yolunda en büyük güç kaynağım olan biricik eşim Abdullah'a,

Hayat yolculuğumda bana kattığınız güç, sevgi ve inanç için sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Tuğba Küpeli

İstanbul, 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR ..... **i**

İÇİNDEKİLER ..... **ii**

KISALTMALAR ..... **iv**

ÖZET ..... **vi**

ABSTRACT ..... **vii**

1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**

2. GENEL BİLGİLER **2**

2.1. NORMAL FETAL DOLAŞIMIN FİZYOLOJİSİ VE UMBLİKAL ARTERİN ROLÜ 2

2.2. DOPPLER ULTRASONOGRAFİ VE PRENSİPLERİ 2

2.2.1. Doppler mantığı ve ölçüm parametreleri 2

2.2.2. Obstetrik kullanımlar 3

2.3. UMBLİKAL ARTER DOPPLER BULGULARI 3

2.3.1. Normal akım paternleri 3

2.3.2. Patolojik bulgular 4

2.4. UMBLİKAL ARTER AKIM PATOLOJİLERİNİN FETAL VE NEONATAL SONUÇLARI 4

2.4.1. Perinatal Mortalite ve Morbidite 4

2.4.2. Neonatal komplikasyonlar 4

2.4.3. Uzun dönem nörogelişimsel etkiler 5

2.5. UMBLİKAL ARTER AKIM PATOLOJİLERİNDE YÖNETİM VE PERİNATAL İZLEM 5

2.5.1. Antenatal takip ve monitörizasyon 5

2.5.2. Doğum zamanlaması ve şekli 5

2.5.3. Doğum sonrası neonatal bakım 5

3. MATERYAL VE METOD 7

4. BULGULAR 9

5. TARTIŞMA 19

6. SONUÇ 24

7. KAYNAKÇA 25

KISALTMALAR

AEDF : Diyastol Sonu Akım Kaybı

CP : Serebral Palsi

DV : Duktus Venozus

IBM SPSS : International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences (istatistiksel analiz yazılımı)

IVH : İntraventriküler Hemoraji

MCA : Orta Serebral Arter

NEK : Nekrotizan Enterokolit

PI : Pulsatilite İndeksi

PVL : Periventriküler Lökomalazi

REDF : Ters Diyastolik Akım

RI : Rezistans İndeksi

ROP : Prematüre Retinopatisi

S/D : Sistol/Diyastol Oranı

UA : Umbilikal Arter

YYBÜ : Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Maternal ve obstetrik özellikler 9

Tablo 2: Gruplara Göre Tanı Haftalarının Dağılımı 10

Tablo 3: Gruplara Göre Doğum Haftalarının Dağılımı..... 10

Tablo 4: Gruplara göre doğum endikasyonları 11

Tablo 5: Gebelik Haftalarına Göre Grupların Doğum Ağırlıkları 12

Tablo 6: Gebelik Haftalarına Göre Grupların Neonatal Mortalite Oranları..... 13

Tablo 7: Gebelik haftalarına göre grupların antenatal kortikosteroid uygulama oranları 14

Tablo 8: Gebelik haftalarına göre grupların 5. dakika Apgar skorlarının <7 oranları 14

Tablo 9: Gebelik haftalarına göre grupların 5. dakika Apgar skorlarının ≤3 oranları 15

Tablo 10: Gebelik Haftalarına Göre Grupların PVL Oranları 15

Tablo 11: Gebelik haftalarına göre grupların IVK oranları 16

Tablo 12: Gebelik haftalarına göre grupların ROP oranları..... 16

Tablo 13: Umbilikal Arter Akım Patolojisi ile Neonatal Morbiditelerin Oranları ... 17

Tablo 14: Gebelik haftalarına göre grupların YYBÜ kalış süresi karşılaştırılması .. 17

Tablo 15: Gebelik Haftalarına Göre Grupların Sezaryen Oranları Karşılaştırılması 18

Tablo 16: Akım patolojisine göre sekelli olguların dağılımı 18

ÖZET

Amaç: Umbilikal arter (UA) Doppler akım patolojisi saptanan gebeliklerin, gestasyonel yaş ve tahmini fetal ağırlık açısından eşleştirilmiş kontrol grubu ile karşılaştırılarak perinatal ve neonatal sonuçlarının değerlendirilmesi.

Yöntem: Bu retrospektif kohort çalışmasına Mayıs 2020–Ocak 2025 tarihleri arasında Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi'nde doğumu gerçekleşen tekil gebelikler dahil edildi. Umbilikal arter Doppler incelemesinde diyastol sonu akım kaybı veya ters akım saptanan olgular, gestasyonel yaş ve tahmini fetal ağırlık açısından 1:1 eşleştirilmiş normal UA Doppler bulgusu olan gebeliklerle karşılaştırıldı. Maternal özellikler, doğum endikasyonları, doğum şekli, doğum ağırlığı, Apgar skorları, yenidoğan yoğun bakım ünitesine (YYBÜ) yatış, majör neonatal morbiditeler (intraventriküler hemoraji [IVH], periventriküler lökomalazi [PVL], prematüre retinopatisi [ROP]) ve mortalite analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 180 gebelik dahil edildi (90 UA Doppler patolojisi olan, 90 kontrol). Akım patolojisi olan grupta sezaryen oranı anlamlı olarak daha yüksekti (%100 vs. %65, $p<0,05$). Doğum ağırlığı ve Apgar skorları daha düşük, YYBÜ yatış oranları ise daha yüksekti. Neonatal mortalite, 28. gebelik haftasından önce belirgin şekilde artmış olup bu haftadan sonra gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. IVH, PVL ve ROP açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. Uzun dönem nörogelişimsel sekeller de benzerdi.

Sonuç: Umbilikal arter Doppler patolojisi, erken neonatal mortalite ve kısa dönem olumsuz perinatal sonuçlar için güçlü bir öngörücü iken, majör neonatal morbiditeler ve uzun dönem sekeller için sınırlı prediktif değere sahiptir. Prognozun temel belirleyicisi gestasyonel yaştır.

Anahtar Kelimeler: Umbilikal arter Doppler, diyastol sonu akım kaybı, perinatal sonuç, neonatal mortalite, prematüre morbiditeleri, nörogelişimsel sekel

ABSTRACT

Objective: To evaluate perinatal and neonatal outcomes of pregnancies with abnormal umbilical artery (UA) Doppler flow compared with those without flow abnormalities, matched for gestational age and estimated fetal weight.

Methods: This retrospective cohort study included singleton pregnancies delivered at Başakşehir Çam and Sakura City Hospital between May 2020 and January 2025. Pregnancies with abnormal UA Doppler (absent or reversed end-diastolic flow) were compared with those with normal UA Doppler, matched 1:1 for gestational age and estimated fetal weight. Maternal characteristics, indications for delivery, mode of delivery, birth weight, Apgar scores, neonatal intensive care unit (NICU) admission, major morbidities (intraventricular hemorrhage [IVH], periventricular leukomalacia [PVL], retinopathy of prematurity [ROP]) and mortality were analyzed.

Results: A total of 180 pregnancies were included (90 with abnormal UA Doppler, 90 controls). Cesarean section rates were significantly higher in the abnormal UA group (100% vs. 65%, $p<0.05$). Birth weights and Apgar scores were significantly lower, and NICU admissions were more frequent in the abnormal group. Neonatal mortality was markedly increased before 28 weeks in cases with UA flow abnormalities, whereas no significant difference was observed beyond this threshold. No statistically significant differences were found regarding IVH, PVL, or ROP. Long-term neurodevelopmental sequelae were also comparable between the two groups.

Conclusion: Abnormal UA Doppler is a strong predictor of early neonatal mortality and adverse short-term perinatal outcomes. However, its predictive value for major neonatal morbidities and long-term sequelae is limited, with gestational age remaining the key determinant of prognosis.

Keywords: Umbilical artery Doppler, absent end-diastolic flow, perinatal outcome, neonatal mortality, prematurity-related morbidities, neurodevelopmental sequelae

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Fetal iyilik halinin değerlendirilmesinde kullanılan antenatal takip yöntemleri arasında Doppler ultrasonografi, perinatal sonuçların öngörülmesinde önemli bir yere sahiptir (1). Umbilikal arter Doppler incelemesi, plasental dolaşım hakkında bilgi sağlayan temel yöntemlerden biridir ve günümüzde hem rutin obstetrik değerlendirmelerde hem de yüksek riskli gebeliklerin takibinde yaygın olarak uygulanmaktadır (2,3).

Fizyolojik koşullarda umbilikal arterde diyastol sonu akımın devamlılığı izlenir. Plasental vasküler direnç artışı ve/veya plasental yetmezlik durumlarında bu akımda azalma, kaybolma ya da tersine dönme ortaya çıkabilir. Bu patolojik bulgular, fetal hipoksemi ve asidoz gelişme riskinin yükseldiğine işaret etmekte ve kötü perinatal sonuçlarla anlamlı düzeyde ilişkilidir (4,5). Özellikle erken preterm gebeliklerde görülen diyastol sonu akım kaybı veya ters akım, ciddi perinatal komplikasyonların erken bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (6).

Çeşitli çalışmalarda, umbilikal arter akım bozukluğu olan fetuslarda perinatal mortalite, düşük Apgar skorları, yenidoğan yoğun bakım gereksinimi ve prematüriteye bağlı komplikasyonların (örneğin intraventriküler kanama, nekrotizan enterokolit) belirgin şekilde arttığı rapor edilmiştir (7,8). Buna karşılık, umbilikal arter akımı normal olan ve tahmini doğum ağırlığı gebelik haftasıyla uyumlu olan fetusların neonatal dönemde daha olumlu klinik sonuçlar sergiledikleri görülmektedir (9,10).

Bu çalışmada amaç, umbilikal arter Doppler ultrasonografisinde akım patolojisi saptanan fetusların klinik sonuçlarını; umbilikal arter akımı normal olan ve tahmini doğum ağırlığı gebelik haftasıyla uyumlu olan fetuslarla karşılaştırmaktır. Böylelikle, fetoplasental dolaşımdaki akım bozukluklarının perinatal döneme yansımalarının daha iyi anlaşılması ve bu bilgilerin klinik yönetim ile doğum zamanlamasına yönelik karar süreçlerine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. NORMAL FETAL DOLAŞIMIN FİZYOLOJİSİ VE UMBLİKAL ARTERİN ROLÜ

Fetal dolaşım, erişkin dolaşımından belirgin farklılıklar gösterir. Oksijen-karbondioksit değişimi ve besin maddelerinin transferi plasenta aracılığıyla gerçekleşir. Bu süreçte umbilikal damarlar temel rol oynar ve fetusun yaşamını sürdürebilmesi için kritik öneme sahiptir (11).

Plasentadan gelen oksijen açısından zengin kan, umbilikal ven aracılığıyla fetusa taşınır. Bu kan, duktus venozus yoluyla kısmen hepatik dolaşımı bypass ederek doğrudan vena cava inferiora katılır ve buradan sağ atriyuma ulaşır. Kalpteki özel şant mekanizmaları (foramen ovale, duktus arteriozus) sayesinde oksijenlenmiş kanın beyin ve koroner dolaşıma yönlendirilmesi sağlanır. Buna karşılık, umbilikal arterler oksijen açısından fakir kanı ve metabolik atıkları plasentaya geri götürür. Bu çift yönlü dolaşım sayesinde hem fetusun beslenme ve oksijen ihtiyacı karşılanır hem de atık ürünler elimine edilir (12,13).

Umbilikal arterler hem dolaşımın devamlılığında rol oynar hem de fetusun oksijenlenme ve beslenme durumunu yansıttıkları için obstetrik takipte önemli bir parametre kabul edilir. Normal gebeliklerde bu damarlarda diyastol sonu akımın düzenli olarak devam etmesi, plasenta ile fetus arasındaki alışverişin sağlıklı olduğunu gösterir (14). Ancak plasental fonksiyonların bozulduğu durumlarda akım paternlerinde değişiklikler ortaya çıkar. Diyastolik akımda azalma, kaybolma veya ters akım görülebilir. Bu bulgular, olumsuz perinatal sonuçların yanı sıra fetal gelişme geriliği ile de yakından ilişkilidir (15,16).

2.2. DOPPLER ULTRASONOGRAFİ VE PRENSİPLERİ

2.2.1. Doppler mantığı ve ölçüm parametreleri

Doppler ultrasonografi, hareketli eritrositlerden yansıyan ses dalgalarının frekans değişimini ölçerek damar içi kan akımının yönünü ve hızını değerlendiren non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Akımın yön ve hızı, ultrason probuna doğru ya da probdan uzak şekilde farklı renk kodları ve dalga formlarıyla ekrana yansır (17).

Umbilikal arter Doppler incelemelerinde en sık kullanılan parametre pulsatilite indeksi (PI)'dir. PI, sistol ve diyastol arasındaki hız farkının ortalama akıma oranı olarak tanımlanır ve vasküler direnç hakkında güvenilir bilgi verir (18). Klinik pratikte PI'nin yüksek seyretmesi plasental vasküler direnç artışını düşündürürken, normal gebeliklerde plasental damar ağının olgunlaşmasına paralel olarak PI değerlerinde gebelik haftası ilerledikçe kademeli bir düşüş görülür (19).

2.2.2. Obstetrik kullanımlar

Doppler incelemeleri obstetrik uygulamalarda farklı damarların değerlendirilmesinde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Uterin arter Doppleri, uteroplasental dolaşımın yeterliliğini değerlendirilmesi açısından önemlidir. Orta serebral arter (MCA) Doppleri, fetal beyin perfüzyonunu yansıtarak "beyin koruyucu etki" veya hipoksiye fetal adaptasyonu değerlendirmeye yardımcı olur. Duktus venozus Doppleri, kardiyak fonksiyonları ve santral venöz basıncı yansıtarak özellikle ağır intrauterin büyüme kısıtlılığı olan fetuslarda prognostik değer taşır (20). Bu damarlar aracılığıyla plasental dolaşımın etkinliği, fetusun oksijenlenmeye yanıtı ve kardiyak fonksiyonları hakkında bilgi elde edilebilir.

Umbilikal arter Doppleri ise fetoplasental dolaşımın işlevselliğini en doğrudan yansıtan damar olarak öne çıkmaktadır. Umbilikal arter akım paternlerinin düzenli olması plasenta-fetus arasındaki alışverişin sağlıklı işlediğini gösterirken, patolojik paternler plasental yetmezliğin en erken bulgularından biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle umbilikal arter Doppler değerlendirmesi, günümüzde yüksek riskli gebeliklerin antenatal izlemin rutin bir bileşeni olarak uygulanmaktadır (21).

2.3. UMBLİKAL ARTER DOPPLER BULGULARI

2.3.1. Normal akım paternleri

Normal gebeliklerde plasental damar yapısının olgunlaşmasına paralel olarak umbilikal arterde diyastol sonu akım giderek artar. Bu süreç pulsatilite indeksi (PI), direnç indeksi (RI) ve sistol/diyastol (S/D) oranındaki fizyolojik düşüşle uyumludur. Diyastolik akımın düzenli devam etmesi, plasenta ile fetus arasındaki dolaşımın sağlıklı işlediğinin göstergesidir (22,23).

2.3.2. Patolojik bulgular

Patolojik koşullarda umbilikal arter akım paternleri bozulur. Diyastol sonu akım kaybı (AEDF), normalde ileri yönde izlenmesi gereken diyastolik akımın tamamen kaybolmasıdır. Bu durum fetoplasental dolaşımda ciddi derecede bozulmayı gösterir ve olumsuz perinatal sonuçlarla güçlü şekilde ilişkilidir (24,25). Ters diyastolik akım (REDF), diyastolde kanın yön değiştirerek fetustan plasentaya doğru akmasıdır. Bu bulgu fetal dolaşımın kritik düzeyde bozulduğunu gösterir ve intrauterin ölüm ile ağır neonatal komplikasyonların en önemli göstergelerindendir (26,27).

Umbilikal arter Doppler bulgularında saptanan bu değişiklikler, fetal iyilik halinin değerlendirilmesi ve doğum zamanlamasının belirlenmesinde klinik açıdan belirleyici rol oynamaktadır (28,29).

2.4. UMBLİKAL ARTER AKIM PATOLOJİLERİNİN FETAL VE NEONATAL SONUÇLARI

2.4.1. Perinatal Mortalite ve Morbidite

Umbilikal arterde diyastol sonu akım kaybı veya ters akım saptanması, fetoplasental dolaşımın ileri derecede bozulduğunu gösterir. Bu bulgular en sık fetal gelişme geriliği ile ilişkilidir. Kronik hipoksiye bağlı olarak fetusun büyüme potansiyeli baskılanır ve doğum ağırlıkları gebelik haftasına göre düşük seyreder. Ayrıca intrauterin ölüm riski, normal akıma sahip fetuslara göre anlamlı şekilde daha yüksektir (30,31).

2.4.2. Neonatal komplikasyonlar

Doğum sonrası dönemde bu olgularda düşük Apgar skorları, resüsitasyon gereksinimi ve yoğun bakım ihtiyacı daha yüksektir. Prematüriteye bağlı respiratuvar distres sendromu, bronkopulmoner displazi, intraventriküler kanama (IVH), nekrotizan enterokolit (NEK) ve retinopati (ROP) gibi komplikasyonlar daha sık görülmektedir (32,33).

2.4.3. Uzun dönem nörogelişimsel etkiler

Umbilikal arter akım paternlerindeki bozulmalar yalnızca perinatal dönemi değil, çocukluk çağındaki nörogelişimsel süreci de olumsuz etkileyebilmektedir. Yapılan uzun dönem takiplerde bu olguların bilişsel performanslarında düşüklük ve nörogelişimsel gelişimlerinde gecikme gözlendiği bildirilmiştir (34).

2.5. UMBLİKAL ARTER AKIM PATOLOJİLERİNDE YÖNETİM VE PERİNATAL İZLEM

2.5.1. Antenatal takip ve monitörizasyon

Umbilikal arterde akım patolojisi saptanan olgular antenatal dönemde yakın takip gerektirir. Bu olguların fetal dolaşımında ciddi bozulma bulunduğundan değerlendirmeler genellikle günlük ya da gün aşırı yapılmakta, gerektiğinde hospitalizasyon tercih edilmektedir. İzlemde yalnızca umbilikal arter değil, duktus venozus ve orta serebral arter gibi ek damar Dopplerleri de önemlidir (35). Bu parametrelerin non-stres test ve biyofizik profil ile birlikte kullanılması, fetal durumun daha güvenilir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (36,37).

2.5.2. Doğum zamanlaması ve şekli

Doğum zamanlamasında en önemli kriter, umbilikal arter akım paternindeki bozulmanın derecesi ve gebelik haftasıdır. Diyastol sonu akım kaybı ya da ters akım varlığında doğum daha erken haftalarda gündeme gelmektedir. Duktus venozus akımında bozulma veya fetal distres bulguları acil doğum endikasyonu kabul edilmektedir (38). Bu hasta grubunda 24–34. gebelik haftaları arasında antenatal kortikosteroid uygulanması önerilmekte, uygun olgularda nöroprotektif amaçla magnezyum sülfat kullanılmaktadır (39). İleri akım patolojisi bulunan olguların intrapartum hipoksiye toleranslarının düşük olması nedeniyle doğum şekli olarak genellikle sezaryen tercih edilmektedir (40,41).

2.5.3. Doğum sonrası neonatal bakım

Umbilikal arter akım patolojisi ile doğan yenidoğanlarda doğumda resüsitasyon gereksinimi ve yenidoğan yoğun bakım desteğine ihtiyaç belirgin şekilde artmaktadır (42). Bu olguların ventilatör desteğine daha sık ihtiyaç duydukları ve uzun

süreli neonatal bakım gereksinimlerinin yüksek olduğu da gösterilmiştir. Bu nedenle doğumların donanımlı merkezlerde gerçekleştirilmesi kritik öneme sahiptir. Prematüre bakımında mortaliteyi azaltmak için resüsitasyon uygulamalarının etkin şekilde yapılması, vücut ısısının korunması, erken solunum desteğinin sağlanması ve hemodinamik stabilitenin sürdürülmesi temel yaklaşımlar arasında yer almaktadır (43,44).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, retrospektif ve tek merkezli bir araştırma olarak Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde Mayıs 2020 – Ocak 2025 tarihleri arasında doğum yapan gebeler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya toplam 180 olgu dahil edildi; umbilikal arter Doppler ultrasonografisinde diyastol sonu akım kaybı veya ters akım saptanan akım patolojisi olanlar (n=90) ile, umbilikal arter akım patolojisi olmayan ve tahmini doğum ağırlığı gebelik haftasıyla uyumlu olanlar (n=90) değerlendirildi. Otuz dördüncü gebelik haftasının üzerindeki olgular, çoğul gebelikler, majör yapısal fetal anomalisi veya genetik anomalisi saptananlar, dekolman plasenta öyküsü bulunanlar, klinik veya histopatolojik olarak koryoamniyonit tanısı alanlar, 18 yaş altı gebeler ve dosya verileri eksik olan olgular çalışma dışında bırakıldı.

Umbilikal arter Doppler ölçümleri, kliniğimizde kullanılan standart ultrason cihazları ile anne sırtüstü pozisyonda iken gerçekleştirildi. Ölçümler serbest kord ansından alınmış; fetal hareket/solunumun olmadığı ve kalp hızının stabil olduğu anlarda en az üç ardışık dalga formu kaydedilerek pulsatilite indeksi (PI) hesaplanmıştır.

Olguların maternal ve obstetrik özellikleri kayıt altına alındı. Bu kapsamda anne yaşı, gravida, parite, doğum haftası, doğum şekli ve doğum endikasyonları değerlendirildi. Ayrıca antenatal dönemde akciğer matürasyonu amacıyla antenatal kortikosteroid uygulanıp uygulanmadığı ve nöroprotektif amaçla magnezyum sülfat verilme durumu incelendi.

Neonatal değerlendirmede doğum ağırlığı ve doğum ağırlığı persentili, 1. ve 5. dakika Apgar skorları, doğumda resüsitasyon ve ventilatör desteği gereksinimi, yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatış durumu ve yatış süresi kaydedildi. Ayrıca, intraventriküler kanama (IVH), nekrotizan enterokolit (NEK), prematürite retinopatisi (ROP) gibi morbiditeler ile perinatal mortalite değerlendirildi. Ek olarak, umbilikal arter akım patolojisinin saptandığı gebelik haftası, doğum haftası ve bu iki zaman arasındaki süre de analiz edildi.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma (SD) veya medyan (min–maks) şeklinde, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla sürekli değişkenlerde bağımsız örneklem t-testi, kategorik değişkenlerde ise Ki-kare (χ^2) testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 180 olgu dahil edilmiştir. Olgular; umbilikal arter Dopplerinde diyastol sonu akım kaybı veya ters akım saptanan akım patolojisi olan grup (n=90) ve umbilikal arter akımı normal olup tahmini doğum ağırlığı gebelik haftasıyla uyumlu olan akım patolojisi olmayan grup (n=90) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Tablo 1: Maternal ve obstetrik özellikler

	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan (n=90)	**Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan (n=90)**	**p değeri**
Yaş	29,69 ± 6	29,64 ± 5,4	0,95
Gravida	1,98 ± 1,2	2,11 ± 1,7	0,56
Parite	0,61 ± 0,89	0,72 ± 1	0,45
Tanı Haftası	27,68 ± 3,17	28,15 ± 2,26	0,31
BMI	28,85 ± 5,1	28,15 ± 2,96	0,72
Nulliparite	54(%60)	55 (%61)	0,87

Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma (SD) olarak, kategorik değişkenler ise n (%) şeklinde sunulmuştur.

Akım patolojisi olan grupta ortalama anne yaşı 29,69 ± 6 yıl, akım patolojisi olmayan grupta ise 29,64 ± 5,4 yıl olup aralarında anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,95). Gravida değerleri incelendiğinde, akım patolojisi olan grupta ortalama 1,98 ± 1,2, akım patolojisi olmayan grupta ise 2,11 ± 1,7'dir; fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,56). Parite açısından bakıldığında, akım patolojisi olan grupta ortalama 0,61 ± 0,89, olmayan grupta 0,72 ± 1 olarak bulunmuştur ve aradaki fark anlamlı değildir (p=0,45).

Tanı haftaları değerlendirildiğinde, akım patolojisi olan grupta ortalama 27,68 ± 3,17 hafta, akım patolojisi olmayan grupta ise 28,15 ± 2,26 hafta olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,31). Vücut kitle indeksi (BMI) değerleri de iki grup arasında benzerdir; akım patolojisi olan grupta 28,85 ± 5,1 kg/m², olmayan grupta ise 28,15 ± 2,96 kg/m²'dir (p=0,72). Nulliparite oranları incelendiğinde, akım

patolojisi olan grupta %60 (n=54), akım patolojisi olmayan grupta %61 (n=55) olup anlamlı fark izlenmemiştir (p=0,87).

Tablo 2: Gruplara Göre Tanı Haftalarının Dağılımı

Tanı Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan (n=90)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan (n=90)
< 24	9	8
24 + 0 – 25+ 6	26	15
26 + 0 – 27 + 6	11	19
28 + 0 – 29+6	19	20
30 + 0 – 31+6	15	16
32 + 0 – 34 + 0	10	12

Tanı haftaları incelendiğinde, akım patolojisi olan grupta olguların en sık 24+0 – 25+6 hafta (%28,9) ve 28+0 – 29+6 hafta (%21,1) aralığında tanı aldığı saptanmıştır. Akım patolojisi olmayan grupta ise dağılım benzer olup, en sık 28+0 – 29+6 hafta (%22,2) ve 26+0 – 27+6 hafta (%21,1) aralığında tanı konulmuştur. Gruplar arasında tanı haftası açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 3: Gruplara Göre Doğum Haftalarının Dağılımı

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan (n=90)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan (n=90)
24 + 0 – 25+ 6	15	15
26 + 0 – 27 + 6	20	20
28 + 0 – 29+6	20	20
30 + 0 – 31+6	20	20
32 + 0 – 34 + 0	15	15

Gebelik haftalarına göre grupların dağılımı değerlendirildiğinde, 24+0 – 25+6 hafta aralığında her iki grupta 15'er olgu, 26+0 – 27+6 hafta aralığında 20'şer olgu, 28+0 – 29+6 hafta aralığında 20'şer olgu, 30+0 – 31+6 hafta aralığında 20'şer olgu ve 32+0 – 34+0 hafta aralığında yine 15'er olgu yer aldı.

Tablo 4: Gruplara göre doğum endikasyonları

Doğum Haftası	Endikasyon	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)
24 + 0 – 25 + 6			
	Şiddetli preeklampsi	8 (%53,3)	1 (%6,7)
	Spontan doğum eylemi	–	11 (%73,3)
	Eski CS + doğum eylemi	–	3 (%20,0)
	DV'de patolojik akım	7 (%46,7)	–
26 + 0 – 27+ 6			
	NST'de patolojik bulgu	2 (%10,0)	2 (%10,0)
	Şiddetli preeklampsi	8 (%40,0)	–
	Spontan doğum eylemi	–	15 (%75,0)
	Eski CS + doğum eylemi	–	3 (%15,0)
	DV'de patolojik akım	10 (%50,0)	–
28 + 0 – 29+6			
	NST'de patolojik bulgu	14 (%70,0)	3 (%15,0)
	Şiddetli preeklampsi	4 (%20,0)	1 (%5,0)
	Spontan doğum eylemi	–	12 (%60,0)
	Eski CS + doğum eylemi	–	4 (%20,0)
	DV'de patolojik akım	2 (%10,0)	–
30 + 0 – 31+6			
	NST'de patolojik bulgu	10 (%50,0)	2 (%10,0)
	Şiddetli preeklampsi	7 (%35,0)	6 (%30,0)
	Spontan doğum eylemi	–	12 (%60,0)
	DV'de patolojik akım	3 (%15,0)	–
32 + 0 – 34 + 0			
	NST'de patolojik bulgu	7 (%46,7)	3 (%20,0)
	Şiddetli preeklampsi	6 (%40,0)	4 (%26,7)
	Spontan doğum eylemi	–	6 (%40,0)
	Eski CS + doğum eylemi	–	2 (%13,3)
	DV'de patolojik akım	2 (%13,3)	–

24+0 – 25+6 hafta aralığında, akım patolojisi olan grupta doğumların %53,3'ü şiddetli preeklampsi, %46,7'si ise duktus venozusta (DV) patolojik akım nedeniyle gerçekleşmiştir. Bu haftada akım patolojisi olmayan grupta doğumların büyük çoğunluğu spontan doğum eylemi (%73,3) ve önceki sezaryen öyküsü (%20,0) ile gerçekleşmiştir.

26+0 – 27+6 haftalarda akım patolojisi olan grupta doğumların %40'ı şiddetli preeklampsi, %50'si DV'de patolojik akım ve %10'u NST'de patolojik bulgu

nedeniyle gerçekleşmiştir; akım patolojisi olmayan grupta ise %75 spontan doğum eylemi, %15 eski sezaryen ve %10 NST'de patolojik bulgu endikasyonları ön planda olmuştur.

28+0 – 29+6 haftalarda akım patolojisi olan grupta doğumların %70'i NST'de patolojik bulgular, %20'si şiddetli preeklampsi ve %10'u DV'de patolojik akım nedeniyle yapılmıştır; akım patolojisi olmayan grupta ise %60 spontan doğum eylemi, %20 eski sezaryen ve %15 NST patolojisi izlenmiştir.

30+0 – 31+6 haftalarda akım patolojisi olan grupta doğum endikasyonlarının %50'si NST'de patolojik bulgular, %35'i şiddetli preeklampsi ve %15'i DV'de patolojik akım olmuştur; akım patolojisi olmayan grupta ise %60 spontan doğum eylemi ve %30 şiddetli preeklampsi öne çıkmıştır.

32+0 – 34+0 haftalarda akım patolojisi olan grupta doğumların %46,7'si NST'de patolojik bulgular, %40'ı şiddetli preeklampsi ve %13,3'ü DV'de patolojik akım nedeniyle gerçekleşmiştir. Akım patolojisi olmayan grupta ise %40 spontan doğum eylemi, %26,7 şiddetli preeklampsi, %20 NST'de patolojik bulgu ve %13,3 eski sezaryen öne çıkmıştır.

Tablo 5: Gebelik Haftalarına Göre Grupların Doğum Ağırlıkları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	465,7 ± 101,7	757,7 ± 123,1	<0,001
26 + 0 – 27 + 6	556,5 ± 94,1	1040,8 ± 105,2	<0,001
28 + 0 – 29+6	853,9 ± 194,4	1252,9 ± 183,5	<0,001
30 + 0 – 31+6	1094,0 ± 150,3	1441,5 ± 176,3	<0,001
32 + 0 – 34 + 0	1373,5 ± 227,9	1954,7 ± 254,3	<0,001

24+0 – 25+6 hafta aralığında akım patolojisi olan grupta ortalama doğum ağırlığı 465,7 ± 101,7 g iken, akım patolojisi olmayan grupta 757,7 ± 123,1 g olarak saptanmıştır. 26+0 – 27+6 haftalarda doğum ağırlıkları sırasıyla 556,5 ± 94,1 g ve 1040,8 ± 105,2 g olarak bulunmuştur. 28+0 – 29+6 haftada akım patolojisi olan grupta 853,9 ± 194,4 g, olmayan grupta ise 1252,9 ± 183,5 g olarak belirlenmiştir.

30+0 – 31+6 haftalar arasında doğum ağırlıkları akım patolojisi olan grupta 1094,0 ± 150,3 g, olmayan grupta 1441,5 ± 176,3 g olarak saptanmıştır. 32+0 – 34+0 haftalarda ise bu değerler sırasıyla 1373,5 ± 227,9 g ve 1954,7 ± 254,3 g olarak bulunmuştur.

Doğum ağırlıkları gebelik haftalarına göre karşılaştırıldığında, tüm alt gruplarda akım patolojisi olan grupta değerlerin belirgin şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır ve bu farkların tamamı istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 6: Gebelik Haftalarına Göre Grupların Neonatal Mortalite Oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25 + 6	12 (%80,0)	5 (%33,3)	0,025
26 + 0 – 27 + 6	8 (%40,0)	1 (%5,0)	0,020
28 + 0 – 29+6	0 (%0,0)	0 (%0,0)	>0,05
30 + 0 – 31+6	0 (%0,0)	1 (%5,0)	>0,05
32 + 0 – 34 + 0	0 (%0,0)	0 (%0,0)	>0,05

24+0 – 25+6 hafta aralığında akım patolojisi olan grupta mortalite %80,0 (n=12) iken, akım patolojisi olmayan grupta %33,3 (n=5) olarak bulunmuştur ($p=0,025$). Benzer şekilde 26+0 – 27+6 haftalarda akım patolojisi olan grupta mortalite %40,0 (n=8), akım patolojisi olmayan grupta ise %5,0 (n=1) olarak belirlenmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,020$).

28+0 haftadan itibaren ise iki grup arasında mortalite açısından anlamlı fark saptanmamıştır. 28+0 – 29+6 ve 32+0 – 34+0 haftalarda mortalite izlenmemiştir. 30+0 – 31+6 haftalarda ise yalnızca akım patolojisi olmayan grupta tek olguya (%5,0) rastlanmıştır ($p>0,05$).

Tablo 7: Gebelik haftalarına göre grupların antenatal kortikosteroid uygulama oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	14 (%93,3)	13 (%86,7)	0,54
26 + 0 – 27 + 6	20 (%100,0)	18 (%90,0)	0,14
28 + 0 – 29+6	20 (%100,0)	17 (%85,0)	0,07
30 + 0 – 31+6	20 (%100,0)	18 (%90,0)	0,14
32 + 0 – 34 + 0	15 (%100,0)	15 (%100,0)	—

24+0 – 25+6 haftalar arasında akım patolojisi olan grupta olguların %93,3'üne (n=14), olmayan grupta ise %86,7'sine (n=13) antenatal kortikosteroid uygulanmıştır ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,54). 26+0 – 27+6 , 28+0 – 29+6 ve 30+0 – 31+6 haftalarda akım patolojisi olan gruptaki tüm olgulara (%100) antenatal kortikosteroid uygulanmıştır. Akım patolojisi olmayan grupta ise oranlar sırasıyla %90,0 (n=18), %85,0 (n=17) ve %90,0 (n=18) olarak bulunmuştur; bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05). 32+0 – 34+0 haftalarda ise her iki gruptaki tüm olgulara (%100) antenatal kortikosteroid uygulanmıştır. Sonuç olarak, antenatal kortikosteroid kullanım oranları iki grup arasında benzer bulunmuştur ve istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir.

Tablo 8: Gebelik haftalarına göre grupların 5. dakika Apgar skorlarının <7 oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	4 (%26,7)	2 (%13,3)	0,361
26 + 0 – 27 + 6	6 (%30,0)	12 (%60,0)	0,057
28 + 0 – 29+6	8 (%40,0)	2 (%10,0)	**0,028**
30 + 0 – 31+6	1 (%5,0)	2 (%10,0)	0,548
32 + 0 – 34 + 0	0 (%0,0)	0 (%0,0)	—

Tablo 9: Gebelik haftalarına göre grupların 5. dakika Apgar skorlarının ≤3 oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	4 (%26,7)	0 (%0,0)	**0,032**
26 + 0 – 27 + 6	2 (%10,0)	1 (%5,0)	0,548
28 + 0 – 29+6	0 (%0,0)	0 (%0,0)	—
30 + 0 – 31+6	0 (%0,0)	0 (%0,0)	—
32 + 0 – 34 + 0	0 (%0,0)	0 (%0,0)	—

Apgar skorları değerlendirildiğinde, 28+0 – 29+6 hafta aralığında akım patolojisi olan grupta 5. dakika Apgar <7 oranı %40 (n=8), olmayan grupta ise %10 (n=2) olarak saptanmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,028). Diğer gebelik haftalarında ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

5. dakika Apgar ≤3 açısından bakıldığında, yalnızca 24+0 – 25+6 hafta aralığında akım patolojisi olan grupta %26,7 (n=4) oranında düşük Apgar skorları saptanmıştır; bu durum akım patolojisi olmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,032). Diğer haftalarda ise iki grup arasında fark bulunmamıştır.

Tablo 10: Gebelik Haftalarına Göre Grupların PVL Oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	1 (%16,7)	4 (%30,8)	0,516
26 + 0 – 27 + 6	2 (%12,5)	4 (%21,1)	0,504
28 + 0 – 29+6	2 (%10,0)	4 (%21,1)	0,339
30 + 0 – 31+6	0 (%0,0)	1 (%5,0)	0,311
32 + 0 – 34 + 0	1 (%6,7)	1 (%6,7)	1,000

PVL oranları değerlendirildiğinde, gruplar arasında tüm gebelik haftalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). Erken gebelik haftalarında PVL oranlarının her iki grupta da daha yüksek, ileri haftalarda ise daha düşük seyrettiği saptanmıştır.

Tablo 11: Gebelik haftalarına göre grupların IVK oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	2 (%40,0)	8 (%61,5)	0,410
26 + 0 – 27 + 6	7 (%43,8)	6 (%31,6)	0,458
28 + 0 – 29+6	3 (%15,0)	8 (%40,0)	0,077
30 + 0 – 31+6	3 (%15,0)	7 (%35,0)	0,144
32 + 0 – 34 + 0	2 (%13,3)	1 (%6,7)	0,543

IVK oranları değerlendirildiğinde, gruplar arasında tüm gebelik haftalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). En yüksek IVK oranları 24–26. gebelik haftalarında izlenmiş olup, akım patolojisi olan grupta %40, olmayan grupta ise %61,5 oranında saptanmıştır. Haftalar ilerledikçe IVK oranlarının azalma eğilimi gösterdiği ve 32–34. haftalarda her iki grupta da düşük oranlarda seyrettiği belirlenmiştir.

Tablo 12: Gebelik haftalarına göre grupların ROP oranları

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	2 (%33,3)	10 (%76,9)	0,067
26 + 0 – 27 + 6	12 (%75,0)	10 (%52,6)	0,172
28 + 0 – 29+6	10 (%50,0)	8 (%42,1)	0,621
30 + 0 – 31+6	8 (%40,0)	5 (%25,0)	0,311
32 + 0 – 34 + 0	2 (%13,3)	0 (%0,0)	0,143

Doğum haftalarına göre ROP varlığı ile umblikal arter akım patolojisi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; 24–26. gebelik haftalarında gruplar arasında farklılık olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,067). Diğer haftalarda ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 13: Umbilikal Arter Akım Patolojisi ile Neonatal Morbiditelerin Oranları

Morbidite	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
IVH	17 (22,4%)	30 (34,5%)	0,099
PVL	6 (7,8%)	14 (16,3%)	0,454
ROP	34 (44,2%)	33 (38,4%)	0,508

IVH, PVL ve ROP açısından gruplar arasında farklılık olmakla birlikte bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (tüm p>0,05).

Tablo 14: Gebelik haftalarına göre grupların YYBÜ kalış süresi karşılaştırılması

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi	YYBÜ süresi (gün) (ort ± SS)	p değeri
24 + 0 – 25 + 6	Yok(n=10)	101,3 ± 22,5	1,000
	Var (n=3)	142,7 ± 105,7	
26+ 0 – 27 + 6	Yok(n=19)	75,1 ± 19,1	**0,001**
	Var(n=12)	125,3 ± 51,1	
28 + 0 – 29+6	Yok(n=20)	54,3 ± 15,2	0,121
	Var(n=20)	60,4 ± 21,9	
30 + 0 – 31+6	Yok(n=19)	32,8 ± 16,7	**0,014**
	Var(n=20)	51,9 ± 25,4	
32 + 0 – 34 + 0	Yok(n=15)	10,1 ± 7,3	0,067
	Var(n=15)	19,9 ±16,8	

24+0 – 25+6 haftalar arasında akım patolojisi olan grupta YYBÜ süresi ortalama 142,7±105,7 gün, olmayan grupta ise 101,3±22,5 gün olarak bulunmuştur ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=1,000). 26+0 – 27+6 haftalar arasında akım patolojisi olan grupta YYBÜ süresi 125,3±51,1 gün, olmayan grupta ise 75,1±19,1 gün olarak bulunmuştur ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,001). 28+0 – 29+6 haftalar arasında akım patolojisi olan grupta ortalama YYBÜ süresi 60,4±21,9 gün, olmayan grupta 54,3±15,2 gün olarak bulunmuştur ve fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,121). 30+0 – 31+6 haftalar arasında akım patolojisi olan

grupta YYBÜ süresi 51,9±25,4 gün, olmayan grupta ise 32,8±16,7 gün olarak bulunmuştur ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,014). 32+0 – 34+0 haftalar arasında akım patolojisi olan grupta YYBÜ süresi 19,9±16,8 gün, olmayan grupta 10,1±7,3 gün olarak bulunmuştur ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,067).

Tablo 15: Gebelik Haftalarına Göre Grupların Sezaryen Oranları Karşılaştırılması

Doğum Haftası	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan n (%)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan n (%)	p değeri
24 + 0 – 25+ 6	15 (100%)	11 (73,3%)	0,032
26 + 0 – 27 + 6	20 (100%)	13 (65,0%)	0,004
28 + 0 – 29+6	20 (100%)	12 (60,0%)	0,002
30 + 0 – 31+6	20 (100%)	13 (65,0%)	0,004
32 + 0 – 34 + 0	15 (100%)	10 (66,7%)	0,014

Sezaryen oranları incelendiğinde, gebelik haftalarına göre akım patolojisi olan gruptaki tüm olgularda sezaryen oranı %100 olarak bulunmuştur. Akım patolojisi olmayan grupta ise oranlar 24+0 – 25+6 haftada %73,3, 26+0 – 27+6 haftada %65,0, 28+0 – 29+6 haftada %60,0, 30+0 – 31+6 haftada %65,0 ve 32+0 – 34+0 haftada %66,7 olarak saptanmıştır. Tüm gebelik haftalarında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

Tablo 16: Akım patolojisine göre sekelli olguların dağılımı

Kategori	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olan (n=90)	Umbilikal Arterde Akım Patolojisi Olmayan (n=90)	Toplam (n=180)
CP	4	6	10
Görme/Strabismus	0	3	3
İşitme Kaybı	0	1	1
Nörogelişimsel gerilik	6	4	10

Çalışmamızda uzun dönem nörogelişimsel sekeller değerlendirildiğinde, CP, görme/strabismus, işitme kaybı ve nörogelişimsel gerilik oranları düşük bulundu. Gruplar arasında dağılım benzerdi ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada umbilikal arterde akım patolojisi saptanan olgular ile akım patolojisi bulunmayan, doğum ağırlığı gebelik haftası ile uyumlu olgular maternal ve neonatal sonuçlar açısından karşılaştırılmıştır. Umbilikal arter Doppler incelemesinin perinatal prognozu öngörmede en değerli non-invaziv yöntemlerden biri olduğu, özellikle diyastol sonu akım kaybı veya ters akım varlığının neonatal mortalite ve morbidite ile yakından ilişkili bulunduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (2,6). Bulgularımız genel olarak literatürle uyumlu olmakla birlikte, bazı yönleriyle farklılık göstermektedir.

Çalışmamızda maternal yaş, gravida, parite, tanı haftası, vücut kitle indeksi ve nulliparite oranları açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuç, umbilikal arter akım patolojilerinin maternal demografik faktörlerden bağımsız olarak gelişebildiğini düşündürmektedir. Benzer şekilde Baschat ve ark. da erken başlangıçlı plasental disfonksiyonun temel belirleyicisinin gestasyonel yaş ve fetal hemodinamik parametreler olduğunu bildirmiştir (19). Dolayısıyla, akım patolojilerinin maternal yaş ya da obstetrik öyküden ziyade plasental yetmezlik patofizyolojisi ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda umbilikal arterde akım patolojisi bulunan olgularda doğum endikasyonlarının büyük oranda fetal nedenlere dayandığı görülmüştür. 28. gebelik haftasından önce doğum endikasyonlarının daha çok duktus venozus'ta patolojik akım ve şiddetli preeklampsiye dayandığı; 28. haftadan sonra ise patolojik NST bulgularının belirleyici olduğu görülmüştür. Bu sonuç, erken haftalarda fetal hemodinamik bozulmanın doğum kararında kritik rol oynadığını, ilerleyen haftalarda ise NST'deki patolojik bulguların daha ön plana geçtiğini göstermektedir. Buna karşın akım patolojisi olmayan grupta ise doğumlar daha çok spontan eylem veya önceki sezaryen öyküsü nedeniyle gerçekleşmiştir.

Literatür de bu bulgularımızı destekler niteliktedir. Petersen ve ark.'nın yaptığı çalışmada, umblikal arterde akım patolojisi olan olgularda doğumların önemli bir kısmı fetal nedenlerle gerçekleştirilmiş, maternal nedenlerin daha sınırlı bir paya sahip olduğu bildirilmiştir (45). Benzer şekilde Baschat ve ark. da erken başlangıçlı plasental

disfonksiyon olgularında fetal dolaşım bozukluklarının neonatal sonuçlar üzerinde en güçlü öngörücüleri arasında yer aldığını, özellikle duktus venozus Doppler'inde saptanan anormalliklerin hem doğum zamanlamasında hem de neonatal morbidite riskinde kritik rol oynadığını ortaya koymuştur (19).

Doğum ağırlıkları değerlendirildiğinde, tüm gebelik haftalarında akım patolojisi olan grupta ortalama doğum ağırlıkları anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu bulgu, umbilikal arter akım bozukluklarının fetal büyüme kısıtlılığı ile ilişkisini ortaya koyan erken dönem çalışmalardan biri olan Montenegro ve ark.'nın ARED akımı bulunan olgularda perinatal sonuçları değerlendirdikleri araştırma ile uyumludur (5). Figueras ve Gratacós da fetal büyüme kısıtlılığı olan olgularda umbilikal arter Doppler anormalliklerinin doğum ağırlıklarıyla doğrudan ilişkili olduğunu ve düşük doğum ağırlığının bu grupta en belirgin morbidite göstergelerinden biri olduğunu vurgulamışlardır (6). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde, akım patolojisi olan olgularda doğum ağırlığının tüm gebelik haftalarında anlamlı olarak düşük bulunması, literatürdeki bu verilerle paralellik göstermektedir.

Neonatal mortalite oranları incelendiğinde, özellikle 28. gebelik haftasından önce umbilikal arterde akım patolojisi olan olgularda mortalite oranlarının anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı. 28. haftadan itibaren ise gruplar arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmedi. Bu bulgu, umbilikal arter akım patolojisi varlığında erken haftalarda mortalite yükünün belirgin olduğunu bildiren Hartung ve ark. ile, preterm SGA bebeklerde neonatal prognozda temel belirleyicinin gestasyonel yaş olduğuna işaret eden Simchen ve ark.'nın sonuçlarıyla uyumludur (10,46). Bu sonuç, fetal olgunlaşmanın koruyucu etkisini düşündürmektedir.

Çalışmamızda umbilikal arter akım patolojisi olan olgularda, özellikle erken gestasyon haftalarında düşük 5. dakika Apgar skorları daha sık izlenmiştir. 24–26. haftalarda Apgar ≤3 oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuş, 28–29. haftalarda ise Apgar <7 oranı akım patolojisi olan grupta belirgin şekilde artmıştır. Bu bulgu, intrauterin dönemde hipoksiye maruz kalan fetüslerin doğum sonrası adaptasyon kapasitesinin daha sınırlı olduğunu göstermektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Montenegro ve ark. umbilikal arterde diyastol sonu akım kaybı olan gebeliklerde düşük Apgar skorlarının ve resüsitasyon ihtiyacının belirgin şekilde arttığını ortaya koymuştur (5). Hartung ve ark. ise umbilikal arterde Doppler patolojisi saptanan 60 fetüsü inceledikleri çalışmada, bu grupta düşük Apgar skorlarının kontrol grubuna kıyasla daha sık olduğunu ve neonatal yoğun bakım ihtiyacını öngördüğünü vurgulamıştır (10).

Bununla birlikte, düşük Apgar skorunun tek başına uzun dönem nörolojik prognozu belirlemediği de unutulmamalıdır. Simchen ve ark. büyüme geriliği olan bebeklerde düşük Apgar skorlarının neonatal dönemde mortaliteyi artırsa da sağ kalanlarda uzun dönem nörogelişimsel sonuçlarla güçlü bir ilişki göstermediğini bildirmiştir. Bu nedenle Apgar skoru, doğum sonrası erken dönemde neonatal depresyonu ve resüsitasyon ihtiyacını yansıtan önemli bir parametre olsa da tek başına prognoz belirleyici olmaktan ziyade diğer perinatal bulgularla birlikte değerlendirilmelidir (46).

Çalışmamızda PVL ve IVK oranları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak erken gebelik haftalarında bu komplikasyonların daha yüksek oranlarda görülmesi, temel belirleyicinin umbilikal arter akım paterninden ziyade gestasyonel yaş olduğunu düşündürmektedir. Simchen ve arkadaşları da SGA ve AGA preterm bebekleri karşılaştırdıkları çalışmalarında IVK gibi morbiditelerde belirleyici faktörün gebelik haftası olduğunu vurgulamışlardır (46). Benzer şekilde, Brütsch ve arkadaşları patolojik umbilikal arter akımı olan çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde IVK ve PVL sıklığının büyük oranda erken gestasyonel yaş ile ilişkili olduğunu göstermiştir (34). Bu bulgular, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla da uyumludur.

Çalışmamızda YYBÜ kalış süresi incelendiğinde, erken gestasyonel yaşlarda her iki grupta da sürenin uzun olduğu ve aradaki farkın istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığı görüldü. Bu bulgu, literatürde de belirtildiği üzere YYBÜ süresinin özellikle düşük gebelik haftalarında umbilikal arter Doppler paternlerinden bağımsız olarak gestasyonel yaş ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (5,46).

Buna karşın 27–28. ve 30–31. haftalarda akım patolojisi olan grupta yatış sürelerinin anlamlı şekilde daha uzun olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, TRUFFLE çalışmasında da 32 hafta altında doğan bebeklerde YYBÜ kalış süresinin belirgin olarak daha uzun olduğu bildirilmiştir (30).

32. gebelik haftasından sonra ise iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, Bligard ve ark. ve Gairabekova ve ark.'in çalışmalarında da vurgulandığı gibi, gebelik haftası ilerledikçe neonatal prognozda belirleyici faktörün daha çok gestasyonel yaş haline gelmesi ile açıklanabilir.(8,41)

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, umbilikal arter akım patolojisinin özellikle erken ve orta preterm dönemde neonatal prognoz üzerine belirgin etkilerinin bulunduğu, daha ileri gestasyonel haftalarda ise belirleyici faktörün giderek gestasyonel yaş olduğu söylenebilir.

Sezaryen oranları açısından değerlendirildiğinde, akım patolojisi olan grupta tüm gebelik haftalarında sezaryen oranı %100 bulunmuştur. Bu sonuç, umbilikal arter akım patolojisi varlığında sezaryen doğumların neredeyse kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Simchen ve ark. ile Petersen ve ark. da çalışmalarında akım patolojisi bulunan olgularda sezaryen oranlarının belirgin şekilde yüksek olduğunu, bunun da fetal distres riskinin artmasına bağlı olduğunu bildirmiştir. Akım patolojisi olmayan grupta ise sezaryen oranlarının %60–73 arasında değişmesi, bu olgularda obstetrik endikasyonların ve spontan eylemlerin doğum şeklinde daha belirleyici olduğunu göstermektedir (45,46).

Çalışmamızda umbilikal arter akım patolojisi ile ROP gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bu durum, ROP açısından temel belirleyicinin gestasyonel yaş olduğunu düşündürmektedir.

Literatürde de bu ilişkiyi doğrudan inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Soregaroli ve ark., 578 IUGR olgusunu değerlendirdikleri serilerinde ROP insidansını %2,4 olarak bildirmiş, ancak Doppler alt gruplarına göre ayırım yapmamışlardır (24). Daha güncel olarak Goto ve ark., ağır fetal gelişme geriliği olgularında umblikal arterde akim bozukluğu varlığının lazer tedavisi gerektiren ROP ile ilişkili olduğunu

göstermiştir; ancak 32. gebelik haftasından önce bu fark ortadan kalkmış ve kısa dönem morbiditelerde temel belirleyicinin gestasyonel yaş olduğu vurgulanmıştır(47)

Çalışmamızda IVH, PVL ve ROP gibi major neonatal morbiditeler açısından umbilikal arter akım patolojisi ile anlamlı bir ilişki saptanmadı. Hafta bazlı karşılaştırmalarda da belirleyici faktörün umbilikal arter Doppler bulgusu değil, gestasyonel yaş olduğu görüldü. Literatürde bazı çalışmalarda umbilikal arter Doppler bozukluğunun kötü perinatal sonuçlar için bağımsız bir risk faktörü olduğu bildirilmiş olmakla birlikte, çalışmamızda hem tekil morbiditeler hem de kompozit sonlanım açısından anlamlı bir ilişki saptanmadı. Bu yönüyle çalışmamız, morbiditeler açısından umbilikal arter Doppler'in sınırlı prediktif güce sahip olduğunu göstermekte ve esas belirleyicinin gestasyonel yaş olduğunu ortaya koymaktadır (23,48).

Sekeller açısından incelendiğinde, umbilikal arter akım patolojisinin uzun dönem nörogelişimsel sonuçlar üzerinde belirleyici bir rol oynamadığı görülmektedir. Çalışmamızda CP, görme, işitme ve nörogelişimsel gerilik oranları iki grup arasında benzer bulunmuştur. Bu durum, uzun dönem prognozda temel belirleyicinin gestasyonel yaş ve perinatal klinik faktörler olduğunu düşündürmektedir. Ancak çalışmamızın tek merkezli olması ve görece yeni bir merkezde yürütülmüş olması, takip sürelerinin ve örneklem büyüklüğünün kısıtlı kalmasına neden olmuştur. Bu nedenle uzun dönem sekel sonuçlarının genellenebilirliği sınırlıdır; ileriye dönük, daha geniş ve çok merkezli çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamız umbilikal arter akım patolojisinin 28. gebelik haftasından önce neonatal mortaliteyi öngörmede güçlü olduğunu, ancak major neonatal morbiditeler (IVH, PVL, ROP) açısından sınırlı prediktif değere sahip bulunduğunu göstermektedir. Klinik pratikte bu bulgular, umbilikal arter akım patolojisi varlığında daha yakın takip, erken doğum ve neonatal yoğun bakım hazırlığının gerekli olduğunu; ancak morbidite öngörüsünde asıl belirleyicinin gestasyonel yaş olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmamızın tek merkezli ve retrospektif olması, sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamakla birlikte, daha geniş ve çok merkezli serilerle desteklenmesi halinde klinik uygulamalara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ

Çalışmamızda umbilikal arter akım patolojisi bulunan olgular ile bulunmayan olgular maternal ve neonatal sonuçlar açısından karşılaştırılmıştır. Akım patolojisi olan grupta doğumların büyük çoğunluğu sezaryen ile gerçekleşmiş, ortalama doğum ağırlıkları anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca bu grupta özellikle 28. gebelik haftasından önce neonatal mortalite oranlarının belirgin olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak IVH, PVL ve ROP gibi major neonatal morbiditeler açısından umbilikal arter akım patolojisi ile anlamlı bir ilişki gösterilememiş, hafta bazlı analizlerde esas belirleyicinin gestasyonel yaş olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlar, klinik pratikte umbilikal arter akım patolojisi saptanan olgularda yakın takip, uygun zamanda doğum planlaması ve neonatal yoğun bakım hazırlığının önemini vurgulamakta; ancak morbidite öngörüsünde gestasyonel yaşın temel belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

7. KAYNAKÇA

1. Acharya G, Wilsgaard T, Berntsen GKR, Maltau JM, Kiserud T. Reference ranges for serial measurements of umbilical artery Doppler indices in the second half of pregnancy. American Journal of Obstetrics and Gynecology. Mart 2005;192(3):937-44.

2. Alfirevic Z, Stampalija T, Dowswell T. Fetal and umbilical Doppler ultrasound in high-risk pregnancies. Cochrane Database Syst Rev. 13 Haziran 2017;2017(6):CD007529.

3. Martins JG, Biggio JR, Abuhamad A. Society for Maternal-Fetal Medicine Consult Series #52: Diagnosis and management of fetal growth restriction: (Replaces Clinical Guideline Number 3, April 2012). American Journal of Obstetrics & Gynecology. 01 Ekim 2020;223(4):B2-17.

4. Mureșan D, Rotar IC, Stamatian F. The usefulness of fetal Doppler evaluation in early versus late onset intrauterine growth restriction. Review of the literature. Medical Ultrasonography. 01 Mart 2016;18(1):103-9.

5. Montenegro N, Santos F, Tavares E, Matias A, Barros H, Pereira Leite L. Outcome of 88 pregnancies with absent or reversed end-diastolic blood flow (ARED flow) in the umbilical arteries. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 01 Temmuz 1998;79(1):43-6.

6. Figueras F, Gratacos E. Stage-based approach to the management of fetal growth restriction. Prenat Diagn. Temmuz 2014;34(7):655-9.

7. Rocha AS, Andrade ARA, Moleiro ML, Guedes-Martins L. Doppler Ultrasound of the Umbilical Artery: Clinical Application. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia. 11 Mart 2022;44(5):519-31.

8. Bligard KH, Xu X, Raghuraman N, Dicke JM, Odibo AO, Frolova AI. Clinical significance of umbilical artery intermittent vs persistent absent end-diastolic velocity in growth-restricted fetuses. American Journal of Obstetrics and Gynecology. Eylül 2022;227(3):519.e1-519.e9.

9. Yildirim G, Turhan E, Aslan H, Gungorduk K, Guven H, Idem O, vd. Perinatal and neonatal outcomes of growth restricted fetuses with positive end diastolic and absent or reversed umbilical artery doppler waveforms. Saudi Med J. Mart 2008;29(3):403-8.

10. Hartung J, Kalache KD, Heyna C, Heling KS, Kuhlig M, Wauer R, vd. Outcome of 60 neonates who had ARED flow prenatally compared with a matched control group of appropriate-for-gestational age preterm neonates. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2005;25(6):566-72.

11. Dias T. Fetal growth restriction – pathophysiology, diagnosis and management of uteroplacental insufficiency before 34 weeks. Sri Lanka J Obstet & Gynae. 05 Kasım 2012;34(3):128.

12. Caradeux J, Martinez-Portilla RJ, Basuki TR, Kiserud T, Figueras F. Risk of fetal death in growth-restricted fetuses with umbilical and/or ductus venosus absent or reversed end-diastolic velocities before 34 weeks of gestation: a systematic review and meta-analysis. American Journal of Obstetrics and Gynecology. Şubat 2018;218(2):S774-S782.e21.

13. Sankaran S, Kyle PM. Aetiology and Pathogenesis of IUGR. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology. 01 Aralık 2009;23(6):765-77.

14. Kinoshita M, Thuring A, Morsing E, Maršál K. Extent of absent end-diastolic flow in umbilical artery and outcome of pregnancy. Ultrasound in Obstet & Gyne. Eylül 2021;58(3):369-76.

15. Bakalis S, Akolekar R, Gallo DM, Poon LC, Nicolaides KH. Umbilical and fetal middle cerebral artery Doppler at 30–34 weeks' gestation in the prediction of adverse perinatal outcome. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2015;45(4):409-20.

16. Todros T, Piccoli E, Rolfo A, Cardaropoli S, Guiot C, Gaglioti P, vd. Review: Feto-placental vascularization: A multifaceted approach. Placenta. Mart 2011;32:S165-9.

17. Meler E, Martínez J, Boada D, Mazarico E, Figueras F. Doppler studies of placental function. Placenta. Mayıs 2021;108:91-6.

18. ISUOG Practice Guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2013;41(2):233-9.

19. Baschat AA, Cosmi E, Bilardo CM, Wolf H, Berg C, Rigano S, vd. Predictors of Neonatal Outcome in Early- Onset Placental Dysfunction: Obstetrics & Gynecology. Şubat 2007;109(2, Part 1):253-61.

20. Ganer Herman H, Barber E, Gasnier R, Gindes L, Bar J, Schreiber L, vd. Placental pathology and neonatal outcome in small for gestational age

pregnancies with and without abnormal umbilical artery Doppler flow. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. Mart 2018;222:52-6.

21. Tolu LB, Ararso R, Abdulkadir A, Feyissa GT, Worku Y. Perinatal outcome of growth restricted fetuses with abnormal umbilical artery Doppler waveforms compared to growth restricted fetuses with normal umbilical artery Doppler waveforms at a tertiary referral hospital in urban Ethiopia. PLOS ONE. 18 Haziran 2020;15(6):e0234810.

22. Green S, Schmidt A, Gonzalez A, Bhamidipalli SS, Rouse C, Shanks A. Clinical significance of intermittent absent end-diastolic flow of the umbilical artery in fetal growth restriction. American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM. 01 Şubat 2023;5(2):100800.

23. Byun YJ, Kim HS, Yang JI, Kim JH, Kim HY, Chang SJ. Umbilical Artery Doppler Study as a Predictive Marker of Perinatal Outcome in Preterm Small for Gestational Age Infants. Yonsei Med J. 28 Şubat 2009;50(1):39-44.

24. Soregaroli M, Bonera R, Danti L, Dinolfo D, Taddei F, Valcamonico A, vd. Prognostic role of umbilical artery Doppler velocimetry in growth-restricted fetuses. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. Ocak 2002;11(3):199-203.

25. Wang KG, Chen CY, Chen YY. The Effects of Absent or Reversed End-diastolic Umbilical Artery Doppler Flow Velocity. Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology. Eylül 2009;48(3):225-31.

26. Brar HS, Platt LD. Reverse end-diastolic flow velocity on umbilical artery velocimetry in high-risk pregnancies: an ominous finding with adverse pregnancy outcome. Am J Obstet Gynecol. Eylül 1988;159(3):559-61.

27. Schwarze A, Gembruch U, Krapp M, Katalinic A, Germer U, Axt-Fliedner R. Qualitative venous Doppler flow waveform analysis in preterm intrauterine growth-restricted fetuses with ARED flow in the umbilical artery—correlation with short-term outcome. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2005;25(6):573-9.

28. Simonazzi G, Curti A, Cattani L, Rizzo N, Pilu G. Outcome of severe placental insufficiency with abnormal umbilical artery Doppler prior to fetal viability. BJOG. Mayıs 2013;120(6):754-7.

29. Morris RK, Malin G, Robson SC, Kleijnen J, Zamora J, Khan KS. Fetal umbilical artery Doppler to predict compromise of fetal/neonatal wellbeing in a high-risk population: systematic review and bivariate meta-analysis. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2011;37(2):135-42.

30. Lees C, Marlow N, Arabin B, Bilardo CM, Brezinka C, Derks JB, vd. Perinatal morbidity and mortality in early-onset fetal growth restriction: cohort outcomes of the trial of randomized umbilical and fetal flow in Europe (TRUFFLE). Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2013;42(4):400-8.

31. Berkley E, Chauhan SP, Abuhamad A. Doppler assessment of the fetus with intrauterine growth restriction. American Journal of Obstetrics and Gynecology. Nisan 2012;206(4):300-8.

32. Manogura AC, Turan O, Kush ML, Berg C, Bhide A, Turan S, vd. Predictors of necrotizing enterocolitis in preterm growth-restricted neonates. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 01 Haziran 2008;198(6):638.e1-638.e5.

33. Al Hamayel NA, Baghlaf H, Blakemore K, Crino JP, Burd I. Significance of abnormal umbilical artery Doppler studies in normally grown fetuses. Matern Health Neonatol Perinatol. 20 Şubat 2020;6:1.

34. Brütsch S, Burkhardt T, Kurmanavicius J, Bassler D, Zimmermann R, Natalucci G, vd. Neurodevelopmental outcome in very low birthweight infants with pathological umbilical artery flow. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. Mayıs 2016;101(3):F212-216.

35. Lewkowitz AK, Tuuli MG, Cahill AG, Macones GA, Dicke JM. Perinatal outcomes after intrauterine growth restriction and intermittently elevated umbilical artery Doppler. American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM. 01 Mart 2019;1(1):64-73.

36. Fuentes Carballal JA, Pumarada Prieto M, Crespo Suárez PA, Luaces González J, López Conde I, Picans Leis R, vd. Impact on neonatal morbidity of moderate to severe early foetal growth restriction defined by doppler criteria: multicentre study. Anales de Pediatría (English Edition). Ağustos 2024;101(2):104-14.

37. Jeon GW, Oh M, Chang YS. Increased bronchopulmonary dysplasia along with decreased mortality in extremely preterm infants. Sci Rep. 13 Mart 2025;15:8720.

38. Lees CC, Stampalija T, Baschat AA, Da Silva Costa F, Ferrazzi E, Figueras F, vd. ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-

gestational-age fetus and fetal growth restriction. Ultrasound in Obstet & Gyne. Ağustos 2020;56(2):298-312.

39. Tica OS, Tica AA, Cojocaru D, Gheonea M, Tica I, Alexandru DO, vd. Dexamethasone on absent end-diastolic flow in umbilical artery, in growth restricted fetuses from early-onset preeclamptic pregnancies and the perinatal outcome. Annals of Medicine. 01 Ocak 2021;53(1):1455-63.

40. Figueras F, Gardosi J. Intrauterine growth restriction: new concepts in antenatal surveillance, diagnosis, and management. American Journal of Obstetrics and Gynecology. Nisan 2011;204(4):288-300.

41. Gairabekova D, van Rosmalen J, Duvekot JJ. Outcome of early-onset fetal growth restriction with or without abnormal umbilical artery Doppler flow. Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica. 2021;100(8):1430-8.

42. Gouyon JB, Iacobelli S, Ferdynus C, Bonsante F. Neonatal problems of late and moderate preterm infants. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine. Haziran 2012;17(3):146-52.

43. Higgins BV, Baer RJ, Steurer MA, Karvonen KL, Oltman SP, Jelliffe-Pawlowski LL, vd. Resuscitation, survival and morbidity of extremely preterm infants in California 2011–2019. J Perinatol. 2024;44(2):209-16.

44. Cao Y, Jiang S, Sun J, Hei M, Wang L, Zhang H, vd. Assessment of Neonatal Intensive Care Unit Practices, Morbidity, and Mortality Among Very Preterm Infants in China. JAMA Netw Open. 02 Ağustos 2021;4(8):e2118904.

45. Petersen SG, Wong SF, Urs P, Gray PH, Gardener GJ. Early onset, severe fetal growth restriction with absent or reversed end-diastolic flow velocity waveform in the umbilical artery: perinatal and long-term outcomes. Aust N Z J Obstet Gynaecol. Şubat 2009;49(1):45-51.

46. Simchen MJ, Beiner ME, Strauss-Liviathan N, Dulitzky M, Kuint J, Mashiach S, vd. NEONATAL OUTCOME IN GROWTH-RESTRICTED VERSUS APPROPRIATELY GROWN PRETERM INFANTS. American Journal of Perinatology. 31 Aralık 2000;17:187-92.

47. Goto M, Seo K, Okuyama A, Ichizuka K. Umbilical artery Doppler in severe small for gestational age: Prognostic insights for short and long-term neurodevelopment. Placenta. Ocak 2025;159:32-8.

48. Altman M, Vanpée M, Cnattingius S, Norman M. Neonatal Morbidity in Moderately Preterm Infants: A Swedish National Population-Based Study. The Journal of Pediatrics. Şubat 2011;158(2):239-244.e1.