T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Aile Hekimliği Anabilim Dalı Başkanlığı

MATERNAL HEMOGLOBİN DÜZEYİNİN BEBEKLERDE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER VE DOKUZUNCU AY HEMOGLOBİN DÜZEYİ İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Arş. Gör. Dr. Aybike GÜNER TUNÇEZ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mustafa BAYRAKTAR

ERZURUM-2025

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

Adı, Soyadı : Aybike GÜNER TUNÇEZ

Anabilim Dalı : Aile Hekimliği

Tez Danışmanı ve Atanma Tarihi: Doç.Dr. Mustafa BAYRAKTAR-24/01/2023

Sınav tarihi: 25/06/2025

Tezin Konusu ve Başlığı : Maternal Hemoglobin Düzeyinin Bebeklerde Antropometrik Ölçümler ve Dokuzuncu Ay Hemoglobin Düzeyi ile İlişkisinin Araştırılması

Belirlenme Tarihi : 29/11/2023

Tezin Niteliği :
☒ Tıpta Uzmanlık Tezi
☒ Klinik Çalışmalar ( ) Prospektif (X) Retrospektif ( ) Kesitsel
☐ Laboratuvar Çalışmaları ( ) Invitro (Cansız) Çalışmaları ( ) Hayvan Çalışmaları

Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)

II. KARAR

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezinin, jüri üyelerince "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak;

☒ Kabulüne

1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY'nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine)

2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY'nin 19. Maddesinin 7. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişiğinin kesilmesine)

☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR

IV. JÜRİ ÜYELERİ

	Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurum Bilgisi	İmza
Jüri Başkanı	Prof.Dr. Yasemin ÇAYIR	Aile Hekimliği	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç.Dr. Mustafa BAYRAKTAR	Aile Hekimliği	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr.Öğr.Üyesi İdeal Beraa YILMAZ KARTAL	Aile Hekimliği	Atatürk Üniversitesi	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **i**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **iii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **iv**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
ÖZET ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. GENEL BİLGİLER **2**
2.1. Hemoglobin ve Anemi 2
2.1.1. Anemi Tanımı ve Sınıflandırması 3
2.1.2. Gebelikte Hematolojik Değişiklikler 6
2.1.3. Gebelikte Anemi Sıklığı ve Risk Faktörleri 8
2.2. Maternal Aneminin Anne ve Fetus Üzerine Etkileri 10
2.2.1. Maternal Aneminin Gebelik Sonuçları Üzerindeki Etkileri 10
2.2.2. Maternal Aneminin Fetal Oksijenlenme ve Gelişim Üzerine Etkileri 11
2.2.3. Maternal Aneminin Neonatal Morbidite ve Mortalite ile İlişkisi 13
2.3. Bebeklerde Antropometrik Ölçümler 14
2.3.1. Doğum Ağırlığı 14
2.3.2. Boy ve Baş Çevresi 16
2.3.3. Antropometrik Göstergelerin Klinik Önemi 17
2.4. Demir Eksikliği Anemisi ve Risk Faktörleri 19
2.4.1. Maternal Riskler 19
2.4.2. Fetal Riskler 19
2.5. İntrauterin Demir Transferi 20
2.6. Birinci Basamakta Gebe ve Bebek İzlem Süreçleri 22
2.6.1. İzlem Sıklığı ve Karar Algoritmaları 22
2.6.1.1. Hemoglobin Düzeyi Ölçümü 23
2.6.1.2. Tam İdrar Tahlili (TİT) Uygulaması 23
2.6.1.3. Tetanos Aşı Uygulamaları 23
2.6.1.4. Anemi Tarama ve Demir Takviyesi Protokolleri 24

2.7. Birinci Basamakta Sağlam Çocuk İzlemi 26
2.7.1. Antropometrik Ölçüm ve Persentil Değerlendirme 28
2.7.2. Nörolojik Gelişim Süreci İzlemi 29
2.7.3. D-Vitamini ve Demir Desteği Başlama Zamanı 29
3. GEREÇ VE YÖNTEM 30
3.1. Araştırmanın Tasarımı 30
3.2. Etik Kurul ve İzinler 30
3.3. Ortam ve Evren 30
3.4. Örneklem Miktarı ve Seçimi 30
3.5. Çalışma Planı 31
3.6. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması 31
3.7. İstatistiksel Analiz 31
4. BULGULAR 32
5. TARTIŞMA 43
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 50
KAYNAKÇA 51

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Gebe Kadınlardaki Tetanoz Aşı Takvimi 24
Tablo 2. Çalışmaya Dahil Edilen Bebek ve Annelerin Demografik Verileri..... 34
Tablo 3. Anne Son Trimester Hemoglobin Değeri ile Anne ve Bebek Verileri Arasındaki Korelasyon Analizi 35
Tablo 4. Son Trimester Hemoglobin Düzeyine göre Anemik ve Normal Annelerin Değişkenlerle İlişkisi..... 37
Tablo 5. Son Trimester Hemoglobin Düzeyine Göre Anemik veya Normal Olan Gebelerin Karşılaştırılması..... 38
Tablo 6. Bebeklerin 9.Ay Hemoglobin Değerleri ile Sürekli Değişkenler Arasındaki Korelasyon 39
Tablo 7. Anemik Olan ve Olmayan Bebeklerin Antropometrik Değişkenlere Göre Karşılaştırılması 41
Tablo 8. Anemik Olan ve Olmayan Dokuz Aylık Bebeklerin Sürekli Değişkenlerinin Karşılaştırılması 42

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hemoglobin Oksijen Doyum Eğrisi 2
Şekil 2. Ülkelerdeki 6-59 Aylık Çocuklarda Anemi Prevalansı. 9
Şekil 3. Plasentada Demir Taşınımı ve Metabolizması 21
Şekil 4. Demir Desteği Başlama Prosedürü 25
Şekil 5. Birinci Basamakta Bebek Çocuk Ergen İzlemleri 28
Şekil 6. Çalışma Akış Şeması 32
Şekil 7. Bebelerin Doğum Şekilleri 33
Şekil 8. Annelerin Eğitim Durumları 33
Şekil 9. Son Trimester Hemoglobin Düzeyine Göre Anemik Annelerin Oranı 36
Şekil 10. Bebeklerin 9.Ay Hemoglobin Düzeyine Göre Anemi Oranı 40

KISALTMALAR DİZİNİ

2,3-bisfosfogliserat	: 2,3-BPG
ANP	: Atriyal natriüretik peptit
DİC	: Dissemine intravasküler koagülasyon
DMT1	: Divalent metal taşıyıcısı 1
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
CDC	: Amerikan Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri
CFU	: Koloni oluşturan ünite
CRP	: C-reaktif protein
Hb	: Hemoglobin
Hct	: Hematokrit
HIV	: İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü
HO	: Hem oksijenaz
Fe	: Demir
FPN	: Ferroportin
HbS	: Hemoglobin S
İUGG	: İntrauterin gelişme geriliği
KHA	: Kronik hastalık anemisi
LDH	: Laktat dehidrogenaz
MAHA	: Mikroanjiopatik hemolitik anemi
MCV	: Eritrositlerin ortalama hacmi
NAM	: Ulusal Tıp Akademisi
OİHA	: Otoimmün hemolitik anemi
PGE2	: Prostaglandin E2
PNH	: Paroksismal nokturnal hemoglobinüri
S1P	: Sfingozin-1-fosfat
SS	: Standart sapma
TF	: Transferrin
TFR1	: Transferrin reseptörü 1
TİT	: Tam İdrar Tahlili
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VM	: Villöz membran

TEŞEKKÜR

Aile Hekimliği Anabilim Dalı başkanımız, bilgi ve birikimlerini bizlerle paylaşan kıymetli hocam Prof. Dr. Yasemin ÇAYIR'a;

Uzmanlık tezi süresince değerli tecrübeleriyle bana rehberlik eden tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa BAYRAKTAR'a;

Eğitim sürecinde yol gösteren değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi İdeal Beraa YILMAZ KARTAL, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Akif NAS, Dr. Öğr. Üyesi Suat SİNCAN'a

Beraber çalıştığımız hekim arkadaşlarıma ve tüm sağlık personeline,

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, varlıkları ile güven veren babam Hasan GÜNER, annem Sema GÜNER, kardeşlerim Erdost ve Gül Evşan GÜNER'e; bu zorlu süreçte ve her daim yanımda olan sevgili eşim Orhan Enes TUNÇEZ'e;

En içten şekilde teşekkür ederim.

Dr. Aybike Güner TUNÇEZ

ÖZET

Maternal Hemoglobin Düzeyinin Bebeklerde Antropometrik Ölçümler ve Dokuzuncu Ay Hemoglobin Düzeyi ile İlişkisinin Araştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı, gebeliğin son trimesterinde ölçülen maternal hemoglobin düzeyinin, bebeklerin doğum sonrası 9. ay hemoglobin düzeyi ile doğumdan itibaren izlenen bazı antropometrik ölçümlerle olan ilişkisini araştırmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışma, kesitsel retrospektif bir tasarımda yürütülmüş olup, 2023–2025 yılları arasında iki yıllık süreçte bir eğitim aile sağlığı merkezine başvuran gebe ve anneleri alınmıştır. Gebelerin son trimesterinde hemoglobin düzeyi ve bebeklerin doğum, 6.ay ve 9. ayda izlem verileri araştırmaya dahil edilmiştir. Anne ve bebeklerin antropometrik özellikleri, anne son trimester hemoglobini ve bebek 9.ay hemoglobini istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya toplam 283 anne ve bebeği dahil edildi. Bebeklerin %58,2'si sezaryen ile doğan bebeklerdi ve ortalama doğum haftaları 38,39±1,51 hafta iken, 9.ay hemoglobin düzeyi ortalamaları 12,29±1,13 g/dL idi. Annelerin ise %15,5'i son trimesterde anemik olarak bulundu. Annelerin hemoglobin düzeyi ile parite arasında negatif, 9.ay bebek baş çevresi ve anne boyu arasında pozitif anlamlı ilişki saptandı ($p<0,05$). Anemik olmayan annelerin, kendilerine ve bebeklerine anemik annelere kıyasla daha fazla demir takviyesi kullandığı saptandı ($p<0,05$). Maternal hemoglobin ile 9.ay bebek hemoglobin düzeyi arasında anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0,05$). Dokuzuncu ay bebek hemoglobin düzeyi ile anne sütü alma süresi arasında negatif bir ilişki saptandı($p<0.05$). Anemik bebeklerin anne sütünü daha fazla süre aldıkları saptandı ($p<0,05$).

Sonuç: Bu çalışma, gebeliğin son trimesterindeki maternal hemoglobin düzeyinin, bebeklerin bazı antropometrik ölçümleri ile ilişkili olduğunu, ancak 9. Ay hemoglobin düzeyleri ile doğrudan anlamlı bir ilişki göstermediğini ortaya koymuştur. Bulgular, gebelikte anemi takibinin, bebek beslenme ve büyüme süreçleri açısından önemli olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: maternal hemoglobin, bebek hemoglobini, antropometrik ölçümler, demir takviyesi

ABSTRACT

Investigation of the Relationship Between Maternal Hemoglobin Levels and Infant Anthropometric Measurements and 9th Month Hemoglobin Level

Objective: To investigate the relationship between maternal hemoglobin levels measured in the third trimester of pregnancy and infant hemoglobin levels at nine months postpartum, and to compare these with certain anthropometric measurements.

Materials and methods: This cross-sectional study included pregnant women and their infants who visited an educational family health center between 2023 and 2025. The study included hemoglobin levels in the third trimester of pregnancy and follow-up data on the infants at birth and at 6 and 9 months. Statistical analysis was performed on the anthropometric characteristics of the mothers and infants, maternal hemoglobin levels in the third trimester, and infant hemoglobin levels at 9 months.

Results: A total of 283 mothers and their infants were included in the study. Of these, 58.2% were delivered by caesarean section, with an average gestational age of 38.39±1.51 weeks and an average hemoglobin level of 12.29±1.13 g/dL at nine months. 15.5% of the mothers were found to be anemic in the last trimester. A negative correlation was found between maternal hemoglobin level and parity, and a positive correlation was found between 9-month infant head circumference and maternal height ($p<0.05$). Non-anemic mothers were found to use more iron supplements for themselves and their infants compared to anemic mothers ($p<0.05$). No significant relationship was found between maternal hemoglobin and 9-month infant hemoglobin levels ($p>0.05$). While there was a negative correlation between hemoglobin levels in infants at nine months and duration of breastfeeding ($p<0.05$). Anemic infants were found to breastfeed for a longer duration ($p<0.05$).

Conclusion: This study found that maternal hemoglobin levels in the third trimester of pregnancy were associated with certain anthropometric measurements in infants, but did not show a direct significant relationship with hemoglobin levels in the ninth month. The findings suggest that monitoring anemia during pregnancy may be important for infant nutrition and growth processes.

Keywords: maternal hemoglobin, infant hemoglobin, anthropometric measurements, iron supplementation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Demir, insan vücudunda oksijen taşınması, enerji üretimi, DNA sentezi ve bağışıklık sistemi gibi birçok hayati fonksiyonda rol oynayan temel bir eser elementtir. Gebelik döneminde demir ihtiyacı artmakta, bu da anemi gelişme riskini önemli ölçüde yükseltmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), gebelerde anemi prevalansını küresel bir halk sağlığı sorunu olarak tanımlamakta ve gebelik süresince demir takviyesi yapılmasını önermektedir. Anemi, özellikle gebeliğin son trimesterinde ortaya çıktığında, hem maternal hem de fetal sağlık açısından önemli sonuçlara yol açabilmektedir.

Fetal gelişim sürecinde anne adayının hemoglobin düzeylerinin, fetüsün beslenme durumu ve oksijenizasyonu üzerinde doğrudan etkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle maternal hemoglobin düzeyleri ile yenidoğanların doğum ağırlığı, baş çevresi ve boy gibi antropometrik ölçümleri arasında olası ilişkiler araştırılmaktadır. Ancak literatürde bu konuda elde edilen bulgular çelişkilidir. Bazı çalışmalarda maternal aneminin düşük doğum ağırlığı ve küçük gestasyonel yaşla ilişkili olduğu bildirilirken, bazı çalışmalar ise bu ilişkinin zayıf veya anlamsız olduğunu ortaya koymuştur.

Benzer şekilde, postnatal dönemde bebeklerin demir durumu da maternal faktörler, beslenme biçimi, ek gıdaya geçiş zamanı ve demir takviyesi gibi çok sayıda değişkenden etkilenmektedir. Bu bağlamda, annelerin gebelik dönemindeki hemoglobin düzeylerinin, bebeklerin büyüme gelişme süreci ve özellikle 9. ay hemoglobin düzeyleri ile ilişkili olup olmadığı, toplum sağlığı açısından önemli bir araştırma konusudur.

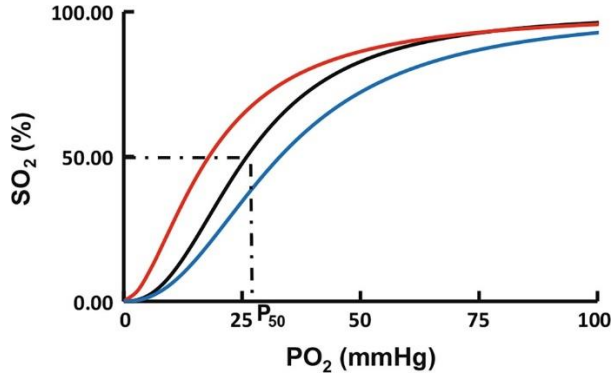
Bu çalışmanın amacı, annelerin gebeliklerinin son trimesterinde ölçülen hemoglobin düzeyleri ile bebeklerinin 9. aydaki hemoglobin düzeyleri ve antropometrik ölçümleri (ağırlık, boy uzunluğu, baş çevresi) arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Ayrıca anne-bebek çiftlerinin sosyodemografik özelliklerinin, demir takviyesi alışkanlıklarının ve beslenme özelliklerinin bu ilişkiye katkısı da analiz edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hemoglobin ve Anemi

Hemoglobin (Hb), akciğerlerden dokulara oksijen taşınmasında ve ihtiyaç halinde oksijenin serbest bırakılmasında rol oynayan temel bir proteindir. Max Perutz'un X-ışını kristalografisi üzerine yaptığı çalışmalar, hemoglobinin üç boyutlu yapısını ortaya koymuş ve bu buluş kendisine 1962 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazandırmıştır. Hb yalnızca oksijen taşımakla kalmaz; aynı zamanda pH düzenlenmesi, katalitik aktiviteler, redoks dengesinin korunması gibi çeşitli biyolojik işlevlerde de görev almaktadır (1).

Hemoglobin, oksijene düşük afinite gösteren ligantlı olmayan durum ile, oksijene yüksek afinite gösteren ligantlı durum arasında protonların, karbondioksitin, klorürün ve 2,3-bisfosfogliseratın (2,3-BPG) düzenlemesi ile fonksiyon göstermektedir (2). Hemoglobinin oksijen afinitesinde meydana gelen değişiklikler, oksijen-denge eğrisinin sola (afinitenin artması) veya sağa (afinitenin azalması) kaymasına neden olmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Hemoglobin Oksijen Doyum Eğrisi

Bu düzenleyiciler arasında yer alan 2,3-BPG, hemoglobinin oksijen afinitesini azaltarak dokulara etkin oksijen salınımını sağlamaktadır (3). Benzer şekilde, eritrositlerde yüksek miktarda bulunan ve hücre yüzey reseptörleri ile hücre içi proteinlerle etkileşerek biyolojik süreçleri düzenleyen sfingozin-1-fosfat (S1P) da hemoglobinin oksijenle etkileşimini etkileyen önemli bir moleküldür. Orak hücre

hastalığında S1P'nin hemoglobine bağlanarak oksijene afinitesini azalttığı ve hemoglobin S (HbS) polimerizasyonunu uyardığı gösterilmiştir (4).

Hemoglobinin oksijen afinitesini düşüren bir diğer fizyolojik mekanizma ise Bohr etkisi olarak adlandırılmaktadır. Bu mekanizma, karbondioksit, proton ve klorür iyonlarının etkisiyle oksijen salınımını kolaylaştırır ve pH'daki değişimlere bağlı olarak hemoglobinin üç boyutlu yapısındaki tuz köprülerinin kırılması ya da yeniden kurulmasıyla ilişkilidir (5).

Hemoglobin ile oksijen arasındaki etkileşimi düzenleyen bu endojen modülatörler yalnızca fizyolojik oksijen taşınımını yönlendirmekle kalmaz, aynı zamanda anemi gibi oksijen taşıma kapasitesinin bozulduğu durumlarda klinik sonuçları da doğrudan etkileyerek önemli bilgiler sunmaktadır.

2.1.1. Anemi Tanımı ve Sınıflandırması

Anemi, hemoglobin konsantrasyonu, hematokrit (Hct) düzeyi veya eritrosit sayısının referans değerlerin altına düşülmesi ile tanımlanan hematolojik bir bozukluktur. Genellikle primer bir hastalık olmaktan ziyade, çeşitli sistemik ya da hematopoetik kökenli patolojilerin bir yansımasıdır. Klinik sınıflandırması, eritrositlerin ortalama hacmine (MCV) göre mikrositer, normositer veya makrositer olarak yapılmaktadır (6). Anemi, çoğunlukla halsizlik, yorgunluk, konsantrasyon güçlüğü ve çabuk yorulma gibi spesifik olmayan semptomlarla kendini göstermektedir. Daha ağır olgularda ise senkop, dispne, taşikardi ve egzersiz intoleransı gibi semptomlar ön plana çıkmaktadır (7).

Anemik semptomların şiddeti; hemoglobindeki düşüşün derecesi, gelişim süresi (akut/kronik) ve bireyin eşlik eden komorbiditeleri (özellikle kardiyovasküler hastalık varlığı) ile yakından ilişkilidir. Literatürdeki bulgular, hemoglobin düzeyi 7,0 g/dL'nin altına indiğinde çoğu hastada semptomatik bulguların ortaya çıkma olasılığının arttığını göstermektedir (6).

Aneminin etiyolojisi, eritrosit üretiminin düzeyine bağlı olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda anemiler, hipoproliferatif (düzeltilmiş retikülosit sayısı <%2) ve hiperproliferatif (düzeltilmiş retikülosit sayısı>%2) olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır.

Hipoproliferatif anemiler, ortalama eritrosit hacmine göre üç alt grupta incelenir:

- Mikrositer anemi (MCV <80 fL)
- Normositer anemi (MCV 80–100 fL)
- Makrositer anemi (MCV> 100 fL)

Hipoproliferatif mikrositer anemiler, ortalama eritrosit hacminin 80 fL'nin altında olduğu, eritropoetik aktivitenin düşük olduğu anemi türleridir. Bu gruptaki en yaygın neden demir eksikliği anemisi olup, genellikle yetersiz demir alımı, emilim bozuklukları veya kronik kan kayıpları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kronik hastalık anemisi (KHA) ise inflamatuvar sitokinlerin etkisiyle demirin retiküloendotelyal sistemde tutulması ve eritropoezin baskılanmasıyla karakterizedir. Sideroblastik anemi, demir kullanım bozukluğuna bağlı eritropoez defekti ile seyreden bir diğer mikrositer anemi türüdür; bazı olgularda MCV normalin üzerine çıkabilir ve periferik yaymada dimorfik hücre populasyonu gözlenebilmektedir. Talasemi ise globin zinciri sentezinde genetik bir bozukluk sonucu gelişen, mikrositozun belirgin olduğu bir hipoproliferatif anemi formudur. Ayrıca, kurşun zehirlenmesi de hem sentezlenen hemoglobinin inhibisyonu hem de eritropoezin baskılanması yoluyla mikrositer anemiye neden olabilmektedir (6).

Hipoproliferatif normositer anemiler, ortalama eritrosit hacminin 80–100 fL aralığında olduğu, ancak kemik iliğinde eritropoetik aktivitenin azaldığı anemi türleridir. Bu gruptaki anemilerin en sık nedenlerinden biri olan KHA, özellikle enfeksiyon, inflamasyon veya malignite gibi durumlarda gelişmekte olup demir metabolizmasının bozulması ve eritropoietin yanıtının yetersizliği ile ilişkilidir. Kronik böbrek yetmezliği, eritropoietin üretiminin azalmasına bağlı olarak normositer anemiye yol açmaktadır. Aplastik anemi, kemik iliğinde tüm hücre serilerinin

üretiminin baskılanmasıyla karakterize ciddi bir durumdur ve çoğu zaman pansitopeni ile seyretmektedir. Ayrıca multipl miyelom gibi plazma hücrelerinin malign proliferasyonuna bağlı durumlar da kemik iliği mikroçevresini bozarak normositer anemiye neden olabilir (6).

Hipoproliferatif makrositer anemiler, ortalama eritrosit hacminin MCV 100 fL üzerinde olduğu ve retikülosit üretiminin yetersiz kaldığı anemi türleridir. Makrositozun hem eritropoez yetersizliği hem de artmış hücre yıkımı gibi farklı mekanizmalarla ilişkili olabileceği göz önüne alındığında, bu hastalarda tanı sürecinde düzeltilmiş retikülosit sayısının değerlendirilmesi klinik açıdan önem taşımaktadır. Retikülosit sayısının <%2 olması, hipoproliferatif nedenleri işaret ederken; >%2 düzeyinde bulunması durumunda hemolitik anemi olasılığı düşünülmelidir. Hipoproliferatif makrositer anemiye yol açan başlıca nedenler arasında kronik alkol kullanımı, karaciğer hastalıkları ve hipotiroidizm gibi metabolik veya sistemik bozukluklar yer almaktadır. Ayrıca, folat ve B12 vitamini eksiklikleri, DNA sentezinde yetersizlik eritropoezi bozarak makrositer anemi gelişimine neden olmaktadır. Diüretikler, kemoterapötik ajanlar, hipoglisemik ilaçlar, antiretroviral tedaviler, antimikrobiyal ajanlar ve antikonvülzanlar gibi çeşitli farmakolojik ajanlara bağlı olarak da hipoproliferatif makrositer anemi gelişebilmektedir. Bu ilaçlar genellikle DNA sentezini etkileyerek megaloblastik değişikliklere neden olur ve eritropoezi baskılamaktadır (7).

Hemolitik anemiler, eritrositlerin yaşam süreleri tamamlanmadan yıkıma uğramasıyla ortaya çıkan ve eritrositlerin yıkım yerlerine göre ekstravasküler ve intravasküler olmak üzere iki alt tipe ayrılan bir anemi grubudur. Ekstravasküler hemoliz, eritrositlerin dalak ve karaciğer gibi retiküloendotelyal sistem organlarında fagositoz yoluyla erken yıkımıyla karakterizedir ve hemolitik anemilerin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu gruba ait başlıca etiyolojik nedenler arasında hemoglobinopatiler (orak hücre hastalığı, talasemiler), enzimopatiler (G6PD eksikliği, pirüvat kinaz eksikliği), eritrosit membran defektleri (herediter sferositoz, herediter eliptositoz) ve ilaçlara bağlı immün ya da toksik hemoliz yer almaktadır. Öte yandan, intravasküler hemoliz daha nadir görülmekte olup eritrositlerin doğrudan dolaşım içinde lizise uğramasıyla gerçekleşmektedir. Bu tip hemolize yol açan nedenler

arasında paroksismal nokturnal hemoglobinüri (PNH), otoimmün hemolitik anemi (OİHA), transfüzyon reaksiyonları, mikroanjiopatik hemolitik anemi (MAHA), dissemine intravasküler koagülasyon (DİC), bazı enfeksiyonlar ve yılan sokması gibi durumlar bulunmaktadır. Hemolitik anemilerin ayırıcı tanısında, retikülosit sayısı, serum laktat dehidrogenaz (LDH) düzeyi, haptoglobin miktarı, indirekt bilirubin ve periferik yayma bulguları gibi laboratuvar parametreleri kritik rol oynamaktadır (7).

Anemi, dünya genelinde özellikle yaşlılar, üreme çağındaki kadınlar ve gebeler başta olmak üzere geniş bir popülasyonu etkileyen, prevalansı oldukça yüksek bir hematolojik bozukluktur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2025 verilerine göre, 6-59 aylık tüm çocukların %40'ının, hamile kadınların %37'sinin ve 15-49 yaş arasındaki kadınların %30'unun anemiden etkilendiği tahmin edilmektedir (8). Yaşlı bireylerde anemi nedenlerinin yaklaşık üçte biri beslenme yetersizliklerine (demir, folat, B12 vitamini eksikliği) bağlı iken, diğer üçte biri renal yetersizlik veya kronik inflamatuar durumlarla ilişkilidir (9). Kadınlarda, özellikle fertil çağda görülen hafif demir eksikliği anemisi sıklıkla yetersiz demir alımı ve menstruasyonla ilişkili kayıplardan kaynaklanmaktadır (10). Yaşlı bireylerde ise malnütrisyona bağlı demir ve folik asit eksikliği öne çıkmaktadır. Alkol bağımlılığı, evsizlik ya da istismara uğrama gibi durumlar da anemi gelişiminde risk artırıcı faktörlerdir (11, 12).

2.1.2. Gebelikte Hematolojik Değişiklikler

Gebelikte kan hacmi yaklaşık 1,5 litre artar ve bu artışın büyük kısmı uterus ve plasentadaki vasküler yatakta bulunur. Bu artış, özellikle çoğul gebeliklerde ve demir eksikliğinde daha belirgindir. Plazma hacmindeki genişleme, gebeliğin 6-12. haftalarında %10-15 oranında gerçekleşmektedir. Gebelikte artan plazma renin aktivitesi ve azalan atriyal natriüretik peptit (ANP) seviyeleri, bu hacim artışının vazodilatasyona bağlı yetersiz vasküler doluluğa bir cevap olduğunu düşündürmektedir (13).

Eritropoietin üretiminin artmasıyla birlikte kırmızı kan hücresi miktarı da artar, ancak plazma hacmindeki artışa kıyasla bu artış daha az olmaktadır. Bu durum, gebelikte seyrek olarak karşılaşılan dilüsyon anemisine yol açmaktadır.

Hemoglobindeki düşüş genellikle ikinci trimesterin sonlarında 1-2 g/dL olup, üçüncü trimesterde plazma hacmindeki azalmanın ile stabil hale gelmektedir. Demir takviyesi alan kadınlarda bu düşüş daha hafiftir, çünkü eritrosit sayısı daha dengeli şekilde artmaktadır (14).

Ortalama eritrosit hacmi, demir açısından zengin kadınlarda yaklaşık 4 fL kadar artar ve bu artış 30-35. gebelik haftalarında maksimuma ulaşmaktadır. Bu değişiklikler genellikle B12 veya folat eksikliğine işaret etmemektedir. Artmış eritropoez, genç ve büyük alyuvarların dolaşıma katılmasıyla MCV artışını açıklamaktadır. Ancak, MCV <84 fL ve hemoglobin <9,5 g/dL olması, eş zamanlı demir eksikliği veya başka patolojileri düşündürmelidir (15).

Doğum sonrası plazma hacmi diürezle azalmaktadır. Kan hacmi gebelik öncesi düzeylere dönmektedir ve hemoglobin ile hematokrit değerleri yükselmektedir. Hemoglobindeki fizyolojik düşüşün tamamen normalize olması ise doğumdan sonraki 4-6 ayı bulabilmektedir (16) .

Gebelikte beyaz kan hücresi sayısı artmaktadır ve bu fizyolojik lökositoz genellikle 6.000 hücre/mm³'ün üzerindedir. Bu artış, gebeliğin neden olduğu fizyolojik stresle ilişkilidir. Lökosit alt grupları arasında nötrofiller baskındır ve bu durum, gebelikte nötrofil apoptozunun azalmasına bağlanmaktadır (17). Nötrofillerde toksik granülasyon gözlenebilirken, kemotaksis ve fagositik aktiviteleri gebe serumunda bulunan inhibitör faktörler nedeniyle baskılanmıştır. Ayrıca, gebelikte nötrofillerin oksidatif metabolizmalarında artış olduğu bildirilmiştir. Gebelik sırasında, miyelosit ve metamiyelosit gibi olgunlaşmamış hücre formlarının periferik kanda görülmesi normaldir ve patolojik kabul edilmemektedir (18).

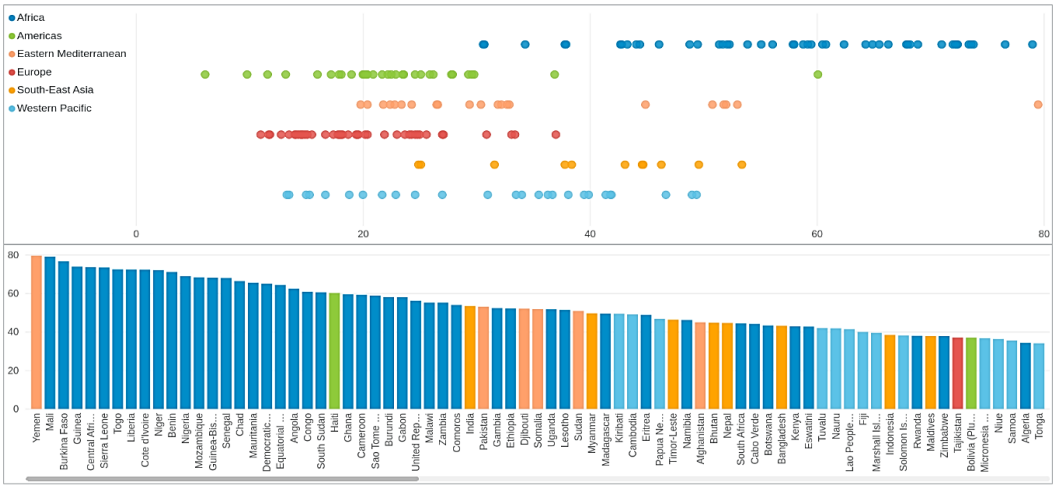
Lenfosit sayısı gebeliğin ilk iki trimesterinde azalırken, üçüncü trimesterde ise artış göstermektedir. Monositler özellikle birinci trimesterde artış gösterir, ancak gebeliğin ilerlemesiyle azalmaktadır. Bu artışın, prostaglandin E2 (PGE2) aracılı immün supresyon yoluyla desidual dokuda fetal immüntoleransı sağlamaya yönelik olduğu düşünülmektedir (19). Eozinofil ve bazofil sayılarında ise gebelik boyunca anlamlı bir değişiklik gözlenmemektedir. Doğum sırasında stres nedeniyle lökosit

sayısı hızla artabilir ve doğumu takiben birkaç saat içinde 9.000–25.000 hücre/mm³ değerleri görülebilmektedir. Dört hafta sonra ise değerler gebelik öncesi düzeylere dönmektedir (20).

Gebelikte, özellikle üçüncü trimesterde, trombosit sayısında hafif bir azalma meydana gelmektedir ve bu durum "gestasyonel trombositopeni" olarak adlandırılmaktadır. Bu azalma; hemodilüsyon, trombosit aktivasyonunun artması ve hızlandırılmış trombosit klirensiyle açıklanmaktadır. Gestasyonel trombositopeni genellikle komplikasyon yaratmaz ve yeni doğanda ciddi trombositopeni (≤20.000 hücre/mm³) görülmemektedir (21).

2.1.3. Gebelikte Anemi Sıklığı ve Risk Faktörleri

Anemi, özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli bir etkiye sahip olan ve dünya genelinde yaygın görülen ciddi bir halk sağlığı problemidir. DSÖ'nün 2025 verilerine dayanan global anemi tahminlerine göre, anemi hâlâ dünya genelinde ciddi bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Özellikle doğurganlık çağındaki kadınlar ve 5 yaş altı çocuklar arasında yaygınlığı dikkat çekicidir (8). Bu verilere göre, aneminin bölgesel dağılımı, küresel sağlık eşitsizliklerini çarpıcı şekilde ortaya koymaktadır. En yüksek anemi yükü Afrika kıtasında görülmektedir; bu bölgede yaklaşık 10,9 milyon doğurganlık çağındaki kadın anemiden etkilenmektedir. Afrika'yı 8,9 milyon ile Güneydoğu Asya ve 4,5 milyon ile Doğu Akdeniz bölgesi izlemektedir (Şekil 2). Bu bölgelerdeki yüksek prevalans; yetersiz beslenme, sınırlı sağlık hizmetlerine erişim ve düşük sosyoekonomik koşullarla doğrudan ilişkilidir. Amerika kıtası ve Batı Pasifik bölgeleri ise sırasıyla 1,75 milyon ve 1,7 milyon ile daha düşük oranda etkilenen bölgeler arasında yer almaktadır. Avrupa bölgesi, 1,45 milyon kadınla anemi yükü bakımından en düşük değerlere sahip olmasına rağmen, yine de halk sağlığı açısından göz ardı edilmemesi gereken bir riski barındırmaktadır (8).



Şekil 2. Ülkelerdeki 6-59 Aylık Çocuklarda Anemi Prevalansı (8).

Gebelikte anemiye pek çok farklı etken neden olabilmektedir. Sosyal, demografik, ekonomik, beslenme alışkanlıkları ve sağlıkla ilgili faktörler anemi gelişiminde rol oynamaktadır. Bunlar arasında en yaygın neden, annenin artan fizyolojik ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalan demir eksikliğidir. Gebelik süresince anne bedeninin genişleyen kan hacmi ve fetal gelişimi destekleme ihtiyacı, demir gereksinimini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu ihtiyaç gebeliğin başında günlük 1–2,5 mg iken, üçüncü trimesterde 6,5 mg'a kadar yükselmektedir. Bununla birlikte, tüberküloz, sıtma, İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü (HIV) ve diyabet gibi kronik hastalıklar ile genetik yatkınlıklar da anemiye zemin hazırlayabilmektedir. Anemiye neden olan bu etkenlerin etkisi; yaşanılan bölgenin ekonomik koşulları, kültürel yapısı, sağlık hizmetlerine erişim durumu ve bireylerin sağlık arama davranışlarına göre değişiklik göstermektedir (22).

Anemili gebeler genellikle halsizlik, baş dönmesi, düşük enerji düzeyleri ve bilişsel işlevlerde zayıflama gibi şikâyetler yaşamaktadır. Dahası, gebelikte ortaya çıkan anemi; erken doğum, düşük doğum ağırlığı, fetal malformasyonlar, düşük Apgar skoru, anne ve perinatal mortalitede artış gibi ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. Ayrıca, yaşamın erken dönemlerinde anemiye maruz kalan çocuklarda ruhsal sorunların gelişme riskinin arttığına dair bulgular da mevcuttur (22).

Gebelikte anemi gelişimiyle ilişkili çeşitli risk faktörleri bulunmaktadır. Bu faktörler arasında anne yaşı, doğum sayısı (parite), sosyoekonomik durum, demir

takviyesine uyum, beslenme durumu ve gebeliğin içinde bulunduğu trimester önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, 20 yaş altı ve 35 yaş üstü gebelerin anemi açısından yüksek risk taşıdığını, bu yaş grubunda hormonal dengenin ve üreme sisteminin yeterince olgunlaşmamış olmasının bu duruma katkıda bulunduğunu göstermektedir. Parite arttıkça anemi riski de artmakta; özellikle beş ve üzeri doğum yapmış kadınlarda demir depolarının tükenmesi ve doğumlar arası sürenin kısa olması nedeniyle anemi daha sık gözlenmektedir (23). Düşük gelir düzeyine sahip gebeler, kaliteli ve demirden zengin besinlere erişimde güçlük yaşadıkları için daha yüksek oranda anemi riski altındadır. Ayrıca, demir (Fe) tabletlerini düzenli kullanmayan kadınlarda anemi görülme olasılığı katlanarak artmaktadır. Beslenme yetersizlikleri ve kronik enerji eksikliği de kırmızı kan hücresi yapımını olumsuz etkileyerek anemi gelişimine katkı sağlamaktadır. Gebelik ilerledikçe, özellikle ikinci ve üçüncü trimesterde, artan plazma hacmine karşılık eritrosit sayısının yetersiz kalması nedeniyle hemoglobin konsantrasyonu düşmekte ve bu durum fizyolojik anemiyi şiddetlendirmektedir. Bu nedenle, söz konusu risk faktörlerinin dikkatle izlenmesi, anemi ile ilişkili olumsuz maternal ve fetal sonuçların önlenmesinde kritik öneme sahiptir (24).

2.2. Maternal Aneminin Anne ve Fetus Üzerine Etkileri

2.2.1. Maternal Aneminin Gebelik Sonuçları Üzerindeki Etkileri

Düşük doğum ağırlığı, hem kısa hem de uzun vadede ciddi sağlık ve kalkınma sorunlarına yol açan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Dünya genelinde 2020 yılında doğan bebeklerin yaklaşık %14,7'si 2500 gramın altında doğmuştur. Bu oran, yılda yaklaşık 20 milyon bebeğin düşük doğum ağırlıklı doğduğunu göstermektedir (25, 26).

Düşük doğum ağırlığının maternal anemi, yetersiz beslenme (özellikle demir, protein ve enerji eksikliği), enfeksiyonlar (sıtma, HIV, idrar yolu enfeksiyonları), hipertansiyon ve gebelik diyabeti gibi maternal sağlık sorunlarıyla güçlü bir ilişkisi olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca anne yaşı (çok genç veya ileri yaş), yüksek parite, kısa gebelik aralıkları, çoğul gebelikler gibi demografik özellikler de önemli risk faktörleridir. Fiziksel iş yükü, yetersiz bakım, çevresel toksinler (örneğin hava kirliliği) ve toplumsal eşitsizlikler de düşük doğum ağırlığını artıran unsurlar arasındadır (26).

Düşük doğum ağırlığı, neonatal mortalite, büyüme-gelişme geriliği, bilişsel bozukluklar, çocukluk hastalıkları ve ilerleyen yaşlarda görülen kronik hastalık riskinde artış ile ilişkilidir. Bu nedenle, DSÖ ve UNICEF 2030 yılına kadar düşük doğum ağırlığını %30 azaltma hedefini sürdürmekte ve maternal beslenme, enfeksiyon önleme, kaliteli doğum öncesi bakım ve sosyal destek programlarının güçlendirilmesini önermektedir (27).

Düşük doğum ağırlıklı bebekler, normal kilolu bebeklere kıyasla daha savunmasızdır ve farklı sağlık sorunlarına ve komplikasyonlara maruz kalmaktadır. Ayrıca gebelikte düşük hemoglobin seviyeleri ile yüksek doğum ağırlığı arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada maternal anemi, gebeliğin ilk trimesterinde düşük doğum ağırlığına neden olur. Ancak, bu ilişki gebeliğin ikinci ve üçüncü trimesterleri için anlamlı değildir (28).

Düşük doğum ağırlığıyla dünyaya gelen bebekler, erken doğum, yenidoğan sarılığı gibi sağlık sorunlarına karşı daha duyarlıdır. Bu bebeklerde, normal doğum ağırlığına sahip bebeklere kıyasla kalp atış hızı, refleks yanıtları, kas tonusu ve solunum gibi parametreleri değerlendiren APGAR skorları genellikle daha düşüktür. Düşük doğum ağırlığının uzun vadeli etkileri arasında, çocuğun ideal büyüme ve gelişim düzeyine ulaşamaması, bilişsel gerilik, çocukluk ve erişkin dönemde hipertansiyon, kalp hastalıkları ve diyabet gelişme riski sayılabilir. Ayrıca, düşük doğum ağırlığı, tüm yenidoğan ölümlerinin %60-80'ini oluşturarak, normal kilolu bebeklere göre yaklaşık 20 kat daha fazla ölüm riski taşımaktadır (29).

2.2.2. Maternal Aneminin Fetal Oksijenlenme ve Gelişim Üzerine Etkileri

Gebelik döneminde demir gereksinimi belirgin şekilde artmaktadır. Plazma hacminin yaklaşık %50 oranında genişlemesiyle birlikte, hemoglobin sentezi ile fetüs ve plasentanın gelişimi için artan demir ihtiyacının karşılanması zorunlu hale gelmektedir. Demir alımı yetersiz ya da emilimde bozukluk söz konusu ise, vücut bu artan talebi karşılayamamakta ve sonuç olarak demir depoları tükenerek demir eksikliği anemisine yol açmaktadır. Bu durumda kemik iliği, hemoglobin açısından zengin eritrosit üretememekte ve dolaşımdaki oksijen taşıma kapasitesi azalmaktadır.

Demir eksikliğine ek olarak, folat ve B12 vitamini eksiklikleri de anemiye neden olabilmektedir. Folat, DNA sentezi ve hücre bölünmesi için gerekli bir vitamindir; eksikliği durumunda megaloblastik anemi gelişmekte ve dolaşımda büyük, olgunlaşmamış ve işlevsiz alyuvarlar gözlemlenmektedir. Benzer şekilde, B12 vitamini eksikliği de makrositik anemiye neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra, kronik böbrek hastalığı olan bireylerde eritropoietin hormonunun üretimi azalmakta ve bu durum da anemi gelişimini tetiklemektedir. Otoimmün hastalıklar ve enfeksiyonlar ise kırmızı kan hücresi üretimini baskılamakta ya da bu hücrelerin yıkımını artırarak anemi tablosuna katkıda bulunmaktadır (30).

Maternal aneminin fetüs üzerindeki en belirgin etkilerinden biri intrauterin gelişme geriliği (İUGG) olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, fetüsün gebelik haftasına göre beklenen büyüklüğe ulaşamaması ile karakterize edilmektedir. İUGG genellikle plasental kan akımının yetersizliğiyle ilişkilendirilmekte; demir eksikliği anemisi gibi maternal anemi türleri, plasentanın oksijen ve besin taşıma kapasitesini azaltarak fetüsün büyümesini sınırlandırmaktadır. Bu yetersizlik, düşük doğum ağırlığına ve erken doğuma neden olabilmekte, bu durumlar ise yenidoğanda solunum sıkıntısı, beslenme güçlükleri ve enfeksiyonlara karşı artmış duyarlılık gibi komplikasyonlara yol açmaktadır (31).

Maternal anemi yalnızca fiziksel büyümeyi değil, aynı zamanda fetal beyin gelişimini de olumsuz etkilemektedir. Oksijen, sinir hücrelerinin oluşumu (nörogenez), sinaps gelişimi (sinaptogenez) ve miyelinleşme gibi merkezi sinir sistemi gelişim süreçleri için hayati öneme sahip olmaktadır. Gebeliğin özellikle ilk ve ikinci trimesterlerinde anemiye maruz kalan fetüslerde, ilerleyen yaşlarda bilişsel ve gelişimsel gecikmelerin ortaya çıkma olasılığı artmaktadır. Bu durum; öğrenme güçlükleri, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, düşük IQ düzeyi ve diğer nörogelişimsel bozukluklarla sonuçlanabilmektedir. Bu bağlamda, hemoglobin üretimi ve beyin gelişimi açısından merkezi rol oynayan demir, kritik bir mikronutrient olarak öne çıkmaktadır. Demir eksikliği, fetal nörotransmitter sistemlerinde dengesizliklere neden olarak kalıcı bilişsel etkiler bırakabilmektedir. Ayrıca demir, sinir hücrelerinin çevresini saran miyelin kılıfın sentezinde görev almakta; yetersiz alımı ise miyelinleşmeyi engelleyerek motor ve bilişsel gelişimde gecikmelere yol

açmaktadır. Maternal aneminin en yaygın nedeni olan demir eksikliği, bu yönüyle fetüs üzerinde uzun vadeli ve geri döndürülemez etkiler yaratabilecek önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (32).

Aneminin etkileri yalnızca gebelik süreciyle sınırlı kalmamakta, doğum sonrası döneme de yansımaktadır. Gebelikte anemiye maruz kalan fetüslerde erken doğum riski artmakta, bu durum ise prematüre bebeklerde solunum sorunları, vücut ısısı düzenlemede zorluk, beslenme problemleri ve uzun vadeli gelişimsel bozukluklar gibi çeşitli sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Ayrıca, annenin gebelik sırasında yetersiz demir düzeylerine sahip olması, bebeğin düşük demir depolarıyla doğmasına neden olmakta ve bu durum bebeklik döneminde gelişen anemi riskini artırarak nörogelişimsel sorunlara neden olmaktadır (33).

2.2.3. Maternal Aneminin Neonatal Morbidite ve Mortalite ile İlişkisi

Gebelikte maternal anemi, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak öne çıkmakta ve yenidoğan morbidite ile mortalite riskinin artışıyla ilişkilendirilmektedir. Güncel sistematik derlemeler ve meta-analizler, bu ilişkiyi destekleyen güçlü kanıtlar sunmaktadır.

2020–2023 yılları arasında yapılan 45 ülkeyi kapsayan ulusal demografik ve sağlık araştırmalarının analiz edildiği kapsamlı bir çalışmada, orta derecede aneminin ve şiddetli aneminin neonatal mortalite ile anlamlı şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur. Hafif aneminin ise mortalite ile belirgin bir ilişkisi saptanmamıştır. Bu bulgular, özellikle orta ve ağır aneminin önlenmesi ve tedavi edilmesinin, yenidoğan sağkalım oranlarını artırmada kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir (34).

Bir başka sistematik derleme ve meta-analizde, maternal anemi ile doğan bebeklerin hemoglobin düzeylerinin, anemik olmayan annelerin bebeklerine göre anlamlı düzeyde düşük olduğu gösterilmiştir. Bu düşüklük, yenidoğanlarda anemiye bağlı komplikasyonlara ve büyüme-gelişme problemlerine zemin hazırlayabilmektedir (35).

Ek olarak, maternal anemi ile preterm doğum, düşük doğum ağırlığı ve gebelik haftasına göre küçük bebek doğumları gibi olumsuz obstetrik sonuçlar arasında da güçlü bir ilişki kurulmuştur. İngiltere klinik uygulama araştırma veri tabanı verilerine dayanan bir çalışmada, erken gebelikte maternal aneminin, konjenital kalp hastalığı riskini yaklaşık %47 oranında artırdığı gösterilmiştir. Bu bulgu, maternal aneminin yalnızca hematolojik değil, aynı zamanda yapısal anomalilerle de ilişkili olabileceğini ortaya koymaktadır (36).

2.3. Bebeklerde Antropometrik Ölçümler

2.3.1. Doğum Ağırlığı

Doğum ağırlığı, bebeğin büyümesi, hayatta kalması ve genel gelişimi açısından en güçlü göstergedir. UNICEF'in 2023 yılı raporuna göre 2020 yılında dünya genelinde yaklaşık 19,8 milyon bebek (%14,7) 2.500 gramın altında doğmuştur. Bu bebekler, doğumdan sonraki ilk aylarda yaşamlarını kaybetme riskiyle karşı karşıya kalmakta; hayatta kalanlar ise ilerleyen yaşlarda düşük zekâ düzeyi, obezite ve diyabet gibi kronik hastalıklarla karşılaşmaktadır. Annelerin yeterli beslenmesi, uygun bakım alması ve sağlıklı çevre koşullarında yaşaması, düşük doğum ağırlığının önlenmesinde temel belirleyiciler olarak öne çıkmaktadır. Ancak, 2012–2020 döneminde düşük doğum ağırlığı prevalansındaki yıllık ortalama azalma oranı yalnızca %0,30 olarak gerçekleşmiş; bu da 2030 yılına kadar düşük doğum ağırlığını %30 oranında azaltma hedefine ulaşılmasını ciddi şekilde tehlikeye atmıştır. Bölgesel düzeyde en fazla ilerleme Güney Asya'da kaydedilmiş olsa da, bu bölge hâlâ dünya genelindeki düşük doğum ağırlıklı bebeklerin %44'üne ev sahipliği yapmaktadır. 2020 itibarıyla düşük doğum ağırlıklı bebeklerin %70'i yalnızca üç bölgede (Güney Asya, Doğu-Güney Afrika, Batı-Orta Afrika) doğmuştur. Ayrıca, veri eksikliği de önemli bir sorundur; 2023 verilerine göre doğan bebeklerin %28,7'si için doğum ağırlığı bilgisi kaydedilmemiştir. Bu oran, Batı-Orta Afrika'da %54,8 ve Doğu-Güney Afrika'da %50,7'ye kadar çıkmaktadır. UNICEF ve DSÖ iş birliğiyle geliştirilen modelleme sistemleriyle 2000–2020 yılları arasındaki düşük doğum ağırlığı tahminleri güncellenmiş ve ülkeler bazında risk değerlendirmeleri yapılmıştır. Rapor, küresel ilerlemenin yetersizliğine dikkat çekerek, düşük doğum ağırlığının azaltılmasında doğum öncesi bakımın güçlendirilmesi, kadın sağlığının iyileştirilmesi ve veri izleme sistemlerinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (37).

Anne adayının gebelik öncesi ağırlığı ve vücut kitle indeksi (VKİ) değeri, gebelik sonucunu doğrudan etkileyen diğer önemli göstergelerdir. Bu ağırlık, hem genetik hem çevresel faktörlerden etkilenmekte ve intrauterin ortamda bebeğe sağlanan besin rezervlerini yansıtmaktadır. 40 kg altında olan kadınların düşük doğum ağırlıklı bebek doğurma riski 3 kat fazla olduğunu rapor eden çalışma vardır (38).

Gebelik öncesi VKİ, annenin beslenme durumunun önemli bir göstergesidir. Düşük VKİ, fetal büyüme geriliği, preeklampsi, gestasyonel diyabet, düşük doğum ağırlığı ve komplikasyonlu doğum gibi olumsuz gebelik sonuçlarıyla ilişkilendirilmektedir. Bazı araştırmalar, özellikle gebeliğin 13. haftasına kadar ölçülen VKİ'nin, doğum ağırlığını en iyi öngören değişkenlerden biri olduğunu ortaya koymuştur (39). Ayrıca, gebelik süresince annenin vücut ağırlığı ve kilo alımı, plasenta ve fetüs ağırlığını belirleyen güçlü faktörler arasında yer almaktadır. Maternal kilo artışı; annenin diyetle aldığı besin miktarı, gebelik öncesi kilosu, boyu, gebelik süresinin uzunluğu ve fetüsün büyüklüğü gibi çeşitli değişkenlerden etkilenmektedir.

Anne diyeti ile doğum ağırlığı arasındaki ilişki oldukça karmaşık olup, bu etkileşim büyük ölçüde gebelik süresince annenin kilo alım şekli tarafından yönlendirilmektedir. Ulusal Tıp Akademisi (NAM) tarafından 2009 yılında yayımlanan gebelikte kilo alımı kılavuzunda, gebelik öncesi VKİ'ye dayalı olarak önerilen kilo alımı aralıkları belirlenmiş ve bu önerilerin, annenin VKİ kategorisine göre farklılık gösterdiği vurgulanmıştır. Söz konusu rapor, aynı zamanda gebelik süresince alınan kilonun, doğum ağırlığı ve yenidoğanın vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini de kapsamlı biçimde ele almaktadır (40).

Ulusal Tıp Akademisi (NAM 2009) gebelikte kilo alımı önerileri:

- Zayıf (VKİ <18,5): 12,5–18 kg
- Normal kilolu (VKİ 18,5–24,9): 11,5–16 kg
- Fazla kilolu (VKİ 25–29,9): 7–11,5 kg
- Obez (VKİ ≥ 30): 5–9 kg

Bu öneriler, annenin gebelik öncesi VKİ'ne göre belirlenmiş olup, hem annenin hem de bebeğin sağlığını korumayı amaçlamaktadır. Özellikle normal kilolu kadınlarda önerilen kilo alımından daha fazla kilo alımı, yenidoğanda artmış yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesi ile ilişkilendirilmiştir. Ancak, obez kadınlarda gebelik süresince kilo alımının yenidoğan vücut kompozisyonu üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, annenin gebelik öncesi VKİ'nin, bebeğin doğum ağırlığı ve vücut kompozisyonu üzerinde önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir (41).

2.3.2. Boy ve Baş Çevresi

Baş çevresi ölçümü, bebeğin başının normalden büyük (makrosefali) ya da küçük (mikrosefali) olup olmadığını anlamada hızlı, invaziv olmayan ve düşük maliyetli bir yöntemdir. Normatif büyüme eğrileriyle karşılaştırılarak yapılan seri baş çevresi ölçümleri, özellikle nörogelişimsel bozukluk riski taşıyan bebeklerin takibinde son derece önemlidir (42).

Mikrosefali, genellikle yaş ve cinsiyetle uyumlu popülasyona göre baş çevresinin ortalamadan >2 standart sapma (SS) düşük olmasıyla tanımlanırken; >3 SS durumları "şiddetli mikrosefali" olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca, mikrosefali doğumda mevcutsa "primer mikrosefali," doğum sonrası gelişirse "sekonder mikrosefali" olarak isimlendirilmektedir. Beyin hacmindeki sapmalar, bilişsel ve motor gelişim geriliğiyle ilişkili önemli risk faktörleridir (42).

Baş çevresi, başın oksipito-frontal çapı boyunca esnek olmayan bir mezura ile ölçülmektedir ve yaşa ve cinsiyete uygun büyüme eğrisine işlenmektedir. Çalışmalar, eğitimsiz bireylerin bile doğru baş çevresi ölçümü yapabileceğini göstermiştir. Plagiosefali gibi yapısal değişikliklerde bile baş çevresi ölçümleri oldukça tekrarlanabilir sonuçlar vermektedir (43).

Baş çevresi ölçüm sonuçlarının hangi eğriye göre yorumlanacağı tartışmalıdır. DSÖ'nün 2006 yılında yayımladığı büyüme standartları, farklı kıtalardan altı ülkenin (Brezilya, Hindistan, Gana, Norveç, Umman, ABD) verilerine dayanarak hazırlanmış olup, 0–5 yaş arası çocuklarda boy, kilo ve baş çevresi ölçümlerinin global bir

referansla değerlendirilmesini amaçlamaktadır (44). Türkiye'de birçok sağlık kuruluşu bu standartları kullanmakla birlikte, Neyzi ve arkadaşları 2015 yılında İstanbul'da yaptıkları geniş örneklemli bir çalışmaya dayanarak Türkiye'ye özgü büyüme eğrilerini çıkarmıştır. Türkiye'de pediatri uzmanları arasında yaygın olarak kullanılan bu araştırmaya göre Türk çocuklarının yaşa göre boy, kilo, baş çevresi gibi ölçümleri için persentil tabloları ve eğrileri sunulmaktadır. Ayrıca, baş çevresi ölçümünün doğumdan hemen sonra değil, doğumu takip eden birkaç gün içinde yapılması önerilmektedir; çünkü doğum kanalından geçiş sırasında oluşan şekil bozuklukları, ölçüm sonuçlarını etkileyebilir (45). DSÖ standartlarının, Amerikan Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri (CDC) 2000 eğrileri ve diğer ulusal referanslarla kıyaslandığı bir başka çalışmada, persentil kavramının tanımı, önemi ve farklı popülasyonlar için uygunluğu tartışılmıştır ve DSÖ eğrilerinin her toplum için yeterince hassas sonuçlar vermediğini ortaya koymuştur (46). Tüm bu veriler göre, baş çevresi ölçümünün yorumlanmasında kullanılacak eğrinin seçimi, çocuğun yaşadığı coğrafi ve sosyoekonomik çevre dikkate alınarak, mümkünse yerel referanslar ile ele alınmalıdır.

Boy ölçümü; büyüme izleminde kilit parametrelerden biridir ve hem fiziksel sağlık hem de gelişimsel sonuçlar için güçlü bir belirleyici oluşturur. Literatür, boy uzunluğunun baş çevresi ve vücut ağırlığı gibi diğer göstergelerle birlikte kullanıldığında, çocuk sağlığına dair daha kapsamlı bir analiz sağlamaktadır.

Bebeklik ve erken çocukluk döneminde, boy uzunluğunun yaşa göre takip edilmesi ("length-for-age z-skorları"), özellikle kronik malnütrisyon ve uzun süreli büyüme geriliği (stunting) tespiti açısından kritik bir göstergedir. Bu ölçüm, yaşa göre baş çevresi ve kiloya göre uzunluk gibi diğer antropometrik göstergelerle birlikte, çocuğun beslenme geçmişini ve büyüme kalitesini değerlendirmede etkindir (47).

2.3.3. Antropometrik Göstergelerin Klinik Önemi

Gebelik sürecinde meydana gelen fizyolojik değişimler, annenin ve fetüsün sağlığını doğrudan etkileyen birçok parametreyi içerir. Bu süreçte antropometrik göstergeler (örneğin vücut ağırlığı, üst kol çevresi, cilt kıvrım kalınlıkları gibi) hem annenin hem de bebeğin sağlık durumu hakkında önemli bilgiler sağlar. Özellikle

gebelik boyunca uygun kilo alımı, maternal yağ dokusu birikimi ve doğum sonrası toparlanma süreci ile yakından ilişkilidir (48).

Araştırmalar, gebelikte önerilen ağırlık kazanım aralığında kalan kadınların minimal yağ artışı gösterdiğini ve bu durumun NAM kılavuzlarını desteklediğini ortaya koymuştur. Buna karşılık, önerilenden az kilo alan kadınlarda triseps, uyluk ve üst iliak bölge deri kıvrım kalınlıklarında negatif değişimler gözlenmiş; bu da yetersiz kilo alımının doku kaybı ile ilişkili olabileceğini düşündürmüştür. Öte yandan, aşırı kilo alan kadınlarda ise tüm bu ölçümlerde pozitif değişimler kaydedilmiştir (sırasıyla +2.2 mm triseps, +5.9 mm uyluk cilt kıvrımı), bu da vücutta fazladan yağ birikimine işaret etmektedir (48).Normal kilodaki kadınlar, gebelik süresince diğer gruplara kıyasla daha fazla kilo almış ve tüm antropometrik göstergelerde pozitif değişim göstermiştir. Buna karşılık obez kadınlarda vücut ölçümlerinde genel olarak negatif değişim gözlenmiş, bu durum enerji ihtiyacının mevcut yağ depolarının mobilizasyonuyla karşılandığını düşündürmüştür (48). Ayrıca bu çalışmada vücut yağ kütlesi, Paxton ve arkadaşlarının (1998) geliştirdiği formül (yağ artışı = 0.77 × ağırlık değişimi + 0.07 × uyluk cilt kıvrımı değişimi – 6.13) kullanılarak hesaplanmıştır (49).

Literatürdeki benzer çalışmalar, antropometrik ölçümlerin yalnızca akademik araştırmalarda değil, aynı zamanda klinik ortamlarda da uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Bu ölçümler, karmaşık ve pahalı cihazlar yerine eğitimli personel tarafından kolayca uygulanabilmekte ve doğrudan vücut kompozisyonu hakkında öngörü sağlayabilmektedir (48).

Sonuç olarak, antropometrik göstergeler; gebelikte kilo alımının yeterliliğini değerlendirmede, maternal yağ birikimi sürecini takip etmede ve olası komplikasyonları öngörmede klinik açıdan değerli ve pratik araçlardır. Bu nedenle gebelik izlemlerinde düzenli olarak ölçülmeleri, hem annenin hem de bebeğin sağlığı açısından önemlidir.

2.4. Demir Eksikliği Anemisi ve Risk Faktörleri

2.4.1. Maternal Riskler

Demir eksikliği, zihinsel ve fiziksel performans, yorgunluk düzeyi, vücut ısısının düzenlenmesi, çeşitli kas ve hücre içi enzim fonksiyonları, nörolojik fonksiyonlar ve immün yanıtı etkileyen önemli bir durumdur. Taşikardi ve kan basıncında düşüş ile kendini gösteren kardiyovasküler stresi arttırmaktadır (50).

Annedeki demir seviyesi tiroid fonksiyonu ve tiroksin sentezi üzerinde önemli ölçüde etkiler sergilemektedir. Peripartum dönemde normal kan kaybı eşiği, gebelik sırasında azalmaktadır. Ayrıca anne ölümlerinin demir eksikliği anemisinin şiddetinden etkilendiğine dair veriler bulunmaktadır (51). Kardiyovasküler yetmezlik riskinin artması, yara iyileşmesinin gecikmesi, lohusalık döneminde enfeksiyon oranının yükselmesi ve hemorajik şok riskinin artması bunun nedenleri arasında yer almaktadır (52).

Çocuk Sağlığı Epidemiyolojisi Referans Grubu raporunun anemi ve anne ölümleri arasında kurduğu ilişkiye göre özellikle Hb düzeyindeki her 1g/dL'lik artışın anne ölüm olasılığını anlamlı şekilde azalttığı ortaya konmuştur. Ancak, orta şiddette anemi ile maternal morbidite arasındaki ilişki henüz tam olarak bilinmemektedir (53).

2.4.2. Fetal Riskler

Anne hemoglobin düzeyleri ile yenidoğan vücut ağırlığı arasında U şeklinde bir ilişki vardır. Hb düzeylerinin 11,0 g/dL'nin üzerinde ve 9,0 g/dL'nin altında olması, yaşına göre düşük kilolu bir çocuk sahibi olma olasılığını iki ila üç kat artırmaktadır. İkinci trimesterin sonunda 12,0 g/dL'nin üzerinde Hb düzeylerine sahip olmak, preeklampsi ve intrauterin gelişme geriliği riskinin artmasıyla ilişkilidir. Bu korelasyon büyük olasılıkla plazma hacminin yetersiz genişlemesi ile ilgilidir (51).

Anne Hb düzeylerinin 9,0 g/dL'nin altında olması, intrauterin fetal ölüm, preterm doğumlar ve intrauterin gelişme geriliği riskini artırmaktadır. Fetüste preterm

doğum ve intrauterin gelişme geriliğini önlemek için önerilen Hb aralığı 9,5 ile 11,5 g/dL arasındadır. Gelişme geriliği genellikle, gestasyonel yaşa göre %10 persentilin altında kalan tahmini fetal ağırlık olarak tanımlanır ve doğum öncesi ultrason değerlendirmesiyle belirlenmektedir (51).

Kandaki ferritin düzeyi, fetal gelişme geriliği ile Hb düzeylerinden daha güçlü bir ilişki göstermektedir. Ayrıca enfeksiyonlara bağlı olabilen yüksek ferritin düzeyleri, intrauterin gelişme geriliği insidansında artışla ilişkilendirilmiştir. Gebe bir kadında yüksek ferritin düzeyleri, sıklıkla C-reaktif protein (CRP) düzeylerinde artışla birlikte seyreden inflamatuar bir durumu gösterebilir. Bu durum, eritrosit üretiminde azalmaya ve eritropoietin düzeylerinde düşüşe neden olabilmektedir (54).

2.5. İntrauterin Demir Transferi

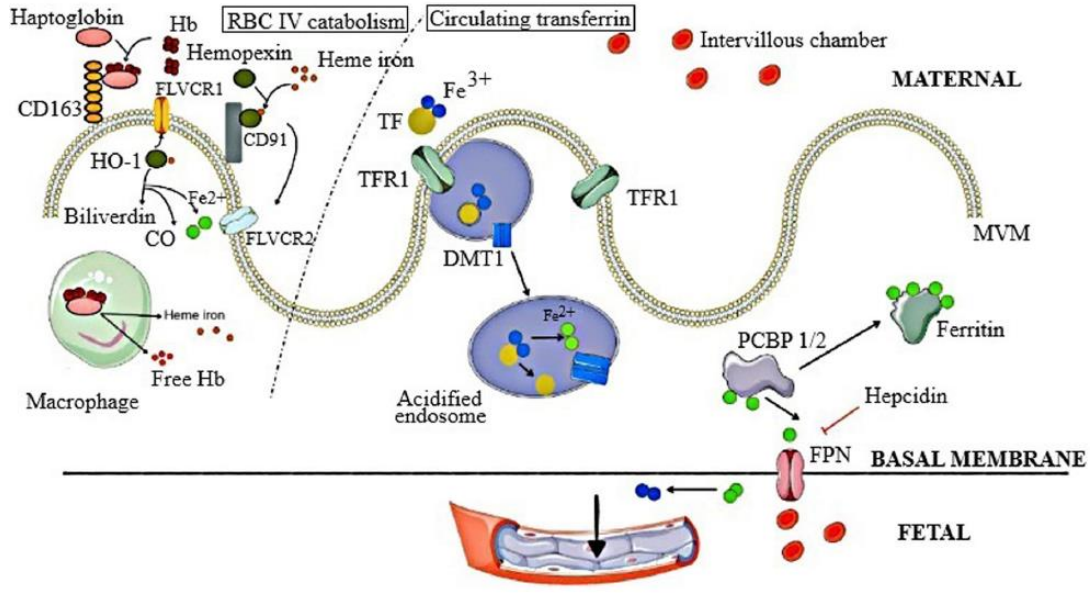
Gelişmekte olan fetüs, gebelik boyunca demir ihtiyacı sergilemektedir. Gestasyonel yaşa göre uygun ağırlıkta olan bir fetüsün, doğum zamanı geldiğinde yaklaşık 250 mg elementer demir içermesi beklenmektedir. Bu miktarın büyük kısmı (%80), üçüncü trimester boyunca kazanılmaktadır. Bu dönemde fetüs, ortalama olarak vücut ağırlığının kilogramı başına 75 mg elementer demir tüketmektedir. Vücutta demir birikimi, annenin vücudundan fetüse gerçekleşen aktif demir transferinin bir sonucudur. Bu transfer, fetüsü annenin demir düzeyindeki dalgalanmalardan korumayı amaçlamaktadır (55).

Fetüs, demir taşınmasını aktif olarak düzenlemektedir ve annenin demir depolarını tüketme pahasına demir taşınımını artırabilmektedir. Ancak, bu süreçte anne–plasenta–fetüs üçlüsü tamamıyla demir eksikliği yaşayabilir; bu da fetal beyin gelişimi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Fetüste demir rezervlerinin gelişiminde kritik bir eşik, annenin ferritin düzeyinin 13,4 g/dL'nin altına düşmesiyle tanımlanmaktadır (55).

Fetüste demir taşınımı, anne ile fetüs arasındaki dolaşım yoluyla gerçekleşir. Demir öncelikle eritrositlerde hemoglobin sentezi için kullanılmakta, diğer organlar bundan sonra gelmektedir. Organlar arasında öncelik sırası ise sırasıyla beyin, kalp,

iskelet kası ve karaciğer şeklindedir. Demir eksikliği durumunda öncelikle eritrositlerdeki demir sonra ise sırasıyla beyin, kalp ve iskelet kasları korunmaktadır. Doğumda bebek, büyüme ve kan üretimi için gereken demiri sağlayacak düzeyde yüksek demir rezerviyle dünyaya gelmektedir. Doğumda bir fetüsün yaklaşık vücut ağırlığının kilogramı başına 12 mg demir depoladığı bilinmektedir. Ortalama serum ferritin konsantrasyonu 135 g/L olup, beşinci persentil değeri 40 g/L'dir (56).

Plasenta, demiri temel olarak anneye ait holo-transferrin (ana demir kaynağı) ve intravasküler hemoliz yoluyla almaktadır. CD91 ve CD163 reseptörleri, demiri hemoglobin ya da haptoglobin veya hemopeksin ile kompleksleşmiş hem formunda absorbe etmektedir. Hem oksijenaz (HO) enzimi, hem demirini parçalayarak serbest demirin depolanmasına veya dışarıya taşınmasına olanak sağlamaktadır. Asidik bir endozomun oluşumunun ardından, klatrin aracılı endositoz, transferrin ve onun reseptörü kompleksini hücre içine almaktadır. Bu süreç, indirgenmiş demirin sitoplazmaya aktarılmasına ve burada depolanmasına ya da hücre dışına taşınmasına yol açmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Plasentada Demir Taşınımı ve Metabolizması
(DMT1: divalent metal taşıyıcısı 1, Fe: demir, FPN: ferroportin, HO: heme oksijenaz, Hb: hemoglobin, TF: transferrin, TFR1: transferrin reseptörü 1, VM: villöz membran (plasental bariyer)

Depolama işlevi olmayan dokular (örneğin eritrositler ve beyin), yalnızca karaciğerin demir rezervleri neredeyse tamamen tükendiğinde demir eksikliği riski altına girmektedir. Yenidoğanlar, ferritin düzeyleri 76 g/L'nin altına düştüğünde nörolojik sorunlar yaşayabilmektedir. Ayrıca, bu ferritin seviyesi, beslenme biyobelirteci olarak beşinci değil, 25. persentile karşılık gelmektedir. Prenatal dönemde anne hipertansiyonu, diyabeti, sigara kullanımı ve prematüre doğum, gelişmekte olan fetüste demir birikimini sınırlayabilmektedir (55).

Maternal anemi, dünya genelinde en yaygın tıbbi durumlardan biri hâline gelmiştir. Bu durumun nedenleri arasında, gebe kalmadan önce adet dönemlerinde aşırı kan kaybı yaşanması ve demir açısından zengin besinlerin gebelik öncesi ve süresince yetersiz tüketimi yer almaktadır. Gebelik, annede demir ihtiyacını artırmakta ve bu, maternal anemi riskini yükseltmektedir. Bu durum, annenin kan hacminin genişlemesinden kaynaklanmakta olup, plasenta ve fetüsün yüksek demir ihtiyacını daha da artırmaktadır (57). Prematüre doğum ve intrauterin gelişme geriliği, doğum anında demir eksikliği olmasa bile fetüs veya erken yenidoğan döneminde demir eksikliği ve nörogelişimsel bozukluklara yol açabilmektedir (51).

2.6. Birinci Basamakta Gebe ve Bebek İzlem Süreçleri

2.6.1. İzlem Sıklığı ve Karar Algoritmaları

Türkiye Sağlık Bakanlığı'nın Doğum Öncesi Bakım Yönetim Rehberine göre komplikasyonsuz gebeliklerde önerilen izlem sıklığı dört temel basamağa ayrılmaktadır: 1. İzlem (ilk 14 hafta), 2. İzlem (18–24. hafta), 3. İzlem (28–32. hafta) ve 4. İzlem (36–38. hafta). Her izlemde iletişim, öykü alma, fizik muayene, laboratuvar testleri ve bilgilendirme/danışmanlık yapılması esastır. Risk faktörlerinin değerlendirilmesi sonucunda kadın doğum uzmanına sevk edilmesi gereken durumlar belirlenmektedir. İzlem sıklığı, gebeliğin seyrine ve tespit edilen risklere göre artırılabilmektedir (58).

2.6.1.1. Hemoglobin Düzeyi Ölçümü

Gebe izleminin ilk aşaması gebelik haftasına bakılmaksızın 1.izlem olarak değerlendirilmektedir. Gebe izleminin erken döneminde tam kan sayımı yapılmalıdır. Mikrositer anemi saptandığında demir tedavisine başlanmalı, 2–4 hafta sonra kontrol yapılmalıdır. Hemoglobin düzeyinde yükselme gözlenmezse, gebe üst basamağa sevk edilmelidir. Anemi saptanmadığı durumlarda ise 16. gebelik haftasından itibaren profilaktik demir desteğine başlanmalıdır. Bu yaklaşım, gebe kadında olası demir eksikliğini önlemeyi ve doğum sonuçlarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır (58).

2.6.1.2. Tam İdrar Tahlili (TİT) Uygulaması

Gebelikte hormonal ve anatomik değişikliklere bağlı olarak üriner sistem enfeksiyonlarına yatkınlık artmaktadır. Bu nedenle asemptomatik bakteriüri, düşük doğum ağırlığı ve erken doğum risklerini artırabileceğinden erken tespit edilip tedavi edilmesi gereklidir. İdrar örneğinin 1 ml'sinde en az 100.000 koloni oluşturan ünite (CFU) bulunması asemptomatik bakteriüri olarak tanımlanmaktadır (59). Tedavi kültür ve antibiyogram sonuçlarına göre düzenlenmelidir (58).

2.6.1.3. Tetanos Aşı Uygulamaları

Gebelerde tetanoz bağışıklamasına 12. gebelik haftasından itibaren başlanabilir. Hiç aşılanmamış gebeler en az iki doz tetanoz aşısı almalı ve ikinci doz doğumdan en az iki hafta önce tamamlanmalıdır. Aşı takvimi yeterli sürede tamamlanamamışsa, tek doz tetanoz almış gebenin ve bebeğin tetanoz açısından risk altında olduğu dikkate alınmalıdır (Tablo 1). Bu nedenle doğumun temiz koşullarda gerçekleşmesi ve göbek bakımının uygun şekilde yapılması büyük önem taşımaktadır (58).

Tablo 1. Gebe Kadınlardaki Tetanoz Aşı Takvimi

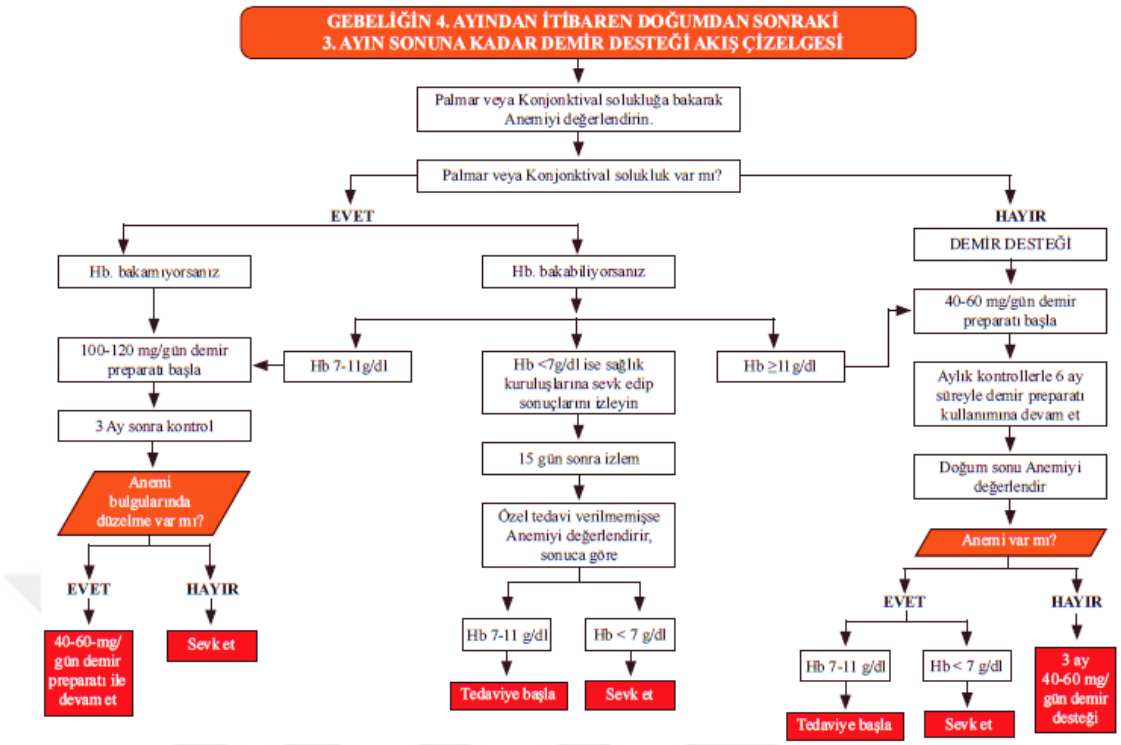
Doz sayısı	Uygulama zamanı	Koruma süresi
Tetanoz 1	Gebeliğin 4. ayında-İlk karşılaşmada	Yok
Tetanoz 2	Tetanoz 1'den en az 4 hafta sonra	1-3 yıl
Tetanoz 3	Tetanoz 2'den en az 6 ay sonra	5 yıl
Tetanoz 4	Tetanoz 3'den en az 1 yıl sonra Ya da bir sonraki gebelikte	10 yıl
Tetanoz 5	Tetanoz 4'den en az 1 yıl sonra Ya da bir sonraki gebelikte	Doğurganlık çağı boyunca

2.6.1.4. Anemi Tarama ve Demir Takviyesi Protokolleri

Gebelik döneminde fizyolojik olarak artan demir ihtiyacını karşılamak ve anemiyi önlemek amacıyla demir desteği, gebelere belirli zamanlamalarla planlı olarak uygulanmalıdır. T.C. Sağlık Bakanlığı'nın Doğum Öncesi Bakım Yönetim Rehberi'ne göre, gebede anemi saptanmamışsa 16. gebelik haftasından itibaren profilaktik demir desteğine başlanması önerilmektedir (Şekil 4). Bu dönemde başlanan günlük 40–60 mg elementer demir içeren preparatların 3 ay süreyle kullanımı, maternal demir depolarını desteklemede yeterli olmaktadır (58).

Eğer tam kan sayımı sonucunda Hb düzeyi 11 g/dL'nin altında ve MCV <80 fL ise, bu durum mikrositer anemi olarak değerlendirilir ve tedavi dozunda demir başlanır. Başlangıçta 100–120 mg/gün elementer demir ile tedaviye başlanmakta ve 2–4 hafta sonra hemoglobin düzeyleri kontrol edilmektedir. Tedaviye yanıtsızlık durumunda ise ileri değerlendirme ve sevk önerilmektedir. Hemoglobin düzeyi 7 g/dL'nin altındaysa, ciddi anemi kabul edilerek hasta uygun sağlık kuruluşuna sevk edilmektedir (58).

Demir destek tedavisi doğum sonrasında da devam ettirilmekte, özellikle lohusalık döneminde postpartum anemi riskini azaltmak amacıyla ilk üç ay boyunca sürdürülmektedir. Ayrıca, demir desteği sırasında palmar solukluk, konjonktival solukluk gibi anemi bulgularının gözlemlenmesi önemlidir ve düzenli izlem gereklidir (58).



Şekil 4. Demir Desteği Başlama Prosedürü

DSÖ, anemi taramasında öncelikle risk gruplarına (gebeler, küçük çocuklar, ergen kızlar) odaklanmaktadır. Gebelerde hemoglobin takibi, ilk prenatal ziyaret ve gebeliğin 24-28. haftasında yapılmaktadır. Gebelik süresince 30-60 mg elemental demir günlük takviyesi önerilmektedir; özellikle anemi riski yüksek bölgelerde doz 60 mg'a çıkarılmaktadır. Anemi tespit edildiğinde tedavi dozu genellikle 3-6 mg/kg/gün elemental demir olarak başlanmakta ve en az 3 ay devam ettirilmektedir. Hb normale dönse bile depoları tamamlamak için 3 ay daha alınması önerilmektedir. Gebelikte folat takviyesi ile birlikte demir desteği verilmelidir. Bebeklerde ise 6-23 ay arası demir takviyesi, günlük 10-12,5 mg elemental demir olarak önerilmektedir. Anne sütü alan sağlıklı bebeklerde 4-6.aydan itibaren 1 mg/kg/gün elemental demir ile koruyucu takviye başlanmaktadır (60).

Amerikan Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri, anemi taraması için 6-12 aylık bebeklerde ve yüksek riskli çocuklarda rutin Hb ölçümü önermektedir. Gebelerde ilk prenatal muayenede Hb ölçümü zorunludur ve 24-28. haftada tekrarlanmaktadır. Gebelere koruyucu olarak günlük 30 mg elemental demir takviyesi önerilmektedir. Anemi tespit edilirse, tedavi dozu olarak günlük 3 mg/kg elemental demir

verilmektedir. Tedavi sırasında 4 hafta sonunda Hb takibi yapılmakta ve yanıt yoksa ileri tetkik önerilmektedir. Anne sütü alan bebeklerde 4-6 aylık dönemde, özellikle riskli durumlarda, 1 mg/kg/gün elemental demir ile demir takviyesi başlanması tavsiye edilmektedir. 12-36 aylık çocuklarda da periyodik Hb takibi ve gerekirse demir takviyesi önerilmektedir (61).

Ulusal Tıp Akademisi, gebelikte Hb takibini trimesterlere göre önermektedir. 1. ve 3. trimesterde Hb <11 g/dL, 2. trimesterde <10.5 g/dL anemi kriteridir. Gebelik süresince günlük 27 mg elemental demir tavsiye edilmektedir. Anemi tespit edildiğinde ise 60-120 mg/gün elemental demir tedavi dozu verilmektedir. Tedavi dozu, bireysel gereksinim ve toleransa göre ayarlanmalıdır. Bebeklerde ise risk grubundaki çocuklara ve özellikle prematüre bebeklere koruyucu amaçlı demir takviyesi önerilmektedir. 4-6 aylık dönemde, anne sütü alan sağlıklı bebeklerde ek demir takviyesi 1 mg/kg/gün seviyesindedir. Anemi tanısı konan çocuklarda ise günlük 3-6 mg/kg elemental demir tedavisi uygulanmaktadır. Tedavi süresi genellikle 3-6 ay sürmekte ve yanıt takip edilmektedir (62).

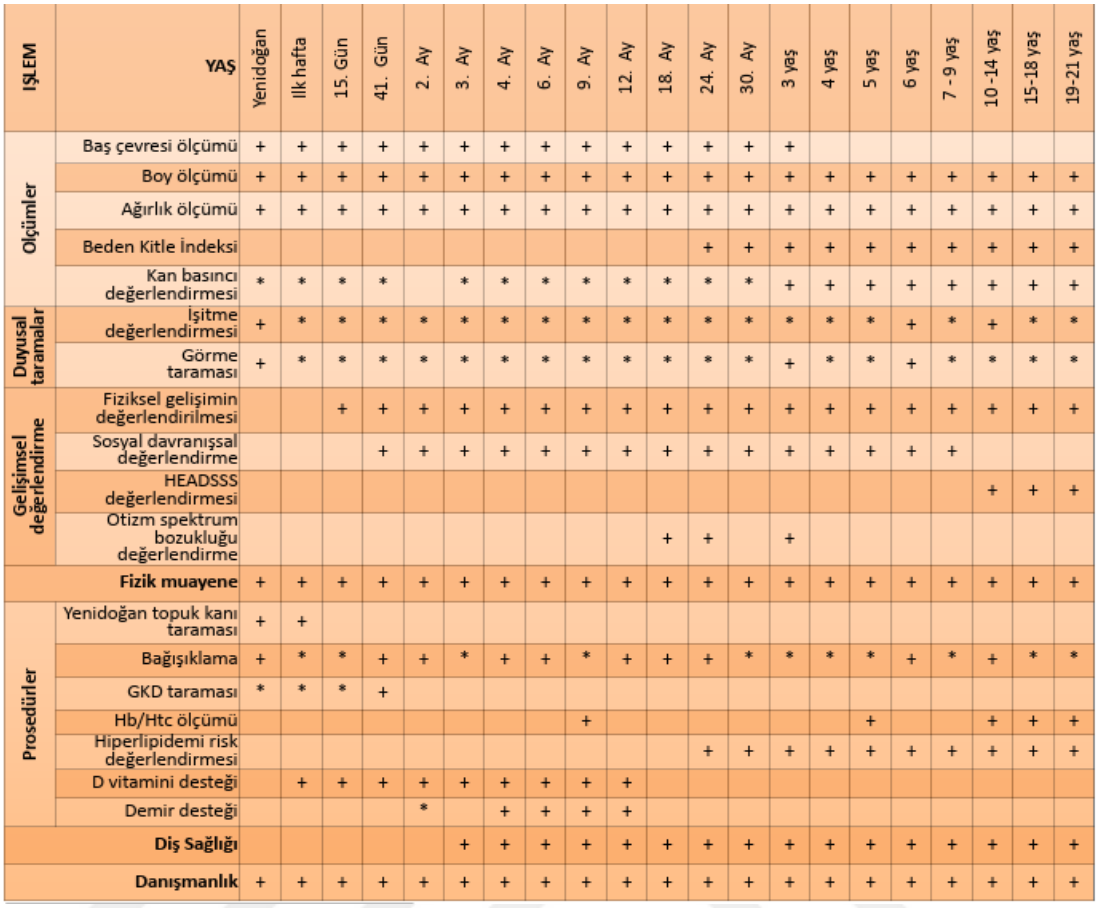
2.7. Birinci Basamakta Sağlam Çocuk İzlemi

Çocukluk dönemi büyümesi, temel fiziksel parametrelerin gözlemlenmesiyle değerlendirilebilen çok yönlü bir biyolojik olgudur. Bu amaç doğrultusunda; ağırlık, boy/uzunluk, bel çevresi ve VKİ gibi antropometrik ölçümlerin doğru ve tutarlı biçimde yapılması evrensel olarak benimsenmiştir (44). Bu göstergeler, basit ve düşük maliyetli olmalarına rağmen güvenilir kabul edilmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü, antropometrik veri kaynaklarının değerlendirilmesi, bebek büyüme verilerinin kapsamlı analizi ve uygun istatistiksel yöntemlerin uygulanmasının ardından, 2006 yılında yeni Uluslararası Büyüme Standardı'nı yayımlamıştır (63). Sağlıklı koşullarda büyüyen çocukların benzer büyüme desenleri sergilediği varsayımı ile oluşturulan bu standart, ırk veya etnisite fark etmeksizin tüm dünya çocukları için kullanılabilir evrensel bir ölçüt olarak kabul edilmiştir (64). Ancak çocukların büyümesini etkileyen çok sayıda içsel ve dışsal etken mevcuttur. Bunlar arasında genetik yatkınlıklar, yaşam tarzı, beslenme alışkanlıkları ve çevresel

koşullar yer almaktadır. Bu nedenle, çocukların büyümesini etkileyen bu etkenlerin birleşimini anlamak büyük önem taşımaktadır. Ancak mevcut uluslararası büyüme eğrileri, farklı topluluklarda gözlenen büyüme desenlerindeki çeşitliliği yeterince yansıtamamaktadır. Bu durum, DSÖ standardının bazı toplumlarda yanlış sınıflandırmalara neden olabileceğini göstermektedir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada da DSÖ standardının Türk çocuklarının büyüme desenini yansıtmadığı ve bunun kısa boyluluk ve düşük kiloluluk prevalanslarında anlamlı farklılıklara yol açtığı gösterilmiştir (65). Çin ve Danimarka gibi ülkelerde de benzer şekilde, ulusal referans eğrileri ile DSÖ standardı arasında anlamlı uyumsuzluklar belirlenmiştir (66).

Sağlam çocuk izlemi, bebeklikten ergenlik dönemine kadar uzanan süreçte çocukların düzenli sağlık kontrolleri ve muayenelerle takip edilmesini içeren kapsamlı bir izlem programıdır. Türkiye'de sağlam çocuk izlemleri, Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan "Bebek, Çocuk ve Ergen İzlem Protokolü" çerçevesinde gerçekleştirilmektedir (Şekil 5). Bu protokole göre her yenidoğan doğumdan itibaren izlem sistemine dâhil edilmeli ve takip süreci başlatılmalıdır. İzlem zamanlamaları şu şekilde planlanmıştır: doğumda, ilk 48 saat içinde, 15.gün ve 41.gün olmak üzere ilk dönemde sık aralıklarla; ardından 2., 3. ve 4. aylarda aylık periyotlarla; 6., 9. ve 12. aylarda ise üç ayda bir kez; 1–3 yaş arasında altı aylık aralıklarla; 3–6 yaş ve 6–9 yaş dönemlerinde yılda bir kez; 10–21 yaş aralığında ise her yıl bir kez izlem yapılması öngörülmektedir. Gerçekleştirilen her izlem, ayrıntılı biçimde kayıt altına alınmalıdır (58).



İŞLEM	YAŞ	Yenidoğan	İlk hafta	15. Gün	41. Gün	2. Ay	3. Ay	4. Ay	6. Ay	9. Ay	12. Ay	18. Ay	24. Ay	30. Ay	3 yaş	4 yaş	5 yaş	6 yaş	7 - 9 yaş	10 -14 yaş	15-18 yaş	19-21 yaş
Ölçümler	Baş çevresi ölçümü	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
	Boy ölçümü	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ağırlık ölçümü	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Beden Kitle İndeksi												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Kan basıncı değerlendirmesi	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	+	+	+	+	+	+	+	+
Duyusal taramalar	İşitme değerlendirmesi	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+	*	+	*	*
	Görme taraması	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+	*	*	+	*	*	*	*
Gelişimsel değerlendirme	Fiziksel gelişimin değerlendirilmesi			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sosyal davranışsal değerlendirme				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	HEADSSS değerlendirmesi																			+	+	+
	Otizm spektrum bozukluğu değerlendirme											+	+		+							
Fizik muayene		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Prosedürler	Yenidoğan topuk kanı taraması	+	+																			
	Bağışıklama	+	*	*	+	+	*	+	+	*	+	+	+	*	*	*	*	+	*	+	*	*
	GKD taraması	*	*	*	+																	
	Hb/Htc ölçümü									+							+			+	+	+
	Hiperlipidemi risk değerlendirmesi												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	D vitamini desteği		+	+	+	+	+	+	+	+	+											
	Demir desteği					*		+	+	+	+											
Diş Sağlığı							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Danışmanlık		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Şekil 5. Birinci Basamakta Bebek Çocuk Ergen İzlemleri

2.7.1. Antropometrik Ölçüm ve Persentil Değerlendirme

Birinci basamak sağlık hizmetlerinde, çocukların büyüme ve gelişme sürecinin izlenmesinde antropometrik ölçümler temel bir değerlendirme aracıdır. Bu kapsamda, baş çevresi, boy, vücut ağırlığı ve VKİ yaşa özgü aralıklarla ölçülmekte ve sonuçlar DSÖ büyüme standartlarına göre persentil eğrileri ile karşılaştırılmaktadır. Özellikle ilk 2 yaşta baş çevresi ölçümü nörogelişimsel takibin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmekte olup, 24 aya kadar düzenli olarak yapılması önerilmektedir. Boy ve ağırlık ölçümleri doğumdan itibaren her izlemede yapılmalı, 2 yaş sonrası ise yıllık periyotlarla devam ettirilmelidir. Beden kitle indeksi hesaplaması ise 2 yaş itibariyle başlamakta ve ergenliğe kadar izlenmektedir. Bu değerlendirmeler, büyüme geriliği, malnütrisyon ya da obezite gibi durumların erken tanısı ve müdahalesi açısından hayati öneme sahiptir (58).

2.7.2. Nörolojik Gelişim Süreci İzlemi

Çocuklarda nörolojik gelişimin düzenli olarak izlenmesi, gelişimsel gecikmelerin erken tespit edilmesini ve müdahaleyi mümkün kılar. Bu bağlamda fiziksel gelişim, sosyal davranışsal gelişim ve otizm spektrum bozukluğu değerlendirmeleri belirli aralıklarla yapılmalıdır. Fiziksel gelişim değerlendirmesi her yaş grubunda gerçekleştirilirken, sosyal davranışsal gelişim 18. aydan itibaren çocukluk çağı boyunca düzenli olarak izlenmektedir. Otizm spektrum bozukluğuna yönelik taramalar ise 18 ve 24. aylarda yapılmaktadır. Ayrıca HEADSSS değerlendirme formu ile 10 yaş ve üzeri ergenlerde ruh sağlığı, madde kullanımı, beslenme alışkanlıkları gibi alanlarda kapsamlı bir nöropsikososyal değerlendirme yapılması önerilmektedir. Bu değerlendirmeler, çocuğun bilişsel, motor ve sosyal gelişim basamaklarında olası sapmaları belirlemek için kritik öneme sahiptir (58)

2.7.3. D-Vitamini ve Demir Desteği Başlama Zamanı

Türkiye'de Sağlık Bakanlığı rehberlerine göre, bebeklerde D-vitamini desteği doğumdan itibaren başlanmakta ve 1 yaşına kadar düzenli olarak devam ettirilmesi önerilmektedir. Bu uygulama, raşitizm gibi D-vitamini eksikliğine bağlı hastalıkların önlenmesi açısından önem arz etmektedir. Demir desteği ise genellikle 4.aydan itibaren başlanmakta ve 12.aya kadar sürdürülmektedir. Ancak bu süre, çocuğun doğum ağırlığına, erken doğum durumuna ya da annede anemi öyküsüne bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Hb/Htc ölçümleri ile anemi taramaları, ilk 12 ay içinde belirli dönemlerde yapılmakta, ardından 1-5 yaş arasında risk gruplarında tekrarlanmaktadır. Bu destekler, çocukluk çağındaki mikronutrient eksikliklerinin önlenmesi ve sağlıklı nörofizyolojik gelişimin desteklenmesi açısından birinci basamak sağlık hizmetlerinde öncelikli uygulamalar arasında yer almaktadır (58).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma retrospektif, kesitsel bir çalışmadır.

3.2. Etik Kurul ve İzinler

Araştırma için Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 31.01.2025 tarih ve B.30.2.ATA.0.01.00/171 sayılı kararla etik onay alındı. Çalışma retrospektif olarak dizayn edildiği için kişilerden bilgilendirilmiş onam alınması mümkün olmamıştır.

3.3. Ortam ve Evren

Araştırma, 01.01.2023–01.01.2025 tarihleri arasındaki iki yıllık periyotta Erzurum Saltuklu Eğitim Aile Sağlığı Merkezi'nde takip edilmiş 18 yaş üzeri gebeler ve bu gebelerin 9.ayına ulaşmış bebekleri üzerinde yürütülmüştür.

3.4. Örneklem Miktarı ve Seçimi

Çalışma periyodunda dahil etme kriterlerini karşılayan tüm gebe ve bebekleri çalışmamıza dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 18 yaş üstü gebeler
- Tekil gebelik geçiren anneler
- 9. ayına ulaşmış bebekler

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Çoğul gebelikler
- Erken preterm doğan bebekler
- Anomalili veya sendromik bebekler
- Gestasyonel diyabetli gebeler ve bebekleri

- Eksik veriye sahip veya takibi tamamlanmamış anne-bebek çiftleri
- Transfüzyon yapılan ya da hematolojik hastalığı olan anne-bebekler
- Sistemik hastalığı nedeniyle Hb veya demir düzeyleri etkilenmiş vakalar

3.5. Çalışma Planı

Çalışmaya dahil edilen gebelerin yaş, boy, son izlem kilosu, eğitim durumu, akraba evliliği, komorbidite, son trimester hemoglobin düzeyi gibi verileri dosya taraması yoluyla elde edilmiştir. Ayrıca doğum şekli, doğum haftası, bebek doğum kilosu, doğum boyu, baş çevresi ve dokuzuncu ayda ölçülen hemoglobin düzeyi gibi veriler kayıt altına alınmıştır. Hemoglobin için anemi sınır değeri 11g/dl olarak belirlenmiştir. Anne ve bebeklere ait demir takviyesi alıp almadıkları kayıt edilmiştir. Tüm bebeklerde standardizasyon olması açısından, dokuz aydan daha büyük bebeklerin sadece 9.aya kadar olan sürede anne sütü ve ek gıda alma süreleri alınmış, sonrasında anne sütü vs. almaya devam etmeleri dikkate alınmamıştır.

3.6. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

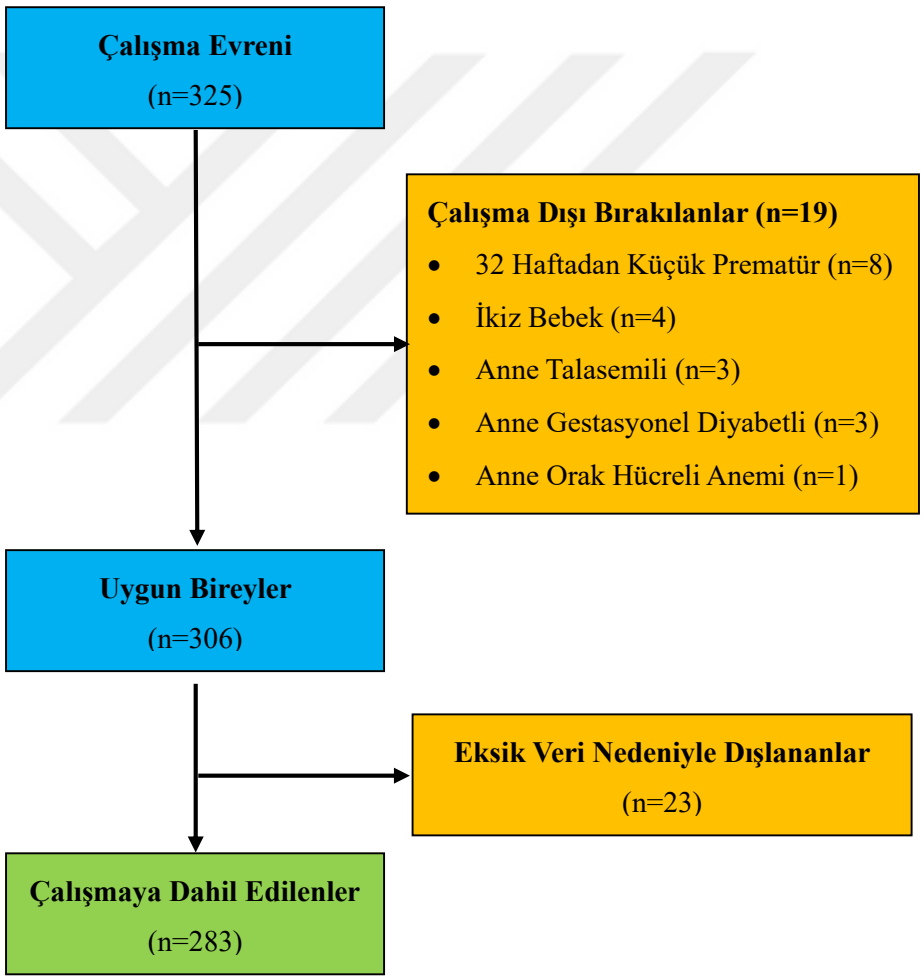
Veriler, retrospektif olarak Eğitim ASM doktor ve hemşire izlem fişleri, elektronik hasta takip sistem kayıtları ve laboratuvar tahlil sonuçları üzerinden toplanmıştır. Herhangi bir müdahale uygulanmamış, yalnızca mevcut kayıtlar analiz edilmiştir. Demografik bilgiler, doğum ve gelişim parametreleri standart formlara işlenmiş ve analiz edilmiştir.

3.7. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS V27 (IBM, ABD) programı kullanıldı. Sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma ile, kategorik değişkenler frekans ve yüzde ile verildi. Nümerik değişkenlerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile bakıldı. İki sürekli değişkenin korelasyonunda Pearson korelasyon testi yapıldı. Kategorik değişkenlerin analizinde Ki-kare testi ve Fisher's Exact test kullanıldı. Normal dağılım gösteren iki bağımsız grubun analizinde Bağımsız Örneklem t-testi bakıldı ve etki büyüklüğü tespitinde Cohen's d değeri dikkate alındı. İstatistiksel anlamlılık için $p<0,05$ alındı.

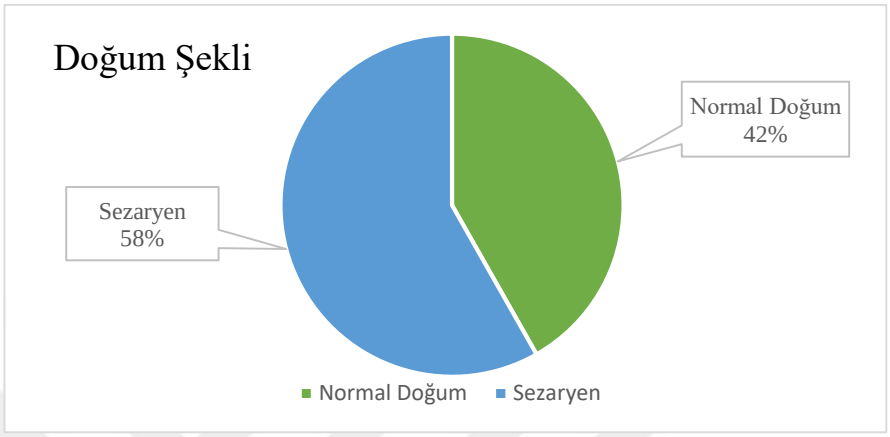
4. BULGULAR

Çalışma periyodunda Erzurum Saltuklu Eğitim Aile Sağlığı Merkezi'nde takibi yapılmış dokuz ay ve üstü yaşta olan 325 bebekten 23'ü eksik veri nedeniyle, 8 bebek 32 haftadan daha düşük doğum haftası nedeniyle, 4 bebek ikiz olduğu için, 3'ünün annesinde talasemi taşıyıcılığı, yine 3'ünün annesinde gestasyonel diyabet olması ve 1'inin annesi orak hücreli anemi olması nedeniyle dışlanmış, toplam 283 bebek çalışmaya dahil edilmiştir (Şekil 6).



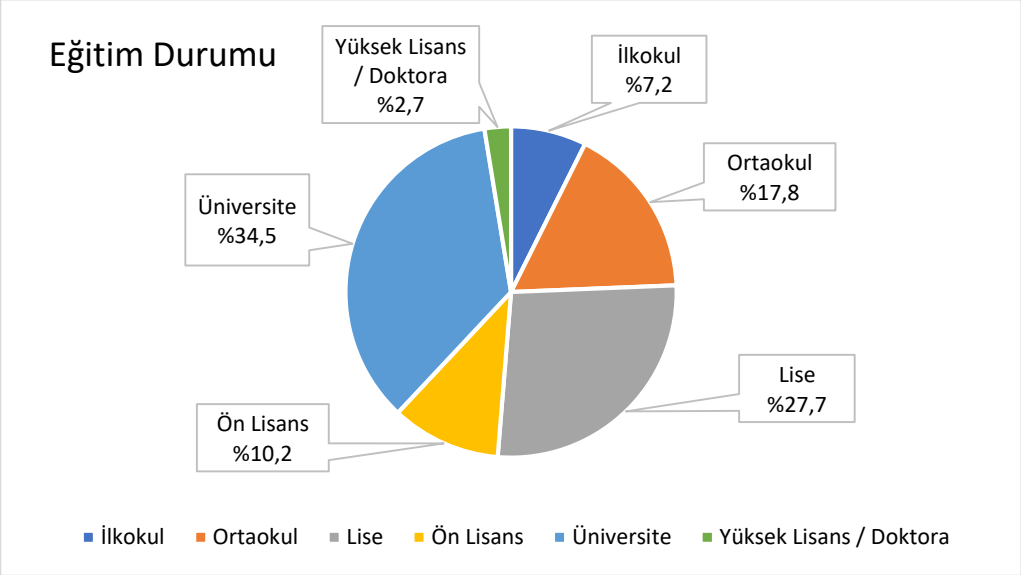
Şekil 6. Çalışma Akış Şeması

Bebeklerin cinsiyet dağılımı %50,2'si (n=142) kız, %49,8'i (n=141) erkek idi. Doğum şekline göre bebeklerin %41,8'i normal doğum, %58,2'si sezaryen ile dünyaya gelmişti (Şekil 7). Bebeklerin ortalama doğum haftaları 38,39±1,51 hafta iken, ortalama 9.ay hemoglobin düzeyi 12,29±1,13 g/dL idi.



Şekil 7. Bebelerin Doğum Şekilleri

Annelerin ortalama yaşları 28,39±4,88 yıl, son trimester ortalama hemoglobin değerleri 12,12±1,19 g/dL ve son trimester ortalama VKİ 29,19±4,43 kg/m^2 idi. Annelerin %34,5'i (n=91) üniversite mezunu iken, lise mezunu olanlar %27,7 (n=73) idi (Şekil 8). Çalışmaya alınan annelerin %49,1'inin (n=137) ilk bebeği, %31,3'ünün (n=88) ikinci bebeği idi.



Şekil 8. Annelerin Eğitim Durumları

Çalışmaya dahil edilen tüm bebeklerin ve annelerin demografik özellikleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışmaya Dahil Edilen Bebek ve Annelerin Demografik Verileri

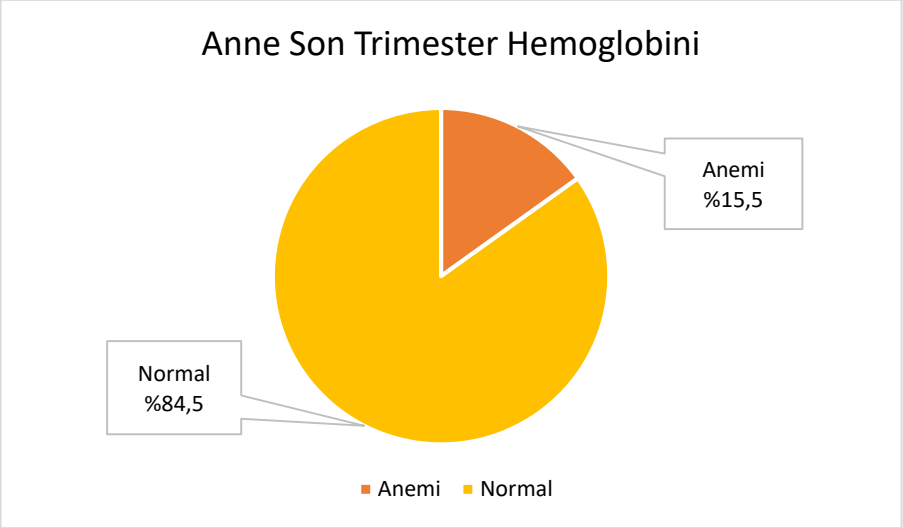
	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum	Persentil		
						25	50	75
Parite	1,77	0,91	2,00	1,00	5,00	1,00	2,00	2,00
Doğum Haftası	38,39	1,51	38,00	33,00	42,00	37,00	38,00	39,00
Doğum Kilosu (gr)	3092,38	431,15	3100,00	1950,00	4645,00	2800,00	3100,00	3350,00
Doğum Boyu (cm)	50,03	2,73	50,00	40,00	57,00	49,00	50,00	52,00
Doğum Baş Çevresi (cm)	34,39	1,45	34,50	28,00	39,00	33,60	34,50	35,00
Bebek 6.Ay Kilosu (gr)	7844,66	978,21	7850,00	4800,00	11300,00	7100,00	7850,00	8500,00
Bebek 6.Ay Boyu (cm)	68,35	2,92	68,00	60,00	76,00	66,00	68,00	70,00
Bebek 6.Ay Baş Çevresi (cm)	43,08	2,67	43,00	4,00	47,00	42,50	43,00	44,00
Bebek 9.Ay Kilosu (gr)	8962,07	1098,55	8900,00	6000,00	12200,00	8100,00	8900,00	9700,00
Bebek 9.Ay Boyu (cm)	72,75	3,00	73,00	64,00	82,00	71,00	73,00	75,00
Bebek 9.Ay Baş Çevresi (cm)	44,89	1,39	45,00	41,00	49,00	44,00	45,00	46,00
Bebek 9.Ay Hemoglobin (gr/dL)	12,29	1,13	12,30	7,90	16,40	11,60	12,30	13,00
Anne Sütü Alma Süresi (ay)	7,41	2,40	9,00	1,00	9,00	6,00	9,00	9,00
Ek Gıda Alma Süresi (ay)	3,05	0,39	3,00	0,00	5,00	3,00	3,00	3,00
Anne Yaşı (yıl)	28,39	4,88	28,00	17,00	46,00	25,00	28,00	32,00
Anne Boyu (cm)	162,14	5,75	162,00	147,00	180,00	159,00	162,00	166,00
Anne Son Trimester Kilosu (kg)	76,70	12,16	75,00	52,00	117,00	68,85	75,00	84,00
Anne Son Trimester Hemoglobini (gr/dL)	12,12	1,19	12,10	8,70	14,80	11,40	12,10	12,90
Anne VKİ (kg/m2)	29,19	4,43	28,60	19,49	44,63	26,29	28,60	31,60

Anne son trimester hemoglobin değeri ile anne ve bebeklerin bazı antropometrik özellikleri ile korelasyonu Tablo 3'de sunulmuştur. Buna göre, son trimester hemoglobin değeri, anne boyu ve bebek 9.ay baş çevresi ile anlamlı zayıf pozitif korele iken, parite anlamlı negatif zayıf korele olarak saptandı ($p<0,05$).

Tablo 3. Anne Son Trimester Hemoglobin Değeri ile Anne ve Bebek Verileri Arasındaki Korelasyon Analizi

		Anne Son Trimester Hemoglobin
Parite	r	**-0,155**
	p	**0,009**
Doğum Haftası	r	-0,049
	p	0,416
Doğum Kilosu (gr)	r	0,000
	p	0,998
Doğum Boyu (cm)	r	0,066
	p	0,273
Doğum Baş Çevresi (cm)	r	0,089
	p	0,135
Bebek 6.Ay Kilosu (gr)	r	0,085
	p	0,153
Bebek 6.Ay Boyu (cm)	r	0,095
	p	0,112
Bebek 6.Ay Baş Çevresi (cm)	r	0,045
	p	0,448
Bebek 9. Ay Kilosu (gr)	r	0,068
	p	0,252
Bebek 9. Ay Boyu (cm)	r	0,069
	p	0,248
Bebek 9. Ay Baş Çevresi (cm)	r	**0,142**
	p	**0,017**
Bebek 9.Ay Hemoglobin (gr/dL)	r	0,035
	p	0,562
Anne Sütü Alma Süresi (ay)	r	0,106
	p	0,075
Ek Gıda Alma Süresi (ay)	r	-0,047
	p	0,428
Anne Yaşı (yıl)	r	-0,067
	p	0,261
Anne Boyu (cm)	r	**0,200**
	p	**0,001**
Anne Kilosu (kg)	r	0,025
	p	0,679
Anne VKİ (kg/m2)	r	-0,070
	p	0,250

Annelerin son trimesterde anemi için hemoglobin sınır değeri 11 g/dL olarak alınarak, bu değer altında olanlar anemik, bu değer üstünde olanlar normal olarak iki grup oluşturulduğunda, annelerin %15,5'i (n=44) anemik, %84,5'i (n=239) ise normal olarak saptandı (Şekil 9).



Şekil 9. Son Trimester Hemoglobin Düzeyine Göre Anemik Annelerin Oranı

Annelerin anemik veya normal olma durumları ile anne ve bebeğin özellikleri arasındaki ilişki Tablo 4'de sunulmuştur. Anemik olmayan annelerin bebeklerine daha yüksek oranda demir takviyesi yaptığı ve kendilerinin daha yüksek oranda demir takviyesi kullandıkları tespit edildi ($p<0,05$).

Tablo 4. Son Trimester Hemoglobin Düzeyine göre Anemik ve Normal Annelerin Değişkenlerle İlişkisi

			Anemik Anne	Normal Anne	Toplam	P*
Cinsiyet	Erkek	N	23	118	141	0,724
		%	16,3%	83,7%	100,0%	
	Kız	N	21	121	142	
		%	14,8%	85,2%	100,0%	
Doğum Şekli	Normal	N	17	95	112	0,743
		%	15,2%	84,8%	100,0%	
	Sezaryen	N	26	130	156	
		%	16,7%	83,3%	100,0%	
Bebek D-Vitamini Takviyesi Alma	Hayır	N	2	1	3	0,064
		%	66,7%	33,3%	100,0%	
	Evet	N	42	238	280	
		%	15,0%	85,0%	100,0%	
Bebek Demir Takviyesi Alma	Hayır	N	4	3	7	**0,013**
		%	57,1%	42,9%	100,0%	
	Evet	N	40	235	275	
		%	14,5%	85,5%	100,0%	
Akraba Evliliği	Hayır	N	40	222	262	1,000
		%	15,3%	84,7%	100,0%	
	Evet	N	2	14	16	
		%	12,5%	87,5%	100,0%	
Anne Eğitim	İlkokul	N	2	17	19	0,806
		%	10,5%	89,5%	100,0%	
	Ortaokul	N	7	40	47	
		%	14,9%	85,1%	100,0%	
	Lise	N	13	60	73	
		%	17,8%	82,2%	100,0%	
	Ön Lisans	N	6	21	27	
		%	22,2%	77,8%	100,0%	
	Üniversite	N	11	80	91	
		%	12,1%	87,9%	100,0%	
	Yüksek Lisans	N	1	6	7	
		%	14,3%	85,7%	100,0%	
Rh Uygunsuzluğu	Hayır	N	39	211	250	1,000
		%	15,6%	84,4%	100,0%	
	Evet	N	5	27	32	
		%	15,6%	84,4%	100,0%	
Annede Komorbidite	Hayır	N	39	207	246	0,811
		%	15,9%	84,1%	100,0%	
	Evet	N	5	30	35	
		%	14,3%	85,7%	100,0%	
Anne Sigara Kullanma	Hayır	N	37	167	204	0,697
		%	18,1%	81,9%	100,0%	
	Evet	N	1	11	12	
		%	8,3%	91,7%	100,0%	
Anne D-Vitamini Takviyesi Kullanma	Hayır	N	0	3	3	1,000
		%	0,0%	100,0%	100,0%	
	Evet	N	42	234	276	
		%	15,2%	84,8%	100,0%	
Anne Demir Takviyesi Kullanma	Hayır	N	5	5	10	**0,010**
		%	50,0%	50,0%	100,0%	
	Evet	N	38	232	270	
		%	14,1%	85,9%	100,0%	

*. Ki-kare testi

Son trimester hemoglobin değerine göre anneler anemik veya normal olma durumuna göre annenin ve bebeğin değişkenleri arasındaki ilişki Tablo 5'de sunulmuştur. Buna göre, anemik annelerin parite ortalaması normal annelere göre anlamlı daha yüksek iken, normal annelerin boyu anlamlı daha uzundu ($p<0,05$).

Tablo 5. Son Trimester Hemoglobin Düzeyine Göre Anemik veya Normal Olan Gebelerin Karşılaştırılması

	Anemik Anne		**Normal Anne**		**P***	**Cohen's d**
	Ortalama	**Std. Sapma**	**Ortalama**	**Std. Sapma**		
Parite	2,12	0,98	1,71	0,89	**0,007**	**0,454**
Doğum Haftası	38,70	1,42	38,34	1,52	0,150	0,239
Doğum Kilosu (gr)	3109,41	477,30	3089,24	423,13	0,776	0,047
Doğum Boyu (cm)	49,80	2,46	50,08	2,78	0,538	-0,101
Doğum Baş Çevresi (cm)	34,21	1,57	34,42	1,42	0,395	-0,140
Bebek 6.Ay Kilo (gr)	7767,95	951,19	7858,79	984,41	0,572	-0,093
Bebek 6.Ay Boy (cm)	68,09	2,72	68,40	2,96	0,518	-0,106
Bebek 6.Ay Baş Çevresi	43,13	1,44	43,07	2,84	0,902	0,020
Bebek 9.Ay Kilosu (gr)	8906,59	979,05	8972,28	1120,74	0,716	-0,060
Bebek 9.Ay Boy (cm)	72,82	2,79	72,74	3,05	0,875	0,026
Bebek 9.Ay Baş Çevresi (cm)	44,78	1,46	44,91	1,38	0,572	-0,093
Bebek 9.Ay Hemoglobin (gr/dL)	12,21	1,58	12,30	1,03	0,712	-0,081
Anne Sütü Alma Süresi (ay)	7,09	2,67	7,47	2,35	0,330	-0,160
Ek Gıda Alma Süresi (ay)	3,05	0,30	3,05	0,40	0,993	-0,001
Anne Yaşı (yıl)	29,05	4,10	28,27	5,01	0,333	0,159
Anne Boyu (cm)	160,07	5,07	162,51	5,80	**0,011**	**-0,428**
Anne Kilo (kg)	75,56	12,39	76,91	12,13	0,506	-0,110
Anne VKİ (kg/m2)	29,55	4,74	29,13	4,39	0,576	0,094

*. Student t-test

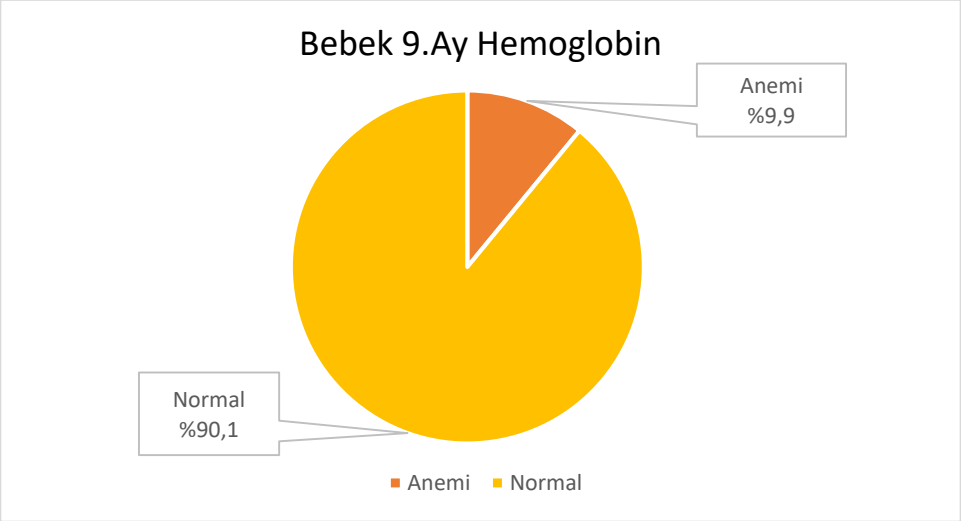
Bebeklerin 9.ay hemoglobin değeri ile bebeğin ve annenin sürekli değişkenleri arasında yapılan korelasyon analizinde (Tablo 6), 9.ay hemoglobin değeri ile anne sütü alma süresi arasında negatif zayıf bir korelasyon saptandı ($p<0,05$).

Tablo 6. Bebeklerin 9.Ay Hemoglobin Değerleri ile Sürekli Değişkenler Arasındaki Korelasyon

		Bebek 9.Ay Hemoglobin Değeri *
Parite	r	-0,084
	p	0,159
Doğum Haftası	r	0,090
	p	0,134
Doğum Kilosu (gr)	r	0,085
	p	0,155
Doğum Boyu (cm)	r	0,074
	p	0,216
Doğum Baş Çevresi (cm)	r	0,022
	p	0,707
Bebek 6.Ay Kilosu (gr)	r	-0,052
	p	0,385
Bebek 6.Ay Boyu (cm)	r	-0,045
	p	0,452
Bebek 6.Ay Baş Çevresi (cm)	r	-0,043
	p	0,468
Bebek 9. Ay Kilosu (gr)	r	-0,074
	p	0,214
Bebek 9. Ay Boyu (cm)	r	-0,038
	p	0,526
Bebek 9. Ay Baş Çevresi (cm)	r	0,020
	p	0,742
Anne Sütü Alma Süresi (ay)	r	**-0,127**
	p	**0,034**
Ek Gıda Alma Süresi (ay)	r	-0,010
	p	0,865
Anne Yaşı (yıl)	r	0,047
	p	0,427
Anne Boyu (cm)	r	-0,071
	p	0,239
Anne Kilosu (kg)	r	0,000
	p	0,998
Anne VKİ (kg/m2)	r	0,032
	p	0,594

*. Pearson Korelasyon Testi

Hemoglobinin 9 aylık bebeklerde anemi için sınır değeri 11 g/dL olarak alınarak, bu değer altında olanlar anemik, bu değer üstünde olanlar normal olarak iki grup oluşturulduğunda, bebeklerin %9,9'u anemik (n=28), %90,1 bebek (n=255) ise normal olduğu saptandı (Şekil 10).



Şekil 10. Bebeklerin 9.Ay Hemoglobin Düzeyine Göre Anemi Oranı

Dokuzuncu ay hemoglobin düzeyine göre anemik olan ve olmayan bebeklerin antropometrik anne ve bebeğin özelliklerine göre karşılaştırmasında (Tablo 7) anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 7. Anemik Olan ve Olmayan Bebeklerin Antropometrik Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

			Anemik Bebek	Normal Bebek	Toplam	P*
Cinsiyet	Erkek	N	16	125	141	0,414
		%	11,3%	88,7%	100,0%	
	Kız	N	12	130	142	
		%	8,5%	91,5%	100,0%	
Doğum Şekli	Normal	N	11	101	112	0,955
		%	9,8%	90,2%	100,0%	
	Sezaryen	N	15	141	156	
		%	9,6%	90,4%	100,0%	
Bebek D-Vitamini Takviyesi Alma	Hayır	N	0	3	3	1,000
		%	0,0%	100,0%	100,0%	
	Evet	N	28	252	280	
		%	10,0%	90,0%	100,0%	
Bebek Demir Takviyesi Alma	Hayır	N	2	5	7	0,146
		%	28,6%	71,4%	100,0%	
	Evet	N	26	249	275	
		%	9,5%	90,5%	100,0%	
Akraba Evliliği	Hayır	N	27	235	262	1,000
		%	10,3%	89,7%	100,0%	
	Evet	N	1	15	16	
		%	6,3%	93,8%	100,0%	
Anne Eğitim	İlkokul	N	2	17	19	0,836
		%	10,5%	89,5%	100,0%	
	Ortaokul	N	3	44	47	
		%	6,4%	93,6%	100,0%	
	Lise	N	6	67	73	
		%	8,2%	91,8%	100,0%	
	Ön Lisans	N	3	24	27	
		%	11,1%	88,9%	100,0%	
	Üniversite	N	12	79	91	
		%	13,2%	86,8%	100,0%	
	Yüksek Lisans	N	1	6	7	
		%	14,3%	85,7%	100,0%	
Rh Uygunsuzluğu	Hayır	N	24	226	250	0,538
		%	9,6%	90,4%	100,0%	
	Evet	N	4	28	32	
		%	12,5%	87,5%	100,0%	
Annede Komorbidite	Hayır	N	23	223	246	0,366
		%	9,3%	90,7%	100,0%	
	Evet	N	5	30	35	
		%	14,3%	85,7%	100,0%	
Sigara Kullanma	Hayır	N	26	178	204	0,368
		%	12,7%	87,3%	100,0%	
	Evet	N	0	12	12	
		%	0,0%	100,0%	100,0%	
Anne D-Vitamini Takviyesi Kullanma	Hayır	N	0	3	3	1,000
		%	0,0%	100,0%	100,0%	
	Evet	N	28	248	276	
		%	10,1%	89,9%	100,0%	
Anne Demir Takviyesi Kullanma	Hayır	N	2	8	10	0,263
		%	20,0%	80,0%	100,0%	
	Evet	N	26	244	270	
		%	9,6%	90,4%	100,0%	

*. Ki-Kare testi

Anemik olan ve olmayan bebeklerin sürekli değişkenlerinin karşılaştırıldığında (Tablo 8), sadece anemik bebeklerin anne sütü alma süresi normal bebeklerden istatistiksel olarak daha uzun bulunurken ($p<0,001$), diğer parametrelerde anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 8. Anemik Olan ve Olmayan Dokuz Aylık Bebeklerin Sürekli Değişkenlerinin Karşılaştırılması

	Anemik Bebek		**Anemik Olmayan Bebek**		**P***	**Cohen's d**
	Ortalama	**Std. Sapma**	**Ortalama**	**Std. Sapma**		
Parite	1,93	1,12	1,75	0,89	0,330	0,194
Doğum Haftası	38,43	1,26	38,39	1,54	0,891	0,027
Doğum Kilo (gr)	3021,93	501,99	3100,11	423,07	0,363	-0,181
Doğum Boyu (cm)	50,03	2,92	50,03	2,72	0,991	-0,002
Doğum Baş Çevresi (cm)	34,42	1,45	34,38	1,45	0,906	0,023
Bebek 6.Ay Kilo (gr)	7878,57	1150,24	7840,94	960,00	0,847	0,038
Bebek 6.Ay Boy (cm)	68,32	3,14	68,36	2,90	0,952	-0,012
Bebek 6.Ay Baş Çevresi	43,30	1,50	43,05	2,76	0,640	0,093
Bebek 9.Ay Kilo (gr)	8960,71	1116,65	8962,22	1098,77	0,995	-0,001
Bebek 9.Ay Boy (cm)	72,11	3,26	72,82	2,97	0,231	-0,239
Bebek 9.Ay Baş Çevresi (cm)	44,80	1,22	44,90	1,41	0,720	-0,071
Anne Sütü Alma Süresi	8,50	1,29	7,30	2,46	**<0,001**	0,507
Ek Gıda Alma Süresi	3,00	0,00	3,05	0,41	0,510	-0,131
Anne Yaşı	28,46	4,26	28,38	4,95	0,931	0,017
Anne Boyu (cm)	163,11	6,37	162,03	5,68	0,348	0,188
Anne Kilo (kg)	77,01	11,85	76,66	12,21	0,888	0,028
Anne VKİ (kg/m2)	28,95	4,14	29,22	4,47	0,760	-0,061

*. Student t-test.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, annelerin son trimesterdeki hemoglobin düzeyleri ve bebeklerin 9. ay hemoglobin düzeyleri ile sosyodemografik ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişki araştırıldı. Çalışmamızda anne son trimester hemoglobin yüksekliği ile bebek 9. ay baş çevresi ve anne boyu pozitif ilişkiliyken; parite sayısı negatif korele bulundu. Son trimesterinde anemik olmayan annelerin demir takviyesi alma ve bebeklerine demir takviye verme durumu arasında anlamlı pozitif korelasyon saptandı. Anemik annelerin parite ortalaması anlamlı daha yüksek, anemik olmayan annelerin boyu anlamlı daha uzun saptandı. Bebek 9. ay hemoglobini ile anne sütü alma süresi arasında negatif korelasyon saptandı. Anemik bebeklerde anne sütü alma süresi anlamlı olarak daha uzun bulundu.

Annelerin son trimester hemoglobin düzeyleri ile bazı maternal ve neonatal değişkenler arasındaki korelasyon analizinde anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Bulgularımıza göre, maternal hemoglobin düzeyleri ile annenin boyu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuç, annenin boyunun uzun olmasının, gebelikte ve öncesinde daha iyi beslenme geçmişi olduğunu ve dolayısıyla daha iyi hematolojik değerlere sahip olma ihtimali olduğunu düşündürmektedir. Literatürde, kısa boylu kadınların genellikle düşük sosyoekonomik düzey, yetersiz beslenme ve gebelikte olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirildiği bildirilmektedir. Kapsamlı bir kohort çalışmasında, kısa boylu kadınların ortalamaya göre anlamlı şekilde daha yüksek oranda perinatal ölüm ve ciddi neonatal morbidite yaşadığı, buna karşın uzun boylu kadınların bu risklere karşı daha korunaklı olduğu gösterilmiştir (67). Bu bulgular, maternal boy uzunluğunun yalnızca genetik bir özellik değil, aynı zamanda yaşam boyu süregelen beslenme ve sağlık koşullarının bir yansıması olarak değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Literatürde benzer şekilde, annenin boyunun, hem kendi sağlığı hem de fetal büyüme açısından önemli bir antropometrik belirteç olduğu bildirilmiştir (68). Addo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kısa boylu annelerde uteroplasental kan akışının sınırlanabileceğini ve bu durumun doğum ağırlığını düşürebileceğini belirtmiştir (69). Yapılan bir diğer meta-analizde ise maternal kısa boyun düşük doğum ağırlığı ve prematüre doğumla ilişkili olduğu gösterilmiştir (70). Bu bilgiler ışığında, çalışmanızdaki annenin boyu ile hemoglobin

düzeyi arasındaki pozitif ilişki, maternal beslenme durumu ve hematolojik sağlık açısından literatürle uyumludur. Ayrıca, bu durum, doğum öncesi bakım hizmetlerinde annenin boyunun dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Diğer yandan, parite ile maternal hemoglobin düzeyi arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Bu durum, doğurganlık sayısı arttıkça maternal demir depolarının tükenebileceğini, dolayısıyla hemoglobin düzeylerinin azalabileceğini düşündürmektedir. Benzer bulgular, multipar kadınlarda anemi prevalansının arttığını gösteren çeşitli çalışmalarda da rapor edilmiştir (71). Art arda yaşanan gebeliklerde yeterli iyileşme ve besin takviyesi sağlanmadığında, annenin hematolojik rezervleri azalabilmekte ve bu da doğrudan hemoglobin seviyelerini etkileyebilmektedir.

Bir diğer anlamlı bulgu ise bebeklerin 9. ay baş çevresi ile anne hemoglobin düzeyi arasında pozitif korelasyon olmasıdır. Bu bulgu, maternal hematolojik durumun fetal beyin gelişimiyle ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Baş çevresi, erken yaşam döneminde beyin büyümesini yansıtan önemli bir antropometrik ölçüttür ve bu ilişkinin, gebelikte demir eksikliğinin nörolojik gelişim üzerindeki etkisini, özellikle gebelikte demir eksikliği yaşayan annelerin çocuklarında, baş çevresi büyümesinin ve nörogelişimsel performansın olumsuz etkilenebileceği vurgulayan çalışmalarla (72, 73) uyumlu olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, çalışmamızda elde edilen korelasyon sonuçları, maternal hemoglobin düzeylerinin hem annenin fizyolojik durumu hem de bebeğin gelişimsel ölçümleriyle anlamlı şekilde ilişkili olabileceğini göstermiştir. Bu bulgular, prenatal dönemde demir düzeylerinin izlenmesinin ve özellikle yüksek pariteye sahip annelere yönelik hedefli beslenme müdahalelerinin faydalı olabileceğini düşündürmektedir.

Stoltzfus ve arkadaşları tarafından yapılan kapsamlı bir araştırmada, gebelikte demir eksikliğinin düzeltilememesinin düşük doğum ağırlığı, prematürite ve doğum sonrası maternal yorgunluk gibi sonuçlarla ilişkili olduğu, bu nedenle demir takviyesinin zorunlu olduğu vurgulanmıştır (74). Ayrıca, demir takviyesinin doğurganlık dönemindeki kadınların fiziksel performansını da iyileştirdiğini rapor edilmiştir (75). Bununla birlikte, yüksek doz demirin bazı çalışmalarda gastrointestinal

yan etkiler nedeniyle olumsuz etkiler gösterebileceği belirtilmiştir, ancak anne ya da bebek üzerinde aşırı demir alımına bağlı bir olumsuz durum rapor edilmemiştir (76). Dolayısıyla, prenatal dönemde yeterli demir takviyesi yapılmasının, maternal aneminin önlenmesinde ve bebek sağlığının korunmasında kritik rol oynayacağı düşünülmektedir. Ancak bu etkinin sürdürülebilirliği için eğitim, izlem ve erişilebilirliğin artırılması gerektiği açıktır.

Çalışmamızda, anemik annelerin parite ortalamasının, normal hemoglobin düzeyine sahip annelere göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunması, literatürde sıkça vurgulanan çoklu gebeliklerin maternal demir rezervlerini azaltıcı etkisiyle tutarlıdır. Yüksek parite, annenin art arda gebelikler nedeniyle yeterli demir depolayacak zaman bulamaması ile açıklanabilir. Bu durum, annenin sonraki gebeliklerinde anemiye yatkın hale gelmesine neden olabilir (77, 78).

Gebeliğin son trimesterinde anemik olmayan annelerin bebeklerine daha yüksek oranda demir takviyesi yaptığı ve kendilerinin daha yüksek oranda demir takviyesi kullandıkları saptandı. Çalışmamızda elde edilen bulgular, gebelik döneminde uygulanan demir takviyesinin maternal anemiyi önleme açısından olumlu etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, Dünya Sağlık Örgütü'nün demir eksikliği anemisinin önlenmesi amacıyla gebelere günlük 30–60 mg elementer demir ve 400 μg folik asit içeren destek tedavisini önermesiyle örtüşmektedir (79, 80). Bununla birlikte, bazı çalışmalarda, normal demir düzeyine sahip gebelere uygulanan yüksek doz demir takviyelerinin, oksidatif stres ve inflamasyon yoluyla olumsuz gebelik sonuçlarına neden olabileceği bildirilmiştir (81, 82). Ayrıca, gebeliğin ilerleyen dönemlerinde ferritin düzeylerinin yüksek kalmasının veya ikinci trimesterde hemoglobinde fizyolojik düşüş gözlenmemesinin, preterm doğum ve hipertansiyon ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (83, 84). Bu nedenle demir takviyesi uygulamalarında bireyselleştirilmiş yaklaşımların benimsenmesi ve düzenli hematolojik izlemin yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, bebeklerin 9. ay hemoglobin düzeyi anne sütü alma süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı, zayıf düzeyde negatif bir korelasyon saptanmıştır. Anne sütü alma süresinin artmasının bebek hemoglobini ile zayıf negatif korelasyonu uzamış emzirmenin özellikle ek gıdaya geçişin gecikmesi durumunda demir eksikliğine katkı sunabileceği görüşünü desteklemektedir. Emzirmenin ilk 6 ay boyunca tek başına yeterli olduğu kabul edilse de, 6. aydan sonra yalnızca anne sütüne devam edilmesi bebeklerde demir eksikliği riskini artırabilmektedir (85, 86). Ancak, bu bulgu tüm literatürle tam uyumlu değildir. Bazı çalışmalar, emzirmenin uzun süre devam etmesinin bebek sağlığı açısından koruyucu olduğunu ve anemi ile direkt bir ilişkisinin olmadığını öne sürmektedir (87). Bununla birlikte, bu tür çalışmalarda genellikle ek gıdaya geçiş zamanlaması ve kalitesi gibi faktörler de kontrol altında tutulmakta ve dolayısıyla çelişkili sonuçlar doğabilmektedir. Dolayısıyla, çalışmamızdaki bulgular 6. aydan sonra yalnızca anne sütüyle beslenmenin devam ettirilmesinin, uygun ek gıda desteği olmadan, 9. ayda demir eksikliği riskini artırabileceğini göstermektedir. Bu durum, aile hekimliği ve birinci basamak hizmetlerde anne-bebek izleminde emzirmenin yanı sıra zamanında ve yeterli ek gıda geçişinin vurgulanmasının önemini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda 9. ayda anemik olan bebeklerin daha uzun süre anne sütü aldığı, saptanmıştır. Bu sonuçlar, yalnızca anne sütü ile beslenmenin 6. aydan sonra yeterli demir desteği sağlayamayabileceğini ve zamanında başlanan uygun ek gıda takviyesinin bebeklerde demir eksikliği anemisini önlemede önemli olduğunu düşündürmektedir. Benzer şekilde, Domellöf ve arkadaşlarının çalışması, anne sütü ile beslenen bebeklerde demir eksikliği riskinin 6. aydan sonra arttığını ve demirce zengin ek gıdaların zamanında verilmemesinin anemiye katkıda bulunabileceğini göstermiştir (88). Ayrıca, DSÖ, bebeklerin ilk 6 ay yalnızca anne sütüyle beslenmesini önermekte, fakat bu süreden sonra uygun tamamlayıcı beslenmenin önemini vurgulamaktadır (89). Özellikle demir içeriği düşük olan anne sütü, hızlı büyüyen bebeklerin artan demir ihtiyacını karşılamada yetersiz kalabilir. Bu durum, 6. aydan sonra demir içeren ek gıdalara geçişin önemini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, elde ettiğimiz bulgular, 6. aydan sonra tek başına anne sütüyle beslenmenin yetersiz olabileceğini ve demir

eksikliği anemisini önlemek için zamanında ve demir içeriği yeterli ek gıdaya geçilmesinin gerekliliğini göstermektedir.

Ayrıca 9. ayda bebeklerin düşük oranda anemik olduğu görülmüştür. Bu bulgular literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmekle birlikte, bazı çalışmalardan da ayrışmaktadır. Bebeklerde anemi prevalansının düşük bulunması, DSÖ'nün düşük prevalans sınırı olan %20'nin altında kalmaktadır ve bu bağlamda toplumun genel durumu açısından olumlu olarak değerlendirilebilir. DSÖ 2025 raporuna göre dünya genelinde 6-59 ay arası çocuklarda anemi prevalansı %39,8'dir, dolayısıyla çalışmamızdaki oranın düşük olduğu söylenebilir (90).

Çalışmamızda annenin son trimester hemoglobin düzeyi ile bebeğin 9. ay hemoglobin düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu bulgu, bazı çalışmalarla uyumlu olarak (91, 92), maternal hemoglobin seviyesinin yalnızca gebelik sırasındaki fetal gelişim üzerinde değil, doğum sonrası dönemde bebeğin demir durumunu belirlemede tek başına yeterli bir belirteç olmadığını düşündürmektedir. Özellikle doğum sonrası dönemde bebeğin beslenme şekli (anne sütü, ek gıda, demir takviyesi), enfeksiyon öyküsü, büyüme hızı ve çevresel etmenlerin bebeğin hemoglobin düzeyleri üzerinde daha belirleyici olduğu bildirilmektedir (93). Diğer taraftan, çalışmamızda maternal hemoglobin düzeyinin ölçümü doğuma yakın bir dönemde, yani son trimesterde yapılmıştır. Bu nedenle maternal hematolojik durumun bebek üzerinde etki yaratabileceği süre kısıtlı kalmış olabilir. Bu kısa süreli etkileşim, doğum sonrasında bebeğin hemoglobin düzeyleri ve antropometrik ölçümleri üzerindeki etkilerin sınırlı kalmasına, maternal hemoglobin düzeyinin doğumdan sonraki döneme etkisi zayıflamış veya maskelenmiş olabilir.

Bununla birlikte, bazı çalışmalarda maternal aneminin bebekte anemi gelişimi açısından önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Zhao ve arkadaşlarının yaptığı sistematik derleme ve meta-analiz, maternal anemisi olan annelerin bebeklerinde hemoglobin düzeyinin anlamlı olarak daha düşük olduğunu bildirmiştir (35). Benzer şekilde, Davidson ve arkadaşları, gebelikte yeterli demir desteği alan annelerin bebeklerinde demir eksikliği ve anemi gelişme riskinin azaldığını vurgulamıştır (94). Ancak bu çalışmaların çoğu bebek doğum ya da erken postnatal

dönemde hemoglobin ölçümleriyle ilişkilidir. Bizim çalışmamızda bebeğin 9. ay verileri kullanıldığı için aradaki süre içinde bebeğe uygulanan beslenme ve takviye farklılıkları, ilişkiyi zayıflatmış olabilir.

Benzer şekilde, çalışmamızda annenin hemoglobin düzeyi ile bebeğin doğum sonrası antropometrik ölçümleri (baş çevresi, vücut ağırlığı, boy) arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Oysa bazı çalışmalarda maternal anemi ile düşük doğum ağırlığı, küçük gestasyonel yaş ve baş çevresi geriliği gibi parametreler arasında anlamlı ilişkiler bildirilmiştir (95, 96). Telatar ve arkadaşları, ağır anemisi olan annelerin bebeklerinde doğum ağırlığı, boy, baş çevresi gibi ölçümlerin anlamlı şekilde daha düşük olduğunu saptamıştır (95). Madaan ve arkadaşları da benzer şekilde, ciddi maternal aneminin neonatal antropometrik değerleri olumsuz etkilediğini rapor etmiştir (96). Öte yandan, bazı çalışmalarda bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Örneğin Javadi ve arkadaşları, maternal hemoglobin düzeyi ile düşük doğum ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki saptamamıştır (97). Bu farklılıkların başlıca nedeni, çalışmalarda kullanılan maternal hemoglobin ölçüm zamanlarının değişkenliği ve neonatal ölçümlerin farklı zamanlarda yapılmış olması olabilir. Çalışmamızda hemoglobin ölçümü doğuma kısa süre kala yapılmış, ancak bebeğin 9. ayda antropometrik ölçümleri değerlendirilmiştir. Bu durum, doğumdan sonra ortaya çıkan karıştırıcı çevresel etkilerin (beslenme, enfeksiyon, sağlık hizmetleri erişimi gibi) bebeğin büyüme paternini değiştirmiş olabileceğini düşündürmektedir. Liu ve arkadaşlarının yaptığı prospektif bir çalışmada, üçüncü trimester maternal hemoglobin düzeylerinin düşük doğum ağırlığı ve küçük gestasyonel yaş ile ters U şeklinde bir ilişki gösterdiği, hem düşük hem de yüksek hemoglobin değerlerinin olumsuz etki yaratabileceği bildirilmiştir (98). Aynı şekilde, Young ve arkadaşlarının sistematik derlemesi de gebelik süresince hem düşük hem de yüksek Hb düzeylerinin istenmeyen doğum sonuçları ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (99).

Sonuç olarak, bu çalışmamızda maternal hemoglobin düzeylerinin bebeğin doğum sonrası dönemdeki hematolojik ve antropometrik durumları üzerinde etkili olabileceğine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Ancak bu ilişkinin kuvvetini ve yönünü etkileyen pek çok faktör (beslenme, sağlık hizmetleri, enfeksiyon, genetik, sosyoekonomik durum) dikkate alınmalıdır. Bu nedenle gelecekte yapılacak

çalışmalarda, gebeliğin farklı evrelerinde (özellikle ilk ve ikinci trimester) Hb düzeylerinin izlenmesi, doğum ve postnatal dönemdeki değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi önerilir.

Çalışmanın Güçlü Yanları ve Kısıtlılıkları

Bu çalışma, anne hemoglobin düzeylerinin bebeklerin hem doğum hem de 9. ay gelişimsel ve hematolojik parametreleri ile ilişkisini çok yönlü olarak değerlendirmesi bakımından önemli bir çalışmadır. Araştırmanın güçlü yanlarından biri, örneklemin toplum temelli, birinci basamak sağlık kuruluşunda gerçekleştirilmesi ve nispeten geniş bir popülasyonu temsil etmesidir. Ayrıca, yalnızca maternal hemoglobin düzeylerinin değil, aynı zamanda çeşitli sosyodemografik, doğumla ilişkili ve postnatal değişkenlerin de dikkate alınması, çalışmanın kapsamlı ve bütüncül bir değerlendirme sunma imkanı sağlamıştır. Gebe takibinin yanı sıra bebeklerin 9. aya kadar izlenmesi ve hem biyokimyasal hem de antropometrik ölçümlerin değerlendirilmiş olması, çalışmaya güçlü bir longitudinal nitelik kazandırmaktadır.

Ancak çalışmanın bazı kısıtlılıkları da göz ardı edilmemelidir. Öncelikle, verilerin tek merkezli ve retrospektif olarak elde edilmesi; komorbidite, ek gıda ve demir takviyesi gibi soruların dosyaların taranması yoluyla elde edilmesi, dış geçerliliği sınırlayabilir ve nedensellik ilişkisi kurmayı güçleştirebilir. Benzer şekilde, maternal beslenme durumu, sosyoekonomik düzey, enfeksiyon öyküsü gibi hemoglobin düzeylerini etkileyebilecek diğer etkenler bu çalışmada, retrospektif tasarım nedeniyle kontrol altında değildir. Ek olarak, ek gıdanın içerikleri ve kalitesi gibi önemli değişkenler değerlendirilememiş, yalnızca süreye dayalı ek gıda alımı değerlendirilebilmiştir. Bu durum bebeğin beslenme kalitesinin kapsamlı değerlendirilmesini gölgelemiş olabilir. Bir diğer taraftan, maternal hemoglobin düzeyi üçüncü trimesterde ölçüldüğü için annenin hematolojik durumunun bebeği etkileyebileceği süre sınırlı kalmış olabilir. Doğuma yaklaşılan dönemdeki bu sınırlı etkileşim, doğum sonrası bebek hemoglobin düzeyleri ve antropometrik ölçümler üzerindeki etkinin zayıflamasına neden olmuş olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, annelerin son trimester hemoglobin düzeyleri ile anne boyu, bebek 9. ay baş çevresi, parite arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Ancak, maternal hemoglobin düzeyi ile bebeğin 9. ay hemoglobin düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bebek 9. Ay hemoglobin değeri ile anne sütü alma arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Anemik bebeklerin anne sütü alma süresi daha uzun bulunmuştur. Dokuzuncu ayda anemik bebeklerin oranı %11 olup, DSÖ'nün bildirdiği %20 eşik değerinin altında bulunmuştur.

Elde edilen veriler doğrultusunda, gebelik sürecinde hemoglobin düzeylerinin düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir. Yüksek pariteye sahip annelere yönelik demir takviyesi ve beslenme danışmanlığı programları geliştirilmelidir. Emzirmenin yanı sıra, zamanında ve demir açısından zengin ek gıdalara geçişin aile hekimliği uygulamaları içinde vurgulanması önemlidir. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde hem anne hem de bebeklerin beslenme ve demir takviyesi izlemleri güçlendirilmelidir. Maternal ve bebek hemoglobin düzeylerini etkileyen parametreleri daha iyi anlaşılması amacıyla anne ve bebeğin daha yakın periyotlarla takip edildiği prospektif kohort çalışmaları yapılması önerilir.

KAYNAKÇA

1. Kosmachevskaya OV, Topunov AF. Alternate and Additional Functions of Erythrocyte Hemoglobin. Biochemistry (Mosc). 2018;83(12):1575-93.
2. Safo MK, Ko TP, Abdulmalik O, He Z, Wang AH, Schreiter ER, Russell JE. Structure of fully liganded Hb zeta2beta2s trapped in a tense conformation. Acta Crystallogr D Biol Crystallogr. 2013;69(Pt 10):2061-71.
3. Richard V, Dodson GG, Mauguen Y. Human deoxyhaemoglobin-2,3-diphosphoglycerate complex low-salt structure at 2.5 A resolution. J Mol Biol. 1993;233(2):270-4.
4. Sun K, D'Alessandro A, Ahmed MH, Zhang Y, Song A, Ko TP, et al. Structural and Functional Insight of Sphingosine 1-Phosphate-Mediated Pathogenic Metabolic Reprogramming in Sickle Cell Disease. Sci Rep. 2017;7(1):15281.
5. Perutz MF, Wilkinson AJ, Paoli M, Dodson GG. The stereochemical mechanism of the cooperative effects in hemoglobin revisited. Annu Rev Biophys Biomol Struct. 1998;27:1-34.
6. Turner J, Parsi M, Badireddy M. Anemia. StatPearls2025.
7. Chaparro CM, Suchdev PS. Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. Ann N Y Acad Sci. 2019;1450(1):15-31.
8. World Health Organization Anaemia. https://wwwwhoint/news-room/fact-sheets/detail/anaemia. 2025, February 10.
9. Soraci L, de Vincentis A, Aucella F, Fabbietti P, Corsonello A, Arena E, et al. Prevalence, risk factors, and treatment of anemia in hospitalized older patients across geriatric and nephrological settings in Italy. Sci Rep. 2024;14(1):19721.
10. Munro MG, Mast AE, Powers JM, Kouides PA, O'Brien SH, Richards T, et al. The relationship between heavy menstrual bleeding, iron deficiency, and iron deficiency anemia. Am J Obstet Gynecol. 2023;229(1):1-9.
11. Emiroglu C, Gorpelioglu S, Aypak C. The Relationship between Nutritional Status, Anemia and Other Vitamin Deficiencies in the Elderly Receiving Home Care. J Nutr Health Aging. 2019;23(7):677-82.
12. Collins SE. Associations Between Socioeconomic Factors and Alcohol Outcomes. Alcohol Res. 2016;38(1):83-94.
13. Kennedy H, Haynes SL, Shelton CL. Maternal body weight and estimated circulating blood volume: a review and practical nonlinear approach. Br J Anaesth. 2022;129(5):716-25.
14. Delaney KM, Guillet R, Pressman EK, Ganz T, Nemeth E, O'Brien KO. Serum Erythroferrone During Pregnancy Is Related to Erythropoietin but Does Not Predict the Risk of Anemia. J Nutr. 2021;151(7):1824-33.

15. Kitaoka H, Shitara Y, Kashima K, Ochiai S, Chikai H, Watanabe K, et al. Risk factors for anemia of prematurity among 30-35-week preterm infants. Fukushima J Med Sci. 2023;69(2):115-23.

16. Chauhan G, Tadi P. Physiology, Postpartum Changes. StatPearls2025.

17. Hernandez Gonzalez LL, Perez-Campos Mayoral L, Hernandez-Huerta MT, Mayoral Andrade G, Martinez Cruz M, Ramos-Martinez E, et al. Targeting Neutrophil Extracellular Trap Formation: Exploring Promising Pharmacological Strategies for the Treatment of Preeclampsia. Pharmaceuticals (Basel). 2024;17(5).

18. Gimeno-Molina B, Muller I, Kropf P, Sykes L. The Role of Neutrophils in Pregnancy, Term and Preterm Labour. Life (Basel). 2022;12(10).

19. Sun F, Wang S, Du M. Functional regulation of decidual macrophages during pregnancy. J Reprod Immunol. 2021;143:103264.

20. Hartup LA, Guarisco E, Song X, Wang Z, Boyd AR. Defining the Limits of Postpartum Leukocytosis: A Retrospective Cohort Study. Reproductive Medicine. 2024;5(2):33-42.

21. Houri O, Sigal S, Houri O, Brzezinski-Sinai NA, Gomez Tolub R, Berezowsky A, et al. Risk of thrombocytopenia in neonates of thrombocytopenic mothers. International Journal of Gynecology & Obstetrics. 2024;165(2):772-7.

22. Zage AU, Nas FS, Ali M, Aliyu S. Maternal Anemia and Risk of Neonatal Mortality: A Review. Neonatal. 2024;4(1):16.

23. Imai K. Parity-based assessment of anemia and iron deficiency in pregnant women. Taiwan J Obstet Gynecol. 2020;59(6):838-41.

24. Means RT. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: Implications and Impact in Pregnancy, Fetal Development, and Early Childhood Parameters. Nutrients. 2020;12(2):447.

25. Addressing Low Birth Weight: Challenges and a Way Forward to 2030 – Webinar Presentation. WHO & UNICEF (2024).

26. Okwaraji YB, Krasevec J, Bradley E, Conkle J, Stevens GA, Gatica-Dominguez G, et al. National, regional, and global estimates of low birthweight in 2020, with trends from 2000: a systematic analysis. Lancet. 2024;403(10431):1071-80.

27. Ashorn P, Ashorn U, Muthiani Y, Aboubaker S, Askari S, Bahl R, et al. Small vulnerable newborns—big potential for impact. The Lancet. 2023;401(10389):1692-706.

28. Ersoy D, Koç BM. Preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerde demir eksikliği ve demir proflaksisi kullanımı. Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi 2023;5(1):56-62.

29. Astuti ER. Factors Associated with The Incidence of Low Birth Weight. Journal of Health Science and Prevention. 2021;5(2):81 - 7.

30. González-Fernández D, Nemeth E, Pons EdC, Rueda D, Sinisterra OT, Murillo E, et al. Multiple Infections, Nutrient Deficiencies, and Inflammation as

Determinants of Anemia and Iron Status during Pregnancy: The MINDI Cohort. Nutrients. 2024;16(11):1748.

31. Shi H, Chen L, Wang Y, Sun M, Guo Y, Ma S, et al. Severity of Anemia During Pregnancy and Adverse Maternal and Fetal Outcomes. JAMA Network Open. 2022;5(2):e2147046-e.
32. Obianeli C, Afifi K, Stanworth S, Churchill D. Iron Deficiency Anaemia in Pregnancy: A Narrative Review from a Clinical Perspective. Diagnostics. 2024;14(20):2306.
33. Young MF, Nguyen P, Tran LM, Khuong LQ, Tandon S, Martorell R, Ramakrishnan U. Maternal hemoglobin concentrations across pregnancy and child health and development from birth through 6–7 years. Frontiers in Nutrition. 2023;Volume 10 - 2023.
34. Tsamantioti E, Alfven T, Hossin MZ, Razaz N. Maternal anaemia and risk of neonatal and infant mortality in low- and middle-income countries: a secondary analysis of 45 national datasets. BMJ Glob Health. 2025;10(3).
35. Zhao B, Sun M, Wu T, Li J, Shi H, Wei Y. The association between maternal anemia and neonatal anemia: a systematic review and meta-analysis. BMC Pregnancy Childbirth. 2024;24(1):677.
36. Nair M, Drakesmith CW, Smith M, Bankhead CR, Sparrow DB. Maternal Anaemia and Congenital Heart Disease in Offspring: A Case-Control Study Using Linked Electronic Health Records in the United Kingdom. BJOG. 2025.
37. . UNICEF-WHO Low birthweight estimates, 2023.
38. Tsai YL, Chen LC, Seow KM, Chong KM. The recommendations of the American Institute of Medicine (IOM) for normal and underweight women to reduce the risk of low birth weight. Taiwan J Obstet Gynecol. 2015;54(1):1-7.
39. Han YS, Ha EH, Park HS, Kim YJ, Lee SS. Relationships between pregnancy outcomes, biochemical markers and pre-pregnancy body mass index. Int J Obes (Lond). 2011;35(4):570-7.
40. The Current Understanding of Gestational Weight Gain Among Women with Obesity and the Need for Future Research. 2009. National Academy of Medicine
41. Olukade T, Salama H, Al-Obaidly S, AlQubaisi M, Al-Rifai H. Maternal Body Mass Index and Recommended Gestational Weight Gain in a Middle Eastern Setting. Matern Child Health J. 2024;28(3):524-31.
42. Mayrink MLS, Villela LD, Meio M, Soares FVM, de Abranches AD, Nehab SRG, et al. The trajectory of head circumference and neurodevelopment in very preterm newborns during the first two years of life: a cohort study. J Pediatr (Rio J). 2024;100(5):483-90.
43. Wu ZF, Fan QL, Ming L, Yang W, Lv KL, Chang Q, et al. A comparative study between traditional head measurement and structured light three-dimensional scanning when measuring infant head shape. Transl Pediatr. 2021;10(11):2897-906.

44. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. .

45. Neyzi O, Bundak R, Gokcay G, Gunoz H, Furman A, Darendeliler F, Bas F. Reference Values for Weight, Height, Head Circumference, and Body Mass Index in Turkish Children. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2015;7(4):280-93.

46. de Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. J Nutr. 2007;137(1):144-8.

47. Cho L, Dasiewicz ASB, Watson KM, Qamar H, Bassani DG, Zlotkin S, et al. Head Circumference Versus Length and Weight Deficits up to 2 Years of Age in Bangladesh. Matern Child Nutr. 2025;21(2):e13793.

48. Siega-Riz AM, Faith M, Nicholson W, Stuebe A, Lipsky L, Nansel T. Anthropometric Changes During Pregnancy and Their Association with Adequacy of Gestational Weight Gain. Current Developments in Nutrition. 2024;8(1).

49. Paxton A, Lederman SA, Heymsfield SB, Wang J, Thornton JC, Pierson RN, Jr. Anthropometric equations for studying body fat in pregnant women. Am J Clin Nutr. 1998;67(1):104-10.

50. Garzon S, Cacciato PM, Certelli C, Salvaggio C, Magliarditi M, Rizzo G. Iron Deficiency Anemia in Pregnancy: Novel Approaches for an Old Problem. Oman Med J. 2020;35(5):e166.

51. Joshi V, Awasthi R. Iron Homeostasis and Metabolism During Pregnancy: Exploring Innovative Drug Delivery Approaches for Treating Iron Deficiency Anemia in Pregnant Women. Arch Pharm (Weinheim). 2025;358(5):e12002.

52. Milman N. Anemia—still a major health problem in many parts of the world! Annals of Hematology. 2011;90(4):369-77.

53. Breymann C. Iron Deficiency Anemia in Pregnancy. Seminars in Hematology. 2015;52(4):339-47.

54. Haider BA, Olofin I, Wang M, Spiegelman D, Ezzati M, Fawzi WW. Anaemia, prenatal iron use, and risk of adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. BMJ : British Medical Journal. 2013;346:f3443.

55. Georgieff MK. The importance of iron deficiency in pregnancy on fetal, neonatal, and infant neurodevelopmental outcomes. International Journal of Gynecology & Obstetrics. 2023;162(S2):83-8.

56. Siddappa AM, Rao R, Long JD, Widness JA, Georgieff MK. The Assessment of Newborn Iron Stores at Birth: A Review of the Literature and Standards for Ferritin Concentrations. Biology of the Neonate. 2007;92(2):73-82.

57. Dewey KG, Oaks BM. U-shaped curve for risk associated with maternal hemoglobin, iron status, or iron supplementation†‡. The American Journal of Clinical Nutrition. 2017;106:1694S-702S.

58. Doğum Öncesi Bakım Yönetim Rehberi. TC Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü.Kadın ve Üreme Sağlığı Dairesi Başkanlığı(Sağlık Bakanlığı Yayın No: 925).

59. Givler DN, Givler A. Asymptomatic Bacteriuria. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Amy Givler declares no relevant financial relationships with ineligible companies.2025.

60. . DSÖ, 2021: Guideline: Daily Iron Supplementation in Infants and Children.

61. . CDC, 2023: Iron Deficiency Anemia in Children and Pregnant Women.

62. . NAM, 2020: Dietary Reference Intakes for Iron.

63. . WHO. Child growth standards. Available from: https://www.who.int/toolkits/child-growth-standards/standards.

64. Natale V, Rajagopalan A. Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review. BMJ Open. 2014;4(1):e003735.

65. Bundak R, Yavas Abali Z, Furman A, Darendeliler F, Gokcay G, Bas F, et al. Comparison of National Growth Standards for Turkish Infants and Children with World Health Organization Growth Standards. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2022;14(2):207-15.

66. Zong XN, Li H. Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: comparison with the WHO growth standards. PLoS One. 2013;8(3):e59569.

67. Yearwood L, Bone JN, Wen Q, Muraca GM, Lyons J, Razaz N, et al. The association between maternal stature and adverse birth outcomes and the modifying effect of race and ethnicity: a population-based retrospective cohort study. AJOG Glob Rep. 2023;3(2):100184.

68. Muller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. CMAJ. 2005;173(3):279-86.

69. Addo OY, Stein AD, Fall CH, Gigante DP, Guntupalli AM, Horta BL, et al. Maternal height and child growth patterns. J Pediatr. 2013;163(2):549-54.

70. Kozuki N, Katz J, Lee AC, Vogel JP, Silveira MF, Sania A, et al. Short Maternal Stature Increases Risk of Small-for-Gestational-Age and Preterm Births in Low- and Middle-Income Countries: Individual Participant Data Meta-Analysis and Population Attributable Fraction. J Nutr. 2015;145(11):2542-50.

71. Kalaivani K. Prevalence & consequences of anaemia in pregnancy. Indian J Med Res. 2009;130(5):627-33.

72. Lozoff B, Beard J, Connor J, Barbara F, Georgieff M, Schallert T. Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. Nutr Rev. 2006;64(5 Pt 2):S34-43; discussion S72-91.

73. Georgieff MK. Long-term brain and behavioral consequences of early iron deficiency. Nutr Rev. 2011;69 Suppl 1(Suppl 1):S43-8.

74. Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML. Guidelines for the Use of Iron Supplements to Prevent and Treat Iron Deficiency Anemia. International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). 1998.

75. Pasricha SR, Low M, Thompson J, Farrell A, De-Regil LM. Iron supplementation benefits physical performance in women of reproductive age: a systematic review and meta-analysis. J Nutr. 2014;144(6):906-14.

76. Schumann K. Safety aspects of iron in food. Ann Nutr Metab. 2001;45(3):91-101.

77. Rasmussen KM, Stoltzfus RJ. New evidence that iron supplementation during pregnancy improves birth weight: new scientific questions. Am J Clin Nutr. 2003;78(4):673-4.

78. Pena-Rosas JP, Viteri FE. Effects and safety of preventive oral iron or iron+folic acid supplementation for women during pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2009(4):CD004736.

79. Pena-Rosas JP, De-Regil LM, Garcia-Casal MN, Dowswell T. Daily oral iron supplementation during pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2015;2015(7):CD004736.

80. WHO (2024). Guideline: Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women. Geneva: World Health Organization. https://wwwwhoint/publications/i/item/9789241501996.

81. Zhou LM, Yang WW, Hua JZ, Deng CQ, Tao X, Stoltzfus RJ. Relation of hemoglobin measured at different times in pregnancy to preterm birth and low birth weight in Shanghai, China. Am J Epidemiol. 1998;148(10):998-1006.

82. Haider BA, Olofin I, Wang M, Spiegelman D, Ezzati M, Fawzi WW, Nutrition Impact Model Study G. Anaemia, prenatal iron use, and risk of adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2013;346:f3443.

83. Scholl TO. Iron status during pregnancy: setting the stage for mother and infant. Am J Clin Nutr. 2005;81(5):1218S-22S.

84. Casanueva E, Viteri FE. Iron and oxidative stress in pregnancy. J Nutr. 2003;133(5 Suppl 2):1700S-8S.

85. Krebs NF, Westcott JE, Butler N, Robinson C, Bell M, Hambidge KM. Meat as a first complementary food for breastfed infants: feasibility and impact on zinc intake and status. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2006;42(2):207-14.

86. Dewey KG, Chaparro CM. Session 4: Mineral metabolism and body composition iron status of breast-fed infants. Proc Nutr Soc. 2007;66(3):412-22.

87. Lutter CK, Rivera JA. Nutritional status of infants and young children and characteristics of their diets. J Nutr. 2003;133(9):2941S-9S.

88. Domellof M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, et al. Iron requirements of infants and toddlers. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2014;58(1):119-29.

89. Infant and young child feeding. 2023. World Health Organization (WHO).

90. WHO Global Anaemia estimates, 2025 Edition. https://wwwwhoint/data/gho/data/themes/topics/anaemia_in_women_and_children.

91. Mohammed SH, Habtewold TD, Esmaillzadeh A. Household, maternal, and child related determinants of hemoglobin levels of Ethiopian children: hierarchical regression analysis. BMC Pediatr. 2019;19(1):113.

92. Serdula MK, Zhou Y, Li H, Liu JM, Mei Z. Prenatal iron containing supplements provided to Chinese women with no or mild anemia had no effect on hemoglobin concentration in post-partum women or their infants at 6 and 12 months of age. Eur J Clin Nutr. 2019;73(11):1473-9.

93. Liu X, Liu X, Yang Z, Li Z, Zhang L, Zhang Y, et al. The Association of Infant Birth Sizes and Anemia under Five Years Old: A Population-Based Prospective Cohort Study in China. Nutrients. 2024;16(12).

94. Davidson EM, Simpson JA, Fowkes FJI. The interplay between maternal-infant anemia and iron deficiency. Nutr Rev. 2023;81(4):480-91.

95. Telatar B, Comert S, Vitrinel A, Erginoz E, Akin Y. The effect of maternal anemia on anthropometric measurements of newborns. Saudi Med J. 2009;30(3):409-12.

96. Madaan G, Bhardwaj AK, Narang S. Effects of Third Trimester Maternal Hemoglobin Upon Newborn Anthropometry. Journal of Nepal Paediatric Society. 2013;33(3):186-9.

97. Javadi M, Zarei S, Shiri-Shahsavar MR, Jafarimanesh H, Tola HH, Ranjbaran M. Association between Maternal Hemoglobin, other Maternal Attributes and Neonatal Birth Weight: A Case-control Study. Curr Pediatr Rev. 2023;19(3):312-7.

98. Liu D, Li S, Zhang B, Kang Y, Cheng Y, Zeng L, et al. Maternal Hemoglobin Concentrations and Birth Weight, Low Birth Weight (LBW), and Small for Gestational Age (SGA): Findings from a Prospective Study in Northwest China. Nutrients. 2022;14(4).

99. Young MF, Oaks BM, Tandon S, Martorell R, Dewey KG, Wendt AS. Maternal hemoglobin concentrations across pregnancy and maternal and child health: a systematic review and meta-analysis. Ann N Y Acad Sci. 2019;1450(1):47-68.