

# Cerrahi yenidoğanlarda flebotomi ile iyatrojenik anemi hipovolemi ve kan ve kan ürünleri transfüzyon gereksinimi

## *latrogenic anemia hypovolemia and blood and blood product transfusion requirement with phlebotomy in surgical newborns*

Olga Devrim Ayzav , Ayşenur Celayir 

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Yenidoğanda kan hacmi 85 cc/kg olup cerrahi yenidoğanlarda gerek operasyonlar esnasında gerekse kan alınması nedeniyle hemogloblin/hematokrit değerlerinde azalma olmaktadır. Bu çalışma, cerrahi yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatış süresince yapılan kan tetkikleri sonucunda Hemogloblin/Hematokrit değerlerindeki düşüşün belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Bu çalışmada son bir yıl içerisinde opere edilen onbeş günden fazla interne edilen cerrahi yenidoğanlarda retrospektif olarak planlandı. Hastaların demografik özellikleri, alınan kan örnekleme sayısı ve miktarı, hemogloblin/hematokrit değerleri, eritrosit transfüzyonu sayısı ve miktarları, diğer kan ürünleri transfüzyonu miktarları değerlendirildi. Veriler SPSS programında analiz edildi.

**Bulgular:** Toplam 27 olguda yapılan bu çalışmada %55,6 kız, %44,4 erkek olup, gestasyon haftaları 37±3w (31w-41w), doğum ağırlığı 2779±670 gr (1410 gr-3765 gr)'dir. Hastaların tanıları özefagus atrezisi+TÖF (11 hasta), intestinal obstrüksiyon (7 hasta), genitouriner patolojiler (3 hasta), omfalosel (2 hasta), intestinal perforasyonu (2 hasta), diyafragma hernisi (1 hasta), pilor stenozu (1 hasta), konjenital kistik adenoid malformasyonu (1 hasta) idi. Hastanede yatış süresi 20,7±7,2 gün (15 gün-38 gün); noninvaziv-mekanik ventilasyon süresi 6±4,8 gün (1-16 gün), invazif-mekanik ventilasyon süresi 8,2±6,15 gün (1-25 gün) idi. %51,9 hastada (14 hasta) invazif mekanik ventilasyon kullanılmadı. Hastaların ilk hematokrit/hemoglobin değerleri %47,9/16,3 mg/dl (%27,5/9,08-%64,5/22,1 mg/dl), son hematokrit/hemoglobin değerleri %38,25/12,98 mg/dl (%24,7/8,1-%55,4/19 mg/dl) idi. Kan örnekleme sayısı 17,9±6,55 olup, kan örnek miktarı 17,35±6,16 ml (9-31 ml) idi. Kan örnekleme miktarları total vücut kan volümüne göre %8 (%3,9-%15,9)'di. 27 hastadan %25,9'una eritrosit transfüzyonu, %26,7'sine taze donmuş plazma transfüzyonu yapıldı. Flebotomi sayısı ile hastane yatış süresi, noninvazif-mekanik ventilatör ve invazif-mekanik ventilatör uygulanmalar arasında anlamlı bir ilişki saptandı (p=0,016; p=0,046; p=0,026).

**Sonuç:** Yoğun bakım ünitelerinde flebotomi yoluyla olan iyatrojenik kan kayıplarının azaltılmasına yönelik mikro tüp kullanımı/mikro örnekleme metodlarıyla çalışan laboratuvar cihazlarının geliştirilmesi yanısıra hasta monitorizasyonunun düzenli ve doğru yönetilmesiyle flebotomi sayısı minimize edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Flebotomi, transfüzyon, yenidoğan

### ABSTRACT

**Objective:** The blood volume in the newborn is 85 cc/kg and there is a decrease in hemoglobin/hematocrit values in surgical newborns due to both the operation and blood sampling. This study aimed to determine the decrease in hemoglobin/hematocrit values as a result of blood sampling for tests performed during hospitalization in the surgical neonatal intensive care unit.

**Method:** This retrospective study is planned in newborns who were operated and stayed in the hospital for more than fifteen days in the last year. The demographic characteristics of the patients, the number and amount of blood sampling, hemoglobin/hematocrit values, the number and quantity of erythrocyte transfusions, and the amount of other blood product transfusions were evaluated. The data were analyzed in SPSS program.

**Results:** There were 27 cases of whom 55.6% were girls and 44.4% were boys. The gestational weeks were 37±3w (31w-41w) and birth weight was 2779±670 gr (1410 gr-3765 gr), retrospectively. The diagnoses were esophageal atresia+TEF (11 patients), intestinal obstruction (7 patients), genitourinary pathologies (3 patients), omphalocele (2 patients), intestinal perforation (2 patients), diaphragmatic hernia (1 patient), pyloric stenosis (1 patient), congenital cystic adenoid malformation (1 patient). The length of hospital stay was 20.7±7.2 days (15 days-38 days); noninvasive-mechanical ventilation time was 6±4.8 days (1-16 days), and invasive-mechanical ventilation time was 8.2±6.15 days (1-25 days). Invasive mechanical ventilation was not used in 51.9% (14 patients). The first hematocrit/hemoglobin values of the patients were 47.9%/16.3 mg/dl (27.5%/9.08- 64.5%/22.1 mg/dl), the final hematocrit/hemoglobin values were 38.25%/12.98 mg/dl (24.7%/8.1- 55.4%/19 mg/dl). The blood sampling number was 17.9±6.55 and the amount of blood sample was 17.35±6.16 ml (9-31 ml). The blood sampling amounts were 8% (3.9% -15.9%) according to the total body blood volume. Erythrocyte transfusion was performed in 25.9% of 27 patients and fresh frozen plasma transfusion in 26.7%. There was a statistically significant relationship between the number of phlebotomies and amount of hospitalization periods (p=0.016), need for noninvasive mechanical ventilation (p=0.046) and need for invasive mechanical ventilation (p=0.026).

**Conclusion:** In the intensive care units, the number of phlebotomies can be minimized by developing laboratory devices that work with micro-tube use/micro sampling methods to reduce iatrogenic blood loss through phlebotomy, as well as regular and accurate management of patient monitoring.

**Keywords:** Phlebotomy, transfusion, newborn

Alındığı tarih: 09.09.2019

Kabul tarihi: 10.02.2020

Yayın tarihi: 30.04.2020

Atf vermek için: Devrim Ayzav O, Celayir A. Cerrahi yenidoğanlarda Flebotomi ile iyatrojenik anemi hipovolemi ve kan ve kan ürünleri transfüzyon gereksinimi. Çoc. Cer. Derg. 2020;34(1):19-23.

Olga Devrim Ayzav  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi,  
Zeynep Kamil Kadın ve  
Çocuk Hastalıkları Sağlık  
Uygulama ve Araştırma Merkezi,  
Çocuk Cerrahisi Kliniği,  
İstanbul, Türkiye  
✉ olga\_ozbay@yahoo.com  
ORCID: 0000-0002-4465-0975

ORCID Kayıtları

A. Celayir 0000-0002-7809-4137

Bu çalışma 36. Ulusal  
Çocuk Cerrahisi Kongresi ve  
3. Uluslararası Pediatrik Endoskopik  
Cerrahi Grubu - Ortadoğu Bölümü  
kongresinde sunulmuştur.



## Giriş

Anemi, yoğun bakım ünitesine yatan hastalarda sık karşılaşılan bir problem olup, O<sub>2</sub> taşıma kapasitesini azaltması nedeniyle doku perfüzyon azalması, kardiyak nedenli morbidite ve mortalite riskini artırması gibi istenmeyen pek çok etkiye sahip olması nedeniyle önlenabilir anemi sebeplerinin tespit edilmesi ve eliminasyonu yoğun bakım hizmetlerinin kalitesinin artırılması açısından önemlidir. Akut hemoraji, cerrahi kan kaybı, invazif girişimler, kronik hastalıklar, nutrisyonel ve metabolik bozukluklar nedenli anemi olabilmektedir. Tanı, tedavi ve takip döneminde hastalardan laboratuvar incelemeleri için kan örneklemelerinin alınması da Hb değerinde düşmeye yol açmaktadır <sup>(1)</sup>.

Yenidoğanda kan hacmi 85 cc/kg olup cerrahi yenidoğanlarda gerek operasyonlar esnasında gerekse kan alınması nedeniyle hemoglobin/hematokrit değerlerinde azalma olmaktadır <sup>(2)</sup>.

Bu çalışma ile, cerrahi yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatış süresince yapılan kan tetkikleri sonucunda Hemoglobin/Hematokrit değerlerindeki düşüşün belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma son bir yıl içerisinde opere edilen onbeş günden fazla interne edilen cerrahi yenidoğanlarda retrospektif olarak planlandı. Hastaların demografik özellikleri, alınan kan örnekleme sayısı ve miktarı, hemoglobin/hematokrit değerleri, eritrosit transfüzyonu sayısı ve miktarları, diğer kan ürünleri transfüzyonu miktarları değerlendirildi.

Eritrosit süspansiyonu (ES) verilme kriteri olarak kıstıtlı transfüzyon kriterleri kullanıldı (transfüzyon sınırı:7, hedef Hb:7-9 g/dl). Hastaların kilolarına göre total kan volümleri hesaplanarak (85 cc/kg) alınan kan volümlerinin total kan volumlerine oranları saptandı. İstenen laboratuvar tetkiklerine göre yetersiz numune sayılmayacak şekildeki minimum kan miktar değerleri her hasta için ayrı ayrı hesaplandı.

Veriler SPSS programında analiz edildi.

## Bulgular

Bir yıllık süre içinde opere edilen yenidoğanlardan; onbeş günden uzun yoğun bakımda interne edilen yenidoğanlar çalışmaya dahil edildi. 2017-2018 yılında opere edilen 218 yenidoğandan 27'si çalışmaya dahil edildi. Yirmi yedi olgudan %55,6 kız, %44,4 erkek olup, ortalama gestasyon haftaları 37±3w (31w-41w), ortalama doğum ağırlığı 2779±670 gr (1410 gr-3765 gr) idi.

Hastaların tanıları özofagus atrezisi+TÖF (11 hasta), intestinal obstrüksiyon (7 hasta), genitoüriner patolojiler (3 hasta), omfalosel (2 hasta), intestinal perforasyon (2 hasta), diyafragma hernisi (1 hasta), pilor stenozu (1 hasta), konjenital kistik adenoid malformasyon (1 hasta) idi.

Ortalama hastanede yatış süresi 20,7±7,2 gün (15 gün-38 gün), ortalama noninvaziv-mekanik ventilasyon süresi 6±4,8 gün (1-16 gün), ortalama invaziv-mekanik ventilasyon süresi 8,2±6,15 gün (1-25 gün) idi. %51,9 hastada (14 hasta) invaziv mekanik ventilasyon kullanılmadı.

**Tablo 1. Hastaların ilk hematokrit/hemoglobin değerleri, son hematokrit/hemoglobin değerleri.**

Hastalar	İlk htc	İlk hb	Son htc	Son hb
ÖAI	60,40	21,20	37,70	13,20
EZK	33,30	10,90	30,00	9,80
ALA	55,20	19,00	25,70	8,90
ÜD	49,00	16,80	36,80	12,80
EB	51,80	17,60	36,70	12,10
DNM	53,60	18,10	41,80	13,70
ES	46,30	16,20	35,40	12,30
ZV	55,90	18,70	40,30	10,70
FZÖ	32,10	11,30	47,20	16,50
EGD	58,60	19,30	35,90	12,40
BMK	56,20	18,60	39,90	13,80
YU	64,50	22,10	34,70	11,70
MK	53,30	18,10	36,30	13,00
MEŞ	58,80	20,40	39,40	13,40
KK	51,20	17,50	46,10	16,40
SY	42,50	14,70	39,60	13,50
ZA	29,80	9,70	24,70	8,10
BEA	27,50	9,08	34,20	11,40
SS	62,50	20,80	55,40	19,90
MMO	40,00	14,60	30,80	10,70
EG	47,00	16,10	38,40	13,50
SE	29,70	9,70	42,20	14,20
BMK	56,20	18,60	39,90	13,80
HYY	31,80	10,60	45,50	14,50
ZU	56,40	19,40	47,50	16,50
Yİ	46,90	15,50	32,80	11,10
GAA	43,20	14,40	37,90	12,70

Hastaların ilk hematokrit/hemoglobin değerleri %47,9/16,3 mg/dl (%27,5/9,08-%64,5/22,1 mg/dl), son hematokrit/hemoglobin değerleri %38,25/12,98 mg/dl (%24,7/8,1-%55,4/19 mg/dl) idi. Kan örnekleme sayısı 17,9±6,55 olup, kan örnek miktarı 17,35±6,16 ml (9-31 ml) idi.

Kan örnekleme miktarları total vücut kan volümüne göre %8 (%3,9-%15,9)'di. Yirmi yedi hastadan %25,9'una ES transfüzyonu, %26,7'sine taze donmuş plazma (TDP) transfüzyonu yapıldı (Tablo 1).

Flebotomi sayısı ile hastane yatış süresi, noninvazif-mekanik ventilatör ve invazif-mekanik ventilatör uygulananlar arasında anlamlı bir ilişki saptandı (p=0,016; p=0,046; p=0,026).

## Tartışma

Yenidoğan döneminde Hb ve Htc değerleri diğer yaş gruplarından daha yüksektir, bu değerler yaşamın ilk haftasından itibaren azalmaya başlar ve bu azalma 6-12 haftalara kadar devam eder. Bu azalmaya birçok fizyolojik faktör etki eder <sup>(1)</sup>. Çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde prematürite anemisi patogenezindeki fizyolojik faktörler; eritrosit yaşam süresi (miyadlarda 60-70 gün-ÇDDA bebeklerde 35-50 gün), Hb yapısı (HbF'in oksijene ilgisi fazla, doku düzeyinde nispi hipoksi sonucu yeterince eritropoetin yanıtı oluşturmamakta), endojen eritropoetin eksikliği, demir depo azlığı, hızlı büyümeye yetersiz yanıt <sup>(3)</sup>. Zamanında doğan sağlıklı bebeklerde Hb genellikle doğum sonrası 8-12. Haftalarda alt sınırı olan 9-11 g/dl'ye kadar düşer. Zamanında doğan sağlıklı bebekler hemoglobindeki düşüşü iyi tolere ederler. Bu durum tedavi gerektirmez ve yenidoğanın fizyolojik anemisi olarak tanımlanır <sup>(1,3)</sup>. Ancak, cerrahi uygulanan yenidoğanlarda gerek operasyonlar esnasında, gerek invazif işlemler sırasında, gerekse kan alınması nedeniyle hemoglobin/hematokrit değerlerinde azalma olmaktadır ve sağlıklı yenidoğanlar gibi iyi tolere edememektedirler. Prematüre bebeklerin hemoglobin değerindeki düşme çok daha hızlıdır. Ortaya çıkan anemi ciddi ve semptomatiktir. Klinik anemi belirti ve bulguları; taşikardi, takipne, apne, O<sub>2</sub> gereksiniminde artış, enteral yoldan beslenme güçlüğü, kilo alamama olarak sıralanabilir <sup>(1,3)</sup>.

Çalışmamızda cerrahi uygulanan yenidoğan hastalarımızın tanıları incelendiğinde gastrointestinal sistem cerrahisi uygulanan ve gastrointestinal sistemi dolaylı yoldan etkileyen hastaların çoğunluk olduğu göz önüne alındığında bu hastaların taburculukları için optimal düzeyde kilo alımlarının olması ve beslenebilmesi önem arz etmektedir.

Pulse oksimetre, kapnografi gibi monitorizasyon yöntemlerinin yaygın olarak kullanılmaya başlanması da alınan kan miktarını azaltmıştır <sup>(4)</sup>. Kan gazı (KG) analiz cihazı aynı zamanda Hb, Htc, Glu, laktat, bilirubin, Na, K, Ca,Cl gibi bazı elektrolitleri ölçebilmektedir. Bu uygulama ile total flebotomi sayısı %30 azalmışken, 2 hf'dan büyük neonatal grubunda transfüzyon %43 azalmıştır <sup>(5)</sup>. Arteriyel kan gazı yoğun bakım nöbetini şift şeklinde tutan bazı yoğun bakım doktorları için önemli. Bu doktorlar hastanın devir almadan önceki takibini yapmadıkları için devirden hemen sonraki arter kangazı sonuçlarını görmek isterler. Oysa ki Cilt O<sub>2</sub> saturasyonu ve karbondioksit ölçülebilir. Eş zamanlı KG ile başlarda güvenilirliği, aletin hassaslığı kontrol edilebilir. Bu uygulamayla ortalama kan gazı analizi sayısında 8,2'den 4,8'e düşüş saptanmıştır <sup>(6)</sup>. Merkezimizde pulse oksimetre ve kapnografi kullanımı ile kan gazı için kan alımı sayımız minimize edilmiştir. Ortalama 1,85 (MİN:0, MAX:6)'dir.

Point of Care (POC) testiyle yaklaşık 18 µL test için kan gerekirken, standart pediatrik tüp için 3,5 ml (adultta 8,5 ml) kullanılmaktadır <sup>(7)</sup>. Çalışmamızda her bir tam kan sayımı, biyokimya, koagülasyon, hormon, kangazı, kan grubu için sırasıyla 11 ml kan alınmış olup, normalde kısıtlama yapmadan önce alınan miktar totali 19 ml'dir.

Madsen ve ark. <sup>(8)</sup> 99 çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde 4 haftalık izlem sonunda bebeğin flebotomi kayıplarının en sık yaşamın ilk haftasında olduğunu, örneklenen ve transfüze edilen kan hacmi arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu saptamışlardır (sırasıyla ortalama 37,1 ml/kg ve 33,3 ml/kg, r=+0,71 p=0,0003). 2000'li yıllardan önce prematüre bebeklerde günde ort. 0,8-3,6 ml/kg kanın laboratuvar incelemesi için kullanıldığı belirtilmektedir <sup>(9)</sup>. Çalışmamızda kan örnekleme sayısı 17,9±6,55 olup, kan örnek miktarı 17,35±6,16 ml (9-31 ml) idi.

Bazı durumlarda, hemopoetik stem cell transplantasyon uygulanan hematolojik yoğun bakımlarda testler için alınan kan kolaylıkla 100 ml'ye ulaşabilmekte ve komplikasyonlar yükselmektedir. Gerçekten 100 ml kan alınması htc de %1,9'luk bir düşüşe anlamlı olarak neden olabilmektedir <sup>(10)</sup>. Çalışmamızda hastaların ilk hematokrit/hemoglobin değerleri %47,9/16,3 mg/dl (%27,5/9,08-%64,5/22,1 mg/dl), son hematokrit/hemoglobin değerleri %38,25/12,98 mg/dl (%24,7/8,1-%55,4/19 mg/dl) idi. Ancak bu süre içinde opere edilmiş ve yatış süresi boyunca da pek çok kan analiz yapılması gerekmiştir.

Santral venöz kateter ya da arteriyel kateter olması kan alım sayısında ortancayı 2,3-4 kat artırmaktadır <sup>(11)</sup>. Valentine ve ark. <sup>(12)</sup> pediatrik yoğun bakım ünitesinde kan kaybını saptamak amaçlı çalışmada santral kateter takılan hastalarda periferik venöz kateterlere göre daha abartılı kan volümleri alındığını saptamışlar (143%±39% p<0,001). Çalışmamız da santral kateter varlığıyla alınan kan volüm miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Yenidoğanda kan hacmi 80 ml/kg-85 ml/kg olup, 3 kg ağırlığındaki bir yenidoğan için 240 ml-255 ml'dir. 1500 g altında olan bebeklerde 1 ml kan toplam %1 kan volümüne denk gelir <sup>(2)</sup>. Çalışmamızda kan örneklem miktarları total vücut kan volümüne göre %8 (%3,9-%15,9)'di. Yirmi yedi hastadan %25,9'una ES transfüzyonu, %26,7'sine TDP transfüzyonu yapılmıştı. Hastalarımızın ES ve TDP transfüzyonları genellikle postoperatif ilk gün içinde olduğu için flebotomi sonrası gelişen anemi nedeniyle kan transfüzyonu yapılması gerektiği söylenemez.

Chant ve ark. <sup>(13)</sup> yatış süresi yaklaşık 50 gün olan kritik hastalarda kan alım volümü ile kan transfüzyonunun ilişkili olduğunu saptamışlardır. Anestezisi çalışmasında ilk haftada hastalardan kan alımı, kan transfüzyonu ile ilişkili değil iken, yatış süresi, uzadıkça transfüzyon gereksinimini etkilemekteydi (p<0,001) <sup>(14)</sup>. Çalışmamızda Hastanede yatış süresi 20,7±7,2 gün (15 gün-38 gün) ve Flebotomi sayısı ile hastane yatış süresi arasında anlamlı ilişki saptanırken literatürü destekler şekilde transfüzyon ihtiyacını destekler tarzda ilişki saptanmamıştır. Hastalarımızda ES verilme kriterleri belirlenirken çoğu kritik hastalar için artık benimsenen kısıtlı transfüzyon stratejilerini

(transfüzyon sınırı:7, hb target:7-9 g/dl uygulamamız kaynaklı olabilir.

Farklı konsültasyonlar, aynı kan istemleri eskiden bir neden olabilmekteydi ancak günümüzde hastaların ve sağlık çalışanlarının bilinçlenmesiyle ve sağlık kayıtlarının ortak kullanımı ile bu şekilde kan çalışmaları tekrarı azalmıştır <sup>(15)</sup>.

Flebotomi kayıplarını engelleme stratejileri; ilk kan örnekleri için kordon kanının kullanımı, santral kateterin olabildiğince erken çekilmesi, laboratuvar çalışmalarının yalnızca gerekli hallerde yapılması, flebotomi kayıplarının dikkatlice kaydedilmesi ve düşük hacimlerde kan örneği ile çalışabilen hasta başı laboratuvar aygıtlarının kullanımı olarak sıralanabilir <sup>(1,16)</sup>. Özellikle hasta başı veya POC (Point of Care) monitörlerinin kullanımı ile 1000 g'ın altı bebeklerde ES transfüzyonlarının %43 azaltılabildiği belirtilmektedir <sup>(5)</sup>. Umbilikal arter kateterinin içindeki algılayıcıların kullanılması ile kan örneği almadan kan gazı, htc ve sınırlı sayıda elektrolitin tespit edilmesi ile de transfüzyon oranının azaldığı gösterilmiştir <sup>(17)</sup>.

Birçok çalışmada tüm yaşlarda tanı amaçlı testler kan kaybıyla sonuçlanmaktadır. Spektroskopik invazif olmayan ölçüm hand-held prob ön kola halojen beyaz ışık deriden geçen değişik ışık dalga boylarıyla Hb konsantrasyonunu ölçülebilmektedir. Böylece enjektöre sekonder ağrı olmaz ve iyatrojenik aneminin önüne geçilebilir <sup>(7)</sup>.

## Sonuç

Gelişen teknoloji ulaşılabilirlik ve sağlık profesyonellerinin alışkanlıkları dahilinde günlük alınan kan volümlerini ve sayılarını azaltmış olsa da, özellikle uzun süre yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilen kritik hastalardan laboratuvar incelemeleri için kan alınması bu hastaların Hb/Htc değerlerinde azalmaya neden olmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde flebotomi yoluyla olan iyatrojenik kan kayıplarının azaltılmasına yönelik mikro tüp kullanımı/mikro örneklem metodlarıyla çalışan laboratuvar cihazların geliştirilmesi yanısıra hasta monitorizasyonunun düzenli ve doğru yönetilmesiyle flebotomi sayısı minimize edilebilir.

**Etik Kurul Onayı:** Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınmıştır (18.04.2018/67).

**Çıkar Çatışması:** Yoktur.

**Finansal Destek:** Yoktur.

**Hasta Onamı:** Hasta onamları alınmıştır.

## Kaynaklar

1. Perk Y, Atasay B, Çetinkaya M. Yenidoğanlarda eritrosit transfüzyonu: Transfüzyon sıklığının azaltılmasına yönelik önlemler. *Türk Neonatoloji Derneği Rehberi* 2016; 6-21.
2. Aher S, Malwatkar K, Kadam S. Neonatal anemia. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2008;13:239-247. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2008.02.009>
3. Alan S, Arsan S. Prematürite Anemisi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2014;57:214-24.
4. Yetkin U, Karahan N, Gürbüz A. Klinik Uygulamada Pulse Oksimetre. *Van Tıp Dergisi.* Cilt 9, Sayı 4, Ekim 2002.
5. Madan A, Kumar R, Adams MM, Benitz WE, Geaghan SM, Widness JA. Reduction in red blood cell transfusions using a bedside analyzer in extremely low birth weight infants. *J Perinatol.* 2005;25:21-5. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7211201>
6. Merlani P, Garnerin P, Diby M, Ferring M, Ricou B. Quality improvement report: Linking guideline to regular feedback to increase appropriate requests for clinical tests: blood gas analysis in intensive care. *BMJ.* 2001;323:620-4. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7313.620>
7. Jakacka N, Snarski E, Mekuria S. Prevention of Iatrogenic Anemia in Critical and Neonatal Care. *Adv Clin Exp Med.* 2016;25(1):191-7. <https://doi.org/10.17219/acem/32065>
8. Madsen LP, Rasmussen MK, Bjerregaard LL, Nohr SB, Ebbesen F. Impact of blood sampling in very preterm infants. *Scand J Clin Invest.* 2000;60:125-32. <https://doi.org/10.1080/00365510050184949>
9. Strauss RG. Anemia of prematurity: pathophysiology and treatment. *Blood Rev.* 2010;24:221-5. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2010.08.001>
10. Tavendiranathan P, Bagai A, Ebida A, Detsky AS, Choudhry NK. Do blood tests cause anemia in hospitalized patients? The effect of diagnostic phlebotomy on hemoglobin and hematocrit levels. *J Gen Intern Med.* 2005;20:520-4. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.0094.x>
11. Baterman ST, Lacroix J, Boven K, et al. Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators Network Anemia, blood loss, and blood transfusions in North American children in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;178:26-33. <https://doi.org/10.1164/rccm.200711-1637OC>
12. Valentine SL, Bateman ST. Identifying factors to minimize phlebotomy-induced blood loss in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.* 2012;13:22-7. <https://doi.org/10.1097/PCC.0b013e318219681d>
13. Chant C, Wilson G, Friedrich JO. Anemia, transfusion, and phlebotomy practices in critically ill patients with prolonged ICU length of stay: a cohort study. *Crit Care.* 2006;10:140. <https://doi.org/10.1186/cc5054>
14. Girgin NK, İşçimen R, Haziroğlu E, Hacıferat N, Özkaaya G, Tijen Yılmazlar, Kutlay O. Yoğun Bakım Hastalarında Tanısal Laboratuvar Tetkikleri Nedeniyle Kan Kaybı ve Anemi. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi.* 2010;8:61-5.
15. Corwin HL, Gettinger A, Pearl RG, et al. The CRIT Study: anemia and blood transfusion in the critically ill-current clinical practice in the United States. *Crit. Care Med.* 2004;32:39-52. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000104112.34142.79>
16. Papa F, Rongioletti M, Ventura MD, et al. Blood cell counting in neonates: a comparison between a low volume micromethod and the standard laboratory method. *Blood Transfus.* 2011;9:400-6.
17. Widness J, Madan A, Grindeanu L, et al. Reduction in red blood cell transfusions among preterm infants: results of a randomized trial with an in-line blood gas and chemistry monitor. *Pediatrics.* 2005;115:1299-1306. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1680>