

# Pretermlerde Eritrosit Transfüzyon Sıklığı ve Nedenleri

## THE INCIDENCE AND INDICATIONS OF RED BLOOD CELL TRANSFUSIONS IN PRETERM INFANTS

Dr. Esin YILDIZ ALDEMİR,<sup>a</sup> Dr. Emel ALTUNCU,<sup>a</sup> Dr. Sultan KAVUNCUOĞLU,<sup>a</sup>  
Dr. Ayşegül DOĞAN,<sup>a</sup> Dr. Zehra MURAT<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Pediyatri Kliniği, İstanbul Bakırköy Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi, İSTANBUL

### Özet

**Amaç:** Kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu yenidoğan ünitelerinin vazgeçilmez uygulamalarından biridir. Özellikle çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde (VLBW) bu durum daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışmada amacımız, pretermlerin hastanede kaldıkları sürece yapılan eritrosit transfüzyonu sıklığı ve bunu etkileyen parametreleri incelemektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2003-Aralık 2003 tarihleri arasında prematüre biriminde izlenen ve eritrosit süspansiyonu (ES) verilen hastalar retrospektif olarak incelendi. Bu çalışma ile hastanemizde izlenen preterm bebeklerdeki transfüzyon oranları, endikasyonları ve transfüzyon sayıları araştırıldı. ES verilen bebekler bir kez veya birden fazla transfüze olan bebekler olarak iki gruba ayrıldı. İki grup, gestasyonel yaş (GY), doğum ağırlığı (DA), ilk transfüzyon günü ve intrakraniyal kanamanın transfüzyona etkisi yönünden karşılaştırıldı ve risk faktörleri belirlendi.

**Bulgular:** Hastanemizde 2003 yılında prematüre biriminde izlenen hastalarda eritrosit transfüzyonu oranı %13 bulundu. Hastaların %57'si bir, %43'ü birden fazla ES verilmişti. DA ve GY azaldıkça birden fazla ES verilme sıklığının arttığı görüldü ( $p < 0.05$ ). Bir kez ES verilen bebeklerin %22'sinin ilk transfüzyonunu postnatal ilk hafta içinde aldığı, bu bebeklerde transfüzyon nedenlerinin özellikle prenatal risk faktörleri ile ilgili olduğu görüldü. Birden fazla ES verilen hastaların %7'si ilk transfüzyonunu postnatal ilk hafta içinde alırken, %60'ı 15. günden sonra ilk kez transfüze edilmişti. İki grup arasında ilk transfüzyon günü açısından anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ). Her iki grupta da transfüzyon sebepleri içinde ilk üç sırayı sepsis, iyatrojenik nedenler ve prematürel anemisi alıyordu. ES verilen bebeklerin %19'unda germinal matriks-intraventricüler kanama (GM-IVH) saptandı ve bu bebeklerin %40'ının bir, %60'ının birden fazla ES aldığı ve GM-IVH'nin transfüzyon sayısının artmasına neden olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ). İki grubun mortaliteleri arasında fark saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Özellikle çok düşük doğum ağırlıklı bebekler başta olmak üzere tüm preterm bebekler, prematürelliğe bağlı morbiditeler ve uzun süre hastanede yatış nedeniyle birden fazla transfüzyon almaktadır. Erken dönemde başta iyatrojenik anemi olmak üzere anemiye neden olan diğer durumları önlemek (GM-IVH, sepsis, nekrotizan enterokolit) önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Preterm, eritrosit transfüzyonu, insidans

**Türkiye Klinikleri J Pediatr 2006, 15:139-143**

**Geliş Tarihi/Received:** 21.10.2005 **Kabul Tarihi/Accepted:** 10.07.2006

**Yazışma Adresi/Correspondence:** Dr. Esin YILDIZ ALDEMİR  
İstanbul Bakırköy Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları  
Eğitim Araştırma Hastanesi,  
Pediyatri Kliniği, İSTANBUL  
esinaldemir@superposta.com

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Pediatr 2006, 15

### Abstract

**Objective:** Transfusion of blood and blood products are one of the most important procedures of neonatal intensive care units. This is very important especially in very low birthweight (VLBW) infants. In this study, we aimed to determine the incidence and the associated parameters of red blood cell (RBC) transfusion in anemic premature infants.

**Material and Methods:** We retrospectively evaluated the premature infants that had received RBC transfusion in our unit during the year of 2003. The incidence, indications and the number of RBC transfusions were evaluated. The transfused infants were divided into two groups according to the number of RBC transfusion and the gestational age, birthweight, age at first transfusion and the effect of intracranial hemorrhage on transfusion were compared between the groups and the risk factors were determined.

**Results:** The incidence of RBC transfusion was 13%. We found that, 57% of infants had once RBC transfusion and 43% had more than one. As the birthweight and gestational age were decreased, the number of RBC transfusion was increased ( $p < 0.05$ ). 22% of the infants receiving once RBC transfusion was transfused in their 1<sup>st</sup> week of life and the indications were mostly related to the prenatal risk factors. Of the infants receiving multiple RBC, 7% had their first transfusion in the 1<sup>st</sup> week of life, whereas 60% received after 2<sup>nd</sup> week of life. There was statistically significant difference in the age of first transfusion between two groups ( $p < 0.05$ ). The most frequent indications of transfusion were sepsis, iatrogenic anemia and anemia of prematurity in both groups. GM-IVH was identified in 19% of the patients and 40% of them was in group 1 (one transfusion), 60% was in group 2 (multiple transfusion). It was found that the number of transfusions was increased in patients with GM-IVH ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference in mortality between groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** All preterm infants especially VLBW infants expose to multiple RBC transfusions in their early life because of morbidity depending on prematurity and long time hospitalization. Early prompt interventions to prevent the causes of anemia mainly iatrogenic factors and other morbidities (IVH, sepsis, necrotising enterocolitis) are important.

**Key Words:** Preterm, erythrocyte transfusion, incidence

**K**an ve kan ürünlerinin transfüzyonları, yenidoğan ünitelerinin vazgeçilmez uygulamalarından biridir. Özellikle çok düşük doğum ağırlıklı (VLBW) bebeklerde bu durum daha da önem kazanmaktadır. Literatürde

doğum ağırlığı 1500 g altındaki VLBW bebeklerde %80'e varan transfüzyon oranları bildirilmekte ve prematüre bebekler değişik oranlardaki transfüzyon gereksinimi ile çocuk hastaların en sık kan ürünü alan hasta grubu olmaya devam etmektedir.<sup>1-5</sup> Ülkemizde pretermlerdeki eritrosit transfüzyonu (ET) oranları ile yeterli veri yoktur. Bu çalışmada, ünitemizde yatan preterm bebeklerin hastanede kaldıkları süre içinde yapılan eritrosit transfüzyonu sıklığı, endikasyonları ve sayısı incelenerek, transfüzyona neden olan risk faktörlerinin belirlenmesi amaçlandı.

### Gereç ve Yöntemler

Ocak 2003-Aralık 2003 tarihleri arasında hastanemiz Yenidoğan Ünitesi, Prematüre Biriminde izlenen ve eritrosit süspaniyonu (ES) transfüzyonu yapılan olgular retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya gebelik haftası  $\leq 37$  hafta olan bebekler alındı. Prematürelerin gebelik yaşı (GY) tayininde yeni Ballard Skorlaması kullanıldı.<sup>6</sup> Transfüzyon yapılan olgular bir veya birden fazla transfüzyon alanlar olarak iki gruba ayrıldı. Bir kez transfüzyon alanlar Grup 1, farklı günlerde tekrar transfüzyon alanlar Grup 2 olarak belirlendi. İki grup, GY, doğum ağırlığı (DA), doğum şekli, cinsiyet, transfüzyon endikasyonu, transfüzyon günleri, germinal matriks-intraventricüler hemoraji (GMIVH) yönünden karşılaştırıldı.

Ünitemizde ES transfüzyonu, yenidoğanın yaşına göre belirlenmiş olan anemi sınırları dikkate alınarak yapıldı. 0-7 günde Htc  $< 40\%$ , 7-15 günde Htc  $< 35\%$ , 15-30 günde Htc  $< 30\%$  ve bir aylıktan büyük bebeklerde Htc  $< 25\%$  olanlara ES verildi.<sup>7</sup> ES 10ml/kg miktarında verildi. Bunlara ek olarak, ventilatörde izlem, ani kan kayıpları (ablatio placentae, fetofetal, fetomaternal kanama), şok hali, anemiye bağlı apne, hipotermi, kilo alamama, sepsis gibi durumlarda transfüzyon endikasyonunda klinik tablo sayısal değerlerden daha ön planda tutuldu. GM-IVH tanımında Papile sınıflaması,<sup>8</sup> nekrotizan enterokolit (NEK) tanısında Modifiye Bell Kriterleri<sup>9</sup> kullanıldı.

Gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak Pearson  $\chi^2$  ve Student-t testi ile karşılaştırıldı.  $p < 0.05$  anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

Ocak 2003-Aralık 2003 tarihleri arasında hastanemiz prematüre biriminde izlenen 1173 hastanın 154'üne bir veya birden fazla olmak üzere 302 kez ES ile transfüzyon yapıldı. Preterm bebeklerde eritrosit transfüzyonu (ET) oranı %13 bulundu. Hastaların DA ve GY'ına göre ET oranları Tablo 1 ve 2'de gösterildi. Yatış boyunca preterm bebeklerin 88 (%57)'i bir kez (Grup 1), 66 (%43)'sü birden fazla (Grup 2) ES almıştı.

Grup 1'de ortalama DA  $1356 \pm 40$  g ve ortalama GY  $31 \pm 2.5$  hafta, Grup 2'de ortalama DA  $1190 \pm 401$  g ve ortalama GY  $30 \pm 2.9$  hafta bulundu. İki grubun ortalama DA ve ortalama GY arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

İki grubun DA ve GY'ına göre transfüzyon oranları incelendiğinde Tablo 3'deki sonuçlar elde

**Tablo 1.** Doğum ağırlığına göre eritrosit transfüzyonu oranları.

DA	ES verilen hasta sayısı	İzlenen hasta sayısı	%
<1000g	43	93	46
$\geq 1000-1499$ g	111	429	26
$\geq 1500$ g	43	744	6

**Tablo 2.** Gebelik yaşlarına göre eritrosit transfüzyonu oranları.

GY	ES alan hasta sayısı	İzlenen hasta sayısı	%
<28hafta	14	50	28
28-31 hafta	77	196	39
$\geq 32$ hafta	77	977	8

**Tablo 3.** Grupların doğum ağırlığı ve gebelik yaşına göre transfüzyon oranları.

Doğum ağırlığı	Grup 1	Grup 2	p
<1000 g	%10	%18	< 0.05
1000-1499 g	%29	%15	
1500-1999 g	%12	%8	
$\geq 2000$ g	%6	%2	
<b>Gebelik yaşı</b>			
< 28 hafta	%1	%8	< 0.05
28-31 hafta	%24	%17	
$\geq 32$ hafta	%32	%17	

edildi. DA ve GY küçüldükçe, transfüzyon sayısının arttığı ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. İzlenen hastaların cinsiyet, doğum şekli ve gestasyonel yaşa göre uygunluğunun transfüzyon sıklığına etkisi görülmedi ( $p > 0.05$ ). Birden fazla ES alan hastaların (66 hasta) ortalama 3 kez ES aldığı (2-12), 12 kez ES alan hastanın 28 gestasyon haftasında doğan, 61 gün serviste mantar sepsisi ve menenjit nedeniyle izlenen hasta olduğu görüldü.

Bir kez ES alan bebeklere ilk transfüzyon ortalama  $19 \pm 11$  (1-49) günde, birden fazla ES alan hastalara  $19 \pm 9$  (1-40) günde yapıldı ve ortalamalar arasındaki fark anlamlı bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Grup 1' deki bebeklerin %11'inin ilk transfüzyonunu postnatal ilk üç günde, %22'sinin ilk hafta içinde aldığı, bu bebeklerde transfüzyon nedenlerinin özellikle prenatal risk faktörleri (dekolman plasenta, fetomaternal transfüzyon, PNA, erken sepsis gibi) ile ilgili olduğu görüldü. Grup 2' de ise bebeklerin %1'i ilk transfüzyonunu postnatal ilk üç günde, %7'si ilk hafta içinde alırken, %60'ı 15. günden sonra transfüze edilmişti. İki grup ilk transfüzyon günleri yönünden istatistiksel olarak karşılaştırıldığında aradaki fark anlamlı bulundu ( $\chi^2 = 8.8$ ,  $p < 0.05$ ) (Tablo 4).

İlk 3 günde ilk transfüzyonunu alan hastaların %90'ı sadece bir kez ES alırken, 15. günden sonra ilk transfüzyonunu alanların %53'ü bir kez ES almıştı. DA ve GY'nin ilk transfüzyon gününü etkilemediği görüldü ( $\chi^2 = 6.1$ ,  $p > 0.05$ ) (Tablo 5).

Her iki grupta da transfüzyon sebepleri içinde ilk üç sırayı sepsis, iyatrojenik nedenler ve prematürel anemisi alıyordu (Tablo 6).

Ünitemizde izlenen tüm bebeklere rutin olarak kranial USG yapıldı ve ES verilen bebeklerin 30

**Tablo 4.** Grup 1 ve Grup 2'nin ilk transfüzyon günlerinin karşılaştırılması.

İlk transfüzyon günü	Grup 1	Grup 2	p
1-3 gün	%11	%1	< 0.05
4-7 gün	%22	%7	
8-15 gün	%30	%32	
> 15 gün	%27	%60	

**Tablo 5.** Doğum ağırlığına göre transfüzyon günlerinin karşılaştırılması.

İlk transfüzyon günü	1-7 gün	> 15 gün	p
<1000 g	%9	%72	>0.05
1000-1499 g	%16	%62	
>1500 g	%14	%54	

**Tablo 6.** Anemi nedenleri.

	Grup 1(n)	Grup 2(n)
Sepsis	30	38
İyatrojenik	30	30
Prematürel	25	30
Menenjit	15	10
GM-IVH	11	16
Apne	10	16
Prenatal nedenler*	9	3
Hemoliz**	6	0
NEK	2	6
Konjenital kalp hastalığı	2	2
Gastrointestinal kanama	1	2
Nonimmün hidrops fetalis	0	1

\* Dekolman plasenta, fetomaternal-fetofetal transfüzyon

\*\* Rh veya ABO uyumsuzluğu

(%19)'unda GM-IVH saptandı. Bu hastaların kanama evrelerine göre dağılımı; Evre 1 %33, Evre 2 %33, Evre 3 %20 ve Evre 4 %14 idi. Posthemorajik hidrosefali 5 (%16) hastada gözlemlendi. Bu bebeklerin %40'ının bir kez, %60'ının birden fazla ES aldığı görüldü ( $\chi^2 = 4.5$ ,  $p < 0.05$ ). GM-IVH saptanan bebeklerin %9'u ilk transfüzyonunu postnatal 3-7 günde, %15'i postnatal 8-15 günde, %75'i postnatal 15.günden sonra aldı.

Grup 1' deki bebeklerin ortalama hastanede kalış süresi  $31 \pm 13.6$  (7-63) gün, Grup 2' de  $39 \pm 15.1$  (8-63) gün idi. Ortalamalar arasındaki fark anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). Yatış süresi uzun olan bebeklere birden fazla ES verildiği görüldü.

ES verilen tüm hastaların %8'i eksitus oldu ve %75'inde neden sepsis idi. Grup 1'de mortalite %8, Grup 2'de %9 bulundu ( $\chi^2 = 0.06$ ,  $p > 0.05$ ).

## Tartışma

Neonatoloji ve yenidoğan yoğunbakım ünitelerindeki gelişmeler günümüzde çok düşük doğum

ağırlıklı bebeklerin yaşamasına olanak vermektedir. Yaşatılan prematürelere izleminde gelişen problemler (respiratuar distres, sepsis, NEK, GMİVH ve uzun süreli hastanede kalma zorunluluğu) anemi gelişmesinde önemlidir. Kan volümleri küçük, organ fonksiyonları sınırda olan bu bebekler pediatri hasta grubu içinde en fazla transfüzyon alanlardır.<sup>2-5</sup>

Gebelik yaşı ve doğum ağırlığı azaldıkça transfüzyon ihtiyacı artan pretermelerde özellikle 1500 g'dan küçük olanlarda %80'e varan transfüzyon gereksiniminden söz edilirken, yine bu hastalarda çoklu transfüzyonun sıklığına dikkat çekilmektedir.<sup>8</sup> Ünitimizde izlenen 1173 preterm bebekte eritrosit transfüzyon sıklığı %13 bulundu. Bu bebeklerin %57'si bir kez, %43'ü birden fazla ES aldı. Doğum ağırlığına göre bir kez transfüzyonun 1000-1500 g arasında yoğunlaştığı (%29), 1000 g altında olanlarda ise birden fazla transfüzyonun anlamlı derecede yüksek olduğu (%18) saptandı. Gebelik haftasına göre transfüzyon oranlarının doğum ağırlığına göre dağılımla paralel olduğu görüldü.

Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde izlenen ve solunum desteği yapılan hastalarda kateterizasyon, sık kan gazı, elektrolit, kan şekeri vs gibi tetkikler nedeniyle iyatrojenik kan kayıpları olmaktadır. Ünitenin laboratuvar teknik donanımının kapiller sistemle çalışması, gerekli olmadıkça sık kan alınmaması, filebotomi miktarını dolayısıyla transfüzyon gereksinimini azaltacaktır. Widness ve ark. 1982'deki sonuçlar ile 1993 yılında yaptıkları çalışmayı kıyaslamışlar ve transfüzyon yaptıkları LBW bebeklerin oranında %30 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada bebek başına düşen transfüzyon sayısında da %67 azalma olduğu rapor edilmiştir.<sup>10</sup> Ashima Madan ve ark.<sup>11</sup> farklı kan gazı cihazı ve malzemesi kullanarak kan gazı ölçümü için hastadan alınan kan miktarında %30, transfüzyon oranında da %43 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Ünitimizde kan gazı ve bazı biyokimya parametreleri kapiller sistem kullanılarak yapılmaktadır.

Widness ve ark.<sup>10</sup> 1000 g'ın altındaki pretermelerde transfüzyon almayanların oranını 1982 yılında %17 bulurken, 1993 yılında %64

olarak rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda 1000g altındaki 93 pretermden 43'üne (%46) ES verilirken, %44'ü transfüze edilmemişti. Çalışmamızdaki oranlar Widness'in sonuçlarına yakın bulundu.

Doğum ağırlığı ve gebelik haftası azaldıkça transfüzyon sıklığı artmaktadır. Çalışmamızda bir kez ES verilen hastaların %39'unun doğum ağırlığının 1500 g'dan düşük, birden fazla transfüzyon alanların %33'ünün yine 1500 g altı pretermeler olduğu görülmüştür. Birden fazla ES verilme sıklığı ortalama 3 (2 ile 12 kez) olarak bulunmuştur. Bednarek ve ark.nın<sup>12</sup> yaptığı çalışmada ise, LBW pretermelere 1989 yılında ortalama 10 transfüzyon yapılırken 1994 yılında sayının 4,5'a düştüğü rapor edilmiştir. Bizim transfüzyon sıklığımızın ortalama 3 olması 1994-2004 yılları arasındaki ülkemiz ve merkezimizdeki neonatoloji alanındaki bilgi, beceri, teknik donanım ve deneyimlerin sonucudur.

Çalışmamızda transfüzyonların yapılma zamanı birkez ES verilen bebeklerde ortalama 19 ± 11 (1-49) gün iken, birden fazla ES alan hastalarda 19 ± 9 (1-40) gün olarak saptandı. Widness'in<sup>10</sup> yaptığı çalışmada ise bizim çalışmamızla benzer olarak transfüzyonların %70'nin bebeklerin en hasta olduğu ilk dört hafta içinde yapıldığı rapor edilmiştir. DA ve GY küçüldükçe ilk transfüzyonun daha geç yapıldığı, ancak istatistiksel olarak DA ve GY'nın ilk transfüzyon gününü etkilemediği bulundu. Bu sonuç, GY'ı küçük bebeklerin DDA'na bağlı prematürelilik sorunları ve iyatrojenik nedenlerden dolayı daha geç transfüze edildiğini, oysa doğum ağırlığı 1500 g'ın üzerinde olan bebeklerin DDA'na bağlı nedenlerden ziyade, diğer anemi oluşturan nedenlerle transfüze edildiğini desteklemektedir.<sup>10,13-15</sup> Bizim çalışmamızda ise, her iki grupta da transfüzyon nedenleri içinde sepsis, iyatrojenik nedenler ve prematürelilik anemisi ilk üç sırada yer alıyordu. Daha sonra menenjit, GM-IVH apne, NEK ve perinatal nedenler olarak sıralanıyordu. Bednarek ve ark.nın<sup>12</sup> altı yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yaptıkları bir çalışmada, yazarlar az ve fazla transfüzyon yapan yenidoğan yoğun bakım ünitelerini, bebeklerdeki GM-IVH, NEK, bronkopulmoner displazi (BPD) varlığı,

ağırlık artışı ve hastanede kalış süresi açısından karşılaştırmışlardır. Yenidoğan yoğun bakım üniteleri arasında bebeklerin ortalama doğum ağırlığı, hastalıkların şiddeti ve yapılan transfüzyon sayısı açısından anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. GM-IVH, NEK ve BPD sıklığının az transfüzyon yapılan ünitelerde daha az olduğu saptanmıştır. Hastanede yatış süreleri açısından merkezler arasında fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda ise bir kez ES alan bebeklerin ortalama yatış günü  $31 \pm 13.6$  (7-63), birden fazla ES alan bebeklerin ise  $39 \pm 15.1$  (8-63) bulunmuş ve birden fazla ES verilen hastaların yatış sürelerinin uzun olduğu görülmüştür. Her iki grupta da sepsis, iyatrojenik nedenler ve prematürel anemisi ilk üç sırada yer alıyor olsa da ikinci grupta hastanede kalma süresini uzatan sepsis, NEK, BPD, apne ve GM-IVH gibi sorunlar daha fazla görülmekteydi.

Ünitemizde izlenen bütün hastalara kraniyal USG yapıldı. ES verilen hastaların %19'unda GM-IVH saptandı. Bu bebeklerin %40'ına bir kez, %60'ına birden fazla ES verilmişti. Bednarek'in yaptığı çalışmada da rapor edildiği gibi GM-IVH saptanan bebeklerde transfüzyon sayısı artmış olarak bulundu.<sup>12</sup>

Eritrosit transfüzyonu tüm dünyada hasta pretermelerde aneminin düzeltilmesinde sık uygulanan bir tedavidir. Biz bu çalışmamızda, ünitemizin eritrosit transfüzyon sıklığını, endikasyonlarını ve sonuçlarını araştırdık ve literatür bilgileriyle karşılaştırdık. Sonuç olarak literatürde bildirildiği şekilde gebelik haftası ve doğum ağırlığı azaldıkça transfüzyon ihtiyacının arttığını gördük. Bu artışta en önemli etyolojik faktörler enfeksiyon ve iyatrojenik nedenlerdi. Enfeksiyon ve komplikasyonlarının önlenmesi ve iyatrojenik nedenlerin azaltılması için gelişmiş tetkikler kullanarak az kanla tetkik yapılması sağlayabilirse hem transfü-

yon oranı, hem de hasta başına düşen transfüzyon sayısı azalacaktır kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

1. Warkentin PI. Blood component therapy for the neonate. In: Fanaroff AA, Martin RJ, eds. Neonatal-Perinatal Medicine. Disease of the Fetus and Infant, 6<sup>th</sup> ed. New York: Mosby-Year Book; 1996. p. 1252
2. Sacher RA, Luban NLC, Strauss RG. Current practice and guidelines for the transfusion of cellular blood components in the newborn. *Transfuse Med Rev* 1989;3:39-54.
3. Stockman JA 3rd, Clark DA. Weight gain: A response to transfusion in selected preterm infants. *Am J Dis Child* 1984;138:828-30.
4. Strauss RG. Transfusion therapy in neonates. *Am J Dis Child* 1991;145:904-11.
5. Strauss RG. Practical issues in neonatal transfusion practice. *Am J Clin Pathol* 1997;107(4 Supply 1):57-63.
6. Khoury JC, Weding K, et al. New Ballard score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr* 1991; 119:417-23.
7. Roseff SD, Luban NCL, Manno CS. *Transfusion* 2002; 42:1398-413.
8. Papile LA. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: A study of infants with weights less than 1500 gm. *J Pediatr* 1978;92:529-34.
9. Walsh MC, Kliegman RM. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. *Ped Clin North Am* 1986;33:179-201.
10. Widness JA, Seward VJ, Kromer IJ, et al. Changing pattern of red blood cell transfusion in very low birth weight infants. *J Pediatr* 1996;129:680-7.
11. Madan A, Kumar R, Adams MM, et al. Reduction in red blood cell transfusions using a bedside analyzer in extremely low birth weight infants. *J Perinatol* 2005; 25:21-5.
12. Bednarek FJ, Weisberger S, Richardson, et al. Variations in blood transfusions among newborn intensive care units. *J. Pediatr* 1998,133:601-7.
13. Shannon KM, Keith JF III, Mentzer WC, et al. Recombinant human erythropoietin stimulates erythropoiesis and reduces erythrocyte in very low birth weight preterm infant. *Pediatrics* 1995;95:1-8.
14. Kattwinkel T. Neonatal apnea . Pathogenesis and therapy. *J Pediatr* 1997;90:342-7.
15. Radhakrishnan KM, Chakravarthi S, Pushkala S, et al. Component therapy. *Indian J Pediatr* 2003;70:661-6.