

# Yoğun Bakım Ünitesinde Kan Transfüzyon Sıklığı ve Transfüzyon Eşik Değerleri

Mehmet Eren Açık<sup>1</sup>, Hacer Şebnem Türk<sup>2</sup>, Canan Tülay Işıl<sup>2</sup>, Naim Ediz<sup>2</sup>, İnci Paksoy<sup>2</sup>, Merih Tombul<sup>2</sup>, Sibel Oba<sup>2</sup>

## ÖZET:

Yoğun bakım ünitesinde kan transfüzyon sıklığı ve transfüzyon eşik değerleri

**Amaç:** Kan transfüzyon sıklığında artışın yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) kalış süresini ve mortaliteyi arttırdığına dair çalışmalar mevcuttur. Ancak, kritik hastada aneminin de doku hipoksisini arttırdığı bilinmektedir. Biz de bu çalışmada YBÜ'de transfüzyon sıklığını ve transfüzyon eşik değerini tartışmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 7 yataklı YBÜ'de 2011 yılında yatan 237 hastanın verilerini geriye dönük inceledik. Yaş, cinsiyet, APACHE II risk-skorumları, YBÜ ortalama yatış süresi, toplam transfüze edilen eritrosit süspansiyonu miktarı, olguların transfüzyon öncesi Hb değerleri ve mortalite kayıt altına alınmıştır.

**Bulgular:** Olguların yaş ortalaması 44.76±18.55 yıl, erkek/kadın oranı 130/107'dir. APACHE II skoru ortalamaları 18.56±8.12'dir. Ortalama yatış süresi 10.79±9.87 gündür. 183 hastaya 252 ünite eritrosit süspansiyonu transfüze edilmiştir. Transfüzyon uygulanan hastaların Hb değeri ortalaması 8.62±2.2'dir. Hb değeri 7'nin altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 68'dir. Eritrosit süspansiyonu/olgu sayısı oranı 69/68'dir. APACHE II skoru ortalamaları 17.67±7.21'dir. Ortalama yatış süresi 10.83±8.42 gündür. Ölen hasta sayısı 23 (%33.8)'tür. Hb değeri 8'in altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 43'tür. Eritrosit süspansiyonu/olgu sayısı oranı 45/43'tür. APACHE II skoru ortalamaları 16.21±5.23'tür. Ortalama yatış süresi 10.76±8.96 gündür. Ölen hasta sayısı 18 (%41.8)'dir. Hb değeri 9'un altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 52'dir. Eritrosit süspansiyonu/olgu sayısı oranı 103/52'dir. APACHE II skoru ortalamaları 23.57±4.12'dir. Ortalama yatış süresi 13.63±10.2 gündür. Ölen hasta sayısı 38 (%73)'dir. Hb değeri 10'un altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 20'dir. Eritrosit süspansiyonu/olgu sayısı oranı 35/20'dir. APACHE II skoru ortalamaları 24.33±2.12'dir. Ortalama yatış süresi 19.03±12.67 gündür. Ölen hasta sayısı 13 (%65)'dir. Transfüzyon uygulanmayan 54 hastanın ortalama yatış süresi 10.81±7.63 gündür. Ölen hasta sayısı 23 (%42.5)'tür. APACHE II skoru ortalamaları 17.78±6.7'dir.

**Sonuç:** Transfüzyon için eşik Hb değerinin 7-8 gr/dl kabul edildiği hasta grubunun, YBÜ'sinde kalış süresi ve mortalite oranı düşüktür ve transfüzyon uygulanmayan gruba benzer bulunmuştur. Tersine, Hb eşik değerinin 9-10 gr/dl kabul edildiği hastalarda YBÜ'de kalış süresi ve mortalite yüksek bulunmuştur. Kanaatimizce restriktif kan transfüzyonu protokolü YBÜ'de yaşam süresini uzatmak için daha iyi bir seçenek gibi gözükmektedir. Ancak doku oksijenizasyonunu inceleyen ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Kan transfüzyonu, yoğun bakım ünitesi, anemi

## ABSTRACT:

Frequency and threshold of the erythrocyte suspension transfusion in the intensive care unit

**Objective:** Some studies showed that increased blood transfusion is associated with prolonged Intensive Care Unit (ICU) stay and higher mortality rates. However, it is well known that anemia increases tissue hypoxia in the critically ill patient. In this study we aimed to discuss transfusion frequency and threshold values of transfusion in our ICU.

**Material and Methods:** Data of 237 patients hospitalized in the ICU of Sisli Etfal Training and Research Hospital with 7 bed capacity during the year 2011 were analyzed retrospectively. Age, gender, APACHE II risk-score, ICU stay, blood transfusion amount, hemoglobin (Hb) level before transfusion and mortality was recorded.

**Results:** The age of patients age was 44.76±18.55 years, male/female ratio was 130/107 APACHE II score was 18.56±8.12. ICU stay was 10.79±9.87 days. Totally 183 patients were transfused 252 Units of red blood cells (RBC). The Mean Hb level was 8.62±2.2g/dl in the transfused patients. 68 patients were transfused with Hb <7g/dl, RBC/patient ratio was 69/68, APACHE II score was 17.67±7.21, ICU stay was 10.83±8.42 days and mortality was 33.8% (n=23). 43 patients received transfusion with a Hb <8 g/dl, RBC/patient ratio was 45/43, APACHE II score was 16.21±5.23, ICU stay was 10.76±8.96 days and 41.8% (n=18) died. 52 patients received transfusion with Hb <9 g/dl, RBC/patient ratio was 103/52, APACHE II score was 23.57±4.12, ICU stay was 13.63±10.2 days and mortality was 73% (n=38). 20 patients were transfused with Hb <10 g/dl, RBC/patient ratio was 35/20, APACHE II score was 24.33±2.12, ICU stay was 19.03±12.67 days and 65% (n=13) died. ICU stay of non-transfused 54 patients was 10.81±7.63 days and 42.5% (n=23) was died. APACHE II score was 17.78±6.7.

**Conclusions:** While ICU stay was not prolonged and mortality was not increased in the patients transfused with a Hb level of 7-8 g/dl which was similar to the non-transfused patients, it was just the opposite in patients receiving transfusion with Hb level 9-10g/dl. In our opinion, applying a restrictive blood transfusion protocol in the ICU looks like a better strategy for prolonging life. But we also think that further studies on tissue oxygenation should be conducted.

**Key words:** Blood transfusion, intensive care unit, anemia

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2014;48(4):291-5



<sup>1</sup>Erzurum Hınıs Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Erzurum-Türkiye  
<sup>2</sup>Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul-Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to:  
Hacer Şebnem Türk,  
Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul-Türkiye

Telefon / Phone: +90-231-2209/5414

E-posta / E-mail:  
hacersebnem@yahoo.com.tr

Geliş tarihi / Date of receipt:  
4 Şubat 2014 / February 4, 2014

Kabul tarihi / Date of acceptance:  
19 Şubat 2014 / February 19, 2014

## GİRİŞ

Anemi, yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) sık karşılaşılan bir problemdir, tedavisinde yüksek oranda transfüzyon kullanılmaktadır (1). YBÜ'ne yatıştan sonraki 3 gün içinde hastaların %95'inde anemi tespit edilmektedir (2). Günlük olarak bakıldığında dahili YBÜ'lerin %16'sında, cerrahi YBÜ'lerin ise %27'sinde kan transfüzyonu uygulanmaktadır (3). Kan transfüzyonu, endikasyon sınırları içinde hayat kurtarıcı olmakla birlikte, neden olabileceği immünsüpresyon ve alloimmünizasyon, nazokomiyal enfeksiyon oranlarında artış, kanser rekürrensi, uzun vadede otoimmün hastalıklarda artış görülmesi transfüzyonun güvenilirliğini tartışmalı hale getirmiştir. Bu risklerin yanı sıra YBÜ'de yatan hasta grubunda mevcut kritik hastalıklar sebebiyle transfüzyon reaksiyonlarının tanınması da oldukça güçtür. Farklı kritik hastalık gruplarının yer aldığı YBÜ'lerde optimal transfüzyon sınırını belirlemek ve bunu standartlara bağlamak oldukça güçtür (4,5). Günümüzde YBÜ'de yatan hastaların transfüzyon eşik değerinin belirlenmesi mevcut çalışmalara rağmen hala tartışma konusudur (1-9).

Biz bu çalışmamızda YBÜ'müzdeki verileri geriye dönük inceleyerek, transfüzyon sıklığımızı, farklı transfüzyon eşik değerlerinin YBÜ'de kalış süresi ve mortalite üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 7 yataklı YBÜ'ünde 2011 yılında yatan 237 olgunun verileri geriye dönük incelenmiştir. Olguların tümünün yaş, cinsiyet gibi demografik verileri, APACHE II skorları, YBÜ ortalama yatış süresi (OYS) kaydedilmiştir. Ayrıca transfüze edilen toplam eritrosit suspansiyonu (ES) miktarı, transfüzyon uygulanan olgu sayısı, transfüzyon öncesinde olguların hemogloblin (Hb) değerleri de kayıt altına alınmıştır.

Bu aşamadan sonra elde edilen veriler ışığında olgular 4 gruba ayrılmıştır;

1. Grup: Hb değeri<7 gr/dl iken transfüzyon uygulanan olgular
2. Grup: Hb değeri<8 gr/dl iken transfüzyon uygulanan olgular

3. Grup: Hb değeri<9 gr/dl iken transfüzyon uygulanan olgular

4. Grup: Hb değeri<10 gr/dl iken transfüzyon uygulanan olgular

olarak sınıflandırılmıştır. Hb değeri≥10 gr/dl iken transfüzyon uygulanan olgular çalışma dışı bırakılmıştır. Gruplardaki toplam olgu sayısı, olgu başına düşen ES transfüzyon sayısı, APACHE II skorları, hastanede yatış süresi ve mortaliteleri ayrıca kaydedilmiştir. Tüm transfüzyon yapılan olgular içinde kan transfüzyonuna ait görülen komplikasyonlar da kaydedilmiştir.

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 15.0 kullanıldı. Veriler Ortalama±Standart Sapma (Ort±SS) olarak sunuldu.

## BULGULAR

Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitesi'nde Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında 237 olguya takip ve tedavi uygulanmıştır. Olguların yaş ortalaması 44.76±18.55 yıl, erkek/kadın oranı 130/107'dir. APACHE II skoru ortalamaları 18.56±8.12'dir. OYS 10.79±9.87 gündür (Tablo 1).

Toplam 186 olguya 257 ünite ES transfüze edilmiştir. 3 olguda transfüze edilen 5 ünite ES Hb değeri ≥10 gr/dl iken transfüze edildiği için çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya 183 olguya transfüze edilen 252 ünite ES dahil edilmiştir. 114 hastada 1 ünite, 69 hastada ≥2 ES transfüzyonu uygulanmıştır. Bir olguya en

**Tablo 1: Yoğun bakım ünitesinde yatan olguların verileri**

Olgu Sayısı (n)	237
Yaş Ortalaması (yıl)	44.76±18.55
E/K	130/107
Apache II Ortalaması	18.56±8.12
Ortalama Yatış Süresi (gün)	10.79±9.87

**Tablo 2: ES Transfüzyonu uygulanan olguların dağılımı**

Transfüzyon Uygulanan Olgu Sayısı (n)	186
Çalışmaya Dahil Edilen Olgu Sayısı (n)	183
Transfüze Edilip Çalışmaya Dahil Edilen Es Miktarı (Ünite)	252
Transfüzyon Uygulanan Olguların Ortalama Hb Değerleri (Gr/Dl)	8.62±2.2

**Tablo 3: Grupların KarŐılaŐtırılması**

	Olgu Sayısı	ES/olgu sayısı oranı	APACHE II skoru ortalamaları	Ölen Olgu Sayısı	Ortalama Yatış Süresi (gün)
Hb <7 gr/dl	68	69/68	17.67±7.21	23	10.83±8.42
Hb <8 gr/dl	43	45/43	16.21±5.23	18	10.76±8.96
Hb <9 gr/dl	52	103/52	23.57±4.12	38	13.63±10.2
Hb <10 gr/dl	20	35/20	24.33±2.12	13	19.03±12.67
Transfüzyon uygulanmayan	54		17.78±6.7	23	10.81±7.63

fazla 14 nite ES transfüze edilmiştir. Bu olguda transfüzyon travma sonrası akut kanama sebebiyle masif transfüzyon Őeklinde uygulanmıştır ve mortal seyretmiŐtir. Transfüzyon uygulanan hastaların Hb değeri ortalaması 8.62±2.2 gr/dl'dir (Tablo 2).

Hb değeri 7'nin altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 68'dir. ES/olgu sayısı oranı 69/68'dir. APACHE II skoru ortalamaları 17.67±7.21'dir. OYS 10.83±8.42 gündür. Ölen hasta sayısı 23 (%33.8)'tür. Hb değeri 8'in altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 43'tür. ES/olgu sayısı oranı 45/43'tür. APACHE II skoru ortalamaları 16.21±5.23'tür. OYS 10.76±8.96 gündür. Ölen hasta sayısı 18 (%41.8)'dir. Hb değeri 9'un altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 52'dir. ES/olgu sayısı oranı 103/52'dir. APACHE II skoru ortalamaları 23.57±4.12'dir. OYS 13.63±10.2 gündür. Ölen hasta sayısı 38 (%73)'dir. Hb değeri 10'un altında transfüzyon uygulanan hasta sayısı 20'dir. ES/olgu sayısı oranı 35/20'dir. APACHE II skoru ortalamaları 24.33±2.12'dir. OYS 19.03±12.67 gündür. Ölen hasta sayısı 13 (%65)'dir. Transfüzyon uygulanmayan 54 hastanın OYS 10.81±7.63 gündür. Ölen hasta sayısı 23 (%42.5)'tür. APACHE II skoru ortalamaları 17.78±6.7'dir (Tablo 3).

Olguların hiçbirinde bildirilmiŐ transfüzyon reaksiyonu ile karŐılaŐılmamıŐtır.

## TARTIŞMA

Anemi, kritik hastaların hemen hepsinde vardır veya YB takiplerinde erken dönemde ortaya çıkar. YB 'ye yatıştan 3 gün sonra hastaların %95'inde anemi tespit edilmiştir (2,6). Yoğun bakım hastalarının anemi sebepleri multifaktöryel ve komplekstir. Bunlar arasında koagülopatiler, intravasküler hemoliz, gastrointestinal sistem kayıpları, cerrahi kanamalar, nutrisyonel yetersizlik, tekrarlayan kan alımları,

yetersiz ve uygunsuz eritrosit üretimi sık görülen sebepler olarak sayılabilir. YBÜ'de flebotomi ile oluŐan kan kayıplarının ortalaması 41 ml olduğu görülmüştür (1,2).

YBÜ'lerde dokulara oksijen sunumunu arttırmak ve doku oksijenizasyonunu düzeltmek amacıyla sıklıkla ES transfüzyonu uygulanmaktadır (7). Ancak, depolanmıŐ ES'ler düşük p50 değerine sahip hemoglobin içerdiklerinden dokulara oksijen salınımında azalma olur. Ayrıca depolanmıŐ kanda ATP ve 2,3 difosfogliserat miktarı azalacağından eritrositlerin oksijen transport fonksiyonu da bozulacaktır. Dolayısıyla YBÜ'de yapılan kan transfüzyonlarının doku oksijenizasyonunu ve mikrosirklasyonunu ne kadar etkilediği tartışma konusudur (8). Dietrich ve ark. (9) sıvı resüsitasyona rağmen septik Őoktaki hastalara uygulanan transfüzyonun hemodinamik ve metabolik yanıtını incelemiŐlerdir. Hb değerlerinde transfüzyonla istenen düzelme olmasına rağmen, doku oksijenizasyonu ancak %28 oranında iyileŐmiŐtir. Ancak venöz oksijen satürasyonunda yükselme, laktat miktarında düŐüŐ ve sol ventrikül iŐ indeksinde düŐüŐ saptanmamıŐtır.

Kritik hastada kan transfüzyonu ve etkinliğini araŐtıran en kapsamlı randomize karŐılaŐtırmalı klinik alıŐma Hebert ve ark.'ın 'Transfusion Requirements in Critical Care' (TRICC) alıŐmasıdır (10). AraŐtırmacılar bu çalışmada Hb'in 10-12 gr/dl arasında tutulduğu serbest transfüzyon grubu ile Hb değerinin 7-9 gr/dl arasında tutulduğu kısıtlanmıŐ transfüzyon grubunu karŐılaŐtırmıŐlardır. KısıtlanmıŐ transfüzyon uygulanan grupta daha az transfüzyon yapıldığı görülmüŐ, 30 günlük mortalite arasında farklılık bulunmamasıyla beraber, genel hastane mortalitesi kısıtlanmıŐ transfüzyon uygulanan grupta daha düşük bulunmuştur.

Ancak koroner arter hastalığı, düşük kardiyak outputu olan, hemodinamik olarak stabil olmayan, hipoksemisi, mikst venöz oksijen desatürasyonu, lak-

tat düzeyinde yükseklik ve sepsis tanısı olan hastalarda, hematokrit değerinin %30'un altında olması uygun olmayabilir (2,10-13).

Amacı, kritik hastada anemi sıklığını, transfüzyon endikasyonlarını, transfüzyonun yarar ve zararlarını araştırmak olan, prospektif, çok merkezli bir çalışma olan ABC çalışması 3534 hasta içermektedir (2). Çalışmada 28 gün içinde hastaların %41'ine transfüzyon uygulandığı, transfüzyon eşik değerinin 8.4 gr/dl olduğu görülmüştür. Kan transfüzyonu uygulanan hastalarda mortalite daha yüksek bulunmuştur (%29'a %14.9 gibi). Organ disfonksiyonu olan hastalar içinde de transfüzyon uygulananlarda mortalite daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışma, kan transfüzyonu, organ disfonksiyonu ve mortalite arasındaki ilişkiye dikkat çekmektedir. Benzer bir YBÜ çalışması olan CRIT çalışmasında da 30 günlük kan transfüzyon oranı %48.2'dir. Transfüzyon eşik değeri de 8.6 gr/dl bulunmuştur. APACHE II ve SOFA ile belirlenen hastalık şiddeti transfüzyon sayısı korele bulunmuştur. Transfüze edilen eritrosit suspansiyonu miktarı arttıkça hastanede ve YBÜ'de kalış süresi uzamış, transfüzyon uygulanmayan hastalarda mortalitenin daha düşük olduğu görülmüştür (3).

Rao ve ark. (14) YBÜ'lerde çoklu transfüzyon uygulanan hastaları inceledikleri bir çalışmada, transfüzyon ile mortalitenin arttığı, ancak bu hasta grubunda APACHE II skorlarının ve hastanede yatış süresinin de yüksek olduğu görülmüştür. Transfüzyon sebeplerinin %72'sinin düşük Hb değeri, %25'inin kanama olduğu görülmüştür. Cochrane grubuna göre de transfüzyon için eşik değer ağır kardiyak hastalığı olmayanlarda 7-9 gr/dl olmalıdır (15).

Walsh ve ark. (16) 55 yaş ve üzerinde, 4 günden uzun süre mekanik ventilasyon tedavisi alan hastalarda yaptıkları çalışmada, Hb'i 7gr/dl'nin altında kısıtla-

yıcı transfüzyon uygulanan ve Hb'i 9 gr/dl'nin altında serbest transfüzyon uygulanan hastaları YBÜ'de kalış süresi ve mortalite açısından karşılaştırılmıştır. Organ disfonksiyonu, infeksiyon ve kardiyovasküler komplikasyon gelişimi, mekanik ventilasyonda kalış süresi açısından gruplar arasında farklılık bulunmamışlardır. Ancak, mortalite serbest transfüzyon grubunda daha yüksek bulunmuştur (16).

Leal-Noval ve ark. (17) yaş, tanı, Hb değerleri, APACHE II ve SOFA skorları benzer kritik hastalarda yaptıkları çalışmada transfüzyon uygulanan ve uygulanmayan hastalar karşılaştırmıştır. Mortalite, hastaneye yeniden başvuru sıklığı, enfeksiyon ve akut böbrek yetmezliği gelişimi transfüzyon uygulanan grupta daha yüksek bulunmuştur. Al-Faris ve ark. (18) da YBÜ'de kan transfüzyon sayısının artmasının YBÜ'de kalış ve mekanik ventilasyon süresindeki artış, APACHE II ve SOFA skorlarında yükseliş ile ilişkili bulunmuşlardır.

Bizim çalışmamızda da, Hb değeri 7 ve 8'in altında transfüzyon uygulanan hastalarda hasta başına düşen transfüzyon sayısı, YBÜ'de kalış süresi ve mortalite Hb değeri 9 ve 10'un altında transfüzyon uygulanan gruptan daha düşük bulunmuştur. Hb değeri 9 ve 10'un altında transfüzyon uygulanan grubun APACHE II skorları daha yüksek bulunmuştur. Transfüzyon uygulanmayan grubun YBÜ'de kalış süresi, mortalite oranları ve APACHE II skorları Hb değeri 7 ve 8'in altındayken transfüzyon uygulanan grupla benzer bulunmuştur. Transfüzyon için ortalama Hb değerimiz literatürlerle uyumlu olarak 8.6 gr/dl bulunmuştur.

Sonuç olarak; YBÜ'de Hb değeri 7-8 gr/dl'nin altında iken transfüzyon uygulanan hastalarda transfüzyon sayısı, YBÜ'de kalış süresi ve mortalite oranları daha düşüktür.

## KAYNAKLAR

1. Chant C, Wilson G, Friedric JO. Anemia, transfusion and phlebotomy practices in critically ill patients with prolonged ICU length of stay: a cohort study. *Critical Care* 2006; 10: 140.
2. Vincent JL, Baron JF, Reinhart K, Gattinoni L, Thijs L, Webb A, et al. ABC (Anemia and Blood Transfusion in Critical Care) Investigators. Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA* 2002; 288: 1499-507.
3. Corwin HL, Gettinger A, Pearl RG, Fink MP, Levy MM, Abraham E, 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.
4. Rodriguez RM, Corwin HL, Gettinger A, Corwin MJ, Gubler D, Pearl RG. Nutritional deficiencies and blunted erythropoietin response as causes of the anemia of critical illness. *J Crit Care* 2001; 16: 36-41.

5. McIntyre L, Tinmouth AT, Fergusson DA. Blood component transfusion in critically ill patients. *Curr Opin Crit Care* 2013; 19: 326-33.
6. Page C, Retter A, Wyncoll D. Blood conservation devices in critical care: a narrative review. *Ann Intensive Care* 2013; 3: 14.
7. Napolitano LM, Corwin HL. Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill. *Crit Care Clin* 2004; 20: 255-68.
8. Fernandes CJ Jr, Akamine N, De Marco FV, De Souza JA, Lagudis S, Knobel E. Red blood cell transfusion does not increase oxygen consumption in critically ill septic patients. *Crit Care* 2001; 5: 362-7.
9. Dietrich KA, Conrad SA, Hebert CA, Levy GL, Romero MD. Cardiovascular and metabolic response to red blood cell transfusion in critically ill volume-resuscitated nonsurgical patients. *Crit Care Med* 1990; 18: 940-4.
10. Hébert PC, Wells G, Tweeddale M, Martin C, Marshall J, Pham B, et al. Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? *Transfusion Requirements in Critical Care (TRICC) Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group*. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1618-23.
11. Prakash D. Anemia in the ICU: anemia of chronic disease versus anemia of acute illness. *Crit Care Clin* 2012; 28: 333-43.
12. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, Stanworth S, et al. British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Br J Haematol* 2013; 160: 445-64.
13. Hayden SJ, Albert TJ, Watkins TR, Swenson ER. Anemia in critical illness: insights into etiology, consequences, and management. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 185: 1049-57.
14. Rao MP, Boralessa H, Morgan C, Soni N, Goldhill DR, Brett SJ. North Thames Blood Interest Group. Blood component use in critically ill patients. *Anaesthesia* 2002; 57: 530-4.
15. Hill SR, Carless PA, Henry DA, Carson JL, Hebert PC, McClelland DB, et al. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(2):CD002042.
16. Walsh TS, Boyd JA, Watson D, Hope D, Lewis S, Krishan A. RELIEVE Investigators. Restrictive versus liberal transfusion strategies for older mechanically ventilated critically ill patients: a randomized pilot trial. *Crit Care Med* 2013; 41: 2354-63.
17. Leal-Noval SR, Muñoz-Gómez M, Jiménez-Sánchez M, Cayuela A, Leal-Romero M, Puppò-Moreno A, et al. Red blood cell transfusion in non-bleeding critically ill patients with moderate anemia: is there a benefit? *Intensive Care Med* 2013; 39: 445-53.
18. Al-Faris L, Al-Fares AR, Abdul Malek K, Omran A, Al-Humood S. Blood transfusion practice in critically ill patients: a single institutional experience. *Med Princ Pract* 2012; 21: 560-5.