

Klinik Araştırma**Parsiyel Protez ile Tedavi Edilen Kalça Kırıklı Hastalarda Ameliyat Öncesi Aneminin Hastanede Kalış Süresi Üzerine Etkisi****The Effect of Preoperative Anemia in Treatment of Hip Fractures with Partial Hip Arthroplasty On Hospital Length of Stay****Serkan AKÇAY¹, Akif ALBAYRAK², Hakan BAHAR²****Salih SÖYLEMEZ³, Murat DEMİROĐLU⁴, Necati EMİRHAN², Bülent KILIÇ⁵**

1. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Baltalimanı Kemik Hastalıkları Hastanesi, Reyap Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

2. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Baltalimanı Kemik Hastalıkları Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

3. Bingöl Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

4. Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

5. Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

ÖZET

Preoperatif ve postoperatif düşük hemoglobin değerlerinin kalça cerrahisi sonrası morbidite, mortalite, erken fonksiyonel sonuçlara ve yürüme mesafesine olan etkisine dair farklı sonuçlar bildirilmiştir. Biz bu çalışmada ameliyat öncesi aneminin kalça kırıklı hastalarda cerrahi sonrası mortalite ve hastanede kalış süresi üzerinde etkisi olup olmadığını inceledik. Çalışmaya kliniğimizde parsiyel protez yapılarak tedavi edilen 135 kalça dahil edildi. Hasta dosyaları retrospektif olarak incelendi ve hastalara ameliyat öncesi anemisi olanlar ve olmayanlar olarak iki gruba ayrıldı. Her iki hasta grubu ortalama yaş, morbidite dağılımı, preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri, cerrahi öncesi ve sonrası hastane yatış süreleri ve transfüzyon gerekliliği açısından istatistiksel olarak değerlendirildi. Yaptığımız çalışmada anemisi olan hastalarda preoperatif dönemde yatış süresinin anemisi olmayan gruba göre anlamlı derecede fazla olduğunu, ancak iki grup arasında postoperatif yatış süresi arasında anlamlı fark olmadığını saptadık.

Anahtar Kelimeler: kalça kırığı; parsiyel protez; anemi; mortalite

SUMMARY

Objective: The objective of this study was analysing the correlation between preoperative anemia and duration of hospital stay at preoperative and postoperative stage among patients that had been treated with partial endoprosthesis for treatment of pertrochanteric femoral fractures.

Methods: Medical records of 152 individuals were reviewed retrospectively and 135 patients were included to the study. Preoperative anemia was detected in 87 of patients. Remaining 48 patients hemoglobin levels were within normal ranges. Both patient groups were statistically examined with respect to mean age, distribution of morbidity, preoperative and postoperative hemoglobin values, duration of hospital stay before and after surgery and transfusion requirement.

Results: When hypertension, coronary artery disease, diabetes mellitus, Alzheimer's disease and transfusion ratios are examined, no statistically significant difference was found between groups ($p>0,05$). No statistically significant difference was found between the age averages of anemic and non-anemic patients ($p>0,05$). Preoperative and postoperative hemoglobin values of patients in the anemic group were found to be significantly low compared to the averages of patients in the non-anemic group ($p<0,05$). Preoperative and postoperative hemoglobin value differences of patients in the non-anemic group were found to be significantly high compared to the differences of patients in the non-anemic group ($p<0,05$). Preop hospital stay periods of patients with anemia were found to be significantly higher in comparison to those of patients without anemia ($p<0,05$).

Conclusion: Our results showed that there is no statistically significant difference between anemic and non-anemic groups by the means of postoperative hospital stay consistent with the current literature. However we have detected statistically significant longer preoperative hospital stay in anemic group. We believe that this finding is valuable since the fact that duration of preoperative hospital stay increases postoperative mortality.

Keywords: hip fracture; patial prothesis; anemia; mortality

İletişim Bilgileri

Sorumlu Yazar: Murat DEMİROĞLU

Adres: Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Tel: +90 (533) 484 70 81

E-Posta: drmuratdemiroğlu@gmail.com

Makale Geliş: 30.11.2016

Makale Kabul: 08.01.2017

GİRİŞ

Kalça kırığı günümüzde giderek artan hızda özellikle yaşlı populasyonda mortalitenin ve morbiditenin ana nedeni olmaya devam etmektedir (1, 2). Yaşlılarda yüksek oranda görülen anemi kalça kırığının yol açtığı mortalite ve morbiditeyi arttırmaktadır (3-5). Preoperatif ve postoperatif düşük hemoglobin değerlerinin kalça cerrahisi sonrası morbidite, mortalite, erken fonksiyonel sonuçlara ve yürüme mesafesine olan etkisine dair farklı sonuçlar bildirilmiştir. Hastaneye başvuru sırasında ölçülen düşük hemoglobin düzeyinin, artmış hastanede kalış süresi ile ve buna paralel olarak yüksek hemoglobin düzeyinin kısa hastane kalış süresi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (6, 7). Literatürde anemi ile hastanede kalış süresi ile herhangi bir ilişki saptamayan yayınlar olduğu gibi (8) sadece postoperatif aneminin uzamış hastane kalış süresi ile ilişkili olduğunu belirten yayınlar da mevcuttur (9-11). Bizim bu çalışmadaki amacımız hastaneye başvuru sırasında ve kalça cerrahisi sonrası anemi varlığının hastanede kalış süresi ile olan ilişkisini incelemektir.

MATERYAL ve METOD

2006-2012 yılları arasında kliniğimizin acil servisine kalça kırığı tanısıyla başvuran 152 hastanın kayıtları incelendi. Retrospektif olarak dizayn edilen çalışmada ICD 10 tanı kodlama sistemine göre femur boyun kırığı (ICD-10 820.0,820.1) ve femur intertrokanterik (ICD-10 820.2,820.3) kodlamaları yapılan hastalar incelendi. Çalışmaya dahil olma kriterleri 65 yaş üstü olmak, parsiyel kalça protezi ile tedavi edilmiş olmak olarak belirlendi. Çalışmadan çıkarılma kriterleri patolojik kırık tanısı almış olmak ve hastane yatış süresi içinde eksitus olması olarak belirlendi.

Buna göre 135 hasta çalışmaya dahil edildi. Olguların 107'si kadın ve 28'i erkekti.

Olgular hastaneye başvuru sırasında yapılan kan tetkiklerinde anemisi olup olmamalarına göre ikiye ayrıldı. Anemi tanısı hemoglobin değerlerinin erkek olgularda <13.0 g/dl ve kadın olgularda <12 g/dl olarak kabul edildi. Olguların hastane kayıtlarında bulunan dosyaları incelendi. Olguların yaş cinsiyet, ek morbiditeye neden olan hastalıkları, kan tranfüzyon ihtiyacı, hastanede yatış süresi ve kırık tipi incelendi (Tablo 1). Anemisi olan hasta grubunda 87 ve anemisi olmayan hasta grubunda 48 olgu mevcuttu. Her iki hasta grubu ortalama yaş, morbidite dağılımı, preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri, cerrahi öncesi ve sonrası hastane yatış süreleri ve transfüzyon gerekliliği açısından istatistiksel olarak değerlendirildi. Preoperatif hemoglobin değeri hastaneye başvuru sırasında alınan tetkiklerdeki sonuç, postoperatif ise 1. gün ve eğer yapıldı ise transfüzyon sonrası 24 saat sonra alınan kan tetkiklerindeki hemoglobin değerleri kullanıldı.

Hastaların hepsinde standart olarak preoperatif dönemde mevcut komorbiditelerine göre kardiyoloji, dahiliye, göğüs hastalıkları, nefroloji, endokrinoloji veya varsa başka bir hastalığı ilgili klinik ile konsulte edildikten sonra anestezi kliniği tarafından premedike edildi. Hastaların ek hastalıkları opere olabilecek seviyede stabil hale getirilene kadar ilgili klinikler kontrolünde takip edildi. Hastalar anestezi kliniği tarafından opere edilebileceği onaylandıktan sonra bekletilmeden opere edildi. Preoperatif dönemde kan transfüzyon endikasyonu hemoglobin değerlerinin <10.0 g/dl olması iken postoperatif dönemde kan transfüzyon endikasyonu hemoglobin değerlerinin <9.0 g/dl olması idi.

Tablo 1: Gruplara göre yaş, HT, KAH, DM, alzheimer, transfüzyon ve kırık çeşidi oranları dağılımı.

		Anemik grup		Anemik olmayan grup		Total		p
		n;87	%64,4	n;48	%35,6	n;135	%100	
Ortalama Yaş		79,8±7,58		78,58±7,52				0,371
Hipertansiyon	Var	51	59	24	50	75	56	0,335
	Yok	36	41	24	50	60	44	
KAH	Var	21	24	14	29	35	26	0,523
	Yok	66	76	34	71	100	74	
DM	Var	8	9,2	6	13	14	10	0,565
	Yok	79	91	42	88	121	90	
ALZEİMER	Var	8	9,2	2	4,2	10	7,4	0,494
	Yok	79	91	46	96	125	93	
Transfüzyon	Var	64	74	37	77	101	75	0,652
	Yok	23	26	11	23	34	25	
Kırık Çeşidi	intertrokanterik	11	13	5	10	16	12	0,623
	Boyun	76	87	43	90	119	88	

Tablo 2: Gruplara göre Hb ve preop-postop Hb farkları ortalama dağılımlı.

	Anemik grup	Anemik olmayan grup	p*
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Preop Hb	10,47±1,23	13,15±0,91	0,001
Postop Hb	9,91±0,89	10,55±1,24	0,003
Fark	-0,57±1,38	-2,6±1,06	0,001

* Independent sample t test, Hb: Hemoglobin.

Tablo 3: Olguların gruplara göre preoperatif ve postoperatif yatış süreleri ortalama dağılımlı.

		n	Ort.±SS	Min	Max	p*
Preop yatış süresi	Anemik olanlar	87	5,18±3,28	1	17	0,008
	Anemik olmayanlar	48	3,8±2,58	1	14	
	Total	135	4,66±3,1	1	17	
Postop yatış süresi	Anemik olanlar	87	6,35±4,54	2	31	0,171
	Anemik olmayanlar	48	5,33±3,01	2	20	
	Total	135	5,97±4,06	2	31	

*Mann Whitney U analizi.

Postoperatif dönemde stabil olan ve ek hastalığı olmayan hastalar en az 2 gün takip edildi. Ek hastalığı bulunan veya başka bir nedenle takip gerektiren hastalar vital bulgularının stabil olduğu gözlenip ek hastalıkları ve yapılan cerrahi için stabil hale geldikten sonra taburcu edildi.

İSTATİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 Windows paket programında %95 güvenle yapıldı. Preop ve postop hastanede yatış süreleri Kolmogrov-Smirnov analizi ile değerlendirildiğinde verilerin normal dağılıma uygun olmadığı saptandı. Bu nedenle, iki grup arasındaki karşılaştırmada Preoperatif ve postoperatif yatış süreleri ortalama dağılımlı için Mann Whitney U analizi, grup içi preoperatif-postoperatif değerler arasındaki karşılaştırmada Wilcoxon Signed Ranks istatistiksel analizleri kullanıldı. Gruplara göre yaş, Hb ve preoperatif-postoperatif Hb farkları ortalama dağılımlı için independent sample t test, anemisi olan ve olmayan grupların preoperatif-postoperatif Hb ortalama dağılımlı için Paired sample t test ve anemisi olan ve olmayan gruplar arası preoperatif-postoperatif Hb farklarına göre yatış süreleri ortalama dağılımlı için independent sample t test ve Mann Whitney U testi kullanıldı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Hastaneye başvuru anındaki hemoglobin değerine göre, olgular anemisi olan ve olmayan olmak üzere iki ana gruba ayrıldı. Anemisi olmayan grupta 38'i kadın ve 10'u erkek olmak üzere 48 olgu mevcuttu.

Tablo 4: Anemisi olan ve anemik olmayan olguların preoperatif ve postoperatif yatış süreleri ortalama dağılımlı.

	Grup	Ort.±SS	Min.	Max.	p*
	Postop yatış süresi	6,35±4,54	2	31	
Anemisi olmayanlar	Preop yatış süresi	3,80±2,58	1	14	0,001
	Postop yatış süresi	5,33±3,01	2	20	

* Wilcoxon signed ranks analizi.

Tablo 5: Anemisi olan ve anemisi olmayan olgularda preoperatif-postoperatif Hb farklarına göre yatış süreleri ortalama dağılımlı.

Fark	Yatış süresi				p
	n	Ort.	SS	Ort.±SS	
Anemisi olan hastalarda pre-postoperatif Hb değerleri değişimi					
Eksi yönde	58	6,34	4,23	6,34±4,23	0,280*
Artı Yönde	29	5,62	1,97	5,62±1,97	
Anemisi olmayan hastalarda pre-postoperatif Hb değerleri değişimi					
2g/dl'den az düşüş	14	6,09	5,11	6,09±5,11	0,266**
2g/dl ve üzeri düşüş	34	5,82	2,44	5,82±2,44	

* Independent sample t test, **Mann Whitney U, Hb: Hemoglobin.

Anemisi olan grupta ise 69'u kadın ve 18'i erkek olmak üzere 87 olgu mevcuttu. Her iki grup arasında kan transfüzyon ihtiyaı ile hipertansiyon (HT), koroner arter hastalığı (KAH), diabetes mellitus (DM) Alzheimer ve kırık çeşidi gibi ek mordiditelerin dağılımlı Tablo1'de ayrıntılı olarak görülmektedir. Grupların homojen dağılımlı olduğu tespit edildi.

Grupların yaş dağılımlı, HT, KAH, DM, Alzheimer, kırık çeşidi ve transfüzyon oranları dağılımlı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Anemik grupta transfüzyon yapılan 64 hastanın 29 tanesi preop transfüze edildi.

Grupların preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri dağılımlı Tablo 2'de incelendi. Anemisi olan grup olgularının preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri ortalamaları anemisi olmayan grup olgularının ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulundu (p<0,05).

Anemisi olmayan grup olgularının preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri farkı ortalamaları anemisi olan grup olgularının fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p<0,05). Olguların gruplara göre preop ve postop yatış süreleri ortalama dağılımlı Tablo 3'te incelendi.

Anemisi olan hastaların preop yatış süreleri anemisi olmayan hastaların yatış sürelerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p<0,05). Anemik olan ve olmayan hastaların postop yatış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Anemisi olan ve anemisi olmayan olguların preoperatif ve postoperatif yatış süreleri Tablo 4'te görülmektedir. Anemisi olan olguların preop yatış süreleri ile postop yatış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$); anemisi olmayan olguların postop yatış süreleri, preop yatış sürelerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Anemisi olan ve anemisi olmayan olguların preoperatif-postoperatif hemoglobun değerleri farklarının hastane yatış süreleri ortalama dağılımı ile olan ilişkisi Tablo 5'te incelendi. Anemisi olan ve anemisi olmayan olgularda preoperatif-postoperatif hemoglobun değerleri arasındaki farklarına göre yatış süreleri ortalama dağılımı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Anemik grupta preop transfüze edilen 29 hastanın 28'inde ve transfüze edilmeyen 1 hastada postop hemogramda artış saptandı. Anemik olmayan grupta postop tüm hemogramlarda düşüş saptandı.

TARTIŞMA

Ortalama yaşam sürelerinin tüm dünyada artmasıyla beraber en fazla cerrahisi yapılan kalça kırıkları çok ciddi bir ekonomik yük oluşturmaktadır. Bu nedenle bu hasta gruplarında kırıkların oluşmasını önlemek, tedavisini basit, ucuz ve kolay ulaşılabilir hale getirmek için çok yaygın çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu hasta grubunun genellikle çok fazla ek hastalığı olması bizim serimizde de görüldüğü gibi preoperatif ve postoperatif dönemde çok uzun yatış süreleri gerektirebilmektedir. Yatış sürelerini kısaltabilmek için hastaların birçok laboratuvar değeri incelenmiş ve tartışmalı birçok sonuca varılmıştır (7-9). Literatürde kalça kırığı sonrası hastanede yatış süresine ile hem preoperatif hem de postoperatif hemoglobun değerlerinin ilişkisini inceleyen yayınlarda mevcuttur. Bu bildirilerde de perioperatif hemoglobun değerlerinin hastanede kalış süresine olan etkisine dair tam bir görüş birliğine varılmadığı görülmektedir (10-11).

Literatürde kalça kırığı tanısıyla başvuran hastaların %30-45 arasında anemisi olduğu bildirilmiştir (12). Bu yüksek oran, perioperatif aneminin özellikle geriatrik hasta popülasyonunun oluşturduğu kalça kırıkları için cerrahi sonrası mortaliteye, morbiditeye, erken fonksiyonel sonuçlara ve hastanede yatış sürelerine olan etkilerinin incelenmesine neden olmuştur. Gruson ve ark. Yaptıkları çalışmada başvuru sırasında anemik olan hasta grubunun olmayan

gruba göre hastanede kalış süresinin uzun olduğunu ve aneminin hastanede kalış süresini arttıran öngörülebilir bir faktör olarak tanımlamışlardır (10). Dunne ve arkadaşları cerrahi uygulanan hastalarda perioperatif aneminin etkisini inceledikleri çalışmada da preoperatif düşük hematokrit değerlerinin hastanede yatış süresini arttırdığını tespit etmişlerdir (13). Halm EA ve arkadaşlarının çalışmaları da yüksek hemoglobun değerlerinin kısa hastanede kalış süresi ile ilişkili bulmuşlardır (6). Bizim çalışmamızda ise başvuru sırasında anemi tespit edilen grubun preop yatış süresi anemisi olmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Postoperatif aneminin hastane kalış süresine olan etkisi incelendiğinde Foss NB ve arkadaşları ile Halm EA çalışmaları da postoperatif anemi ile hastane yatış süresinin uzaması arasında belirgin bir ilişkiden söz etmişlerdir (6, 9). Willems JM ve arkadaşlarının çalışmaları da benzer olarak postoperatif hemoglobun değerleri ile hastanede kalış süresi ile ters oranlı bir ilişkiden söz etmişlerdir (11). Bizim çalışmamızda ise yukarıda belirttiğimiz iki çalışmanın aksine postoperatif anemisi olan grup ile anemisi olmayan grup arasında postoperatif hastanede kalış süresi arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı. Bununla birlikte Voche-loo JH ve arkadaşlarının preop anemisi olan ve olmayan kalça kırığı cerrahisi geçiren 1262 olguyu inceledikleri çalışmaları da, anemisi olan olguların, anemik olmayan gruba göre daha kısa hastane yatış süresi olduğunu bildirmişlerdir (14). Parker MJ'nin çalışmasında preoperatif anemisi olan olgularda, postoperatif kan transfüzyonu yapılan ile yapılmayan grup arasında hastanede yatış süresi açısından anlamlı bir fark bildirilmemiştir (15).

Nitekim bizim çalışmamızda da her iki grup için postoperatif transfüzyon gerektirmediği sürece hemogramdaki 2g/dl'nin üzerindeki düşüşlerin bile postoperatif yatışı uzatmadığı görülmektedir. Gene aynı tabloda (Tablo 5) görüldüğü üzere anemisi olan grupta 29 hastada preoperatif dönemde transfüzyon yapılmış ve postop yatış süreleri preop transfüzyon yapılmayan 58 diğer anemik hastayla karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır.

Hagino başvuru anında anemisi olan ve olmayan hastaları değerlendirdiği çalışmasında hastane yatış süresi açısından değerlendirildiğinde her iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptamadıklarını bildirmiştir (15). Lawrence ve arkadaşları postoperatif hemoglobun değerleri ile hastanede yatış süresini karşılaştırdıkları çalışmaları da

hemoglobin düzeyi gruplandırılmış olguların hastanede yatış süresi arasında istatistiksel farklılık saptamadıklarını bildirmişlerdir (16). Yaptığımız çalışmada preop anemisi olan olguların postoperatif hemoglobin değerlerini artan ve azalan olarak iki gruba ayırıp incelediğimizde postop hastanede kalış süresi açısından Lawrence ve arkadaşlarının sonuçlarıyla uyumluydu.

Çalışmamızdaki preop anemisi olan ve olmayan hasta grubunun postoperatif hastanede yatış süresi incelendiğinde Hagino ve arkadaşlarının sonuçlarıyla uyumlu olarak anlamlı istatistiksel farklılık saptanmadı.

ÇIKARIMLAR

Yaptığımız çalışma preoperatif anemisi olan ve olmayan olmak üzere iki ana grup içermekle birlikte grupların hem preop ve postop hemoglobin değerleri ile hastanede yatış sürelerini preoperatif ve postoperatif olarak incelemesi literatürdeki sonuçlara göre farklılık oluşturmuştur. Çalışmamızın zayıf yönü gruplardaki olgu sayısının azlığı ve retrospektif olmasıdır.

Sonuçları açısından anemik olguların preop yatış süresinin anemik olmayanlara göre uzun olması literatürde pek değinilmemiş olması nedeniyle değerlidir. Özellikle cerrahi öncesi preoperatif hastane yatış süresinin postoperatif mortaliteyi arttırdığına dair yayınlar göz önüne alındığında bu sonucu önemsemekteyiz. Postop yatış süresi açısından değerlendirildiğinde anemisi olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel fark saptanmaması literatürle uyumlu bulunmuştur.

Ayrıca çalışmamız anemiye endikasyon (Hgb<10g/dl) olmadığı sürece preoperatif dönemde transfüzyon yaparak tedavi etmeye çalışmanın postoperatif yatış süresini kısaltmadığını ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. Johnell O. The socioeconomic burden of fractures: today and in the 21st century. *Am J Med* 1997;103 (August (2A)):20S–5S.
2. Kannus P, Parkkari J, Sievanen H, Heinonen A, Vuori I, Jarvinen M. Epidemiology of hip fractures. *Bone* 1996;18 (January (1 Suppl.)):57S–63S.
3. Izaks GJ, Westendorp RG, Knook DL. The definition of anemia in older persons. *JAMA*. 1999;281:1714–1717.

4. Salive ME, Cornoni-Huntley J, Guralnik JM, et al. Anemia and hemoglobin levels in older persons: relationship with age, gender, and health status. *J Am Geriatr Soc*. 1992;40:489–496.
5. Ania BJ, Suman VJ, Fairbanks VF, et al. Incidence of anemia in older people: an epidemiologic study in a well-defined population. *J Am Ger Soc*. 1997;45:825–831.
6. Halm EA, Wang JJ, Boockvar K, Penrod J, Silberzweig SB, Magaziner J, Koval KJ, Siu AL. The effect of perioperative anemia on clinical and functional outcomes in patients with hip fracture. *J Orthop Trauma*. 2004 Jul;18 (6):369-74.
7. Vochteloo AJ, Borger van der Burg BL, Mertens B, Niggebrugge AH, de Vries MR, Tuinebreijer WE, Bloem RM, Nelissen RG, Pilot P. Outcome in hip fracture patients related to anemia at admission and allogeneic blood transfusion: an analysis of 1262 surgically treated patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Nov 21;12:262. doi: 10.1186/1471-2474-12-262.
8. Tetsuo Hagino, Satoshi Ochiai, Eiichi Sato, Shingo Maekawa, Masanori Wako, Hirotaka Haro The relationship between anemia at admission and outcome in patients older than 60 years with hip fracture. *J Orthop Traumatol*. 2009 September; 10 (3): 119–122. Published online 2009 August 26. doi: 10.1007/s10195-009-0060-8
9. Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Anaemia impedes functional mobility after hip fracture surgery. *Age Ageing*. 2008 Mar;37 (2):173-8. doi: 10.1093/ageing/afm161.
10. Gruson KI, Aharonoff GB, Egol KA, Zuckerman JD, Koval KJ. The relationship between admission hemoglobin level and outcome after hip fracture. *J Orthop Trauma*. 2002 Jan;16 (1):39-44.
11. Willems JM, de Craen AJ, Nelissen RG, van Luijt PA, Westendorp RG, Blauw GJ. Haemoglobin predicts length of hospital stay after hip fracture surgery in older patients. *Maturitas*. 2012 Jul;72 (3):225-8. doi: 10.1016/j.maturitas.2012.03.016. Epub 2012 Apr 21.
12. Moppett IK, Wiles MD, Moran CG, Sahota O. The Nottingham Hip Fracture Score as a predictor of early discharge following fractured neck of femur. *Age Ageing*. 2012 May;41 (3):322-6. doi: 10.1093/ageing/afr142. Epub 2011 Nov 13. Erratum in: *Age Ageing*. 2013 Mar;42 (2):270.
13. Dunne JR, Malone D, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM. Perioperative anemia: an independent risk factor for infection, mortality, and resource utilization in surgery. *J Surg Res*. 2002Feb;102 (2):237-44.
14. Vochteloo AJ, Borger van der Burg BL, Mertens B, Niggebrugge AH, de Vries MR, Tuinebreijer WE, Bloem RM, Nelissen RG, Pilot P. Outcome in hip fracture patients related to anemia at admission and allogeneic blood transfusion: an analysis of 1262 surgically treated patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Nov 21;12:262. doi: 10.1186/1471-2474-12-262.
15. Parker MJ. Randomised trial of blood transfusion versus a restrictive transfusion policy after hip fracture surgery. *Injury*. 2013 Dec;44 (12):1916-8. doi: 10.1016/j.injury.2013.04.033. Epub 2013 Jun 4.
16. Lawrence VA, Silverstein JH, Cornell JE, Pederson T, Noveck H, Carson JL. Higher Hb level is associated with better early functional recovery after hip fracture repair. *Transfusion*. 2003 Dec;43 (12):1717-22.