



LOMBER OMURGA CERRAHİSİNDE İNTRAOPERATİF KAN KAYBI VE TRANSFÜZYON İÇİN RİSK FAKTÖRLERİNİN ANALİZİ

Ayşe Neslihan BALKAYA^{1*}, Asiye DEMİREL¹, Nermin KILIÇARSLAN¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, 16290, Yıldırım, Bursa, Türkiye

Özet: Omurga cerrahisi dünyada en fazla uygulanan cerrahi işlemlerden biridir. Çalışmamızda lomber omurga cerrahisi uygulanan hastalarda intraoperatif kanama ve transfüzyon açısından öngörücü faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ocak 2018- Aralık 2020 döneminde, 18 yaş ve üstü, genel anestezi altında lomber omurga cerrahisi uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların medikal verileri retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik verileri, komorbiditeleri, cerrahi tipi ve süresi, cerrahi işlem preoperatif hemoglobin, hematokrit, platelet, koagülasyon parametreleri, intraoperatif kanama miktarı, intraoperatif ve postoperatif kan transfüzyonları ve hastanede yatış süreleri kayıt altına alındı. Yaş ortalaması 59,56±11,39 olan 155'i (%37,99) erkek, 253'ü (%62,01) kadın toplam 408 hasta çalışmaya dahil edildi. 15 (%3,68) hastada preoperatif hemoglobin düşüklüğü sebebiyle preoperatif eritrosit süspansiyonu (ES), replasmanı yapıldı. En sık lomber kanal stenozu (n=255, %62,5) sebebiyle cerrahi işlem uygulandı, en sık uygulanan işlemin posterior segmental ensturmantasyon + laminektomi (n=216, %52,94) olduğu görüldü. Kanama miktarı 444,12±279,59 mL olarak bulunurken, 101 (%24,75) hastaya intraoperatif transfüzyon uygulandı. İntraoperatif hastaların 77'sine (%18,87) ES, 2'sine (%0,49) taze donmuş plazma (TDP), 22'sine (%5,39) ES+TDP uygulandı. Yaş (P=0,041), nonsteroid antiinflatuar ilaç kullanımı (NSAII) (P=0,030), üç ve üçten fazla segmentte cerrahi işlemi yapılması (P=0,010), hematokrit (P=0,029), protrombin zamanı (PT) (P=0,006) değerleri, kristaloid kullanımı (P=0,015), intraoperatif hipertansiyon gelişimi (P=0,008) intraoperatif transfüzyonla ilişkilendirildi. NSAII kullanımı (P<0,001), aktive kısmi tromboplastin zamanı (aPTT) (P=0,022), posterior segmental ensturmantasyon + spondilolistezis cerrahisi + laminektomi (P=0,002), spondilolistezis cerrahisi + laminektomi uygulamaları (P=0,009), işlem yapılan segment sayısının 3-4 olması (P=0,010) ve 4'den fazla oluşu (P<0,001) ile kullanılan kolloid ve kristaloid miktarlarının (P<0,001, P<0,001) intraoperatif kan kaybını artırdığı, hipotansiyonun ise azalttığı görüldü (P=0,001). NSAII kullanımı, aPTT değeri, uygulanan cerrahi işlem tipi, işlem yapılan segment sayısı ile intraoperatif kullanılan kolloid ve kristaloid miktarları intraoperatif kan kaybı için risk faktörüydü. Hasta yaşı, NSAII kullanımı, PT ve hematokrit değerleri, işlem uygulanan omurga segment sayısı, kristaloid kullanım miktarı ve yüksek tansiyon arteriyel değerlerinin intraoperatif transfüzyon uygulamasında risk faktörü olduğu görüldü. İntraoperatif kan kaybı ve transfüzyonu arttırabilecek faktörlerin belirlenmesiyle kan kaybı ve transfüzyonların azaltılması, postoperatif komplikasyonları önlenmesinde büyük fayda sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Kanama, Kan kaybı, Kan elemanları transfüzyonu, Omurga

Analysis of Risk Factors for Intraoperative Blood Loss and Transfusion in Lumbar Spine Surgery

Abstract: Spine surgery is one of the most performed surgical procedures in the world. In our study, it was aimed to determine the predictive factors for intraoperative bleeding and transfusion in patients who underwent lumbar spine surgery. Patients aged 18 years and older who underwent lumbar spine surgery under general anesthesia between January 2018 and December 2020 were included in the study. The medical data of the patients were analyzed retrospectively. Demographic data, comorbidities, type and duration of surgery, preoperative hemoglobin, hematocrit, platelet, coagulation parameters, amount of intraoperative bleeding, intraoperative and postoperative blood transfusions and hospital stay were recorded. A total of 408 patients, 155 (37.99%) male and 253 (62.01%) female, with a mean age of 59.56±11.39 years were included in the study. Preoperative erythrocyte suspension (ES) transfusion was performed in 15 (3.68%) patients due to preoperative low hemoglobin value. Surgical procedure was performed most frequently due to lumbar canal stenosis (n=255, 62.5%) and posterior segmental instrumentation + laminectomy (n=216, 52.94%) was the most common procedure. The amount of bleeding was found to be 444.12±279.59 mL, and intraoperative transfusion was applied to 101 (24.75%) patients. ES was applied to 77 (18.87%) of the patients, fresh frozen plasma (FFP) to 2 (0.49%) and ES+FRP to 22 (5.39%) patients intraoperatively. Age (P=0.041), nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID) use (P=0.030), surgery performed in three or more segments (P=0.010), hematocrit value (P=0.029), prothrombin time (PT) (P=0.006), crystalloid use (P=0.015), the development of intraoperative hypertension (P=0.008) was associated with intraoperative transfusion. NSAID use (P<0.001), prolonged activated partial thromboplastin time (aPTT) value (P=0.022), posterior segmental instrumentation + laminectomy operation (P=0.002) and spondylolisthesis + laminectomy operation (P=0.009), number of segments operated >3, intraoperative crystalloid and colloid administration (P<0.001, P<0.001) was found to increase intraoperative blood loss; while hypotension was found to reduce. NSAID use, aPTT value, type of surgical procedure, number of segments treated, and amount of colloid and crystalloid used intraoperatively were risk factors for intraoperative blood loss. Patient age, NSAID use, PT and hematocrit values, number of spinal segments undergoing the procedure, amount of crystalloid use, and arterial high blood pressure values were found to be risk factors in intraoperative transfusion administration. Reducing blood loss and transfusions by identifying factors that may increase intraoperative blood loss and transfusion may provide great benefits in preventing postoperative complications.

Keywords: Hemorrhage, Blood loss, Blood component transfusion, Spine



1. Giriş

Dünyadaki yaşlı nüfusun artışı ile birlikte omurga deformitelerinin görülme sıklığı artmakta, omurga cerrahisi en fazla uygulanan cerrahi tiplerinden biri haline gelmektedir. Erişkin hastalarda uygulanan omurga cerrahisi basitten karmaşığa uzanan cerrahi prosedürler içerir. Omurga ve spinal kanal deformite cerrahilerinde kan kaybı uygulanan cerrahi prosedüre göre değişkenlik gösterir (Hu, 2004; Theusinger ve Spahn, 2016). Kan kayıplarının artışı ile birlikte kan ve kan ürünü transfüzyonu artar. İntraoperatif kan kaybı kardiyak, pulmoner ve renal fonksiyonlarda bozulma, hemodinamik instabilite ve koagülopatiyeye sebep olurken, kan ve kan ürünü transfüzyonu birçok enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz komplikasyonlar ile karşımıza çıkabilmektedir (Yuan ve ark., 2019). Kan ve kan ürünü transfüzyonları yara yeri komplikasyonları, postoperatif enfeksiyonlar, renal disfonksiyon, pulmoner komplikasyonlar, transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı, sepsis, artmış morbidite ve postoperatif yatış süresinde artış ile ilişkilendirilmektedir (Triulzi, ve ark.,1992; Popovsky ve Davenport, 2001; Squires, 2011). İntraoperatif kan kayıplarıyla oluşabilecek morbidite artışları, hastanede uzamış yatış, komplikasyon yönetiminin dolaylı maliyetleri ile peroperatif kan ürünleri kullanımının doğrudan maliyetleri sağlık bakım maliyetlerinin yükünü de artırmaktadır (Hofmann ve ark., 2013). Bu nedenle omurga cerrahisinde kan kaybı ve kan ürünü kullanımının azaltılmasında intraoperatif kan kaybı için risk faktörlerinin belirlenmesine yönelik multidisipliner yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. (Theusinger ve Spahn, 2016; Qureshi ve ark., 2017) Çalışmamızda posterior lomber omurga cerrahisi uygulanan hastalarda intraoperatif kan kaybı ve transfüzyonu en aza indirmek için preoperatif dönemden itibaren hastaların kanama ve transfüzyon açısından öngörücü faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma Tasarımı

Çalışma protokolünün Yerel Etik Komite tarafından onaylanmasını takiben Ocak 2018 - Aralık 2020 döneminde hastanemizde lomber omurga cerrahisi uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun şekilde yürütüldü. Hastalara ait medikal veriler hastane bilgi sistemi ve arşiv kayıtları kullanılarak retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya 18 yaş ve üstü, genel anestezi altında lomber disk hernisi, lomber spinal stenoz, lomber spondilolistezis ve diğer lomber omurga patolojileri için posterior lomber omurga cerrahisi geçiren hastalar dahil edildi.

Koagülasyon bozukluğu, trombositopeni, karaciğer hastalığı olan hastalar, düzenli antikoagülan ve antiplatelet tedavi alanlar, revizyon cerrahisi, spinal tümör ve enfeksiyon nedeniyle cerrahi uygulanan hastalar ile tıbbi kayıtlardaki yetersizlik sebebiyle gerekli tıbbi bilgilerine ulaşılamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Perioperatif traneksamik asit ve/veya antifibrinolitik kullanımı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

2.2. Veriler

Hastaların demografik verileri, ASA (American Society of Anesthesiology) sınıflaması, body mass index (BMI= ağırlık [kg]/Boy [m²]), major komorbiditeleri (diabetes mellitus [DM], kronik obstrüktif akciğer hastalığı, hipertansiyon [HT], kalp hastalıkları), cerrahi tipi ve süresi (dakika), cerrahi işlem aciliyeti, cerrahi işlem uygulanan omurga seviyeleri, preoperatif hemoglobin (Hb), hematokrit (Htc), platelet (Plt) international normalized ratio (INR), protrombin zamanı (PT), aktive kısmi tromboplastin zamanı (aPTT), kanama miktarı (mL), intraoperatif verilen sıvı miktarı (mL), intraoperatif komplikasyonlar, intraoperatif ve postoperatif kan transfüzyonları ve hastaların hastanede yatış süreleri kayıt altına alındı. Çalışmaya katılan Plt<100000 olan hasta olmadı. İntraoperatif transfüzyon, kan kaybının yanı sıra Hb-Htc'de düşme, yetersiz perfüzyon, hemodinamik bozulma ve hayati organların oksijenlenmesinin bozulması durumunda uygulandı. Postoperatif transfüzyon Hb 7 g/dL'den düşük olan hastalar ile baş dönmesi, taşikardi, azalmış efor toleransı veya sıvı resüsitasyonuna yanıt vermeyen hipotansiyon gibi semptomların var olması durumunda uygulandı.

2.3. İstatistik Analiz

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ile incelendi. Sonuçlar ortalama±standart sapma veya frekans ve yüzde olarak sunuldu. Yaş, cerrahi aciliyet, ASA, komorbidite, cerrahi süre, NSAI, segment sayısı, Hb, Htc, INR, aPTT, PT, preoperatif transfüzyon, kristaloid, kolloid, intraoperatif komplikasyonlar, seviye sayısının intraoperatif transfüzyon ile olan ilişkisinin belirlenmesinde Binarys Logistic Regression analizi kullanıldı.

Intraoperatif kan kaybı ile kristaloid, kolloid, NSAI kullanımı, segment sayısı, cerrahi işlem, dm ve koagülasyon parametreleri arasındaki ilişkiyi elde etmek için çoklu regresyon analizi yapıldı. Anlamlılık düzeyi olarak P<0,05 kabul edildi. İstatistiksel analizler IBM SPSS ver. 23.0 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ile gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

Yaş ortalaması 59.56±11.39 olan 155'i (%37,99) erkek, 253'ü (%62,01) kadın toplam 408 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de verildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 375'inde (%91,91) elektif, 33 'ünde (%8,09) ise acil cerrahi işlem uygulandı.

Tablo 1. Sosyo-demografik özellikler ve preoperatif laboratuvar verileri

		n=408
Yaş (yıl)		59,56±11,39
Cinsiyet	Erkek	155 (%37,99)
	Kadın	253 (%62,01)
ASA classification	I	76 (%18,63)
	II	255 (%62,50)
	III	77 (%18,87)
NSAII kullanımı	Hayır	354 (%86,76)
	Evet	54 (%13,24)
Diabetes Mellitus	Yok	289 (%70,83)
	Var	119 (%29,17)
Hipertansiyon	Yok	246 (%60,29)
	Var	162 (%39,71)
Koronar Arter hastalığı	Yok	366 (%89,71)
	Var	42 (%10,29)
Astım	Yok	394 (%96,57)
	Var	14 (%3,43)
KOAHA	Yok	389 (%95,34)
	Var	19 (%4,66)
	<25	91 (%22,30)
VKI sınıflama (kg/m ²)	25-29	188 (%46,08)
	30-34	102 (%25,0)
	35-39	23 (%5,64)
	≥40	4 (%0,98)
Preoperatif Hb (g/L)		13,38±1,71
Preoperatif Htc		40,96±18,83
Preoperatif INR		0,98±0,10
Preoperatif PT(saniye)		12,50±1,90
Preoperatif aPTT (saniye)		24,39±3,40
Preoperatif Plt		258,35±65,90

n, %, ortalama ±SS, ASA= American Society of Anesthesiologist, KOAHA= kronik obstrüktif akciğer hastalığı, NSAII= nonsteroid antiinflamatuvar ilaç, VKI= vücut kitle indexi Hb= hemoglobin, Hct= hematocrit, PT= protrombin zamanı, aPTT= aktive kısmi tromboplastin zamanı, Plt= platelet.

Preoperatif Hb, Htc, INR, PT, PTT, Plt düzeyleri Tablo 1'de verildi. 15 (%3,68) hastada preoperatif Hb düşüklüğü sebebiyle preoperatif ES replasmanı yapıldı. En sık lomber kanal stenozu (n=255, %62,5) sebebiyle cerrahi işlem uygulandı, en sık uygulanan işlemin posterior segmental

enstürmantasyon + laminektomi (n=216, %52,94) olduğu görüldü. Kanama miktarı 444,12±279,59 mL olarak bulunurken, intraoperatif 101 (%24,75) hastaya transfüzyon uygulandı. İntraoperatif dönemde 77 (%18,87) hastaya ES, 2 (%0,49) hastaya taze donmuş plazma (TDP), 22 hastaya ES+TDP uygulandı, trombosit süspansiyonu kullanılan hasta olmadı. Peroperatif hasta ve cerrahi işlem verileri Tablo 2'de verildi.

Tablo 2. Perioperatif hasta verileri

	Lomber kanal stenozu	255 (%62,5)
	Spondilolistezis	83 (%20,34)
	Lomber disk herniasyonu	19 (%4,66)
	Lomber kırık	17 (%4,17)
Patoloji	Lomber kanal stenozu+	27 (%6,62)
	spondilolistezis	
	Lomber disk herniasyonu+	3 (%0,74)
	spondilolistezis	
	Lomber disk herniasyonu+	4 (%0,98)
	lomber kanal stenozu	
	İntraoperatif kristaloid miktarı (mL)	2195,83±808,56
	İntraoperatif kolloid miktarı (mL)	179,66±273,39
	L1-L2	37 (%9,07)
	L2-L3	116 (%28,43)
Cerrahi işlem uygulanan seviye	L3-L4	251 (%61,52)
	L4-L5	338 (%82,84)
	L5-S1	84 (%20,59)
İşlem yapılan segment sayısı	1-2	152 (%37,25)
	3-4	179 (%43,87)
	>4	77 (%18,87)
	PSE	84 (%20,59)
	PSE+L	216 (%52,94)
Cerrahi işlem türü	SC	39 (%9,56)
	SC+L	14 (%3,43)
	SC+PSE	19 (%4,66)
	SC+PSE +L	33 (%8,09)
	PSE +L+D	3 (%0,74)
İntraoperatif komplikasyon	Hipotansiyon	61 (%14,95)
	Hipertansiyon	36 (%8,82)
Preoperatif transfüzyon	Bradikardi	7 (%1,72)
	Hayır	393 (%96,32)
İntraoperatif transfüzyon	Evet	15 (%3,68)
	Yok	307 (%75,25)
Postoperatif transfüzyon	Var	101 (%24,75)
	Yok	301 (%73,77)
İntraoperatif kan ürünü kullanımı	Var	107 (%26,23)
	Yok	307 (%75,25)
	ES	77 (%18,87)
	TDP	2 (%0,49)
	TS	0 (%0)
	ES+TDP	22 (%5,39)

n, %, PSE= posterior segmental enstürmantasyon, SC= spondilolistezis cerrahisi, L= laminektomi, D= diskektomi, ES= eritrosit süspansiyonu, TDP= taze donmuş plazma, TS= trombosit süspansiyonu.

Ortalama cerrahi süre 182,05±46,21 dakika olarak bulunurken, intraoperatif kanama miktarı ortalaması 444,12±279,59 mL, işlem yapılan seviye sayısı ortalama 2±091 olarak bulundu.

Çalışmamızda yer alan değişkenlerin intraoperatif transfüzyonla olan ilişkileri ikili lojistik regresyonla tek değişkenli olarak incelendikten sonra anlamlı bulunan değişkenlere çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulandı. İntraoperatif transfüzyonu etkileyen faktörlerin çok değişkenli analiz sonuçları Tablo 3’de verildi.

Tablo 3. İntraoperatif transfüzyonu etkileyen faktörler

	P	OR	OR için %95	
			Alt	Üst
Yaş	0,041	1,033	1,001	1,066
Aciliyet (acil/elektif)	0,401	0,583	0,166	2,050
ASA (2/1)	0,875	1,085	0,393	2,996
ASA (3/1)	0,403	0,586	0,168	2,051
Komorbidite varlığı	0,116	1,999	0,842	4,741
Cerrahi süre	0,554	1,002	0,994	1,011
NSAII kullanımı	0,003	3,677	1,559	8,673
Segment sayısı (3-4 / 1-2)	0,010	3,313	1,331	8,248
Segment sayısı(4’den fazla /1-2)	0,010	4,368	1,432	13,329
Preop transfüzyon varlığı	0,789	1,229	0,271	5,569
Hb	0,863	1,037	0,683	1,576
Htc	0,029	0,857	0,745	0,985
INR	0,089	0,014	0,000	1,933
aPTT	0,086	0,016	0,300	2,021
PT	0,006	1,512	1,128	2,027
Kristaloid	0,015	1,001	1,000	1,001
Kolloid	0,212	1,001	1,000	1,002
IO hipotansiyon varlığı	0,080	8,640	0,775	96,378
IO HT varlığı	0,008	29,825	2,430	366,126
IO bradikardi varlığı	0,131	7,774	0,543	111,327
Seviye sayısı	0,319	0,758	0,440	1,307

Lojistik regresyon analizi, IO= intraoperatif, Preop= preoperatif, HT= hipertansiyon, NSAII= nonsteroid antiinflatuvar ilaç, ASA= American Society of Anesthesiologist, INR= international normalized ratio, PT= protrombin zamanı, aPTT= aktive kısmi tromboplastin zamanı, Hb= hemoglobin, Htc= hematokrit.

Buna göre hasta yaşındaki bir birimlik artış intraoperatif transfüzyonu 1,033 kat arttırmaktadır. Hastada NSAII kullanımı intraoperatif transfüzyonu 3,677 kat arttırdı.

İşlem uygulanan segment sayıları açısından incelendiğinde işlem yapılan segment sayısının 3,4 olması 3,313 kat, 4’ten fazla olması 4,368 kat intraoperatif transfüzyon riskini arttırdı. PT değeri ve kullanılan kristaloid miktarındaki 1 birimlik artışla sırasıyla 1,512 ve 1,001 kat IO transfüzyon riskini arttı. HT varlığında (OR=29,825) intraoperatif transfüzyon riski artarken Htc’deki 1 birimlik artış intraoperatif transfüzyon riskini azaldı (OR=0,857).

Çalışmamızda yer alan değişkenlerden kanama miktarıyla ilişkili değişkenleri belirlemek amacıyla adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi uygulandı. Adımsal regresyon analizi sonucunda modelde yer alan değişkenler Tablo 4’de belirtildi. Buna göre intraoperatif kullanılan kristaloid değerindeki 1 birimlik artış kanama miktarında 0,121 birimlik artış yaparken kolloid miktarındaki 1 birimlik artış kanama miktarında 0.159 birimlik artışa neden oldu (P<0.001). Vaka içinde gelişen hipotansiyonun da intraoperatif kanamayı azalttığı görüldü (P=0.001). Hastanede ortalama yatış süresi 5,03±3,17gün olarak bulundu.

Tablo 4. İntraoperatif kan kaybına ile ilişkili faktörler

	B	Std.Err	t	P
Sabit	-	97,023	-	<0,00
Kristaloid	0,121	0,012	9,762	<0,001
Kolloid	0,159	0,036	4,413	<0,001
NSAII kullanımı	99,628	26,430	3,770	<0,001
aPTT	6,010	2,613	2,300	0,022
Segment sayısı >4	105,261	28,177	3,736	<0,001
Segment sayısı=3-4	51,329	19,790	2,594	0,010
IO hipotansiyon	-87,900	27,341	-3,215	0,001
SC+PSE +L	100,324	32,952	3,045	0,002
SC+L	110,478	42,342	2,609	0,009

Çoklu regresyon analizi, B= beta katsayısı, t= t-testi değeri, sabit: regresyon analizi sonuç değeri, Std.Err= standart hata, PSE= posterior segmental ensturmantasyon, SC= spondilolistezis cerrahisi, L= laminektomi, NSAII= nonsteroid antiinflatuvar ilaç, Preop= preoperatif, IO= intraoperatif, aPTT= aktive kısmi tromboplastin zamanı.

4. Tartışma

Posterior lomber omurga cerrahisi uygulanan hastalarda intraoperatif kan kaybı ve transfüzyon açısından risk faktörlerinin belirlenmesini amaçladığımız çalışmamızda NSAII kullanımı, aPTT değeri, uygulanan cerrahi işlem tipi, işlem yapılan segment sayısı ile intraoperatif kullanılan kolloid ve kristaloid miktarları intraoperatif kan kaybı için risk faktörüyken, hasta yaşı, NSAII kullanımı, PT ve Htc değerleri, işlem uygulanan omurga segment sayısı, kristaloid kullanım miktarı ve yüksek tansiyon arteriyel

değerlerinin intraoperatif transfüzyon uygulamasında risk faktörü olduğu görüldü.

Lomber omurga cerrahisi geçiren hastalarda cinsiyet, yaş, cerrahi süre, işlem yapılan segment sayısı gibi çeşitli faktörlerin intraoperatif kan kaybını etkilediği literatürde belirtilmiştir (Deyo ve ark., 1992; Zou ve ark., 2015). Cinsiyetin intraoperatif kanama ve transfüzyonda etkinliğine ait farklı çalışma sonuçları mevcuttur (Berenholtz ve ark., 2002; Zheng ve ark., 2002; Zou ve ark., 2015). Berenholtz ve ark. (2002) tarafından 3988 spinal cerrahi hastası üzerinde yapılan çalışmada kadınların ve ileri yaş hastaların intraoperatif kanama ve transfüzyona daha yatkın olduğunu bulduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda Zou ve ark. (2015) çalışmasının verilerine benzer şekilde intraoperatif kanama ve transfüzyonda cinsiyetler arası fark olmadığı görülmüştür. Bu durum çalışmanın örneklem büyüklüğü ve cinsiyet-yaş ve cerrahi işlem tipinin farklı dağılım göstermesine bağlı olabilir.

Hastalarda artan yaşla birlikte hematopoitik sistemde bozulma, kırmızı kan hücrelerinin ömrü ve işlevindeki azalma görülür. İlerleyen yaşla birlikte Hb düzeylerinde azalma ve /veya kronik hastalık anemisine bağlı Hb düşüklüğü gelişebilir. Hipertansiyon, kardiyak hastalıklar, diyabet, renal patolojiler gibi komorbiditelerin prevalansının artmasıyla da yaşlanan popülasyonda hemodinamik instabilite varlığı ya da strese bağlı hemodinamik yanıtta bozulma görülebileceğinden ileri yaş hastalarda perioperatif transfüzyon sıklığı artabilir. Çalışmamızda ileri yaş intraoperatif dönemde kanama için belirleyici bir faktör olarak bulunmasa da literatür ile uyumlu olarak ilerleyen yaş ile birlikte intraoperatif transfüzyon oranlarında artış olduğu görüldü (Berenholtz ve ark., 2002; Lenoir ve ark., 2009; Zou ve ark., 2015).

Hastaların intraoperatif kanama ve transfüzyon için risklerin belirlenmesinde cerrahi süreç ve uygulanan işlem kadar preoperatif değerlendirme de önem taşır. Preoperatif düşük Hb ve Htc değerleri intraoperatif kan ürünü kullanımı için risk faktörleridir. Zheng ve ark. (2002) ve Nuttall ve ark. (2000) yaptıkları araştırmalarda preoperatif düşük Hb değerlerinin intraoperatif transfüzyon için belirleyici faktör olduğunu bildirmişlerdir. Zheng ve ark. (2002) preoperatif aneminin perioperatif kan ürünü transfüzyonu sayısında artışla sonuçlandığını bildirmişlerdir. Hastaların ameliyattan önce kırmızı kan hücresi sayısı, hemoglobin ve hematokrit değeri ne kadar düşükse, cerrahi sırasında kanamayı telafi etme yetenekleri zayıf ve perioperatif dönemde kan transfüzyonu olasılığı da yüksek olabilir. Puvanesarajah ve ark. (2018) 11,5 g/dl ve üstündeki preoperatif Hb konsantrasyonunun, perioperatif transfüzyon ihtiyacını azaltabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda incelenen bazı hastalara preoperatif dönemde ES replasmanı yapıldığı, preoperatif Hb düzeyleri incelendiğinde en düşük 10 g/dl olduğu görüldü. Çalışmamızda preoperatif Hb değeri ile transfüzyon arasında anlamlı ilişki bulunmayışının bu duruma bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Geniş örneklemli retrospektif bir çalışmada Wu ve ark. (2007) preoperatif Hct düzeyi

düşük hastalarda postoperatif 30 günlük mortalite oranlarının arttığını belirtmişlerdir. Seicean ve ark. (2013)'da elektif omurga cerrahisi geçiren 20000'den fazla hastada, %26-%37'lik bir preoperatif Htc seviyesinin, transfüzyon sayısından bağımsız olarak, Htc seviyesi daha yüksek olan hastalardakinden daha yüksek postoperatif komplikasyon oranı ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Çalışmamızda preoperatif Hb değeri ile transfüzyon arasında anlamlı ilişki bulunmamakla birlikte yüksek Htc değeri varlığında ise intraoperatif transfüzyon riskinin azaldığı görülmüştür ancak postoperatif komplikasyonlar değerlendirilmediği için literatüre benzer şekilde Htc değerleri ile postoperatif komplikasyonlar arasındaki ilişki değerlendirilmemiştir.

Rutin pıhtılaşma testleri, edinsel veya konjenital kanama bozuklukları olan hastaları tespit etmek ve perioperatif kanamayı öngörerek duruma yönelik tedavinin planlanmasını sağlamak amacıyla preoperatif dönemde cerrahi hastalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Preoperatif dönemde pıhtılaşma testlerinden sıklıkla INR, PT ve aPTT tercih edilir (Van ve ark., 2011). Horlocker ve ark. (2001) major omurga cerrahisi uygulanan hastalarda INR, PT ve aPTT'nin transfüzyon tedavisine rehberlik etmede yardımcı olabileceği, özellikle de PT ve aPTT bu cerrahilerde kanamayı öngörmeye en yüksek duyarlılığa ve özgüllüğe sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda da PT değerindeki artışla birlikte intraoperatif transfüzyonda, aPTT değerlerindeki artışla da intraoperatif kanama miktarında artış olduğu görüldü. PT' nin intraoperatif transfüzyonu, aPTT sonuçlarının ise kanamayı öngörmeye kullanılabilecek bir parametre olduğu saptandı.

Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAII) analjezik ve antiinflatuar etkili sık kullanılan ajanlardır. Bu grup hastaların preoperatif medikal ağrı tedavisinde genellikle ilk basamaklarda tercih edilen NSAII'ler siklo-oksijenaz enzimlerini inhibe ederek, Plt aktivasyonu ve agregasyonunda önemli olan tromboksan A2 üretimini azaltarak dolaylı yoldan intraoperatif kanama riskini arttırmaktadır. Literatürde NSAII'lerin artmış perioperatif kanama ve kan transfüzyonu gereksinimleriyle ilgili birçok yayın bulunmaktadır (Blomqvist ve ark., 1996, Shetty ve ark., 2014). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak NSAII kullananlarda artmış intraoperatif kan kaybı ve transfüzyon gereksinimi olduğu görülmüştür. Preoperatif dönemde kesilmesini önerilen NSAII'ların bırakılması için optimal zamanlama konusunda geçerli bir kılavuz yoktur. Önerilerin çoğu bu ilaçların farmasötik yarı ömürlerine dayanmaktadır, ancak omurga cerrahisinde kesilmesinde optimal zamanlamayı öneren yüksek kalitede kanıt bulunmamaktadır (Mikhail ve ark., 2020).

Literatürde birçok çalışma, operasyon süresinin kanama ve kan transfüzyonunun önemli belirleyicileri olduğunu göstermiştir (Basques ve ark., 2015, Aoude ve ark., 2016). Cerrahi işlem süresi, intraoperatif kanama ve transfüzyon sayısında artışla ilişkilendirilebilecek bir değişken olsa da işlem süresi cerrahin bilgi ve deneyimine, hasta vücut

ağırlığındaki artışa, kullanılan ekipman gibi faktörlere bağlı değişebilmektedir, bu sebeple uzamış cerrahi işlem süreleri her zaman artmış kanama ile ilişkilendirilemez (Zheng ve ark., 2002). Çalışmamızda da Zou ve ark. (2015) çalışma sonucuna benzer şekilde cerrahi işlem süresi intraoperatif kanama ve transfüzyon için belirleyici faktör olarak bulunmamıştır. İşlem uygulanacak segment sayısı ve yapılacak cerrahi işlem türü özellikle intraoperatif kan kaybı riskinin öngörülmesinde kullanılabilen değişkenlerdir (Horlocker ve ark., 2001). Uygulanan osteotomiler, enstrüman kullanımı, disseke edilen doku genişliği, işlem yapılacak seviye ve segment sayısı her vakada farklılık göstermektedir. Uygulanan cerrahi prosedürün kompleksliğinde artış ve işlem uygulanan segment sayısında artma intraoperatif kanama ve transfüzyonda artışa sebep olur (Nuttall ve ark., 2000; Zheng ve ark., 2002). Johnson ve ark.'nın (Johnson ve ark., 1989) yaptığı çalışmada çok seviyeli füzyon varlığı, ve kombine cerrahi yaklaşımların lomber omurga cerrahisi için intraoperatif kan kaybını arttırdığını bulmuşlardır. Çalışmamızda Liu ve ark.'larının (Liu ve ark., 2021) çalışmasına benzer şekilde üç ve üçten fazla segmente işlem uygulanması kanama ve transfüzyonu arttırmıştır. Çalışmamızda özellikle kompleks spondilolistezis cerrahisinin intraoperatif kanama artışı için belirleyici faktör olduğu görüldü. İşlem yapılan segment sayısı ve uygulanan cerrahi prosedür türleri intraoperatif kan kaybı riskini tahmin etmek ve hastaları artan risk gruplarına ayırma açısından klinisyene yardımcı olabilir. Omurga cerrahilerinde anestezi uzmanı tarafından intraoperatif hasta yönetimi her zaman kolay olmayabilir. Kanamanın ve transfüzyon gereksiniminin azaltılması için vaka içinde hipotansif yaklaşımın klinik olarak uygun olduğu hastalarda kontrollü hipotansiyon uygulanabilir (Hu, 2004). Çalışmamızda kontrollü hipotansiyon uygulanmış hasta bulunmamaktadır ancak intraoperatif dönemde istemsiz şekilde tansiyon arteriyel değerlerinin düşük seyrederek hipotansiyon oluşan olgularda intraoperatif kanama miktarının azaldığı görüldü. HT ise kardiyovasküler sistemde birçok değişikliklere sebep olan, hastalarda vasküler skleroz, hyalinosis, kapiller kontraksiyon, kan pıhtılaşma yeteneklerinde azalmaya sebep olan bir komorbiditedir (Lei ve ark., 2020). HT' lu hastalar çoğunlukla oral antihipertansif ilaçlara ek olarak aspirin gibi antikoagülanlar alma alışkanlığına da sahiplerdir. Özellikle ilaç uyumu olmayan ve/veya kontrolsüz HT' u olan hasta gruplarında perioperatif kan basıncı kontrolü de zor olmaktadır. Bu sebeplerle HT'lu hastalarda intraoperatif yüksek kan basıncı değerleri sebebiyle kanama ve transfüzyon gereksinimi diğer hastalara göre daha olabilmektedir. Çalışmamızda da intraoperatif yüksek kan basıncı değerlerinin intraoperatif transfüzyon için belirleyici olduğu, hastalarda transfüzyon sıklığının arttığı görüldü. Hipertansiyon, kardiyak veya karotis hastalığı gibi tıbbi komorbiditeleri olan yetişkinlerde cerrahi işlem uygulamalarında sıvı resüsitasyonu gerektiren intravasküler hipovolemi gelişebilir. Bu tip

komorbiditeleri olan hastalarda organların azalmış perfüzyonu tolere edilemez (Hu, 2004). Hemodinamik parametrelerin stabilitesinin sağlanması ve varolan hipotansiyonun tedavisinde genellikle kristaloid veya kolloid solüsyonları uygulanmaktadır. Değişen plazma hacmiyle birlikte hemodilüsyon meydana gelerek dilüsyonel anemi oluşturmakta, Hb ve Htc düzeyi düşmektedir (Walsh ve Saleh, 2006). Düşük Hb ve değişmiş plazma hacmi intraoperatif kanamada artışa sebep olabilmektedir. Hb ve Htc'deki düşüş görülmesi klinisyenler tarafından intraoperatif transfüzyon uygulamasını arttırabileceği gibi yüksek riskli hastalarda düşük Hb varlığına bağlı meydana gelebilecek hemodinamik instabilitenin kontrol altına alınabilmesi için intraoperatif transfüzyon ihtiyacı artabilir. Çalışmamızda da kullanılan kristaloid miktarının artmasıyla hem kanama hem de transfüzyonda artış olduğu görülmüştür. Sıvı resüsitasyonunda kullanılan kolloidler osmotik aktivitesi olan, yüksek molekül ağırlıklı substanslardır ve plazma onkotik basıncını artırır. İntravasküler alanda sıvı tutulmasını sağlayarak dolaşan volümü ekspans eder (Kaczynski ve ark., 2013). Çalışmamızda sentetik bir kolloid olan Gelofusine® (4% succinylated gelatine in 0,7% saline, MWw 30 kDa, B Braun, Chapeltown, UK) kullanılmıştır. Gelofusine® küçük hacimli kullanımlar da dahil olmak üzere Plt membran bütünlüğü, pıhtılaşma ve fibrin oluşumunda negatif etki gösterebilmekte ve belirgin pıhtılaşma düzensizliğine yol açabilmektedir. Çalışmamızdaki kolloid kullanımıyla birlikte intraoperatif kanama riskindeki artış hem oluşabilecek dilüsyonel anemiye bağlı Hb düşüklüğüne hem de tercih ettiğimiz kolloidin koagülasyon üzerindeki yan etkisine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

5. Sonuç

Intraoperatif kan kaybı ve transfüzyonu arttırabilecek faktörlerin belirlenmesi, hastalara ameliyat öncesi daha iyi danışmanlık verilmesinde, kan kaybını ve kan transfüzyonlarını azaltmak için stratejiler ve teknikler uygulayarak genel maliyeti ve ameliyat sonrası komplikasyonları azaltmada büyük fayda sağlayabilir.

Limitasyonlar

Çalışmamız retrospektif olduğundan bazı veriler eksiktir. Çalışmamız tek merkezlidir, çalışmamızın örneklem büyüklüğü yeterince büyük değildir. Daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip çok merkezli bir çalışma ile sonuçları doğrulamak mümkün olacaktır.

Katkı Oranı Beyanı

Tüm yazarlar aynı oranda katkıya sahip olup, tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamıştır.

Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Etik Onay/Hasta Onamı

Yerel etik kurul (2011-KAEK- 25, 2021/02/09) onayı alındıktan sonra Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

Kaynaklar

- Aoude A, Nooh A, Fortin M, Aldebeyan S, Jarzem P, Ouellet J, Weber MH. 2016. Incidence, predictors, and postoperative complications of blood transfusion in thoracic and lumbar fusion surgery: an analysis of 13,695 patients from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Database. *Global Spine J*, 6: 756-764. DOI: 10.1055/s-0036-1580736.
- Basques BA, Anandasivam NS, Webb ML, Samuel AM, Lukasiewicz AM, Bohl DD, Grauer JN. 2015. Risk Factors for Blood Transfusion With Primary Posterior Lumbar Fusion. *Spine*, 40(22): 1792-1797. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001047.
- Berenholtz SM, Pronovost PJ, Mullany D, Garrett E, Ness PM, Dorman T, Klag MJ. 2002. Predictors of transfusion for spinal surgery in Maryland, 1997 to 2000. *Transfusion*, 42(2): 183-189. DOI: 10.1046/j.1537-2995.2002.00034.x.
- Deyo RA, Cherkin DC, Loeser JD, Bigos SJ, Ciol MA. 1992. Morbidity and mortality in association with operations on the lumbar spine. The influence of age, diagnosis, and procedure. *J Bone Joint Surg Am*, 74(4): 536-543.
- Hofmann A, Ozawa S, Farrugia A, Farmer SL, Shander A. 2013. Economic considerations on transfusion medicine and patient blood management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 27: 59-68. DOI: 10.1016/j.bpa.2013.02.001.
- Horlocker TT, Nuttall GA, Dekutoski MB, Bryant SC. 2001. The accuracy of coagulation tests during spinal fusion and instrumentation. *Anesth Analg*, 93(1): 33-38. DOI: 10.1097/00005539-200107000-00008.
- Hu SS. 2004. Blood loss in adult spinal surgery. *Eur Spine J*, 13(1): 3-5. DOI: 10.1007/s00586-004-0753-x.
- Johnson RG, Murphy M, Miller M. 1989. Fusions and transfusions. An analysis of blood loss and autologous replacement during lumbar fusions. *Spine*, 14(4): 358-362.
- Kaczynski J, Wilczynska M, Hilton J, Fligelstone L. 2013. Impact of crystalloids and colloids on coagulation cascade during trauma resuscitation-a literature review. *Emerg Med Health Care*, 1: 1-6. DOI: 10.7243/2052-6229-1-1.
- Lei F, Li Z, He W, Tian X, Zheng L, Kang J, Feng D. 2020. Hidden blood loss and the risk factors after posterior lumbar fusion surgery: a retrospective study. *Medicine*, 99: 20103. DOI: 10.1097/MD.00000000000020103.
- Lenoir B, Merckx P, Paugam-Burtz C, Dauzac C, Agostini MM, Guigui P, Mantz J. 2009. Individual probability of allogeneic erythrocyte transfusion in elective spine surgery: the predictive model of transfusion in spine surgery. *Anesthesiology*, 110(5): 1050-1060.
- Liu B, Pan J, Zong H, Wang Z. 2021. Establishment and Verification of a Perioperative Blood Transfusion Model After Posterior Lumbar Interbody Fusion: A Retrospective Study Based on Data From a Local Hospital. *Front Surg*, 8: 695274. DOI: 10.3389/fsurg.2021.695274.
- Mikhail C, Pennington Z, Arnold PM. 2020. Minimizing blood loss in spine surgery. *Global Spine J*, 10(1): 71-83.
- Nuttall GA, Horlocker, TT, Santrach PJ. 2000. Predictors of blood transfusions in spinal instrumentation and fusion surgery. *Spine*, 25(5): 596-601.
- Popovsky MA, Davenport RD. 2001. Transfusion-related acute lung injury: femme fatale? *Transfusion*, 41(3): 312-315.
- Puvanesarajah V, Rao SS, Hassanzadeh H, Kebaish KM. 2018. Determinants of perioperative transfusion risk in patients with adult spinal deformity. *J Neurosurg Spine*, 28(4): 429-435. DOI: 10.3171/2017.10.SPINE17884.
- Qureshi R, Puvanesarajah V, Jain A, Hassanzadeh H. 2017. Perioperative management of blood loss in spine surgery. *Clin Spine Surg*, 30(9): 383-388.
- Seicean A, Seicean S, Alan N, Schiltz NK, Rosenbaum BP, Jones PK, Kattan MW, Neuhauser D, Weil RJ. 2013. Preoperative anemia and perioperative outcomes in patients who undergo elective spine surgery. *Spine*, 38(15): 1331-1341.
- Shetty SKS, Thomas B, Shetty N, Shetty A, Shetty D. 2014. NSAIDs and bleeding in periodontal surgery. *J Clin Diagn Res*, 8(5): 17-20. DOI: 10.7860/JCDR/2014/7805.4344.
- Squires JE. 2011. Risks of transfusion. *South Med J*, 104(11): 762-769. DOI:10.1097/SMJ.0b013e31823213b6.
- Theusinger OM, Spahn DR. 2016. Perioperative blood conservation strategies for major spine surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 30(1): 41-52.
- Triulzi DJ, Vanek K, Ryan DH, Blumberg N. 1992. A clinical and immunologic study of blood transfusion and postoperative bacterial infection in spinal surgery. *Transfusion*, 32(6): 517-524. DOI: 10.1046/j.1537-2995.1992.32692367194.x.
- Van Veen JJ, Spahn DR, Makris M. 2011. Routine preoperative coagulation tests: an outdated practice? *Br J Anaesth*, 106(1): 1-3. DOI: 10.1093/bja/aeq357.
- Walsh T, Saleh E. 2006. Anaemia during critical illness. *Br J Anaesth*, 97: 278-291.
- Wu WC, Schiffner TL, Henderson WG, Eaton CB, Poses RM, Uttley G, Sharma SC, Vezeridis M, Khuri SF, Friedmann PD. 2007. Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*, 297: 2481-2488. DOI: 10.1001/jama.297.22.2481.
- Yuan L, Zeng Y, Chen ZQ, Zhang XL, Mai S, Song P, Tao LY. 2019. Efficacy and safety of antifibrinolytic agents in spinal surgery: a network meta-analysis. *Chin Med J*, 132(5): 577-588.
- Zheng F, Cammisa FP, Sandhu HS, Girardi FP, Khan SN. 2002. Factors predicting hospital stay, operative time, blood loss, and transfusion in patients undergoing revision posterior lumbar spine decompression, fusion, and segmental instrumentation. *Spine*, 27(8): 818-824.
- Zou H, Li Z, Sheng H, Tan M, Yang F, Liang L, Zhao J. 2015. Intraoperative blood loss, postoperative drainage, and recovery in patients undergoing lumbar spinal surgery. *BMC Surg*, 20(15): 76-80. DOI: 10.1186/s12893-015-0062-9.