



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**TRAVMATİK VERTEBRA FRAKTÜRÜ NEDENİYLE
YAPILAN VERTEBRA CERRAHİLERİNDE İNTRAOPERATİF
VE POST OPERATİF DÖNEMDE YAPILAN ALLOJENİK KAN
TRANSFÜZYONLARININ YÖNETİMİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Merve ÜNAL

Antalya, 2016



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**TRAVMATİK VERTEBRA FRAKTÜRÜ NEDENİYLE
YAPILAN VERTEBRA CERRAHİLERİNDE İNTRAOPERATİF
VE POST OPERATİF DÖNEMDE YAPILAN ALLOJENİK KAN
TRANSFÜZYONLARININ YÖNETİMİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Merve ÜNAL

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zekiye BİGAT

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2016

TEŐEKKÜR

Tezimin hazırlanma sürecinde zamanını ayıran ve hiçbir yardımını esirgemeyen, ihtisas sürem boyunca bana her konuda destek olan, hekimliğin sadece akademik yönünü değil pratik uygulamaları konusunda da her türlü deneyimini ve becerisini paylaşan değerli öğretim üyesi tez hocam Prof. Dr. Zekiye BİGAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yetişmemde emeği geçen, bilgi, beceri ve tecrübelerini bizlere aktaran tüm değerli hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, mesleğin keyfini ve aynı zamanda zorluklarını beraber paylaştığım tüm asistan arkadaşlarıma ve uzmanlarımıza,

Eğitimim boyunca beraber çalıştığım tüm anestezi teknikeri arkadaşlarıma ve yoğun bakım hemşirelerimize,

Her zaman olduğu gibi uzmanlık eğitimim boyunca daima sevgi, özveri ve anlayışla yanımda olan sevgili aileme,

Anabilim Dalımız Sekreteri Elif DİKMEN'e; bizim için gösterdiği çabaları, yardımları, arkadaşlığı ve güler yüzü için sevgi ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	v
Tablolar Dizini	vi
Şekiller Dizini	vii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Vertebra Fraktürleri ve Sınıflaması	3
2.2. Sıklık	3
2.3. Nüfus Özellikleri	4
2.4. Etiyoloji	4
2.5. Sınıflama	5
2.6. Kan ve Kan Ürünlerinin Transfüzyonu	7
2.6.1. Tarihçe	7
2.6.2. Tanımlamalar ve uygulama prensipleri	8
2.6.3. Kan ve kan ürünleri, özellikleri, kan transfüzyonunun endikasyonları ve kontrendikasyonları	9
2.6.4. İntraoperatif kan ve kan ürünlerinin kullanım endikasyonları	11
2.6.5. Yoğun bakımda kan ve kan ürünlerinin kullanımı	14
2.7. Spinal Cerrahide Anestezi	17
2.7.1. Ameliyat öncesi değerlendirme	17
2.7.2. İntraoperatif monitorizasyon	17
2.7.3. Yüzüstü (Prone) pozisyon	19
2.7.4. Cerrahi kanamanın azaltılması	21
2.7.5. Kontrollü hipotansif anestezi	22
2.7.6. Anestezinin idamesi	22
2.7.7. Anestezi derinliğinin monitörizasyonu	23
2.7.8. Anestezinin sonlandırılması	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
4. METOT	29
4.1. İstatistiksel Analiz	29

5. BULGULAR	30
6. TARTIŞMA	41
7. SONUÇLAR	49
8. ÖZET	50
9. ABSTRACT	51
10. KAYNAKLAR	52



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ALL	Anterior Longitudinal Ligament
aPTT	Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı
ASA	Amerikan Anestezistler Derneği
ASBÜ	Anestezi Sonrası Bakım Ünitesi
BIS	Bispektral İndex
CABG	Koroner Arter Bypass Greftleme
EST	Eritrosit Süspansiyonu Transfüzyonu
Hct	Hematokrit
Hg	Hemoglobin
INR	Uluslararası Düzeltme Oranı
Max.	Maximum
Min.	Minimum
NSAİD	Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaç
PLL	Posterior Longitudinal Ligament
PT	Protrombin Zamanı
SAGM	Adenin Mannitol Glikoz
TİVA	Total İntravenöz Anestezi
YBÜ	Yoğun Bakım Ünitesi

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Kan gruplarına göre verilebilecek uygun kan grupları	10
2.2. Hastalara verilebilecek uygun plazma grupları	11
5.1. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların cinsiyete göre değerlendirilmesi	30
5.2. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların opere olan vertebra segmentine göre değerlendirilmesi	32
5.3. Hastaların preop Hg-servis Hg ve YBÜ Hg açısından değerlendirilmesi	33
5.4. Hastaların preoperatif - servis ve yoğun bakım hemoglobin değerlerinin ortopedi ve beyin cerrahi klinikleri arasında karşılaştırılması	34
5.5. Hastaların intraoperatif transfüzyon durumlarına göre preop-YBÜ-servis Hg değerleri	35
5.6. Hastaların intraoperatif kan transfüzyonu durumlarına göre MV süresi (saat) – YBÜ ve servis yatış süreleri (gün)	36
5.7. Ortopedi ve beyin cerrahisi gruplarının yoğun bakımda vazopressor kullanımı	37
5.8. Hastaların ek travmaları, opere olan vertebra segmenti ve komorbit hastalıklar açısından değerlendirilmesi	38
5.9. Hastaların opere olan vertebra seviyeleri ve osteotomi açısından değerlendirilmesi	38
5.10. Hastaların serviste ve yoğun bakımda kalış süreleri (gün)	39
5.11. Hastaların opere eden cerrahi klinik - postop durum yönünden incelenmesi	39
5.12. Hastaların opere edilen klinik-intraoperatif transfüzyon durumlarına göre incelenmesi	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Denis'in 3 kolon teorisi	5
2.2. Denis'e göre kompresyon kırıkları	6
2.3. Denis'e göre burst kırıkları	7
2.4. Denis'e göre seat belt (emniyet kemeri) kırıkları	7
5.1. Hastaların operasyon süresine göre değerlendirilmesi	31
5.2. Hastaların preop Hg-servis Hg ve YBÜ Hg açısından değerlendirilmesi	32
5.3. Hastaların postop uyandırılma durumları	35

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Travma tüm dünyada, özellikle genç nüfusu etkileyen ve bu yüzden sağlık problemi olması yanında iş gücü kaybına da yol açan ciddi bir problemdir. Çoklu travmalarda birden fazla vücut bölgesinin yaralanması, durumun ciddiyetini daha da arttırmaktadır. Travmalar tüm yaş gruplarında kanser ve kardiyovasküler hastalıklardan sonra üçüncü, 1-44 yaş grubunda ise birinci sıradaki ölüm nedenidir (1). Ülkemizde 2014 yılında 1.199.010 trafik kazası meydana gelmiştir. 3.524 kişi yaşamını yitirirken 285.059 kişi çeşitli yaralanmalar nedeniyle acil servise başvurmuştur (2).

Omurga cerrahileri; uzun süren operasyon süreleri ve tahmini kan kaybının hastanın toplam kan volümünün %25-%100 kadar olabilen kan kayıplarının yaşandığı kompleks cerrahilerdir (3-5). Transfüzyon reaksiyonları ve immünmoduluar yan etkilerin yanında; her 1 ünite kan transfüzyonu ile hastanın mortalite ve morbiditesinin arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (6, 7, 8). Akut normavolemik hemodilüsyon, antifibrinolitikler ve daha düşük transfüzyon eşik değerleri ile transfüzyon gereksinimleri azaltılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu tekniklerin kendine özgü riskleri bulunmakta ve transfüzyon gereksinimini tamamen giderememektedir. Bu yüzden hastalar perioperatif dönemde iyi değerlendirilmelidir.

Travma hastalarında görülen kan kaybı intraoperatif ve postoperatif dönemde karşılaşılan önemli bir komplikasyondur. Kan transfüzyonu; vital organlara olan O₂ sunumunu artırabilir. Hastaların transfüzyon ihtiyacının belirlenmesi ve yapılan transfüzyonların sıklığı sadece intraoperatif dönemdeki kan kaybına bağlı değildir. Hastaların sahip olduğu yandaş hastalıklara, eşlik eden ek travmalarına, hastanın preoperatif dönemde sahip olduğu hemoglobin değerlerine, anesteziistlerin ve cerrahi doktorlarının klinik parametrelere yaklaşımına da bağlıdır. Çalışmamız esnasında hastaların preoperatif hemoglobin değerleri, intraoperatif ve postoperatif dönemde verilen kan ve kan ürünleri miktarı ile hastaların postoperatif dönemde yoğun bakım ve serviste kalış süreleri incelenmiştir. Ayrıca kan transfüzyon kararını etkileyebilecek olan; hastaların komorbid hastalıkları, ek travmaları, cerrahi yapılan vertebra segmenti seviyesi de

incelenmiştir. Çalışmamızın amacı travmatik vertebra cerrahilerinde intraoperatif ve postoperatif dönemde yapılan kan transfüzyonlarının sıklığının, postoperatif dönemde karşılaşılan komplikasyonlara etkisinin değerlendirilmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vertebra Fraktürleri ve Sınıflaması

Vertebra travmaları; vertebraların ve ligamentlerinin bütünlüğünün bozulmasıdır. Anterior ya da posterior longitudinal ligament sistemi sağlam kalmış ise omurganın stabilitesi çabuk sağlanır. Travmadan sonra spinal korddaki yaralanma, minimal peteşiyal kanamalardan, anterior ya da posterior nekroza, santral kord nekrozuna veya spinal kordun total transeksiyonuna kadar değişebilir.

Sırt ve bel omurlarının kırıklarının tedavisi oldukça tartışmalıdır. Tartışmanın önemli bir bölümü kırık sonrası omurga stabilitesinin etrafında dönmektedir (3). Literatüre baktığımızda benzer kırıklara koruyucu tedaviden, erken cerrahi tedaviye kadar çok çeşitli tedavi yöntemleri denenmiştir (9, 10). Tedavide belirleyici olan etmenlerden en önemlisi hastada nörolojik bir hasarın olup olmadığı ve bu hasarın ilerleyici olup olmadığıdır. Torakolomber omurga anatomisi ve biyomekanik özellikleri nedeniyle, kırıkların büyük bir bölümü torakolomber bileşke bölgesinde (T12-L2) görülür. Omurga kırıklarında tedavinin amacı; ağrısız, dengeli, stabil omurga elde ederek, en uygun nörolojik işlevi kazanarak elde edilebilecek en fazla omurga hareketliliği ile hastayı erkenden hareket edebilir hale getirmektir (11).

2.2. Sıklık

Omurga kırıkları 15-29 yaşlar arasında erkeklerde daha sıktır. Çok merkezli yapılan bir araştırmada torakolomber kırıkların %16'sının T1-10 arasında, %52'sinin T11-L1 ve %32'sinin L2-L5 arasında olduğunu ortaya koymuştur (12). Ulusal literatüre baktığımızda durumun benzerlik gösterdiğini ve torakal ve lomber kırıkların %6,8'inin T1-10 arasında, %62,1'inin T11-L1 arasında ve %31,1'inin ise L2-L5 arasında olduğu görülmektedir (13, 14, 15). Amerikan Omurilik Yaralanmaları Kayıt Merkezinin 10,000'in üzerindeki kayda dayanan verilerinin dökümünde ise T1-10 arasında %54,3, T11-L2 arasında %38,7 ve L3-5 arasında %7 oranında görüldüğü belgelenmektedir (16). Komşu veya komşu

olmayan omurga kırıkları %6-15 oranında görülmektedir ve hastaların %50'sine yakınında ek yaralanma görülür (17, 18). Köseoğlu ve arkadaşları (19) cerrahi tedavi edilen hastalar arasında %4.87 oranında çok seviyeli komşu olmayan kırık bildirmekteler. Omurilik yaralanması sıklığı Kuzey Amerika'da son 30 yılda 27-47/milyon arasında stabil kalırken, asıl değişiklik yaşamda kalım oranlarında görülmüştür. 70'li yıllarda ölüm %38 oranında görülürken, 1990'larda %16 oranlarına geriledi (20). Bu azalma araç tasarımıdaki iyileşmeye, güvenlik önlemlerindeki yasal önlemlere, olay yerindeki bakımın ve kurtarma tekniklerinin gelişmesine bağlıdır (21).

2.3. Nüfus Özellikleri

Omurilik yaralanması nüfus özelliklerinde de değişiklikler gözlemlendi. Örneğin yaralanma anındaki ortalama yaş 1970'lerde ortalama 28.6 iken, 2000'li yıllarda ortalama 38'e yükseldi. Aynı şekilde 60 yaş ve üzeri olanların oranının aynı zaman dilimlerinde %4.7'den %10.9'a yükseldiğini görüyoruz (16). Stabil olmayan torakal ve torakolomber omurga kırıkları ile birlikte ek olarak iki veya daha fazla organ sistemi yaralanması bildirilmektedir. Sıklıkla oluşan künt travmayla kaburga kırığı ile veya olmaksızın pnömotoraks, hemotoraks, bronş ağında yırtıklar, hemoperikardium, myokard veya akciğer kontüzyosu, diafragma hernisi bildirilmiştir. Özellikle emniyet kemeri yaralanmalarında, emniyet kemeri izinin varlığı bu tür yaralanmaların akla getirilmesi açısından uyarıcı ve önemlidir (17, 22-28). İleri yaşlarda travmatik omurga yaralanmasına maruz kalanlarda %5-37 oranında ek hastalığın varlığı günümüzde bilinmektedir (24, 25).

2.4. Etyoloji

Omurilik yaralanmalarında ilk sırada motorlu araç kazaları gelir (%50). Yüksekten düşme (%21), şiddet (delici kesici yaralanma ve darp) (%11), spor yaralanmaları (%10) ve %8 diğer nedenler motorlu araç kazalarını izler (16, 28, 29). Ülkemizdeki omurilik yaralanmalarının sıklığını ortaya koymak amacıyla yapılmış bir anket çalışması 1992 yılında sıklığın 12,7/milyon olduğunu ve trafik kazalarının (%48,8) başı çektiğini ortaya koymuştur. Trafik kazalarını %36,5 ile

düşmeler, %3,3 ile delici yaralanmalar, %1,9 ateşli silah yaralanmaları ve %1,2 ile dalma kazaları izlenmekteydi (28).

2.5. Sınıflama

1930'lardan beri omurga kırıklarının sınıflamalarına rastlamaktayız ancak son 40 yıl içinde birçok yeni sınıflama literatürde yerini aldı

Bütün kırıklarda olduğu gibi omurga kırıklarında da, tedavi yöntemini belirlemek ve prognozu tahmin edebilmek için kırıkların sınıflandırılması önemlidir. Günümüzde omurga kırıklarında kullanılan birçok sınıflandırmaların temelini Denis'in üç kolon teorisi oluşturmaktadır (30).

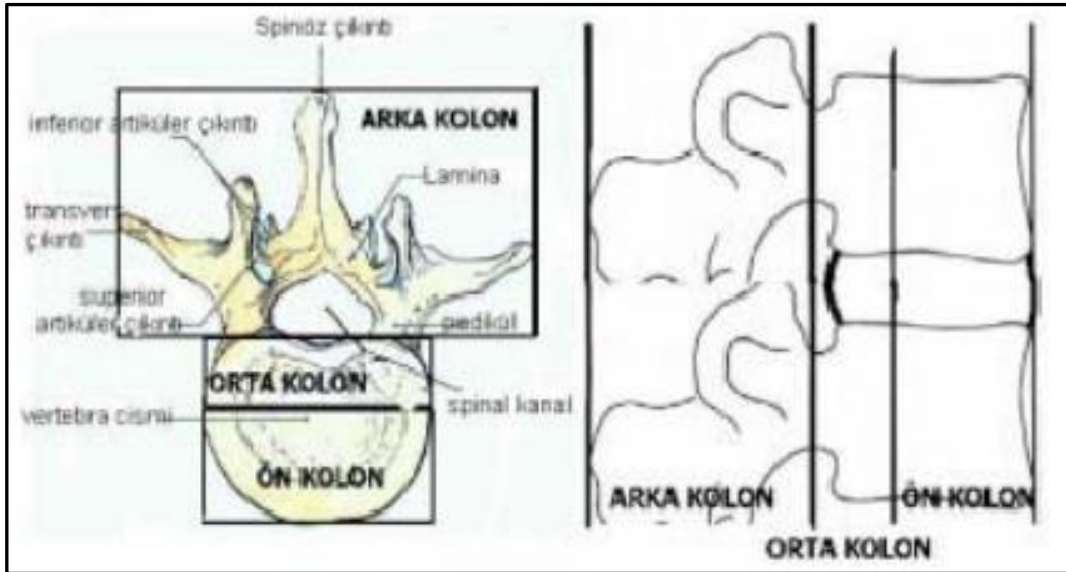
Denis Sınıflandırması

Denis 1983 yılında "üç kolon teorisi"ni ortaya atmıştır. Bunlar ön, orta ve arka kolondur.

Ön kolon: Omur cisminin önü, annulus ve diskin 1/2 önü ve ALL'den oluşur.

Orta kolon: Omur cisminin arkası, annulus ve diskin 1/2 arkası ve PLL'den oluşur.

Arka kolon: Nöral arkus, faset ve arka bağ kompleksinden oluşur (30).



Şekil 2.1. Denis'in 3 kolon teorisi.

Denis, omurga kırıklarını şu şekilde sınıflandırmıştır.

A: Minör omurga kırıkları

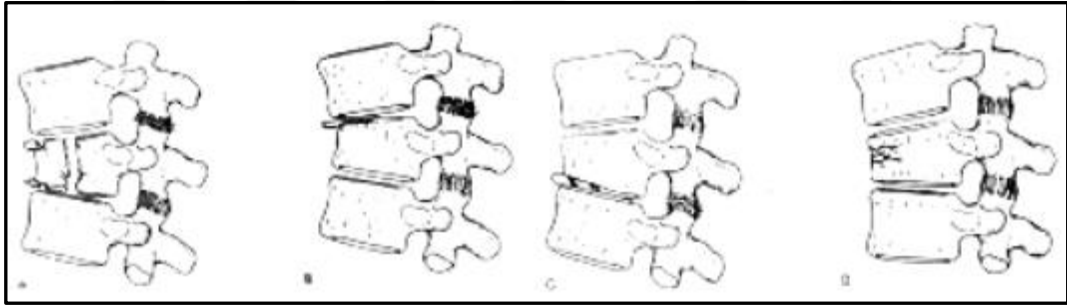
1. İzole artiküler çıkıntı kırıkları (%0,7)
2. Transvers çıkıntı kırıkları (%13,6)
3. Spinöz çıkıntı kırıkları (%1,7)
4. Pars interartikularis kırıkları (%1)

B: Major omurga kırıkları

1. Kompresyon kırıkları (%47,8)
2. Patlama kırıkları (%14,3)
3. Fleksiyon-Distraksiyon (emniyet kemeri) kırıkları (%4,6)
4. Kırıklı çıkıklar (%16,3)

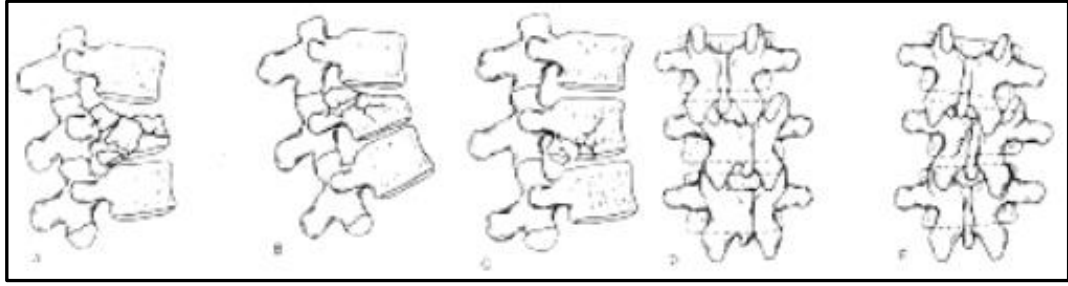
Major omurga kırıklarını incelemek gerekirse;

Kompresyon kırıkları: Ön kolonun yetmezliğe uğramasıdır. Orta kolon sağlamdır ve bir menteşe gibi davranır. Klinik olarak sinir arazı yoktur (30).



Şekil 2.2. Denis'e göre kompresyon kırıkları.

Burst (patlama) kırıkları: Aksiyel yüklenme altında ön ve orta kolonun yetmezliğe uğramasıdır. En belirgin özelliği omur cisminin arka duvarının patlayarak kanal içine kemik parçalarının girmiş olmasıdır. Bu, spinal kanalı önden değişik derecelerde daraltır. Lateral grafide omur cisim yüksekliğinin önde daha fazla olmak üzere azaldığı, ön-arka grafide interpediküler mesafenin arttığı görülür (30).



Şekil 2.3. Denis'e göre burst kırıkları.

Emniyet Kemerli (Seat Belt) Kırıkları: Genel olarak Chance kırıkları olarak bilinir. Orta ve arka kolondaki distraksiyon kuvvetlerine bağlı olarak oluşur. Ön kolon sağlamdır ve menteşe görevi yapar (30).



Şekil 2.4. Denis'e göre seat belt (emniyet kemeri) kırıkları.

Kırıklı Çıkıklar: Üç kolonun tutulduğu en instabil kırık tipidir.

2.6. Kan ve Kan Ürünlerinin Transfüzyonu

2.6.1. Tarihçe

Akut kan kaybı nedeniyle yapılan ilk kan transfüzyonu 19. Yüzyıl başlarında post partum kanama nedeniyle bir gebe hastaya Brundell tarafından yapılmıştır. Landsteiner tarafından 20. Yüzyıl başında kan gruplarının tanımının yapılması ile homolog (günümüzde allojenik olarak tanımlanmaktadır) kan transfüzyonunu mümkün hale getirmiştir (31). 1937 yılında Chicago Cook County Hastanesi'nde ilk kan bankası kurulmuştur. 2. Dünya Savaşında travma hastalarında kan transfüzyonu başarılı bir şekilde uygulanmaya başlanmıştır.

Kan bankalarının ve allojenik kan komponentlerinin genel sağlık ve operatif sağlık hizmetlerine önemli katkıları bulunmaktadır. Travma sonrası transfüzyon,

kanser nedeniyle yapılan major operasyonlar, koroner arter bypass greft operasyonları ve major organ transplantları; allojenik kan ve kan ürünlerine kolay ulaşılabildiği için günümüzde mümkün olmaktadır (31).

1950 ve 60'larda kan ve kan ürünlerine başarılı bir şekilde ulaşılabilmekteydi ve o zamanki şartlarda güvenli olarak nitelendiriliyorlardı. 1980'lerde donörler bazı enfeksiyonlar (örneğin HIV ve hepatit virüsleri gibi) açısından taranmaya başlandı. 1990'larda allojenik kan transfüzyonu ve transfüzyon komplikasyonları doktorlar ve hastalar tarafından daha yakından tanınmaya başlandı (32). Bu nedenle transfüzyon endikasyonları hekimler tarafından daha sıkı olarak kontrol edilmeye başlandı.

2.6.2. Tanımlamalar ve uygulama prensipleri

Dünya Sağlık Örgütü genel popülasyonda hemoglobin (Hb) dağılımının kadınlarda 13.3 ± 0.9 g/dL, erkeklerde 15.2 ± 0.9 g/dL olduğunu ve Hb değerinin kadınlarda 12 g/dL, erkeklerde 13 g/dL altında olmasını anemi olarak tanımlamıştır.

Kan ürünlerinin transfüzyonu, hastaya transfüzyon kararının alınması ile başlar. Kan ve kan ürünü istemeden önce hastanın kan grubu tespit edilir. Hasta için gerekli kan veya kan ürünü seçilir ve miktarı belirlenir. Transfüzyona başlamadan önce kan uygunluk testi (çapraz karşılaştırma) formu (kimlik bilgileri, kan grubu, seri numarası, test uygunluğu (ABO ve RhD), testin nerede ve kim tarafından yapıldığı) kontrol edilmelidir (33). Transfüzyon öncesi hastanın bazal vital bulguları alınır (ateş, kan basıncı, nabız gibi). Transfüzyona başlamadan önce kan torbası üzerindeki etiket kontrolü, kanın gözlenmesi ve transfüzyon formu tutulması gerekir (kan içinde hava, renk değişikliği, pıhtı olup olmadığının kontrolü). Transfüzyonun ilk 15 dakikası dakikada 2 ml/dk olacak şekilde yavaş uygulanmalıdır. Kan ve kan ürünü transfüzyonu uygulamasında, transfüzyon başlaması ile birlikte 5-10 dakika içinde hasta doğrudan gözlenmeli ve transfüzyon tamamlanana kadar düzenli aralıklar ile hasta izlenmelidir. Muhtemel ciddi transfüzyon reaksiyonları ilk 10–15 dakika içinde görülür. Reaksiyon yoksa infüzyon hızı kademeli bir biçimde arttırılabilir (33, 34).

2.6.3. Kan ve kan ürünleri, özellikleri, kan transfüzyonunun endikasyonları ve kontrendikasyonları

a) Tam Kan

Transfüzyon için hazırlanan tam kan, uygun bir vericiden, steril ve apirojen antikoagülan ve torba kullanılarak alınan kandır. Temelde kan bileşenlerinin hazırlanması için kaynak olarak kullanılır. Yaklaşık 1 ünite tam kan 450 ml'dir. Tam kan eritrositler, plazma proteinleri, pıhtılaşma faktörleri içerir. Bu ürünün hematokrit (Htc) oranı ortalama %36-37 kadardır ve vericinin Hct miktarına bağlı olarak değişir. Tam kanın yaklaşık 200 ml'si eritrosit, 250 ml'si plazmadan oluşur. Faktör V, VIII, lökosit ve trombositlerin fonksiyonelliğini çok kısa sürede yitirmesi, ilk 24 saati geçtikten sonra depolanmış olan kanın, homeostatik bozuklukların tedavisine uygun olmayan bir hale gelmesine sebep olur. Tam kan 2-6°C'de saklanır ve raf ömrü 21-35 gün arasında değişir. Saklama sırasında metabolik değişiklikler oluşur (34). ABO uyumu şarttır. Transfüzyon başladıktan sonra 4 saatte tamamlanmalıdır. Erişkinlerde 1 ünite, çocuklarda 8 ml/kg tam kan hemoglobin değerini 1 gr/dL, hematokriti %3-4 yükseltebilir. İlaç eklenmemelidir. Tam kan, uygun plazma ürünleri ve kan bileşenlerinin bulunamadığı durumlarda, yalnızca eritrosit ve kan hacmi eksikliği birlikte ise kullanılmalıdır. Kan bileşenlerinin bulunduğu durumlarda tam kan yerine çoklu bileşen tedavisi uygulanmalıdır (35).

Rutin tarama testlerinin dışındaki tüm enfeksiyon etkenlerini ve tarama testleri sırasında vericinin pencere döneminde olduğu tüm enfeksiyon etkenleri ile bulaş olabilir.

b) Eritrosit Süspansiyonu

Tam kandan plazmanın uzaklaştırılması dışında herhangi bir işlem yapılmaksızın hazırlanan bileşendir. Bileşenin hemoglobini 15 gr/dL hematokriti %65-75 arasındadır. Her bir ünite, işlem sonunda minimum 45 gram hemoglobin içermelidir. Ünite orijinalindeki eritrositlerin tümünü içerir. Ek solüsyon olarak 100 ml serum fizyolojik içinde adenin manitol glukoz (SAGM) veya başka bir koruyucu eklenir. Özel bir işlem uygulanmadı ise, lökositlerin büyük bir kısmı (yaklaşık $2.5-3.0 \times 10^9$) ve kullanılan santifigürasyon yöntemine bağlı olarak

değişen miktarda trombosit ürün de kalır. Ortalama hacim 280 ± 50 ml'dir (35). Raf ömrü koruyucu solüsyona bağlı olarak daha uzundur (SAGM 45 gün). Tam kana göre avantajı dolaşım yüklenmesinin daha az olması, sodyum, potasyum ve sitratın daha az veriliyor olması ve ayrıştırılan plazmanın da başka bir hastada kullanılabilmesidir (35).

Özellikli eritrosit bileşenleri

Lökosit-Filtrasyonu Yapılmış Eritrosit Süspansiyonu

Lökosit antijenlerine karşı alloimmünizasyonu engellemek için, antikoru olduğu bilinen hastalarda kullanılır. Htc %50-70'tir (36).

Yıkanmış eritrosit süspansiyonu

İntrauterin kan nakli, prematüre bebekler, immün yetmezlik, IgA eksikliği gibi özel hasta gruplarında eritrosit transfüzyonu ile ilgili alerjik reaksiyon, enfeksiyon gibi komplikasyonları azaltmak amacı ile kullanılır. Htc %65-75'tir (36).

Eritrosit transfüzyonlarında, verici ve alıcı arasında ABO ve RhD uygunluğu olmak zorundadır (36).

Tablo 2.1. Kan gruplarına göre verilebilecek uygun kan grupları.

	O Rh(+)	O Rh(-)	A Rh(+)	A Rh(-)	B Rh(+)	B Rh(-)	AB Rh(+)	AB Rh(-)
O Rh(+)	X	X						
O Rh(-)		X						
A Rh(+)	X	X	X	X				
A Rh(-)		X		X				
B Rh(+)	X	X			X	X		
B Rh(-)		X				X		
AB Rh(+)	X	X	X	X	X	X	X	X
AB Rh(-)		X		X		X		X

Plazma ürünleri

1. Taze Donmuş Plazma (TDP): Pıhtılaşma etkenlerinin fonksiyonlarının yeterince korunabileceği bir sürede ve uygun bir sıcaklıkta dondurularak, gerek tam kan gerekse aferezle toplanan plazmadan transfüzyon veya fraksinasyon amacıyla hazırlanan bileşendir. Bu bileşen stabil koagülasyon etkenleri, albümin ve immüoglobülinleri normal plazma düzeylerinde içerir. Taze donmuş plazma

klirik önemi olan beklenmedik antikorları içermemelidir. Bir ünite 200-250 ml'dir ve her 1 ml'si 1 Ü koagülasyon faktörü içerir. Dolayısı ile 1 ünite TDP'de 200 Ü koagülasyon faktörü mevcuttur. Transfüzyon ile hasta bunun ancak %40 kadarından yararlanabilir. 70 kilogram ağırlığında bir erişkinde, 1 Ü TDP, bütün faktörleri yaklaşık %2,5 oranında artırır. Koagülasyon faktörlerinde anlamlı bir değişimi sağlayabilmek için en az %10 artım sağlanmalıdır. Bu da 4 Ü TDP transfüzyonuna denk gelmektedir (36). Donmuş ürünü çözmekte 30–37°C su banyosu kullanılır ve bu işlem 15-20 dk sürer. Eritildikten sonra 12 saat içinde kullanılmalıdır, tekrar dondurulmamalıdır. Çözülme işlemi tamamlandığında, çözülmemiş gözlenebilir bir kriyopresipitat olmamalıdır (36).

Tablo 2.2. Hastalara verilebilecek uygun plazma grupları.

	O grubu	A grubu	B grubu	AB grubu
O grubu	X			
A grubu	X	X		
B grubu	X		X	
AB grubu	X	X	X	X

2.6.4. İntraoperatif kan ve kan ürünlerinin kullanım endikasyonları

Kan transfüzyonu kararını vermek için hemoglobin konsantrasyonu, kanamanın miktarı ve hızı, hastanın klinik durumu, lokal veya genel oksijenasyon problemi gibi parametreler göz önünde bulundurulmalıdır. Akut anemi varlığı hipovoleminin bulgusudur ve ilk aşamada kristaloid/kolloid ile düzeltilmelidir. Hemoglobin düzeyi ile birlikte hipoksi bulguları da transfüzyon kararında önemlidir. Hastada yetersiz organ perfüzyonu ve oksijenasyon göstergeleri takip edilmelidir. Vital organların yetersiz perfüzyon ve oksijenasyon göstergeleri: Anemik, normovolemik hastada şunlardır:

- Taşikardi
- Hipotansiyon
- Sebepi bilinmeyen akut hipotansiyon
- Dispne
- Yeni gelişmiş ST elevasyon veya depresyonu
- Aritmi

Eritrosit transfüzyonu

Eritrosit transfüzyonu, yalnızca O₂ taşıma kapasitesini böylece dokuya O₂ sunumunu artırmak amacı ile kullanılır. Tek bir Hb değerine bakılarak transfüzyon tedavisi başlanmaz. Hastada fizyolojik ve klinik bulgular ve gereksinimler değerlendirilerek transfüzyon kararı alınmalıdır. Transfüzyona başlamak için kullanılabilen bir “kritik Hb” değeri yoktur. Bu değer ile ilgili bilimsel bir kesinlik de yoktur. Bu değer birçok etken ile değişebilir. Önemli olan, cerrahi işlem boyunca kesintisiz olarak normovoleminin sağlanmasıdır. Anestezi sırasında, kullanılan anestezi ilaçları ve diğer ilaçlar hızlı kan kaybı olması durumunda görülebilecek yaşamsal bulgu değişikliklerini maskeler. Muköz membranlarda solukluk, azalmış nabız hacmi ve taşikardi hipovolemiyi düşündüren ilk bulgulardır. Bu koşulda, transfüzyon kararını genellikle cerrahi kanama miktarı belirler.

Yaş gruplarına ilişkin tahmini kan hacimleri aşağıdaki gibidir;

Yenidoğan kan hacmi ----- 85-90 ml/ kg vücut ağırlığı

Çocuk kan hacmi ----- 80 ml / kg vücut ağırlığı

Erişkin ----- 70 ml/ kg vücut ağırlığı

Kabul edilebilir kan kaybı hacminin hesaplanmasında yüzde yöntemi kullanılabilir.

Tahmini kan hacmini hesaplamak kan transfüzyonu için yapılacakların başında gelir. Kabul edilebilir kan kaybı hacmi sağlıklı hastalarda %30 iken, orta derecede klinik bulgu veren hastalarda %20 ve kötü klinik durumu olan hastalarda <%10 kadar olan kayıplardır. Söz edilen yöntemler salt kaba yol gösterici değerler olup, cerrahi sırasında transfüzyon kararları aşağıda sıralanan değerlerin özenle irdelenmesinden sonra alınmalıdır;

Kan kaybı miktarı,

Kan kaybı hızı,

Kan kaybı ve sıvı replasmanına yanıt,

Yetersiz doku oksijenlenmesine ilişkin bulguların varlığı.

Kural olarak Hb > 10g/dL olan hastalarda transfüzyon gereksinimi yoktur. Ancak bu değerin üzerinde olup da transfüzyon uygulanabilecek özel hasta grupları vardır. Bunlar;

Oksijen tüketimi artmış hastalar (sepsis, hipertermi)

Koroner arter hastalığı

Konjestif kalp yetersizliği

KOAH hastaları

Periferik arter hastaları

İnme

Beta bloker kullanımı

Hızı veya şiddeti yüksek kan kayıpları

Yaşlılık

Hb değeri 8-10 g/dL olan hastalarda transfüzyon kararı klinik ve fizyolojik değerlere bakılarak verilir. Transfüzyon gereksinimi olasıdır.

KAH > 120/dak

SAB < 90mmHg

SvO₂ < 70

SpO₂ < 95

Mental konfüzyon

Laktatemi (laktat > 2 mEq/L)

Metabolik asidoz (BE < -5)

Hb < 7 g/dl olan hastalar yüksek olasılıklı transfüzyon adaydırlar. Semptom veren hastalara transfüzyon uygulanır

Masif kan kaybı olan hastalara transfüzyon uygulanır. Masif kan kaybı;

a- 24 saat içinde, toplam kan hacminin kaybı

Kan hacmi %7 vücut ağırlığı (5L) ---erişkin

Kan hacmi %8-9 Vücut ağırlığı -----çocuk

b-3 saat içinde kan hacminin %50'sinin kaybı

150mL / dk < kan kaybı

Hastalara, tek bir ünite kan transfüzyonu yapıldıktan sonra, uygulamanın yararı ve yeni gereksinim değerlendirilmelidir (36).

Taze donmuş plazma transfüzyonu

TDP transfüzyonu beslenme, plazma hacmi artırmak ya da albümin kaynağı olarak uygulanmamalıdır. Oral antikoagülanların (warfarin) hızla geri dönüştürülmesi için TDP transfüzyonu uygulanabilir. Normal aPTT ve PT değerlerinin 1.5 kat arttığı durumlarda TDP transfüzyonu uygulanarak aPTT ve PT değerleri normal sınırlar arasına getirilebilir. Masif transfüzyona bağlı olarak pıhtılaşma etkenlerinin azalması sonucu gelişen mikrovasküler kanamaların düzeltilmesi için TDP transfüzyonu uygulanabilir. Özgün konsantratlarının bulunmadığı durumlarda, pıhtılaşma faktör eksikliği (örn; hemofili) tedavisinde de TDP kullanılabilir (37).

2.6.5. Yoğun bakımda kan ve kan ürünlerinin kullanımı

Yoğun bakım (YBÜ) hastaları pek çok nedenle, sık olarak kan transfüzyonu yapılmasına gereksinim gösterir. Son yıllarda yapılan bazı gözlemsel çok merkezli çalışmalar, YBÜ hastalarının yaklaşık üçte birine yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde kaldıkları süre içerisinde kan transfüzyonu yapıldığı göstermektedir (38). Yoğun bakım hastalarında anemiye sık rastlanır. Anemi hastanın ilk kabulü sırasında mevcut olabileceği gibi, yoğun bakıma kabulün erken döneminde de ortaya çıkabilir. Gerçekten de İskoçya'da yapılan bir çalışmada, yoğun bakıma alınan hastaların %25'inin Hb düzeyinin 9 g/dl'nin altında olduğu gösterilmiştir (39). Avrupa'da yapılan ABC çalışmasında da benzer sonuçlara rastlanmış ve hastaların %29'unun Hb düzeyinin 10 g/dl'nin altında olduğu saptanmıştır (40). Yoğun bakım hastalarında aneminin insidansı %25-37 arasında değişir ve kanaması olmayan yoğun bakım hastalarında bile Hb düzeyi erken süreçte düşmeye başlar. Bu düşmeler septik hastalarda, muhtemelen daha fazla inflamasyonlarının olması ve daha sık kan örneği alınmasından dolayı septik olmayan hastalara kıyasla daha belirgindir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde 284 yoğun bakım ünitesinde tedavi edilen 4,892 hastada yapılan çok merkezli gözlemsel bir çalışmada, aneminin ve eritrosit süspansiyonu (ES) uygulama alışkanlığının sıklığı ile anemi ile ES transfüzyonunun klinik sonuca etkisi araştırılmıştır (41). Bu çalışma, ortalama Hb düzeyinin başlangıçta 11.0 ± 2.4 g/dL olduğunu, ancak YB sürecinde giderek

düştüğünü, transfüzyon öncesi Hb değerinin ortalama 8.6 ± 1.7 g/dL olduğunu ve hastaların %44'üne de bir veya daha fazla ES transfüzyonu yapıldığını (ortalama 4.6 ± 4.9 Ü) göstermiştir. Eritrosit transfüzyon sayısının ayrıca, daha uzun yoğun bakım ve hastanede kalış süresi ve daha fazla komplikasyona neden olduğu ve artmış mortalite ile bağımsız olarak ilişkili olduğu da saptanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler, yoğun bakım hastalarında aneminin sık olduğu ve fazla sayıda eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapıldığı, her transfüzyonun da kötü klinik sonuçlar için bağımsız bir prediktif bir değer olduğu sonucuna ulaşılmasına yol açmıştır (41).

Yoğun bakım hastalarında aneminin en önemli nedenleri aşağıdakileri içerir (38):

- Primer kan kayıpları (travma, cerrahi, GİS kanaması),
- Minör işlemler veya flebotomi ile ilişkili kan kayıpları,
- Sıvı resüsitasyonuna bağlı hemodilüsyon,
- Kan örnekleri ile 40 ml/gün kan kaybı,
- İnflamatuar sendrom ile körelmiş eritropoietin yapımı,
- Demir metabolizmasında anormallik,
- Medüller eritroid prekürsörlerinin differansiasyon ve proliferasyonlarında değişme.

Transfüzyonun primer amacı ise dokuya oksijen sunumunu artırmaktır. Eritrosit transfüzyonu kararında değişmeyen tek husus hemodinamik instabiliteye veya yetersiz oksijen sunumuna yol açan akut ve önemli kan kayıplarıdır (kan hacminin $>25-30$ akut kanamalar).

Transfüzyon kararının belirleyicileri arasında:

- Akut ve önemli kan kayıpları (kan hacminin $>25-30$ akut kanamalar),
- Semptomlar,
- Aneminin dinamikleri,
- Fizyolojik rezerv ve komorbid hastalıklar (kardiyopulmoner hastalık),
- İntravasküler hacim durumu,
- Anemiye tolerans sayılabilir.

Anemiye tolerans, intravasküler hacim durumu, fizyolojik rezerv ve anemi dinamiklerine (akut-hemorajik veya kronik-sepsis) göre değişir. Normovolemik anemi, hipovolemik durumdaki anemiden daha iyi tolere edilir. Transfüzyon kararını etkileyen durumlar aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Doku hipoksisinin belirti ve bulguları,
- 2- Angina pektoris,
- 3- Bilişsel disfonksiyon,
- 4- Laktat düzeyinde artma,
- 5- EKG'de miyokard iskemisine ait bulgular,
- 6- Oksijenasyonun indirekt göstergeleri.
 - Mikst venöz oksijen saturasyonu/Santral venöz oksijen saturasyonu (SvO₂/ ScvO₂)'nda düşme,
 - Kardiyak indeks/Oksijen ekstraksiyonu (CI/EO₂)'nda azalma.

Yoğun bakımda transfüzyon tedavisine bakışımız son 20 yılda önemli oranda değişmiştir. Bu değişiklikten önce transfüzyon tedavileri tartışmasız gereklilik olarak değerlendirilirken günümüzde bu tedavilerin etkinlikleri ve riskleri konusunda ciddi endişeler mevcuttur. Önceleri bu endişeler esas olarak eritrosit verilmesinden kaynaklansa da artık her türlü kan ürününün önemli riskleri olabileceği bilinmektedir. Tüm bu değişiklikler yoğun bakımlarda transfüzyon konusunda liberal bir stratejiden daha tutucu bir yaklaşıma geçişe neden olmuştur. Transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı TRALI (transfusion-related acute lung injury: TRALI), transfüzyona bağlı dolaşım yüklenmesi (transfusion-associated circulatory overload: TACO) ve transfüzyon ilişkili immün modülasyon (transfusion-related immune modulation: TRIM) gibi transfüzyon ilişkili komplikasyonlar ile ilgili farkındalığın artması bu geçişin en önemli nedenleridir. Transfüzyon tedavisinde geçmişten günümüze değişiklik göstermeyen tek husus ise akut ve önemli kan kayıplarında bu uygulamanın hayati önemidir. Güncel transfüzyon yaklaşımları birçok ulusal ve uluslararası kılavuzda özetlenmiştir (42-45).

2.7. Spinal Cerrahide Anestezi

Spinal cerrahide (omurga cerrahisinde) anesteziistin rolü; sadece intraoperatif dönemde değil, tüm preoperatif dönem ve postoperatif rehabilitasyon ve taburculuğa uzanan süre zarfında oldukça önemlidir. Anestezi doktoru, cerrahi sırasında uygun cerrahi anesteziyi sağlamanın yanı sıra ameliyat sonrası dönemde de hastanın normal respiratuar ve kardiyovasküler fonksiyonlarının idamesi ve yeterli ağrı kontrolünün sağlanmasıyla da yükümlüdür. Bu yükümlülüğün optimal biçimde yerine getirilmesinde, cerrahi ve anestezi ekibinin uyumlu çalışması hayati önem taşımaktadır.

Özellikle rutin dışı yaklaşımların uygulanacağı cerrahiler öncesinde, cerrahi ekip ile anestezi ekibinin hasta ve cerrahi plan hakkında karşılıklı bilgi alışverişinde bulunması ve hazırlıkların bu doğrultuda tamamlanması gerekmektedir

2.7.1. Ameliyat öncesi değerlendirme

Spinal cerrahiye alınacak hastaların ameliyat öncesi (“preoperatif”) dönemde anestezi doktoru tarafından değerlendirilmesi, gerekli laboratuvar ve görüntüleme tetkiklerinin istenmesi, konsültasyonların yapılması ve hazırlıkların tamamlanması (kan ve kan ürünlerinin hazırlanması, olası yoğun bakım organizasyonu, vb.) hayati tehdit edebilecek riskleri azaltmakta, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları maksimum derecede önlemektedir. Ayrıca, hastaya uygulanacak olan anestezi ve sonrasındaki bakım (hastaya takılacak venöz/arteriyel kateterler, foley sonda, olası yoğun bakım süreci, ameliyat sonrası ağrı kontrolü) hakkında hasta ve ailesinin bilgilendirilmesi, varsa sorularının cevaplanması ve bu konuda yazılı onamlarının alınması hem hasta-doktor ilişkisini güçlendirecek hem de oluşabilecek legal problemlerde objektif bir dayanak sağlayacaktır.

2.7.2. İntraoperatif monitorizasyon

Spinal cerrahinin; diğer cerrahilere göre, göreceli olarak daha uzun sürmesi, ameliyat sırasında kanama olasılığının yüksek olması, hastanın yüzüstü pozisyonda olması ve ameliyat sonrası şiddetli ağrıya sebep olması gibi anestezi

zorlayıcı özellikleri bulunmaktadır. Tüm spinal cerrahi hastalarında, diğer cerrahilerde de olduğu gibi, minimal olarak Amerikan Anesteziyoloji Derneği (American Society of Anesthesiology/ASA)'nin kabul etmiş olduğu standart monitörizasyon uygulanmaktadır(46):

- Pulse oksimetre,
- Kapnograf ile end-tidal CO₂ takibi,
- Sürekli EKG takibi,
- Arteriyel kan basıncı takibi,
- Vücut ısısında değişiklikler bekleniyorsa devamlı vücut ısısı takibi.

Yukarıda belirtilenlerin dışındaki monitörizasyon seçeneklerinin (santral venöz basınç ölçümü, invaziv arteriyel kan basınç takibi, foley sonda ile idrar takibi, BIS monitörizasyonu) kullanımına; hastanın genel durumu ve yapılacak operasyonun şekli ve süresine göre anestezi doktoru tarafından karar verilmektedir. Genel uygulama olarak invaziv arteriyel kan basıncı izlemi kardiyovasküler instabilitesi olan hastalarda ve önemli kan kaybı sıvı shifti beklenen cerrahilerde, hastanın tıbbi durumuna göre, induksiyon öncesi veya hemen sonrası, ek bir kontraendikasyon yoksa radial artere yerleştirilen 20 G'lik bir kateter ile sağlanmaktadır. Santral venöz kateterizasyon, özellikle masif transfüzyon beklenen, büyük ve güvenilir bir venöz giriş gereken durumlarda yapılmaktadır. Santral venöz basınç ölçümü, genellikle yüzüstü pozisyona bağlı olarak yanlış yüksek ölçümler yapıldığı için, sıklıkla uygulanmasa da sıvı dengesindeki değişiklikler için göreceli bir yol gösterici olabilir.

Anestezi endüksiyonu sırasında iv olarak uygulanan propofol (2-3 mg/kg), thiopental (3-5 mg/kg) veya etomidate (0,1-0,4 mg/kg) seçeneklerinden hangisinin kullanılacağını; hastanın genel durumu ile birlikte özellikle kardiyovasküler durumu, travma geçirmiş bir hastaysa hipovolemi veya kord basısı ile perfüzyon bozukluğunun varlığı belirlemektedir. Etomidat ya da yüksek doz opioid kullanımı (fentanil, 50-150 mcg/kg) ile yapılan bir anestezi induksiyonunda kan basıncı değişiklikleri minimal düzeyde tutulabilmekte, diğer anestezi ajanlarının yanında adjuvan olarak kullanılan fentanil (0,7-2 mcg/kg) laringoskopiye bağlı simpatik sistem uyarılmasını oldukça etkili bir şekilde

baskılayabilmektedir. Trakea entübasyonu sırasında rutin olarak kullanılan orta etki süreli nondepolarizan kas gevşeticilerden rokuronyum (0,6-1,2 mg/kg), vekuronyum (0,08-0,1 mg/kg) ve cis-atrakuryumun (0,15-0,2 mg/kg) güvenlik profilleri oldukça yüksektir. Özellikle akut travma sonrası omurilik hasarı görülen hastalara travmadan 3-180 gün sonra yapılan spinal cerrahide, kas gevşetici olarak bir depolarizan ajan olan suksinilkolinin kullanımı kontraendikedir. Travma sonrası gelişen denervasyonla beraber nöromusküler bileşkedeki asetilkolin reseptör sayısı artarak kas membranlarına da yayılmakta, depolarizan ilaç kullanımıyla da bu reseptörler depolarize olarak kaslardan masif bir potasyum salınımına ve hiperkalemi gelişmesine neden olmaktadır (47). Bu durum, sekonder aritmiler ve kardiyak arreste kadar uzanan çok ciddi bir tabloyla sonuçlanabilmektedir.

Endotrakeal entübasyon, hava yolu açıklığının ve güvenliğinin sağlanması, uygun ventilasyon ve anestezi gazlarla anestezinin idamesi için olmazsa olmazdır. Rutin uygulamada erişkin kadın hastalarda 7-7,5 mm iç çapında, erkek hastalarda ise 8-8,5 mm iç çapındaki spiralli, kafli endotrakeal tüpler (ETT) kullanılmaktadır. Spiralli tüpler, klasik ETT'lere göre içlerinde buldukları coil yardımıyla tüpün yerinden çıkmasını engelleyerek yüzüstü pozisyonda daha güvenli bir hava yolu sağlamaktadırlar. Özellikle servikal travma ve dar kanal varlığında minimal boyun ekstansiyonu için kullanılan uyanık fiberoptik entübasyon ya da anterior yaklaşimli torakal enstrümantasyonda, cerrahi saha görüşünü rahatlatacak tek akciğer ventilasyon tekniklerinin varlığını da akılda buldurmak gerekmektedir. İndüksiyon sonrası hastanın supin pozisyondan yüzüstü pozisyona döndürülmesini takiben, ETT'nin yerleşiminin ve her iki akciğerin eşit ventilasyonunun tekrar kontrol edilmesi ve tüpün pozisyonunun değişmediğinin teyit edilmesi gerekmektedir.

2.7.3. Yüzüstü (Prone) pozisyon

Spinal cerrahinin anestezi yaklaşım açısından bir diğer dikkat edilmesi gereken yönü de, hastanın yüzüstü pozisyonda olmasıdır. Rutin uygulamada, sedye üzerinde anestezi indüksiyonu ve trakea entübasyonunu takiben hasta yüzüstü pozisyona döndürülmektedir. Hasta döndürülürken, anestezisinin

yeterince derin olması, herhangi bir öksürme refleksine veya sempatik cevaba neden olmayıp kardiyovasküler açıdan stabil bir seyir izlenmesi önemlidir. İnstabil servikal ya da torasik spinal hasarı olan hastalar ile entübasyona bağlı boyun ekstansiyonunun ve anestezi altında pozisyon verilmesinin yeni bir nörolojik hasar geliştirme riski olan hastalar, uyanık entübasyonu takiben uyanık olarak yüzüstü pozisyona döndürülmekte ve nörolojik değerlendirmeyi takiben anestezi indüksiyonu yapılmaktadır. Tüm yüzüstü pozisyonda ameliyat edilmesi gereken hastalarda vücuttaki basınç noktalarının yumuşak şekilde desteklenmesi gerekmektedir. Boyun ve ekstremiteler nötral pozisyondayken gözler, burun ve genital organlar baskı altında olmamalıdır. Özellikle dikkat edilmesi gereken bölgeler ve periferik sinirler; dirsek ve ulnar sinir, pelvis ve lateral femoral kutanöz sinir, dizin alt lateral bölgesi ve komon peroneal sinirlerdir. Ayrıca, karotid-femoral ve aksiler arterle jugular venlerin de basıya maruz bırakılmamaları gerekmektedir. Yüzüstü pozisyonun en belirgin kardiyovasküler etkisi, kardiyak indekste düşüştür. inferior vena kava obstrüksiyonu da, kardiyak debiyi düşürerek bu durumu ortaya çıkarmaktadır. Bu durum, cerrahi kanamada artışı da beraberinde getirmektedir. Venöz dönüşün obstrüksiyonu, kanın kalbe dönüşünün vertebral kolon venöz pleksusu ile olmasına yol açmaktadır. Bu venlerin distansiyonu da kanama artışı ile cerrahi saha görüşünün kapanmasına neden olmaktadır (47). Pulmoner fonksiyonlar açısından en belirgin değişiklik ise, fonksiyonel rezidüel kapasite (functional residual capacity/FRC)'deki artıştır (48). Bunun nedeni, ağırlığın dizler ve destekler üzerinde olup karnın ve alt göğsün düşük basınç altında rahat bir şekilde genişleyebilmesidir.

Yüzüstü pozisyonda farklı sistemlerde çeşitli komplikasyonların görülme olasılığı söz konusu olup, bu komplikasyonları şu şekilde sıralamak yerinde olacaktır: Hava yolunda ETT'nin yerinden çıkması, üst hava yolu ödemi, boyunda hiperekstansiyon veya hiperfleksiyon, servikal rotasyona bağlı beyin perfüzyonunda azalma; gözlerde orbital basınç artışına bağlı iskemik optik nöropati veya santral retinal arter oklüzyonuna bağlı körlük, supraorbital sinir hasarı, korneal abrazyon, üst ekstremitelerde kolların gerilmesine bağlı brakial pleksus hasarı, basıya bağlı ulnar sinir hasarı, alt ekstremitelerde kalçanın fleksiyonuna bağlı olarak femoral ven oklüzyonu -derin ven trombozu - vasküler

greft kinkleşmesi, fibulanın lateraline basınç uygulanmasına bağlı peroneal sinir hasarı, iliak kreste basınç uygulanmasına bağlı lateral femoral kutanoz sinir hasarı (49). Ayrıca; direkt basıya bağlı lokal doku hasarları, vücudun temas ettiği yastıklara karşı gelişen kontakt dermatit de dikkat edilmesi gereken diğer potansiyel komplikasyonlardır. İntraoküler basınç artışına bağlı iskemik optik nöropati ve körlük, spinal cerrahide yüzüstü pozisyon ile ilişkilendirilmiştir (50). Spinal cerrahi sonrası görme kaybının en sık rastlanan nedeni, anterior ya da posterior iskemik optik nöropati (ION)'dir. Daha az rastlanan nedenler ise, santral retinal arter ya da ven oklüzyonu ve oksipital lob enfarktıdır. ION için risk faktörleri; diyabet ("diabetes mellitus"), hipertansiyon, sigara kullanımı ve intraoperatif anemi ile hipotansiyon birlikteliğidir (51).

2.7.4. Cerrahi kanamanın azaltılması

Spinal cerrahide, özellikle osteotomi sırasında, ciddi kan kayıpları ile karşılaşılabilir. İntraoperatif kanamanın ve perioperatif kan ve kan ürünü transfüzyonunun en aza indirilmesinde anestezi doktorunun da uygulayabileceği bazı yaklaşımlar mevcuttur. Ameliyat öncesi otolog kan alımı ve intraoperatif transfüzyonu, kontrollü hipotansif anestezi, "cell saver" kullanımı ve kas gevşemesinin sağlanması intraabdominal basıncın azaltılıp epidural ven genişlemesinin önlenmesi bunlardan en sık başvurulan yaklaşımlardır. Son yıllarda, antifibrinolitik ajanların intraoperatif kullanımı giderek daha fazla yaygınlaşmaktadır. Bunlardan özellikle ikisi, traneksamik asit ve aprotinin öne çıkmaktadır. Aprotinin (bovin pankreatik tripsin inhibitörü) tripsin, kimotripsin, plazmin ve kallikreini ve buna bağlı olarak faktör XIIa'yı inhibe ederek, hem koagülasyonun intrinsik yolağını, hem de fibrinolizisi inhibe etmektedir. Aprotininin intraoperatif kanamayı azaltma özelliğinin çok etkili olmasıyla kullanımı çok yaygın hale gelmiştir. Bununla beraber, 2006 yılından itibaren aprotinin kullanımının güvenliği sorgulanmaya başlanmış, postoperatif renal yetmezlik, miyokard infarktı, serebrovasküler olay ve ölüm riskini arttırması (52) nedeniyle 2007 yılında Gıda ve ilaç Dairesi (Food and Drug Administration/FDA) tarafından yasaklanmış, 2008 yılından itibaren de piyasadan çekilmiştir.

Traneksamik asit; lizinin sentetik bir analogudur. Fibrinolizisi inhibe ederek pıhtı degradasyonunu engellemektedir. Traneksamik asidin yan etkileri arasında baş ağrısı, hissizlik-güçsüzlük, konfüzyon, renkli görmenin bozulması ve alerjik reaksiyonlar bulunurken; aktif intravasküler pıhtılaşma aktivitesi, akkiz defektif renk görme kusuru, subaraknoid hemoraji ve hipersensitivite kullanım kontraendikasyonlarıdır (53). Traneksamik asidin, torasik/lomber enstrümantasyon ile spinal füzyon cerrahisinde intraoperatif kanamayı %30 oranında azalttığı gösterilmiştir (54). Traneksamik asidin, güvenlik aralığı da geniş olup tromboembolik komplikasyonlarla anlamlı bir birliktelik rapor edilmemiştir.

2.7.5. Kontrollü hipotansif anestezi

Omurilik kan akımının otoregülasyonu, beynin kan akımının otoregülasyonuna benzemekte ve ortalama arteriyel basınç (MAP) 50-100 mmHg arasındayken stabil bir plato izlemektedir. Spinal cerrahide 60-65 mmHg'lik bir değer, kontrollü hipotansif anestezi (KHA) için hedef aralık kabul edilmektedir. Kontrollü hipotansif anestezi sırasında soluk sonu ("end tidal") CO₂ değerlerini normal/yüksek seviyelerde tutmak beyin ve omurilik perfüzyonunun sağlanması için önemlidir (55). Prone pozisyonda özellikle alt ekstremitelerde sıvı sekestrasyonu olacağı için normal kardiyak debi organ perfüzyonunun sağlanacağı kadar mayi replasmanı yapılması gerekmektedir. Kontrollü hipotansif anestezi için sıkça kullanılan ajanlar; remifentanil, sodyum nitroprusid, esmolol, labetolol ve nitrogliserindir. KHA'nın skolyoz cerrahisinde kanamayı %55, transfüzyon ihtiyacını %53 oranında azalttığı ve operasyon süresini de kısalttığını gösterilmiştir (56).

2.7.6. Anestezinin idamesi

Spinal cerrahide, nasıl bir anestezi idamesinin uygulanacağına dair sınırları kesin olarak belirlenmiş bir yaklaşım olmasa da, total intravenöz anestezi (TIVA) ve inhalasyon anestezisi olmak üzere iki yöntem esastır.

Total intravenöz anestezi (TIVA)'de, anestezi indüksiyonunu takiben bir anestezik ajan (genellikle propofol 100-200 mcg/kg/dk) ve bir analjezik ilaç

(genellikle opioid türevleri, remifentanil 0,2-0,5 mcg/kg/dk, morfin 0,5-10 mg/h, fentanil 0,02-0,2 mcg/kg/dk) iv infüzyon olarak verilmektedir. Genellikle TIVA'nın özellikle hemodinamik açıdan daha stabil bir anestezi ve kolay titrasyon sağladığı kabul edilmektedir. Bunun yanında, özellikle maliyetinin daha yüksek olması, her hastada inhalasyon ajanlarının MAC değeri gibi, mutlak sayısal bir etkin doz göstergesinin olmaması, uyanma ("wake-up") testini yavaşlatması, güvenilir bir venöz giriş olamaması (pozisyon verilmesi sırasında damar yolunun çıkması, 3 yollu musluğun kapalı olarak unutulması vb.) durumunda yetersiz anestezi uygulanması ve hastanın operasyon sırasında farkındalık yaşaması gibi dezavantajları vardır. İnhalasyon anestezisinde ise, volatil anesteziklerden isoflurane, sevoflurane ve desflurane en sık kullanılan ajanlardır. Bu ajanların intraoperatif bir opioid infüzyonuyla kombinasyonu ise ideal bir anestezi sağlamaktadır. intraoperatif sıvı replasmanı, hem kullanılan mayilerin cinsi hem de miktarı açısından kesin bir fikir birliğine varılamamış bir konudur. Hastaya yetersiz sıvı replasmanı yapılması durumunda hipotansiyon, hemodinamik instabilite ve renal yetmezlik gelişimi; aşırı sıvı replasmanında ise pulmoner ödem ve konjestif kalp yetmezliği gelişimi, doku ödemi, kötü yara iyileşmesi, dilusyonel anemi, koagülopati, gastrointestinal motilitenin geç kazanılması gibi komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır (57). Klasik yaklaşımda hastanın ameliyat öncesi açlığı 3 saat içinde giderilmekte ve saatlik bazal ihtiyacı ile birlikte kanama ve idrar ile hesaplanan kayba, cerrahinin şekline göre 2-10 ml/kg/h'e varan bir üçüncü boşluk kaybı hesaplanarak eklenmekte ve özellikle uzun süren ameliyatlarda ciddi miktarda iv mayi kullanılmaktadır. Daha güncel olarak, 4 ml/kg/h'lik bir bazal infüzyonla beraber kan kaybı ve üriner çıkışa göre ayarlanan 250 ml'lik kristalloid mayi yüklemeleri ve daha erken başlanan kolloid, özellikle dengeli tuz solüsyonu içindeki %6 hetastarch, şeklindeki bir yaklaşım yaygınlaşmaktadır. Yüksek hacimde kolloid kullanımının özellikle koagülopati gelişmesine neden olması şeklinde bir kaygı varsa da böyle bir durum kesin olarak gösterilememiştir.

2.7.7. Anestezi derinliğinin monitörizasyonu

Spinal cerrahi anestezisi sırasında farkındalık, kardiyovasküler ve obstetrik cerrahide olduğu kadar sık karşılaşılan bir olgu değildir. Yine de, cerrahiye uygun anestezi derinliğinin sağlanması, uyanma testi gerekiyorsa hastanın uyanma zamanının ayarlanması ve hastanın herhangi bir şekilde cerrahi sırasında farkındalık yaşamaması için anestezi derinliğinin monitörizasyonu oldukça önemlidir. Bunun en yaygın ve kolay şekli de, bispektral indeks (BIS) monitörizasyonudur.

2.7.8. Anestezinin sonlandırılması

Spinal cerrahi anestezisinin, nerede ve ne şekilde sonlandırılacağı genellikle ameliyat öncesi hastanın genel durumuna ve uygulanacak cerrahiye göre planlanmaktadır. Çođunlukla, hasta operasyon sonunda ameliyat odasında ekstübe edilmekte ve ayılma odasında kısa süreli bir takibin ardından odasına çıkarılmaktadır. Genellikle ameliyat öncesi medikal/kardiyovasküler kondüsyonu kötü olan hastalar ile intraoperatif beklenmeyen olaylar (uzamış ameliyat, masif kanama, hipotermi) gelişen hastalar ameliyat sonrası dönemde yoğun bakıma nakledilmektedirler. Hastanın derlenmesini takiben, iyi bir analjezik kontrolünün sağlanması, sekresyonların öksürerek etkili bir şekilde atılması ve hızlı bir şekilde rehabilitasyona başlanması için de çok önemlidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 01.01.2011 ile 31.12.2015 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde travmatik vertebra fraktürü nedeniyle ortopedi ve beyin cerrahisi klinikleri tarafından opere edilen toplam 203 hastanın verileri değerlendirilmiştir. Öncelikle bu tarihlerde vertebra fraktürü tanısı ile opere olan 203 hasta belirlenmiş ancak retrospektif olarak verilerine ulaşılamayan 58 hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

Üniversitemiz Etik Kurulu ve Hastanemiz Başhekimliği Arşiv Birimi onayları alındıktan sonra hasta verileri retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler hasta dosyalarından, hastane bilgisayar veri tabanı sisteminden, anestezi preoperatif poliklinik değerlendirme formları, anestezi intraoperatif kayıt formları, ASBÜ takip formları ve YBÜ takip formlarından elde edilmiştir. Bu formlardan elde edilen veriler çalışma için oluşturulan veri toplama formuna kaydedilmiştir.

Bu çalışmada hastalara uygulanan anestezi tipi ve diğer anestezi prosedürler belirlenerek kaydedilmiştir. Hastalarda kullanılan tüm monitörizasyonlar veri toplama formlarına kaydedilmiştir. Çalışmaya alınan hastalarımızda hemodinamik monitörizasyon ve sıvı verilmesi için uygulanan ek invaziv girişimler de değerlendirilmek üzere kaydedilmiştir.

Hastaların anestezi polikliniğinde görevli anestezi doktoru tarafından doldurulan preoperatif değerlendirme formları da incelenerek bu formlarda tespit edilen yaş, cinsiyet, anestezi özellikler ve yandaş hastalıklar veri toplama formlarına kaydedilmiştir. Ayrıca laboratuvar testlerinde görülen değerler veri toplama formlarına kaydedilmiştir. Hastaların anestezi formlarında anestezi ve operasyon süreleri hastaların almış oldukları kan ürünü cinsi, miktarı, verilmiş zamanları ve süreleri, intraoperatif verilen kristalloid ve kolloid miktarı, intraoperatif inotrop/vazopressör verilme ihtiyacı, zamanları ve süreleri tespit edilerek kaydedilmiş ve değerlendirilmiştir.

Ayrıca intraoperatif idrar çıkışı, major komplikasyonlar, postoperatif çıkış yeri tespit edilmiştir. Hastaların postoperatif verileri yoğun bakım ve hastanemiz ASBÜ takip formlarından ve servis kayıtları incelenerek değerlendirilmiştir. Bu kayıtlardan;

- 1) Yoğun bakım ve ASBÜ’de kalış süreleri,
- 2) Mekanik ventilasyon süreleri,
- 3) Postoperatif ilk hemoglobin değeri,
- 4) Postoperatif kan ve kan ürünleri transfüzyonu,
- 5) Postoperatif taburculuk süresi,
- 6) İnotrop alıp almadığı kaydedilmiştir.

İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu ile pre-postoperatif hemoglobin değerleri farkı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bununla beraber intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyon uygulaması ile postoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyon ihtiyacı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Perioperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu ile postoperatif hastanede yatış süresi, mekanik ventilasyon süreleri ve YBÜ/ASBÜ’de kalış süreleri arasındaki ilişki incelenmiştir. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu uygulaması ile operasyon süresi ve füzyon seviyesi arasındaki ilişki incelenmiştir.

Ayrıca vertebra travmasına ilave ek başka travmaların olması, cerrahi teknik, hastaların komorbiditesi ve ASA grubunun kan transfüzyonu, yoğun bakım ve mekanik ventilasyon ihtiyacına etkisi de incelenmiştir.

VERİ TOPLAMA FORMU

I. Hasta Verileri

Dosya numarası :
Yaş :
Cinsiyet :
ASA :
Operasyon zamanı :
Operasyon süresi :
Hastanın ek travmaları var mı : Evet Hayır
Varsa bulunan sistemler :

II. Cerrahi Başlangıcındaki Veriler

Hb :
INR :
a PTT :
PLT :
Tansiyon Arterial : Sistol: Diastol:
Nabız :
s PO₂ :

III. Kaydedilen Veriler

Kristalloid :
Kolloid :
ES :
TDP :
Toplam İdrar Çıkışı :

IV. Cerrahi Sonu Parametreler

Tansiyon Arterial : Sistol: Diastol:
Nabız :
s PO₂ :
İntraoperatif Vazopressor İhtiyacı:

V. Postoperatif Veriler

Uyandı: ASBÜ: YB:

VI: Yoğun Bakım –ASBÜ Verileri

Yatış Süresi :

Yatış Süresince En Düşük Hb Değeri:

İnotrop İhtiyacı : Var Yok

Süresi :

Yoğun Bakımda Verilen Kan Ürünleri:

ES :

TDP :

PLT :

VII: Cerrahi Serviste Veriler

Serviste Verilen Kan Ürünleri:

ES :

TDP :

PLT :

VIII. Hastanın Preop Yoğun Bakım Yatışı Var mı?

Evet Hayır:

YB Yatışı Var İse Kan Transfüzyonu Yapılmış mı: Evet Hayır

IX. Cerrahi Bilgileri

Yaklaşım : Posterior Anterior

Cerrahi Seviye :

Osteotomi : Var Yok

X. Hastanın Komorbid Hastalıkları

XI. Travmanın Oluş Nedeni

Yüksekten Düşme :

Araç İçi Trafik Kazası :

Araç Dışı Trafik :

4. METOT

4.1. İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama, standart sapma ve medyan, minimum, maksimum değerleri ile sunulmuştur. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde Fisher's Exact Test veya Pearson ki-kare testi kullanılmıştır. Normallik testinde gruptaki örneklem sayısı 50'den küçük olduğunda Shapiro Wilks, büyük olduğunda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. İki grubun ölçüm değerleri arasındaki farkın analizinde, verilerin normal dağılıma uymadığı durumda Mann-Whitney U testi, uyduğu durumda Bağımsız İki Örneklem t Testi (Independent Samples t Test) kullanılmıştır. Normal dağılım varsayımı sağlandığı durumda üç grubun karşılaştırılmasında Tek Yönlü ANOVA (Analysis of Variance) testi ve ikili karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanılmıştır. Preop ve servis hemoglobin değerleri arasındaki farkların analizinde Wilcoxon Eş Testi kullanılmıştır. 0,05'den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır.

5. BULGULAR

Çalışmamızda 01.01.2011 ile 31.12.2015 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde travmatik vertebra fraktürü nedeniyle ortopedi ve beyin cerrahisi klinikleri tarafından opere edilen toplam 203 hastanın verileri değerlendirilmiştir. Öncelikle bu tarihlerde vertebra fraktürü tanısı ile opere olan 203 hasta belirlenmiş ancak retrospektif olarak verilerine ulaşılamayan 58 hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışma için değerlendirilen 145 hastanın cinsiyetlerine göre dağılımı değerlendirildiğinde, kadın-erkek oranı 49 (%33,8) / 96 (%66,2) idi. Kadın/erkek oranları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardır ($p < 0,001$). Çalışmaya alınan hastaların yaşları değerlendirildiğinde; yaşları 18 ile 80 arasında değişen olguların yaş ortalaması 42 (SD±11,24) bulunmuştur. Çalışma için değerlendirilen 48 ortopedi hastasının yaş ortalaması 34, 97 beyin cerrahisi hastasının yaş ortalaması 42 olarak bulunmuştur. Bu iki grup kendi arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.255$).

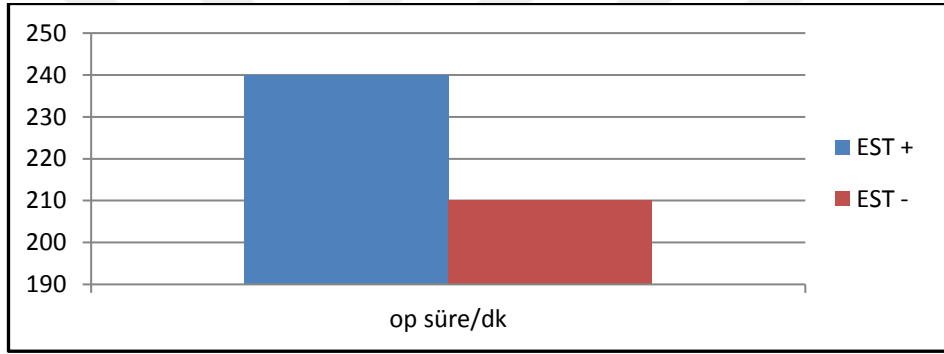
Çalışmaya alınan hastalar intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan ($n=25$) ve intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmayan ($n=120$) olarak 2 gruba ayrılmıştır. Kadın ve erkek hastalarda intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılanlarla yapılmayan hastaların dağılımı incelendiğinde farkın anlamlı olmadığı görülmüştür ($p=0,471$).

Tablo 5.1. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların cinsiyete göre değerlendirilmesi.

Cinsiyet	İntraoperatif EST Yapılan Grup n=25		İntraoperatif EST Yapılmayan Grup n=120		p
	Sayı	%	Sayı	%	
Kadın	10	20,4	39	79,4	0,471
Erkek	15	15,1	81	84,4	

ST: Eritrosit Süspansiyonu Transfüzyonu

Vakaların operasyon süresi ortopedi grubunda min. 90 dk ve max. 540 dk olup, ortalama süre 225 dk bulunmuştur. Beyin cerrahisi grubunda ise operasyon süreleri min 120 dk, max 540 dk ve ortalama olarak 240 dk bulunmuştur. Bu iki grup birbiri ile karşılaştırıldığında operasyon süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,392$). Çalışmamızda operasyon süresi ile intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan 25 hastanın ortalama operasyon süresi 240 dakika; intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmayan 120 hastanın ortalama operasyon süresi 210 dakika olup, bu iki grup independent sample T-test ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,022$).



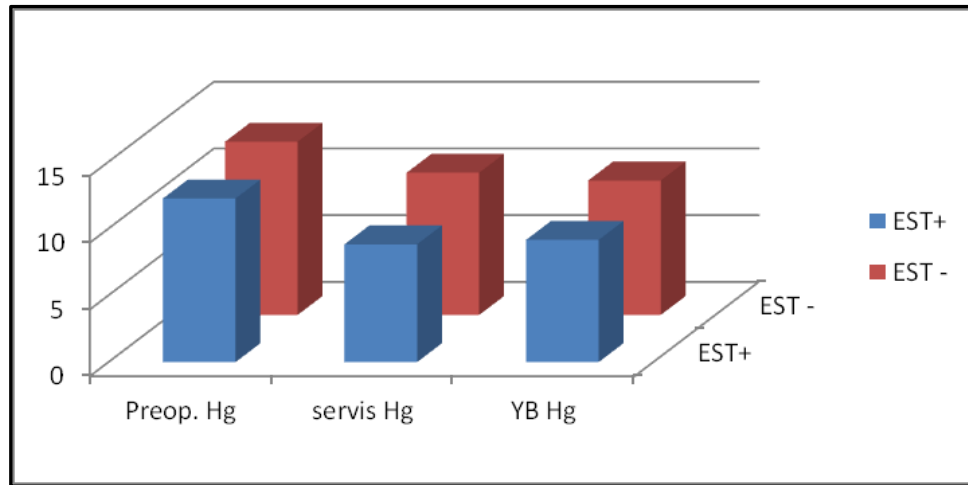
Şekil 5.1. Hastaların operasyon süresine göre değerlendirilmesi.

Hastaların enstrümantasyon yapılan vertebra seviyelerine göre değerlendirmeleri yapıldığında; enstrümantasyon seviyesinin 1 ile 4 arasında değişmekte olduğu görüldü. Çalışmaya dahil edilen 145 hastanın 12'sine (%8,3) tek seviye enstrümantasyon yapılmış olup, 126 (%87,5) hastaya 2 - 3 seviye enstrümantasyon, 7 hastaya (%4,2) 4 seviyeden fazla enstrümantasyon yapılmıştır. Tek seviye ve 4'den fazla enstrümantasyon yapılan hasta sayısı az olduğu için bu iki grup; tek seviye enstrümantasyon yapılan hastalarla 1'den fazla seviye enstrümantasyon yapılan hastalar olarak 2'ye ayrılmıştır. Bu 2 grup intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilme oranları açısından incelenmiştir. Vertebral enstrümantasyon yapılan seviye sayısı ile intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,435$).

Tablo 5.2. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların opere olan vertebra segmentine göre değerlendirilmesi.

Vertebra Seviye	İntraoperatif EST Yapılan Grup n=25		İntraoperatif EST Yapılmayan Grup n=120		p
	Sayı	%	Sayı	%	
Tek seviye	3	25	9	75	0,435
2 - 3 seviye	20	16,5	106	83,5	
> 4 seviye	2				

Hastaların hepsinin preoperatif dönemde çalışılan labaratuvar hemoglobin değerleri kaydedilmiştir. Tüm hastaların preoperatif hemoglobin değerleri değerlendirildiğinde ortalama değer 12,84 (SD±1,46) g/dl olduğu görülmüştür. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen hastaların preoperatif hemoglobin değerlerine bakıldığında hemoglobin değerlerinin ortalamasının 12,97 (SD±1,84) g/dL olduğu, eritrosit süspansiyonu verilen hastalarda ise preoperatif ortalama hemoglobin değerlerinin 12,25 (SD±1,78) g/dl olduğu görülmüştür. Eritrosit süspansiyonu verilen hastalarla verilmeyen hastaların preoperatif hemoglobin değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilmedi (p=0,076, Mann-Whitney U).



Şekil 5.2. Hastaların preop Hg-servis Hg ve YBÜ Hg açısından değerlendirilmesi.

İntraoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların operasyon öncesi, serviste ve yoğun bakımdaki hemoglobin değerleri karşılaştırılmıştır. Bu değerler intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen ve verilmeyen hastalar dikkate alınarak yeniden değerlendirildiğinde; postoperatif yoğun bakım hemoglobin değerlerinin sırası ile intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen hastalarda ortalama 9,15 (SD±1,36) gr/dl olduğu, intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen hastalarda hemoglobin değerinin ortalama 10,7 (SD±2,9) gr/dl olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde hastaların servis de hemoglobin değerleri eritrosit süspansiyonu verilen hastalarda 8,82 (SD±1,74) gr/dl olduğu, intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen hastalarda hemoglobin değerinin ortalama 10,65 (SD±1,97) gr/dL olduğu tespit edilmiştir. Yapılan İki Bağımsız Örneklem t Testine göre intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen ve verilmeyen grupların; preop dönemde ve yoğun bakımda ölçülen hemoglobin değerleri için istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (sırasıyla p değerleri 0,076 ve 0,098). İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmeyen hastaların servisteki hemoglobin değeri ortalaması 10,65 eritrosit süspansiyonu verilen hastaların servis ortalama hemoglobin değerleri 8,82 mg/dl bulunmuş olup, fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

Tablo 5.3. Hastaların preop Hg-servis Hg ve YBÜ Hg açısından değerlendirilmesi.

HB	İntraop. EST	n	Ort	SS	p
Preop hb	İntraop. EST (-)	120	12,97	1,84	0,076
	İntraop. EST (+)	25	12,25	1,78	
Servis hb	İntraop. EST (-)	118	10,65	1,97	<0,001
	İntraop. EST (+)	25	8,82	1,74	
Yb hb	İntraop. EST (-)	42	10,07	2,09	0,098
	İntraop. EST (+)	17	9,15	1,36	

Not Servis hg değerlerine ulaşamayan 2 hasta ile ASBÜ hg değerlerine ulaşamayan 6 hasta tabloya dahil edilmemiştir

Hastaların preoperatif – yoğun bakım ve servisteki ortalama hemoglobin değerleri beyin cerrahisi ve ortopedi klinikleri olarak ayrı ayrı değerlendirildiğinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (yoğun bakım p:0,104, servis p:0,268).

Tablo 5.4. Hastaların preoperatif - servis ve yoğun bakım hemoglobin değerlerinin ortopedi ve beyin cerrahi klinikleri arasında karşılaştırılması.

		n	Ort	Median	Min	Max	p
Preop hg	Ortopedi	48	12,75	12,85	8,2	16,2	0,648
	Beyin Cer	97	12,89	12,9	9	16,4	
Servis hg	Ortopedi	48	10,07	10	6,1	14,5	0,268
	Beyin Cer	95	10,47	10,3	6	14,9	
Yb hg	Ortopedi	20	9,23	9,25	6,2	12,8	0,104
	Beyin Cer	39	10,1	9,9	6,9	14,8	

Not: Servis hg değerlerine ulaşamayan 2 hasta ile ASBÜ hg değerlerine ulaşamayan 6 hasta tabloya dahil edilmemiştir.

İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilme miktarına göre intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmeyen, 1-2 ünite eritrosit süspansiyonu verilen ve 3-4 ünite eritrosit süspansiyonu verilen olarak üç gruba ayrılan hastaların; operasyon öncesi, servis ve yoğun bakım hemoglobin değerleri karşılaştırılmıştır. Yapılan ANOVA testine göre intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmeyen, 1-2 ünite eritrosit süspansiyonu verilen ve 3-4 ünite eritrosit süspansiyonu verilen hastaların preoperatif dönemdeki ortalama hemoglobin değerleri ortalaması için istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,192). Ancak bu 3 grubun servisteki ortalama hemoglobin değerleri Bonferroni ikili karşılaştırma testi ile incelendiğinde, intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen grubun ortalama hemoglobin değeri; 1-2 ünite (p=0,002) ve 3-4 ünite eritrosit süspansiyon verilen gruba göre (p=0,017) istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur (p<0,001). İntraoperatif 1-2 ünite eritrosit süspansiyonu verilen hastalarla 2 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu verilen hastaların servis hemoglobin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,999).

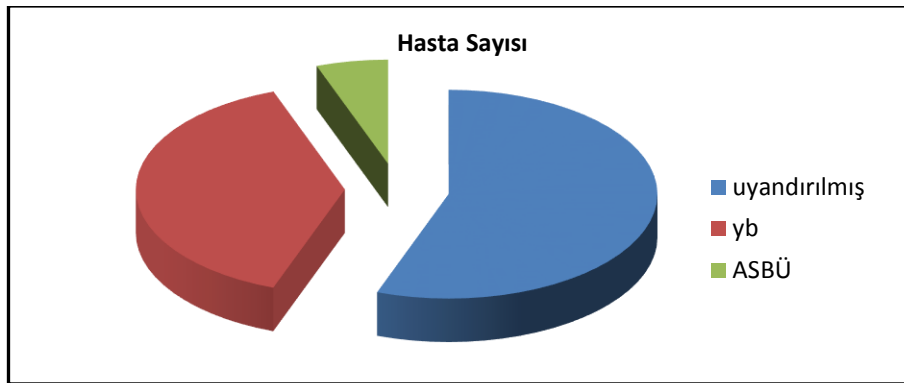
Tablo 5.5. Hastaların intraoperatif transfüzyon durumlarına göre preop-YBÜ-servis Hg değerleri.

	İntraop. EST	n	Ort	SS	p
Preop hb	Kan verilmemiş	120	12,97	1,83	0,192
	1-2 ünite	14	12,39	1,63	
	>2 ünite	11	12,08	2,02	
	Toplam	145	12,85	1,84	
Servis hb	Kan verilmemiş	118	10,65	1,97	<0,001 0,999>2,3
	1-2 ünite	14	8,73	1,65	
	>2 ünite	11	8,93	1,91	
	Toplam	143	10,33	2,04	
YB hb	Kan verilmemiş	42	10,07	2,09	0,183
	1-2 ünite	10	9,47	1,49	
	>2 ünite	7	8,68	1,08	
	Toplam	59	9,80	1,94	

Not: Servis hg değerlerine ulaşamayan 2 hasta ile ASBÜ hg değerlerine ulaşamayan 6 hasta tabloya dahil edilmemiştir

Hastalar; intraoperatif dönemde verilen kristalloid ve kolloid miktarlarına göre karşılaştırılmıştır. Hem ortopedi, hem de beyin cerrahisi gruplarına verilen ortalama kristalloid miktarı 3000 ml'dir. Her 2 grupta da hastalara intraoperatif 500 ml'den fazla kolloid verilmemiştir. Kolloid olarak %6'lık hidroksietil nişasta verilmiştir. 48 ortopedi hastasının 10 tanesine (%20,8) ve 97 beyin cerrahisi hastasının 23'üne (%23,7) kolloid verilmiş olup, 2 grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,697).

Çalışmamızda 145 hastanın 80'i (%55,5) operasyon bitiminde ekstübe edilmiştir. Postoperatif 56 hasta yoğun bakım ünitesinde (YBÜ), 9 hasta Anestezi Sonrası Bakım Ünitesinde (ASBÜ) takip edilmiştir.



Şekil 5.3. Hastaların postop uyandırılma durumları.

YBÜ/ASBÜ’de kalış süresi ise ortalama 1 gündür. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen hastaların YBÜ/ASBÜ’de kalış süreleri; intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen hastaların YBÜ/ASBÜ’de kalış süreleriyle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0,624 Mann-Whitney U). İntraoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların serviste kaldığı süre, taburculuk süresi (YB süre + servis süre) ve operasyon süreleri karşılaştırılmıştır. Mann Whitney U Testinden elde edilen sonuçlara göre eritrosit süspansiyonu verilen grubun serviste kaldığı gün süresi 14 gün (p<0,001), taburculuk süresi ortalama 15 gün (p<0,001) ve operasyon süreleri ortalama 240 dk (p=0,022) olarak bulunmuştur. Eritrosit transfüzyonu verilmeyen grup da ise serviste kaldığı gün süresi 7 gün (p<0,001), taburculuk süresi ortalama 9 gün (p<0,001) ve operasyon süreleri ortalama 210 dk (p=0,022) olarak bulunmuştur. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen grup ile eritrosit süspansiyonu verilen grubun yoğun bakım yatışları ve toplam ventilatöre bağlı olduğu süreler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken, serviste kaldıkları süre ve toplam yatış süresi istatistiksel olarak anlamlı şekilde kısalmıştır (p< 0,001).

Tablo 5.6. Hastaların intraoperatif kan transfüzyonu durumlarına göre MV süresi (saat) – YBÜ ve servis yatış süreleri (gün).

	İntraop. EST	n	Medyan	Min	Maks	p
MV Süre	İntraop. EST (-)	48	4	0	999	0,555
	İntraop. EST (+)	17	4	0	60	
YB Süre	İntraop. EST (-)	48	1	0	98	0,624
	İntraop. EST (+)	17	1	0	6	
Servis Gün	İntraop. EST (-)	120	7	0	44	<0,001
	İntraop. EST (+)	25	14	3	40	
Taburcu Süre	İntraop. EST (-)	120	9	2	142	<0,001
	İntraop. EST (+)	25	15	6	41	
OP Süre	İntraop. EST (-)	120	210	90	510	0,022
	İntraop. EST (+)	25	240	150	540	

İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen ve verilmeyen hastaların; yoğun bakım, servis, preoperatif dönemde verilen eritrosit

süspansiyonu miktarları incelenmiştir. İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmeyen 120 hastanın 112'sine (%93,3) serviste de transfüzyon yapılmamıştır. İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen 25 hastanın 18'ine (%72'si) serviste eritrosit süspansiyonu verilmemiştir. İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmeyen 120 hastanın 8'ine (%6,7) operasyondan önce eritrosit süspansiyonu verilmiştir. İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen hastaların %12'sine operasyondan önce eritrosit süspansiyonu verilmiştir. İntraoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılan hastaların 14'üne (%56'sı) 1-2 ünite, 8 tanesine (%32'si) 23 ünite ve 3 hastaya (%12'si) 4 üniteden fazla kan verilmiştir.

Hastalar intraoperatif dönemde ve yoğun bakımda vazopressör verilme durumlarına göre ortopedi ve beyin cerrahi klinikleri olarak ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Buna göre intraoperatif dönemde 48 ortopedi hastasının 5 tanesine (%10,4) ve 97 beyin cerrahi hastasının 4 tanesine (%4,1) intraoperatif dönemde vazopressör verilmiş olup, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p=0,158).

Aynı şekilde bu iki klinik hastalarının yoğun bakımda kaldıkları süre boyunca vazopressör alma durumları karşılaştırılmış olup, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,259).

Tablo 5.7. Ortopedi ve beyin cerrahisi gruplarının yoğun bakımda vazopressör kullanımı.

	Vazopressör	Ortopedi		Beyin Cerrahi		p
		n	%	n	%	
İntraoperatif	Verilmeyen	43	89,6%	93	95,9%	0,158
	Verilen	5	10,4%	4	4,1%	
Yoğun Bakım	Verilmeyen	20	95,2%	37	84,1%	0,259
	Verilen	1	4,8%	7	15,9%	

Hastalar sahip oldukları ek travmalar (kafa travması-toraks travması vs.), cerrahi yapılan vertebra seviyesi, sahip oldukları komorbit hastalıklar (DM-KAH), ASA sınıflaması ve cerrahi yaklaşım durumlarının (anterior ve posteriordan cerrahi yaklaşım) mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda kalış süresine olan

etkisi Mann Whitney U Testi ile incelenmiştir. Komorbit hastalıkları bulunan (ASA skoru 2 ve 3 olan) hastaların mekanik ventilasyonda kalış süresi diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur (p=0,028). Anterior cerrahi yaklaşımı uygulanan hastaların mekanik ventilasyon süresi posterior cerrahi yaklaşım uygulanan hastalardan uzunken (p=0,009), yoğun bakımda yatış süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p=0,109).

Tablo 5.8. Hastaların ek travmaları, opere olan vertebra segmenti ve komorbit hastalıklar açısından değerlendirilmesi.

		MV Süre					YB Süre				p
		n	Medyan	Min	Maks	p	n	Medyan	Min	Maks	
Ek Travma	Yok	30	3	0	999	0,097	30	1	0	98	0,107
	Var	35	4	0	80		35	1	0	24	
Vertebra	Tek Seviye	6	5	0	17	0,586	6	1	0	2	0,654
	>2 Seviye	59	4	0	999		59	1	0	98	
ASA	1	47	3	0	80	0,057	47	1	0	45	0,028
	2-3	18	10	0	999		18	2	0	98	
Cerrahi Yaklaşım	Anterior	18	8	0	999	0,009	18	1	0	98	0,109
	Posterior	47	3	0	80		47	1	0	45	

İntraoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastaların opere edilen vertebra seviyeleri ve osteotomi durumları arasındaki ilişki Fisher'in Kesin Testi ile incelenmiştir. Vertebrada enstrümantasyon yapılan cerrahi seviye ile, intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmesi arasında ilişki bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 5.9. Hastaların opere olan vertebra seviyeleri ve osteotomi açısından değerlendirilmesi.

		İntraop. EST (-)		İntraop. EST (+)		p
		n	%	n	%	
Vertebra	Tek Seviye	9	75,0%	3	25,0%	0,435
	2 -4 Seviye	106	83,5%	20	16,5%	
	>4 Seviye	5		2		
Osteotomi	Yok	111	84,7%	20	15,3%	0,068
	Var	9	64,3%	5	35,7%	

İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen hastaların cerrahi uygulanan vertebra seviyesi ve osteomi ilişkisi incelenmiştir. Tek seviye vertebra segmentinden opere olan 12 hastanın 9'una (%75'i) kan transfüzyonu yapılmamış, 3'üne (%25'i) 1-2 ünite eritrosit süspansiyonu verilmiştir. 2 seviyeden fazla vertebra segmentinden opere olan 126 hastanın 111'ine (%83,5'i) eritrosit süspansiyonu verilmemiş, 11 hastaya (%8,3'ü) 1-2 ünite kan verilmiş, 8 hastaya (%6'sı) 3-4 ünite ve 3 hastaya (%2,3'ü) 4 üniteden fazla kan verilmiştir. Bu gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,435). Osteotomi yapılan 14 hastanın 9'una (%64,3'ü) eritrosit süspansiyonu verilmemiş, 3 hastaya (%21,4'ü) 1-2 ünite eritrosit süspansiyonu verilmiş, 1 hastaya (%7,1'i) 3-4 ünite ve 1 hastaya (%7,1'i) 4 üniteden fazla kan verilmiştir. Osteotomi yapılmayan 131 hastanın 111'ine (%84,7'si) eritrosit süspansiyonu verilmemiş, 11'ine (%8,4'ü) 1-2 ünite kan verilmiş, 7 tanesine (%5,3'ü) 3-4 ünite, 2 sine (%1,5'i) 4 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu verilmiştir.

Hastalar cerrahi klinikleri açısından 2 gruba ayrılmışlardır. Ortopedi ve beyin cerrahisi gruplarının postoperatif uyandırılma durumları, yoğun bakımda kaldıkları süre ve serviste kaldıkları süreler Pearson Ki-Kare ve Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılmıştır. Bu değişkenlere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 5.10. Hastaların serviste ve yoğun bakımda kalış süreleri (gün).

	Ortopedi				Beyin Cerrahi				p
	Valid N	Median	Min	Max	Valid N	Median	Min	Max	
Servis Gün	48	6,5	1	40	97	9	0	44	0,265
YB Süre	21	1	0	45	44	1	0	98	0,565

Tablo 5.11. Hastaların opere eden cerrahi klinik - postop durum yönünden incelenmesi.

		Ortopedi		Beyin Cerrahi	
Postop Durum	Uyandırılmış	27	56,30%	53	54,60%
	ASBÜ	2	4,20%	7	7,20%
	Yoğun Bakım	19	39,60%	37	38,10%

Ortopedi ve beyin cerrahisi gruplarının intraoperatif dönemde kan transfüzyonu durumu ve düzeyleri incelenmiştir. 48 ortopedi hastasının 11'ine (%22,9'u), 96 beyin cerrahisi hastasının 14'üne (%14,4'ü) eritrosit transfüzyonu verilmiş olup, bu oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Pearson Ki-Kare Testi; $p>0,05$).

Tablo 5.12. Hastaların opere edilen klinik-intraoperatif transfüzyon durumlarına göre incelenmesi.

		Ortopedi		Beyin Cerrahi		p
		n	%	n	%	
İntraop. EST	İntraop. EST (-)	37	77,1%	83	85,6%	0,203
	İntraop. EST (+)	11	22,9%	14	14,4%	
İntraop. Ünite	Kan verilmemiş	37	77,1%	83	85,6%	-
	1-2 ünite	6	12,5%	8	8,2%	
	3-4 ünite	2	4,2%	6	6,2%	
	4 üniteden fazla	3	6,3%	0	0,0%	

145 hastanın 5 tanesine (%3,44) TDP verilmiştir. 1 hastaya hiç eritrosit süspansiyonu verilmediği halde 4 ünite TDP verilmiştir. Bu hastanın preoperatif dönemde INR 2,86 olup, muhtemelen yüksek INR değerini normal sınırlara çekmek için TDP replasmanı yapıldığını düşünmekteyiz. Hastalara yoğun bakımda ve serviste verilen TDP miktarları çalışmamızda değerlendirilmemiştir.

6. TARTIŞMA

Çalışmamızda 01.01.2011 ile 31.12.2015 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde travmatik vertebra fraktürü nedeniyle opere edilen 145 hastanın verileri değerlendirilmiştir. Çalışmamızın ana amacı kliniğimizde travmatik vertebra fraktürü nedeniyle 2 farklı klinik tarafından opere edilen hastalarda allojenik kan ürünleri kullanım alışkanlığımız belirlenmesi, ikincil olarak da intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonlarının postoperatif dönemdeki yoğun bakım kalış süresi, mekanik ventilasyon süresi vb. sonuçlara etkilerinin değerlendirilmesi idi.

Yapılan çalışmamızda çalışmaya dahil edilen 145 hastanın cinsiyetlerine göre dağılımı değerlendirildiğinde, kadın/erkek oranı 49 (%33,8) / 96 (%66,2) idi. Kadın/erkek oranları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı ($p < 0,001$). Çalışmamızda K/E oranı diğer epidemiyolojik çalışmalara benzerdir. Gertzbein koordinatörlüğünde yapılan çok merkezli omurga kırığı çalışmasında 1019 olguda %66,8 erkek, %33,2 kadın, Cotler ve arkadaşlarının serisinde 44 olguda 32 erkek (%72,7), 12 kadın (%27,3), Dickson ve arkadaşlarının 95 olguluk serisinde 71 erkek (%74,7), 24 kadın (%25,3), Roy-Camille ve arkadaşlarının 115 olguluk serilerinde 75 erkek (%65,2), 40 kadın (%34,8) olgu bildirilmiştir. Omurga kırıkları erkeklerde daha fazla görülmekte olup, olgularımızdaki erkek/kadın oranı literatür ile uygunluk göstermektedir. Omurga yaralanmalarının erkeklerde sık görülme nedeni kadınlara oranla çalışma hayatında daha yoğun olarak bulunmalarından dolayıdır (30).

Yaş ortalaması serimizde 42 yıl (18-80 yıl) idi. Gertzbein koordinatörlüğündeki çalışmada 31,7 yıl, Dickson ve arkadaşlarının serisinde 29 yıl, Roy-Camille ve arkadaşlarının serisinde 30 yıl, Cotler ve arkadaşlarının serisinde 38 yıl idi. Yerli ve yabancı serilerde torakal ve lomber omurga kırıkları genellikle ikinci dekad sonu - üçüncü dekad başında sık görülmekte olup, serimizde de bu gözlenmiştir. Bu yaşlardaki insanların aktif çalışma süreci içerisinde olmaları yaralanma olasılığını da arttırmaktadır. Olgularımızda yaralanma nedenleri olarak 78 olgu yüksekte düşme (%53,3), 45 olgu motorlu

taşıt kazası (%31), 22 olgu (%15,5) çeşitli nedenlerle düşme sonucu kırık oluşmuştu. Gertzbein koordinatörlüğündeki çalışmada %51 motorlu taşıt kazası, %34 düşme, %5 iş kazası, %2 evde ve %8 diğer yaralanmalar ile kırık oluşmuştu. Cotler ve arkadaşlarının serisinde %47,8 motorlu taşıt kazaları, %38,5 düşme, %4,7 oto çarpması, %4,7 herhangi bir cismin çarpması, %2,3 ateşli silah yaralanması, %2,3 yüzme amacı ile atlama sonucu kırık oluşmuştu. Dickson ve arkadaşlarının serisinde %31,6 düşme, %28,5 otomobil kazası, %18,9 direkt darbe, %15,7 motosiklet kazası, %5,3 uçak kazası sonucu kırık oluşmuştu. Ülkemizden Korkusuz ve arkadaşlarının serisinde %54,2 trafik kazası, %35,4 yüksekten düşme, %8,3 göçük altında kalma, %2,1 iş kazası nedeniyle kırık oluşmuştu (30). Tüm serilerde olduğu gibi serimizde yüksekten düşmeler ve trafik kazaları en sık yaralanma nedenini oluşturmaktadır. Hemen tüm serilerde omurga kırıkları ile birlikte görülen en sık yaralanma ekstremitte kırıkları (özellikle alt ekstremitte daha fazla) ve multipl kot kırıkları sonucu gelişen hemopnömotorakstır (58). Bizim serimizdeki ek yaralanma sıklığı ekstremitte kırıkları görülen 34 hasta (%23,4), multipl kot kırıkları ve hemopnömotoraks görülen 14 hasta (%9,7) ile bulgularımız diğer çalışmalar ile benzerdir. 5 hastada (%3,4) kafa travması, 1 hastada ise batın travması vertebra fraktürüne eşlik etmiştir. 91 olgumuzda (%62) ise omurga kırığına eşlik eden ek yaralanma saptanmamıştır. Omurga kırıklarının sıklıkla yüksekten düşme ve trafik kazaları sonucu oluşması ek yaralanmaların sık olarak görülmesini açıklar.

Çalışmamıza alınan 145 hastanın 25'ine (%17,8) intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapıldığı tespit edildi.

Hastalar intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastalar olarak 2 gruba ayrılarak incelendiğinde; intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan 25 hastanın 7'sine (%32), intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmayan 120 hastanın 8'ine (%6,6) postoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmış olduğu görülmüş olup, bu iki grup arasında Pearson ki-kare testi ile istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,005$). Böylece intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmasının postoperatif dönemde transfüzyon ihtiyacını arttırmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Operasyon sonunda ekstübe edilmeyen hastaların postoperatif ortalama mekanik ventilasyon süresi 6 (SD±28,48) saattir. Burada da hastalar intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyenler ve intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilenler olarak 2 gruba ayrılmış ve bu gruplarda mekanik ventilatörde kalma sürelerinin ortalaması sırasıyla 4,1 (SD±2,41) saat ve 4,0 (SD±2,87) saat olarak tespit edilmiştir. Bu grupların postoperatif dönemde mekanik ventilasyonda izlendikleri süreler Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilmiş olup, intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmemiş hastalar ile intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,555). İntraoperatif dönemde verilen eritrosit süspansiyonu miktarının postoperatif dönemdeki mekanik ventilatörde kalma sürelerini etkilemediğini söyleyebiliriz.

Hastalar hiç eritrosit süspansiyonu verilmeyenler ve intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilenler olarak 2 gruba ayrılarak incelendiklerinde eritrosit süspansiyonu verilen grup (median değer: 9) ile intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen grup (median değer: 15) arasında taburculuk süresi açısından anlamlı ölçüde farklılık saptanmıştır (p<0,001). Genel olarak baktığımız zaman taburculuk süresi ortalama 6,73 (SD±3,17) gündür. Dolayısıyla kan transfüzyonu uygulamalarının hastanede kalış süresini uzattığını söyleyebiliriz.

Operasyon bitiminde 80 (%55,5) hasta operasyon odasında ekstübe edilmiştir. Postoperatif dönemde 56 (%38,8) hasta YBÜ'de, 9 (%6,25) hasta ASBÜ'de takip edildi. Postoperatif dönemde uyandırılan hastaların 7'si (%90) intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmemiş olup, 8 tanesine (%10) intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmiştir. Aynı şekilde YB/ASBÜ'e çıkan hastaların 48 tanesine (%73,8) intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmemiş olup, 17 hastaya (%26,15) intraoperatif dönemde verilmiştir. Bu sonuçlara bakarak; intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen grup ile verilmeyen grup arasında ASBÜ/YB çıkma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p=0,016). Dolayısı ile hastalara intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmesinin; hastaların postoperatif dönemde uyandırılma oranlarını ve yoğun bakıma çıkma oranlarını etkilediğini söyleyebiliriz. Buna rağmen intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen

ve verilmeyen grubun, yoğun bakıma çıktıkları zaman kaldıkları süreler ortalama 1 gün olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Bu yüzden kliniğimizde hastaların YBÜ ve ASBÜ'e postoperatif dönemde çıkış kararı tek başına kan transfüzyonu ve bunun hasta üzerinde yarattığı etkiler olmayıp; YBÜ ve ASBÜ'de çıkış kararının multifaktöriyel olduğunu göz önünde bulundurmalıyız. (örn; uzamış operasyon ve anestezi süresi, etkili ağrı kontrolü, eşlik eden travmalar gibi). Laurant ve ark.; intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilen ve verilmeyen 10.100 hastayı retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında; intraoperatif dönemde verilen eritrosit süspansiyonunun 30 günlük morbiditeyi artırdığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada kan transfüzyonu yapılan hastalarda pulmoner, septik, tromboemboli gibi komplikasyonlarda artış görülmüştür (59). Çalışmamızda hastalar komplikasyonlar yönünden incelenmemiş olup, örneklem büyüklüğümüz küçük (n=145) ve sadece 2 cerrahi klinik çalışmaya dahil edilmiştir. Yine de çalışmamızda yoğun bakımda kalış süresi uzamamıştır. Kan transfüzyonu yapılan hasta grubunun hastanede kalış süreleri incelendiğinde ortalama 15 gün bulunmuş olup; bu süre kan transfüzyonu yapılmayan grupta ise ortalama 9 gündür. Bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

İntraoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılan (n=25) ve yapılmayan (n=120) hastalar kadın ve erkek oranları açısından incelendiğinde; kadın hastalar ile erkek hastalar arasında intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilme oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (p=0,471). Aksine Karlsson ve ark. on-pump CABG yapılan hastalarda kadın cinsiyette transfüzyon riskinin arttığını bulmuşlardır (60). Çalışmamızda örneklem büyüklüğünün görece az olması (n=145), acil cerrahi geçiren hastaların seçilmiş olması, travma hastalarının on-pump CABG geçiren hastalara göre daha genç yaşta olması iki çalışma sonunda alınan sonuçların farklı olmasına sebep olabilir.

İntraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen hastaların yaş ortalaması 42, eritrosit süspansiyonu verilmeyenlerin yaş ortalaması 32'dir. Bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p=0,171). Carabini ve ark. spinal füzyon cerrahisi sırasında major transfüzyonun belirteçleri ile ilgili yaptıkları bir

çalışmada 4 üniteden fazla eritrosit transfüzyonu yapılan ve 4 üniteden az eritrosit transfüzyonu yapılan gruplar arasında cinsiyet ve yaş açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (61).

Çalışmamızda intraoperatif özelliklerden operasyon süreleri değerlendirildiğinde İntraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmeyen hastaların operasyon süresi median: 210 (min:90, max:510) bulunmuştur. İntraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen hastaların operasyon süresi median:240 (min:150, max:540) dakika olarak bulunmuş olup, intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilen hastalarda operasyon süresi istatistiksel olarak anlamlı ölçüde uzun saptanmıştır ($p=0,022$). Carabini ve ark. posterior spinal füzyon cerrahisi sırasında major transfüzyonun belirteçleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada hastalar 4 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu transfüzyonu alan ve 4 üniteden az eritrosit süspansiyonu transfüzyonu alan hastalar olarak 2 gruba ayrılmıştır. 4 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan hastaların operasyon süreleri 4 üniteden az eritrosit transfüzyonu yapılanlara göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede uzun bulunmuştur (61).

Vertebra cerrahisi gibi major kan kaybı ile ilişkili operasyonlarda kan kaybını doğru ölçmek zordur. Ayrıca kan kaybı değişken olup total kan kaybının en azından 1/3'ü postoperatif dönemde olmaktadır (62). Kan kaybındaki bu değişkenliğe rağmen kan kaybını tahmin etmede bir takım faktörler değerlendirilebilir. Füzyon yapılan segment seviyesinin kan kaybıyla korele olduğu daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur (62). Çalışmamızda intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu uygulaması baz alınarak iki gruba ayrılan hastaları enstrümantasyon seviyesine göre karşılaştırdık. Enstrümantasyon seviyelerini; tek seviye ($n=12$), 2-3 seviye ($n=126$) ve 4 ve üstü seviye ($n=7$) olarak 3 gruba ayırdık. Ancak son grup da hasta sayısı az olması nedeniyle 2. grup ile birleştirerek analiz ettik. Tek seviye enstrümantasyon yapılan 12 hastanın 9'una (%75) intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmemiştir. Aynı şekilde 2 seviyeden fazla enstrümantasyon yapılan 132 hastanın 111'ine (%83,5) intraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmemiş olarak bulunmuştur. Bu 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,435$). Enstrümantasyon seviye miktarı pek çok literatürde kan

transfüzyonu ile oldukça ilişkili bulunduğundan çalışmamızda da beklentimiz bu yöndeydi, ancak yapılan istatistiksel analiz sonucunda intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilenler ve verilmeyenler arasında füzyon seviyesi açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,435$).

Carabini ve ark. spinal füzyon cerrahisi sırasında major transfüzyonun belirteçleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada major transfüzyonun bağımsız tahmincilerini operasyon süresi, füzyon sayısı, cerrahi zorluk skoru ve başlangıç hemoglobinin değeri olarak bulmuşlardır. Çalışmada 4 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu verilen ve 4 üniteden az eritrosit süspansiyonu verilen hastalar arasında preoperatif hemoglobinin değerleri açısından ise istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmış olup, 4 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan hastaların preoperatif hemoglobinin değeri daha düşük bulunmuştur (61). Ancak bizim çalışmamızda kan verilen hastalarla kan verilmeyen hastalara göre preoperatif hemoglobinin değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalında yapılan, 5 yıllık süreçte skolyoz cerrahisi geçiren 202 hastanın sonuçlarının incelendiği çalışmamızda; intraoperatif allojenik kan transfüzyonu kullanılan hastalarda erken postoperatif sonuçları negatif olarak etkilendiği görülmüştür. İntraoperatif kan transfüzyonu yapılan hastalarda mekanik ventilasyon süreleri, postoperatif kan transfüzyonu ihtiyacı ve hastaneden taburculuk süreleri intraoperatif kan transfüzyonu yapılmayanlara göre anlamlı olarak arttığı görülmüştür (63).

Nuttall ve ark. spinal enstrümantasyon ve füzyon cerrahisinde kan transfüzyonunun tahmincileri ile ilgili 244 erişkin hastada yaptıkları retrospektif bir çalışmada eritrosit transfüzyonunu;

- 1) Sağlıklı bir hastada hemoglobinin <8 g/dL, 2)
- 2) İskemi riski artmış olan hastalarda hemoglobinin <11 g/dL,
- 3) Akut kan kaybı ile birlikte;
 - a. Kan hacminin %15'ten fazlasının kaybı veya;
 - b. Diastolik kan basıncının 60 mmHg altına düşmesi,
 - c. Sistolik kan basıncında 30 mmHg'dan daha fazla düşme,

- d. Taşikardi,
- e. Oligüri,

4) Taşikardi, mental durum değişikliği, kardiyak iskemi veya dispneyle sonuçlanan semptomatik anemi kriterlerine göre yapmışlardır (63).

Benzer bir çalışmada Meert ve ark. allojenik kan transfüzyonunu hemoglobin değeri 8 g/dL veya taşikardi, hipotansiyon veya kötü periferik perfüzyon gibi hemodinamik instabilite varlığında hemoglobin değeri 10 g/dL kriterlerine göre uygulamışlardır (64). Bizim kliniğimizde kan transfüzyonuna başlama endikasyonu açısından tanımlı keskin kriterler bulunmamakta; hemodinamik parametreler (hipotansiyon, taşikardi) cerrahi kanama miktarının gözlemi, bakılabilmiş ise; arter kan gazı tetkiki ve anesteziğin deneyimine göre kan transfüzyonu uygulanmaktadır. Çalışmamızda kan kaybı ile ilgili herhangi bir veriyi çalışmaya dahil etmedik çünkü çalışmamız retrospektif bir çalışma olup, intraoperatif kan kaybı ile ilgili gerek operasyonda kullanılan spanç miktarları gerekse aspirasyon torbasındaki sıvının miktarı anestezi fişine kaydedilmemişti. Bu durum aslında çalışmamızın eksik yönlerinden birini oluşturmaktadır. Tahminler spançların tartılması ve aspirasyon torbasındaki sıvının hematokriti ölçülerek geliştirilebilir. Ancak yine de bu durum cerrahi örtülerde ve yerdeki kan kaybını hesaba katamaz. Birçok çalışma yazarların füzyon seviyeleri, ağırlık veya kan volümü yüzdesi ile ilgili olarak kan kaybını tanımlayan tercihlerini yansıtmaktadır (65). Modi ve ark. skolyoz cerrahisinin farklı aşamalarında intraoperatif kan kaybı ile ilgili yaptıkları prospektif bir çalışmada beklenen kan kaybı miktarı aspirasyon torbasındaki kan miktarının (irrigasyon sırasında kullanılan volüm dikkate alınarak) ve kuru ve kanlı spançlar arasındaki tartı farkının hesaplanmasına dayandırılmıştır (66).

Kan transfüzyonu cerrahi kanamanın bir göstergesi olabilir. Sadece kan transfüzyonu değil cerrahi kanamanın kendisi de kötü klinik sonuçlar ile ilişkili olabilir (67). İntraoperatif kan transfüzyonu kararı, kliniğimizde anesteziğin klinik tecrübelerine dayanmaktadır. Çalışmamızda hastaların transfüzyon öncesi hemoglobin değerlerine kayıtlar tutulmadığı için ulaşılamamıştır. Bu yüzden kanamanın ne kadarı cerrahi kanamaya, ne kadarı hastanın komorbid hastalıklarına

bağlı olarak gelişen klinik semptomlara bağlı (vazopressör ihtiyacı gerektiren hipotansiyon gibi) belirlemek zordur.

Hastalar cerrahi klinikleri açısından 2 gruba ayrılmışlardır. Ortopedi ve beyin cerrahisi gruplarının postoperatif uyandırılma durumları, yoğun bakımda kaldıkları süre, mekanik ventilasyon süreleri ve serviste kaldıkları süreler Pearson Ki-Kare ve Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılmıştır. Bu değişkenlere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ortopedi ve beyin cerrahisi gruplarının intraoperatif dönemde kan transfüzyonu durumu ve düzeyleri incelenmiştir. 48 ortopedi hastasının 11'ine (%22,9'u), 97 beyin cerrahisi hastasının 14'üne (%14,4'ü) eritrosit süspansiyonu verilmiş olup, bu oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Pearson Ki-Kare Testi; $p>0,05$). Literatürde farklı cerrahi gruplardaki hastaların birlikte transfüzyon açısından incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (58). Ancak bu çalışmalarda cerrahi klinikler birbirleri ile karşılaştırılmamıştır.

Eritrosit süspansiyonunun non kardiyak cerrahi geçiren anemik hastalardaki etkisi tam olarak bilinmemektedir. Carson ve ark; "kan transfüzyonu genel durumu kötü hastalara daha fazla yapılmakta ve bu hastalarda daha fazla oranda enfeksiyon ve ölüm görülmemektedir." demişlerdir (67). Sonuç olarak intraoperatif dönemde cerrahi olarak daha fazla kanayan hastalara daha fazla oranda kan transfüzyonu yapılmakta, bu hastaların klinikte takip edildiği gün sayısı artmaktadır diyebiliriz.

Çalışmamızdaki vakaların izole elektif vertebra cerrahisine alınan hastalar olmadığı, vertebra travmasına ek travmaları olan, acil cerrahiye alınmış olan, 18-80 yaş gibi geniş bir yaş aralığı ve ilave komorbid hastalıkları da bulunan vakalar olması; gerek kan kaybını, gerekse kan transfüzyonu ihtiyacını etkileyen faktörler olmuştur. Dolayısıyla yoğun bakım ve mekanik ventilasyon ihtiyacını da etkileyen bu ilave durumlar nedeniyle çalışmamızdaki vakaların yoğun bakım ve mekanik ventilasyon ihtiyaçları ve taburculuk sürelerini sadece kan transfüzyonu yapılmış olmasına bağlayamayız.

7. SONUÇLAR

Anemi, koroner sendromu olduğu bilinen hastalarda kardiyak ve nonkardiyak cerrahi sırasında mortalite ve morbiditeyi arttırmaktadır (68, 69, 70). Kan transfüzyonunun fizyolojik anormallikleri düzelterek hastaların kliniklerini düzelttiği kabul edilmektedir. Ancak özellikle son yıllarda kan transfüzyonunun; sonuçları iyileştirmede hatta sonuçları kötüleştirebileceğine dair kanıtlar giderek artmaktadır.

Kullanılan aletlerde ve perioperatif dönemde uygulanabilen monitörizasyon tekniklerindeki gelişmeler nedeni ile cerrahi geçiren hasta sayısı her geçen gün artmaktadır. Tüm bu gelişmelere rağmen halen vertebra cerrahisi yüksek riskli bir cerrahi olarak kabul edilmektedir. Travmatik vertebra cerrahileri hem cerrahi nedeni kanama meydana gelebilmesi hem de hastaların beraberinde bulunan ek travmaları nedeniyle kan transfüzyonu yapıma riski olan cerrahilerdir. Bu durum hastayı allojenik kan transfüzyonunun riskleri ile karşı karşıya getirmektedir ve transfüzyon riski ve maliyetleri önemli bir kaygı nedeni olmaya devam etmektedir. Bu nedenlerle bu hasta gruplarında kanamayı arttırıcı nedenlerin ve transfüzyon ihtimalinin tespit edilmesi şu anda mevcut olan kan kaybı miktarlarını azaltmaya yönelik tedbirlerin geliştirilmesinde önemli bir ilk adım olarak rol oynayacaktır. Bizim çalışmamızda kliniğimizde 5 yıllık süreçte vertebra cerrahisi geçiren 145 hastanın sonuçları incelendiğinde intraoperatif allojenik kan transfüzyonu kullanılan hastalarda erken postoperatif sonuçların negatif olarak etkilendiği görülmüştür. İntraoperatif kan transfüzyonu yapılan hastalarda mekanik ventilasyon süreleri ve hastaneden taburculuk süreleri intraoperatif kan transfüzyonu yapılmayanlara göre anlamlı olarak artmıştır. Sonuçlar cinsiyetten, opere edilen vertebra segment sayısından ve osteotomi varlığından etkilenmemiştir. Çalışmamızdaki iki cerrahi klinik arasında da kan transfüzyonu, yoğun bakım ve mekanik ventilasyon süresi ve taburculuk süreleri benzer bulunmuştur.

Bizim çalışmamızın sonucuna göre vertebra cerrahisi geçiren hastalarda intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmesi, perioperatif dönemde hastanede kalış süresini uzatmaktadır. Bu durum maliyeti arttıracaktır. Ancak yapılan transfüzyonun hastanın ek travmaları, hastanın yandaş hastalıkları ve cerrahi kanama ile olan ilişkisi için daha kapsamlı analizlere ihtiyaç vardır.

8. ÖZET

Travmatik Vertebra Fraktürü Nedeniyle Yapılan Vertebra Cerrahilerinde İntraoperatif ve Postoperatif Dönemde Yapılan Allojenik Kan Transfüzyonlarının Yönetimi

Kan kaybı; intraoperatif ve postoperatif dönemde karşılaşılan önemli bir komplikasyondur. Transfüzyon ihtiyacı ve sıklığı birçok nedene bağlıdır. Çalışmamızın amacı travmatik vertebra cerrahilerinde intraoperatif dönemde yapılan kan transfüzyonlarının sıklığının postoperatif dönemde karşılaşılan komplikasyonlara etkisinin değerlendirilmesidir. Hastaların demografik verileri, preoperatif hemoglobin değerleri, intraoperatif ve postoperatif dönemde verilen kan ve kan ürünleri miktarı ile postoperatif dönemde yoğun bakım ve serviste kalış süreleri, mekanik ventilatör ihtiyacı incelenmiştir.

İntraoperatif dönemde eritrosit süspansiyonu verilmeyen grubun ortalama operasyon süreleri, postoperatif dönemdeki mekanik ventilatör süreleri ve taburculuk süreleri verilen gruba göre daha kısa bulunmuştur ($p<0,001$).

Hastalar, operasyonu gerçekleştiren cerrahi kliniklere göre (beyin cerrahisi ve ortopedi) 2 gruba ayrılarak incelenmiştir. Cerrahi klinikler arasında intraoperatif kan transfüzyon miktarları, operasyon süreleri, postoperatif yoğun bakımda ve serviste kalış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Sonuç olarak intraoperatif eritrosit süspansiyonu verilmesinin travmatik vertebra cerrahisinde erken dönem postoperatif sonuçları olumsuz yönde etkilediği söylenebilir. Yandaş komorbid hastalıklar, ek travmalar postoperatif sonuçları etkilemektedir. Travmatik vertebra cerrahisinde, intraoperatif kan kaybı ve allojenik kan transfüzyon miktarını azaltmak için yöntemler geliştirilmesinin hastaların postoperatif sürecine olumlu katkılar sağlayacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler:

9. ABSTRACT

Allogeneic Erythrocyte Transfusion Management in Vertebral Surgery Due to Traumatic Vertebral Fracture Intraoperatively and Postoperatively

Loss of blood is an important problem in intraoperatively and postoperatively. Transfusion requirements and frequency depend on many reasons. The aim of this study was to evaluate frequency of blood transfusion intraoperatively and postoperatively in traumatic vertebral surgery and impact of blood transfusions on complications which looked postoperatively.

Data were collected from patients' medical records that included age, gender, body weight, ASA score, comorbidities, level of vertebral surgery, period of surgery and anaesthesiology, preoperative hb values, hb values before transfusion, indications of transfusion, volume of erythrocyte transfusion, intraoperative inotrop using, period of PACU and ICU stay, period of mechanic ventilation, postoperative hb value, volume of postoperative erythrocyte transfusion and time of discharging to the hospital.

Intraoperatively, the patients' who didn't receive erythrocyt suspension, period of hospital stay and mechanical ventilation time was shorter than patients' who received erythrocyte transfusion.

The patients were divided into two groups according to the clinics (neurosurgery and orthopedics). Patients' operation period, amount of intraoperative erythrocyte transfusion, staying time in ICU and clinic. There was no statistical difference.

As a result; giving an erythrocyte suspension intraoperatively had adverse effects on postoperative results in traumatic vertebral surgery. But comorbidities and another injuries affected to postoperative results. The strategies can develop for decreasing blood loss and erythrocyte transfusion intraoperatively. They can provide benefit for postoperative period.

Key words:

10. KAYNAKLAR

1. Alici E, Berk H, Karakaşlı A, Göçen S. Instability of the spine fracture. Turkish J Spine Surgery 1992; 3: 25-30.
2. Akçalı Ö, Berk H. Omurga acillerine yaklaşım. Aktüel Tıp 1999; 4: 615-8.
3. Pekdemir M, Çete Y, Eray O. Determination of the epidemiological characteristics of trauma patients. Ulus Travma Derg 2000; 6: 250-4.
4. Cinat ME, Wilson SE, Lush S. Significant correlation of trauma epidemiology with the economic conditions of a community. Arch Surg 2004; 139: 1350-5.
5. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü 2014 Yılı Ulaşım ve Trafik Kazaları İstatistikleri, <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil56.htm>
6. Gül M. Epidemiological analysis of trauma cases applying to emergency department, Selçuk Üniv Tıp Derg 2003; 19: 33-6.
7. Püsküllüoğlu S, Açıkalin A, Ay MO. Analysis of Adult Trauma Patients Admitted to Emergency Department. Çukurova Medical Journal 2015; 40(3): 569-79.
8. Cabanas JG, Manning JE, Cairns CB. Fluid and Blood Resuscitation. In Tintinalli JE, John Ma O, Stapczynski JS, (eds). Emergency Medicine. 7th edition. New York, Mc Graw Hill 2011; 173-6.
9. Alici E, Berk H, Karakaşlı A, Göçen S. Instability of the spine fracture. Turkish J Spine Surgery 1992; 3: 25-30.
10. Berk H, Vertebra kırıklarında tedavi algoritmi. Medulla Spinalis Yaralanmaları, Ed. Hancı M, Aydıngöz Ö. Logos Tıp Yayınları, İstanbul 2000.
11. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine, 2nd Edition Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 1990.
12. Gertzbein SD. Scoliosis Research Society: multicenter spine fractures study. Spine 1992; 17: 528-40.

13. Kutlu A, Memik R, Kapıcıoğlu MIS, Mutlu M, Kasal B, Cerrahi usullerle tedavi edilen omurga kırıklarının erken sonuçları. Hacettepe Ortop Derg 1993; 3: 72-4.
14. Alpaslan M, Leblebicioğlu G, Surat A, Acaroğlu RE, Yazıcı M. Tarakolomber kırıkların tedavisinde transpediküler fikasayon. Hacettepe Ortop Derg 1992; 2: 70-2.
15. Argün M, Turk CY, Şahin V, Usta C. Surgical treatment of thoracolumbar vertebrae fractures with Alıcı Spinal Instrumentation. Turkish J Spine Surgery 1997; 8: 43-8.
16. National Spinal Cord Injury Statistical Center. Spinal cord injury facts and figures at a glance. Available at: <http://www.spinalcord.uab.edu/show.asp?durki=116979&site=1021&return=19775>. Accessed September 12, 2008
17. Saboe LA, Reid DC. Spine trauma and associated injuries. J Trauma 1991; 31: 43-8. Saboe LA, Reid DC, Davis LA. Spine trauma and associated injuries. J Trauma 1991; 19: 1726-30.
18. Acaroğlu ER, Alanay A. Four-level noncontiguous fracture of the vertebral column: a case report. J Orthop Trauma 2001; 15: 294-9.
19. Köseoğlu HC, Karatosun V, Serin E, Balcı C, Ersoy HH. Surgical treatment in multiple non-conaguous spine fractures. J Turkish Spine Surg 1997; 8: 55-7.
20. Dryden DM, Saunders LD, Rowe BH. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in Alberta, Canada. Can J Neurol Sci 2003; 30: 113-21.
21. Kelly DF, Becker DP. Advances in management of neurosurgical trauma: USA and Canada. World J Surg 2001; 25: 1179-85.
22. Woodring JH, Lee C, Jenkins K Spinal fractures in blunt chest trauma. J Trauma 1988; 28: 789-93.
23. Inaba K, Kirkpatrick AW Finkelstein J. Blunt abdominal aortic trauma in association with thoracolumbar spine fractures. Injury 2001; 32: 201-7.

24. Richmond TS, Kauder D, Strumpf N, Meredith T. Characteristics and outcomes of serious traumatic injury in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 215–22.
25. Sacco WJ, Copes WS, Bain LW Jr, MacKenzie EJ, Frey CF, Hoyt DB, et al. Effect of preinjury illness on trauma patient survival outcome. *J Trauma* 1993; 35: 538–42.
26. DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 1411–9.
27. Frankel HL, Coll JR, Charlifue SW. Long-term survival in spinal cord injury: A fifty year investigation. *Spinal Cord* 1998; 36: 266–74.
28. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sümbüloğlu G, Kirnap M, Dursun H, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. *Spinal Cord* 2000; 38: 697-701.
29. Singh K, Kim D, Vaccaro AR. Thoracic and Lumbar spinal Injuries. Eds Herkowitz HN, Garfin S R, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA. Rothman and Simeone The Spine Vol II. Fifth Ed. Saunders, Elsevier 2006; 1132-56.
30. Yetiş M. Torakolumbal Burst Kırıklarında Posterior Enstrümantasyon ve Füzyon Sonuçlarımız. İstanbul Eğitim ve Araştırması Hastanesi Tıpta Uzmanlık Tezi İstanbul 2009 (Danışman: Doç.Dr. M. Caniklioğlu).
31. Lemos M, Heal L. Current Concepts Review - Blood Transfusion in Orthopaedic Operations. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78(8): 1260 -71.
32. Dodd RY. The risk of transfusion-transmitted infection [editorial]. *New England J Med* 1992; 327: 419-21.
33. Bolaman Z. Kan Komponentlerinin Klinik Uygulama Prensipleri. *J Int Med Sci* 2007; 3: 44–9.
34. Kan Bileşenleri. Ulusal Kan Ve Kan Ürünleri Rehberi. İstanbul: Çesa Basım Hizmetleri 2011; 203–18.

35. Altıntaş, F. Kan ve Kan Bileşenlerinin Genel Özellikleri. Yoğun Bakım Derneği Dergisi 2005; 3: 6–13. Martyn V, Farmer SL, Wren MN, et al. The theory and practice of bloodless surgery. Transfus Apheresis Sci 2002; 27: 29–43.
36. Türk Anestezioloji ve Reanimasyon Derneği Anestezi Uygulama Kılavuzları, Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu, Mart 2006; 8.
37. Tekgündüz E. Plazma ve Plazma Kökenli Kan Ürünlerinin Transfüzyonu. Herkes İçin Transfüzyon Tıbbı Sempozyum Dizisi 2005; 44: 163–74.
38. Lelubre, C, Vincent JL. Red blood cell transfusion in the critically ill patient. Ann Intensive Care 2011; 1: 43.
39. Walsh, TS. Anemia during and at discharge from intensive care: the impact of restrictive blood transfusion practice. Intensive Care Med 2006; 32(1): 100-9.
40. Vincent JL. Anemia and blood transfusion in critically ill patients. JAMA 2002; 288(12): 1499-507.
41. Corwin HL. The CRIT Study: Anemia and blood transfusion in the critically ill-current clinical practice in the United States. Crit Care Med 2004; 32(1): 39.
42. Napolitan LM. Clinical practice guideline: red blood cell transfusion in adult trauma and critical care. Crit Care Med 2009; 37(12): 3124-57.
43. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Anesthesiology 2006; 105(1): 198-208.
44. Dellinger RP. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. Crit Care Med 2013; 41(2): 580-637.
45. Retter A. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. Br J Haematol 2013; 160(4): 445-64.

46. Standards For Basic Anesthetic Monitoring Committee of Origin: Standards and Practice Parameters (Approved by the ASA House of Delegates on October 21, 1986, last amended on October 20, 2010, and last affirmed on October 28, 2015), American Society of Anesthesiologists.
47. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S: Anaesthesia in the prone position. *BJA* 2008; 100(2): 165-83.
48. Lumb AB, Nunn JF. Respiratory function and ribcage contribution to ventilation in body positions commonly used during anesthesia. *Anesth Analg* 1991; 73: 422-6.
49. Miller RD. Anesthesia. In Miller RD (ed). Churchill Livingstone, Elsevier, (7th ed) USA 2010; 2255.
50. Arslan S. Skolyoz Cerrahisinde Kan ve Kan Ürünleri Kullanımının Etkinlik ve Güvenilirliği. AÜTF Uzmanlık Tezi, Antalya 2016, (Danışman: Doç. Dr. Nesil Coşkunfirat).
51. Roth S, Nunez R, Schreider BD. Unexplained visual loss after lumbar spinal fusion. *J Neurosurg Anesth* 1997; 9(4): 346-8.
52. Mangano DT, Tudor IC, Dietzel C. Multicenter study if perioperative ischemia research group Ischemia Research and Education Foundation: The risk associated with aprotinin in cardiac surgery. *N Engl J Med* 2006; 354: 353-65.
53. Elwatidy S, Jamjoom Z, Elgamal E. Efficacy and safety of prophylactic large dose of tranexamic acid in spine surgery. *Spine* 2008; 33(24): 2577-80.
54. Wong J, El Beheiry H, Rampersaud YR. Tranexamic acid reduces perioperative blood loss in adult patients having spinal fusion surgery. *Anesth Analg* 2008; 107(5): 1479-86.
55. Artukoglu F, Asenjo F. Lumbal Degenerative Disc Disease and Dynamic Stabilization, Editor Özer F. Chapter 21; 197.

56. Sum DC, Chung PC, Chen WC. Deliberate hypotensive anesthesia with labetolol in reconstructive surgery for scoliosis. *Acta Anesth Sinica* 1996; 34(4): 203-7.
57. Ornstein E, Berko R. Anesthesia techniques in complex spine surgery. *Neurosurg Clin N Am* 2006; 17: 191-203.
58. Gökçe A, Özturkmen Y, Beyzadeoğlu T, Caniklioğlu M. Posterior instrumentation of thoracolumbar burst fractures. *World Spine Congress* July 29 – August 1, Istanbul 2007
59. Laurent G, Andrew WD. Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing noncardiac surgery. *Anesthesiology* V 114. no 2.
60. Karlsson M, Ternstrom L, Hyllner M. Plasma brinogen level, bleeding, and transfusion after on-pump coronary artery bypass grafting surgery: a prospective observational study. *Transfusion* 2008; 48: 2152–8.
61. Carabini LM, Zeeni C, Moreland NC, Gould RW, Avram MJ, Hemmer LB, et al. Development and Validation of a Generalizable Model for Predicting Major Transfusion During Spine Fusion Surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2014; 26: 205-15.
62. Guay J, Haig M, Lortie L, Guertin MC, Poitras B. Predicting blood loss in surgery for idiopathic scoliosis. *Can J Anaesth* 1994; 41: 775-81.
63. Nuttall GA, Horlocker TT, Santrach PJ, Oliver WC Jr, Dekutoski MB, Bryant S. Predictors of blood transfusions in spinal instrumentation and fusion surgery. *Spine* 2000; 25: 596-601.
64. Meert K, Kannan S, Mooney JF. Predictors of Red Cell Transfusion in Children and Adolescents Undergoing Spinal Fusion Surgery. *Spine* 2002; 27: 2137–42.
65. Thompson ME, Kohring JM, McFann K, McNair B, Hansen JK, Miller NH. Predicting excessive hemorrhage in adolescent idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal instrumentation and fusion. *Spine J* 2014; 14(8): 1392-8. doi: 10.1016/j.spinee.2013.08.022. Epub 2013 Oct 18.

66. Modi HN, Suh SW, Hong JY, Song SH, Yang JH. Intraoperative blood loss during different stages of scoliosis surgery: A prospective study. *Scoliosis* 2010; 5: 16.
67. Carson JL, Reynolds RC, Klein HG. Bad bad blood? *Crit Care Med* 2008; 36: 2707–8.
68. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, Starr NJ, Blackstone EH: Morbidity and mortality risk associated with erythrocytes and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 2006; 34:1608–16
69. Kulier A, Levin J, Moser R, Rumpold-Seitlinger G, Tudor IC, Snyder-Ramos SA, et al. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007; 116: 471–9.
70. Karkouti K, Wijesundera DN, Beattie WS: Risk associated with preoperative anemia in cardiac surgery: A multicenter cohort study. *Circulation* 2008; 117: 478–84.