

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

DİZ ARTROPLASTİ HASTALARININ ANESTEZİ
YÖNTEMLERİNİN VE POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLARININ
RETROSPEKTİF İNCELENMESİ



TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Büşra TANYILDIZI

TEZ DANIŞMANI

Doktor Öğretim Üyesi Fatih UĞÜN

BALIKESİR – 2019



BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**DİZ ARTROPLASTİ HASTALARININ ANESTEZİ
YÖNTEMLERİNİN VE POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLARININ
RETROSPEKTİF İNCELENMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Büşra TANYILDIZI

TEZ DANIŞMANI

Doktor Öğretim Üyesi Fatih UĞÜN

BALIKESİR – 2019

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	4
TABLO ŞEKİL DİZİ.....	6
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	7
1. GİRİŞ VE AMAÇ	9
2. GENEL BİLGİLER.....	12
2.1. Total Diz Artroplastisi.....	12
2.1.1. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları.....	12
2.1.2. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları	13
2.2. Anestezi yöntemi	13
2.2.1. Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları.....	14
2.2.2. Spinal Anestezinin Komplikasyonları.....	15
2.3. Diz artroplastilerinde kanama.....	15
2.4. Hemostaz.....	17
2.4.1. Vasküler Sistem.....	18
2.4.2. Trombositler	18
2.4.3. Koagülasyon Sistemi.....	19
2.4.4. Plazma Fibrinolitik Sistem.....	20
2.4.5. Traneksamik Asit.....	21
2.5. Anemi	22
2.5.1. Aneminin sistemik etkileri	23
2.6. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu	24
2.6.1. Kan Bileşenleri	24
2.6.2. Kan Ürünleri Transfüzyonu	28
2.7. Turnike Uygulaması	29
2.8. Ağrının Tanımı ve Sınıflandırılması	31

2.8.1. Akut Ağrı.....	31
2.8.2. Kronik Ağrı	31
2.8.3 Ağrının Oluşumu ve İletimi	32
2.8.4. Ağrının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.....	32
2.9. Postoperatif Ağrı.....	33
2.9.1. Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörler	33
2.9.2 Postoperatif ağrının oluşturduğu fizyopatolojik değişiklikler.....	34
2.10. Total Diz Artreoplastisi Sonrası Postoperatif Ağrı Yönetimi.....	34
2.10.1. Hasta Eğitimi.....	35
2.10.2. Preemptif Analjezi Kullanımı.....	35
2.10.3. Nöroaksiyel Analjezi Kullanımı.....	36
2.10.4. Periartriküler Multimodal İlaç Enjeksiyonu	36
2.10.5. İntravenöz Hasta Kontrollü Analjezi (iv-PCA)	36
2.10.6. Oral Analjezikler	37
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	37
4.BULGULAR	39
5.TARTIŞMA	52
6. SONUÇ.....	58
7. ÖZET.....	60
8. SUMMARY	62
9.KAYNAKLAR	64
10.TEŞEKKÜR	71

TABLO ŞEKİL DİZİ

Tablo 1. Nöroaksiyal blokaj kontrendikasyonları.....	14
Tablo 2. Spinal anestezinin komplikasyonları.....	15
Tablo 3. Hemostatik ajanlar.....	16
Tablo 4. Hastaların demografik özellikleri.....	40
Tablo 5. Hastalara eşlik eden sistemik hastalıklar.....	41
Tablo 6. Cerrahi prosedür ve cerrahi uygulamaları.....	42
Tablo 7. Postoperatif 1. ve 3. ay anemi ve cerrahi saha enfeksiyonu.....	42
Tablo 8. Cerrahi prosedürler ve dren ve kullanılan sıvı miktarı.....	43
Tablo 9. Traneksamik asit kullanımı.....	44
Tablo 10. Cinsiyet ve cerrahi tipine göre preoperatif anemi.....	45
Tablo 11. Cerrahi prosedürler.....	46
Tablo 12. Anestezi Yöntemlerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 13. Cerrahi prosedürler ve anestezi yöntemleri.....	47
Tablo 14. Preoperatif, postoperatif 6. Saat ve 48. saat Hemoglobın, Hematokrit ve Trombosit değerlerinin karşılaştırılması.....	48
Tablo 15. Postoperatif 1.ay ve 3. ay anemi, cerrahi alan enfeksiyonu sayıları.....	49
Şekil 1. Pıhtılaşma mekanizması.....	20
Şekil 2. Fibrinolitik sistem.....	21
Şekil 3. Traneksamik asitin kimyasal yapısı.....	22
Şekil 4. Aneminin postoperatif ,1. ay ve 3. ay kontrolü.....	50

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

ADP	: Adenozin-5-difosfat
AF	: Atrial fibrilasyon
AKT	: Allojenik kan transfüzyonu
ASA	: American Society of Anesthesiologists
CA	: Kanser
DM	: Diyabetes Mellitus
DVT	: Derin ven trombozu
EAAAs	: Eksitatör Amino Asitler
ECM	: Ekstrasellüler matriks
ERT	: Eritrosit süspansiyonu
FB	: Femoral Blok
fL	: Femtolitre
FX	: Tenaz Kompleksi
G	: Gram
GABA	: Gama aminobütirik asit
GKÖ	: Görsel Kıyaslama Ölçeği
IASP	: Dünya Ağrı Araştırmaları Derneği
IASP	: International Association for the Study of Pain
İV	: İntravenöz
IV-PCA	: İntravenöz Hasta Kontrollü Analjezi
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KBY	: Kronik böbrek yetmezliği
KSE	: Kombine Spinal Epidural
LMA	: Laringeal Maske Airway
mL	: Mililitre
MPQ	: McGill Ağrı Anketi
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi

MVC	: Ortalama hacim
NRS	: Numerical Rating Scale
PA	: Plazminojen aktivatoru
PLT	: Trombosit
SVO	: Serebrovasküler olay
TDA	: Total Diz Artroplastisi
TDP	: Taze Donmuş Plazma
TxA	: Traneksamik Asit
TxA2	: Tromboksan A2
U	: Ünite
UDA	: Unikondiler Diz Artroplastisi
VAS	: Visual Analog Scale
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
YAÖ	: Yüz Ağrı Ölçeği

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Diz osteoartritinde tedavi yaklaşımı konservatif ve cerrahidir. Konservatif tedavi en iyi düzeyde farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavinin birlikte yürütülmesi ile sağlanır. Bu yaklaşıma rağmen ağrı ve fonksiyon kaybı yaşayan hastalar için cerrahi planlanır. Cerrahi ise yaşa, hastalığın evresine ve tutulan bölgeye göre değişmekle birlikte artroskopik debridman, diz çevresi osteotomileri, unikondiler diz artroplastisi ve total diz artroplastisini kapsar.

Diz artroplastisi ortopedi cerrahisinde en yaygın uygulanan operasyonlardan biridir. Gelişen teknoloji ile teknikler sayesinde unikondiler diz artroplastisi total diz artroplastisine göre fonksiyonel sonuçlar, transfüzyon, semptomatik tromboembolik olaylar açısından daha avantajlı görülmüştür (1). Eklem replasmanı sonrası kan kaybı sık görülen bir durumdur. Total diz artroplastisi yapılan bir hasta total kan volümünün neredeyse 1/3'ü olan 2300 mL'ye kadar kan kaybedebilir. Bu genel ve lokal riskler doğurabilir (2).

Diz artroplastisi cerrahisinde en iyi anestezi ve analjezi için kesinleşmiş bir yöntem yoktur. Yapılan çalışmaların bazıları genel anestezi ile nöroaksiyel anestezi arasında fark göstermemektedir. Bazı çalışmalarda genel anestezi ile karşılaştırılan nöroaksiyel anestezide derin ven trombozu riski, pulmoner emboli, intraoperatif kanama, transfüzyon ihtiyacı, hastanede kalış süresi, enfeksiyon riski, operasyon maliyetinin daha az olduğunu göstermiştir. Spinal anestezide genel anestezide oranla

ameliyat süresi daha kısadır ve kan kaybı da daha azdır. Uygulaması kolay ve ekonomik olan bu teknikte, küçük lokal anestezi dozları ile efektif blok ve tam bir kas gevşemesi oluşturulmaktadır (3).

Spinal anestezinin erken döneminde; hipotansiyon, bulantı- kusma, bradikardi, üşüme-titrete, nörojenik kollaps, huzursuzluk, hıçkırık, yüksek spinal anestezi ve kardiyak arrest gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Bunların içinde en sık görüleni hipotansiyondur (4). Geç dönem gelişen komplikasyonlar ise baş ağrısı, baş dönmesi, sırt ağrısı, enfeksiyonlar, kranial sinir paralizileri, aseptik menenjit, adheziv araknoidit, mesane ve rektal paraliziler ve cauda equina sendromu gibi nörotoksik etkilerdir (5, 6).

Total diz artroplastisinde (TDA) kan kaybının fazla olması endişe yaratmaktadır. Çünkü hastaların % 18 ile % 67'sinde ameliyattan sonra kan transfüzyonu gerekmektedir. TDA sırasında ve sonrasında kan kaybını sınırlandırmak için turnikeler, otolog kan transfüzyonu, drenajlı klemp veya retransfüzyon drenleri, bilgisayar destekli cerrahi, hipotansif anestezi ve hastaya özgü aletler dahil olmak üzere çeşitli önlemler getirilmiştir. Bunlarla beraber çeşitli ilaç yaklaşımları da mevcuttur. Eritropoetin ve antifibrinolitik bir ilaç olan traneksamik asitin (TxA) sınırlı yan etkilerinin yanında etkili olduğu bilinmekle birlikte, fibrinojen ve fibrin dolguları son zamanlarda etkisiz bulunmuştur. (7).

Turnike uygulaması yüksek miktarda kan kaybı beklenen hastalar, acil veya elektif mikrocerrahiler, fazla kanama beklenen artroskopik sinoviektomi ve artroliz operasyonlarında cerrahi müdahale sırasında kansız bir cerrahi saha sağlayarak cerrahi görüşü arttırır. Ancak turnike kullanımı hemodinamik değişiklikler, ağrı, metabolik değişiklikler, tromboemboli, pulmoner emboli gibi potansiyel problemlere neden olabilir (8, 9).

Dikkatli bir anestezi öncesi değerlendirme ile anemi, pıhtılaşma bozuklukları ve eşlik eden hastalıklar saptanmalı ve saptanan olgulara

yönelik önlem alınabiliyorsa alınmalıdır. Kan kaybının ve kan transfüzyonu ihtiyacının azaltılmasına yönelik anestezi planı yapılmalıdır (10).

Bu çalışmada 2016-2017 yıllarında Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi ameliyathanesinde total ve unikondiler diz artroplastisi olmuş hastaların perioperatif anestezi yönetimleri, intraoperatif ve postoperatif dönemde gelişen komplikasyonların retrospektif incelenmesi amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Total Diz Artroplastisi

2.1.1. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları

Total diz artroplastisinde amaçlanan ağrıyı gidermek, stabil ve fonksiyonel bir hareket genişliği sağlamak ve var olan deformiteyi düzeltmektir. Bunlar içerisinde özellikle ağrı; cerrahi endikasyon kararı vermede belirleyicidir. Ağrı olmaksızın deformite ve hareket kısıtlılığı tek başına cerrahi endikasyon sebebi olarak düşünülmemelidir. Dizde ağrıya yol açabilecek spinal kaynaklı patolojiler, kalçadan yansıyan ağrılar, periferik vasküler bozukluklar, menisküs patolojileri ve bursit gibi sebepler ayırt edici tanıda değerlendirilmelidir. Hastaların radyolojik değerlendirmeleri yapılmalıdır. Cerrahiye karar vermeden önce antiinflamatuvar ilaçlar, aktivite kısıtlamaları, ortez kullanma ve rehabilitasyon gibi konservatif tedavi yöntemleri denenmelidir (11).

Tedaviye cevap vermeyen ciddi semptomları olan hastalarda TDA endikasyonları şunlardır (11, 12).

- Romatoid Artrit
- Gonartroz
- Posttravmatik osteoartrit
- Yüksek tibial osteotomi sonrası
- Patellofemoral osteoartrit
- Nöropatik eklem

2.1.2. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları

Total diz artroplastisi aktif enfeksiyon, ekstansör mekanizma yetersizliği, genu recurvatum, artrodez, alt ekstremité dolaşım yetmezliği durumlarında uygulanması kesin kontrendike iken genel sağlık durumunun kötü olması, eklemdé dermatolojik sorunlar, obezite, nöropatik eklem, ileri derecede osteoporoz ve hasta uyumsuzluğunda ise rölatif kontrendikedir (21- 24).

2.2. Anestezi yöntemi

Diz artroplastilerinde anestezi yöntemi olarak hem genel hem de rejyonel anestezi tercih edilebilir. Postoperatif ağrının çok şiddetli olması anestezi tekniğinin seçiminde önemli bir etkidir. Riski, yan etkisi, maliyeti en az olan erken mobilizasyon ve en etkin postoperatif analjezi kontrolü sağlayan bir anestezi tekniği seçilmelidir.

Artroplasti işlemlerinde derin ven trombozu ve pulmoner emboli insidansını azaltması, intraoperatif kan kaybı ve buna bağlı transfüzyon ihtiyacını azaltması ve taburculuk süresini kısaltması avantajlarından dolayı ilk seçilecek anestezi yöntemi santral nöroaksiyel bloklardır. Nöroaksiyel blokların hipotansiyon, motor blok, idrar retansiyonu gibi istenmeyen yan etkileri ile dura delinmesi ve nörolojik hasar riski taşınması nedeniyle uygun hastalarda genel anestezi tercih edilir. Nöroaksiyel anestezi

yönteminin başarılı şekilde uygulanması da tecrübe ve kişisel beceriklilik gerektirir. Başarısız uygulamalardan dolayı genel anesteziye geçme oranı yaklaşık olarak % 4'dür (13). Genel anestezi uygulamalarında postoperatif bulantı kusma, deliryum gibi istenmeyen yan etkiler ile doku oksijenizasyonun bozulduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (14). Diz artroplastisi girişimlerinde uygulanan genel anestezi ile nöroaksiyel anestezinin karşılaştırıldığı geniş kapsamlı çalışmalarda genel anestezi alan hastalarda akciğer fonksiyonlarında bozulma ve beraberinde pnömoni, akut böbrek yetmezliği görülme olasılığında ve mortalitede artışlar tespit edilmiştir(15).

Nöroaksiyel anestezi uygulamalarında cerrahi saha enfeksiyonunun daha az görülmesi, kan transfüzyonu yapılma sıklığının azalması ve operasyon süresinin kısa olması en büyük avantajlardır. Ayrıca postoperatif erken dönemde hastaların daha iyi kognitif fonksiyonlara sahip olduğu bildirilmektedir (3,16).

2.2.1. Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları

Spinal anestezi yöntemi her hasta grubu için uygun bir alternatif anestezi seçeneği olmayabilir. Tablo 1'de gösterildiği şekilde bazı hasta grupları için kontrendikasyonlar mevcuttur (16).

Tablo 1. Nöroaksiyel blokaj kontrendikasyonları

Kesin	Göreceli	Tartışmalı
Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon	Sepsis	Enjeksiyon yapılacak bölgede eski sırt cerrahisi
Hastanın reddetmesi	Kooperasyon kurulamayan hasta	Komplike cerrahi
Koagülopati veya diğer kanama diyatezleri	Önceden varolan nörolojik defisit	Uzun cerrahi süre
Ciddi hipovolemi	Demyelinizan lezyonlar	Majör kan kaybı
Kafa içi basıncında artış	Hipertrofik obstrüktif kardiyomyopati	Solunumu riske atan manevralar
Ciddi aort darlığı	Stenotik kalp kapak hastalığı	
Ciddi mitral darlık	Ciddi spinal deformite	

2.2.2. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Spinal anestezi işleminin komplikasyonları sıklıkla major ve minor olarak iki başlık altında toplanmaktadır. Postspinal baş ağrısı (PSBA) ve başarısız spinal blok önemli ve nadir olmayan spinal anestezi komplikasyonlarından. Bu nedenle Tablo 2’de gösterildiği gibi ılımlı komplikasyonlar olarak farklı başlık altında gruplandırılabilir. Spinal anestezi başarısızlık oranı % 1 ile % 17 arasındadır (17).

Tablo 2. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Minör	İlımlı	Majör
Bulantı ve kusma	Başarısız spinal anestezi	İğneye bağlı travma
Hafif hipotansiyon	Postspinal baş ağrısı	Enfeksiyon (abse, menenjit)
Titreme		Vertebral kanalda hematoma
Kaşıntı		Spinal kord iskemisi
Geçici işitme kaybı		Kauda equina sendromu
İdrar retansiyonu		Araknoidit
		Total spinal anestezi
	Periferik sinir yaralanması	
	Kardiyovasküler kollaps ve ölüm	

2.3. Diz artroplastilerinde kanama

Diz artroplastisi sonrası kan kaybı sık görülen bir durumdur. Total diz artroplastisi yapılan hastada total kan volümünün neredeyse 1/3’ü olan 2300 mL’ye kadar kan kaybı izlenebilir. Bu kan kaybı genel ve lokal birçok risk içerir. Yaşlanan populasyon gün geçtikçe daha çok majör ortopedik girişimlere maruz kalmaktadır. Yaşlı hastalar kan kaybı ve bunun sonuçlarına düşük fizyolojik rezerv ve iskemik kalp hastalığı ve akciğer hastalığı gibi ilgili komorbiditeler nedeniyle daha az tolerans göstermektedir. Kan transfüzyonu belirgin kan kaybı olan hastalarda rutin uygulanmaktadır ve TDA yapılan hastaların % 20- 70’inde 1-3 üniteye (300-1000 mL) kadar kan transfüzyonu yapılabilir (18-20).

Diğerlerinden daha güvenli olmakla birlikte allojenik kan transfüzyonu sıvı yüklenmesi, otoimmün hemoliz, enfeksiyon, immünosupresyon ve transfüzyon ile ilişkili akut akciğer hasarı gibi riskler taşımaktadır (21). Allojenik kan transfüzyonlarının maliyeti de; yapılan testler, güvenlik önlemleri ve artan kan donasyon uygunsuzlukları nedeniyle artmaktadır. Kan transfüzyon riskini azaltmak için cerrahi prosedürler sırasında turnike kullanımı uygulanmaktadır (22). Bu mekanik hemostaz yöntemi yanında farmakolojik olarak da hemostatik ajanlar kullanılabilir.

Tablo 3. Hemostatik ajanlar

HEMOSTATİK AJANLAR
1. Topikal hemostatikler
2. Antifibrinolitikler
a. Lizin analogları (Epsilon aminokaproik asid / Traneksamik asid)
b. Serin proteaz inhibitörleri (aprotinin)
3. Protamin
4. Desmopressin (DDAVP)
5. Fibrinojen
6. Rekombinant koagülasyon ürünleri
a. Faktör VIIa
b. Faktör XIII
c. Protrombin kompleks konsantreleri
7. Kan ve kan ürünleri

Farmakolojik hemostatik ajanlar içindeki lizin analogu traneksamik asit TDA'nde kanamayı azaltması avantajı nedeniyle birçok çalışmada kullanılmıştır (23).

Total diz artroplastisinde perioperatif kanama büyük oranda kalıtsal, ilaç kaynaklı ya da cerrahi olarak primer hemostazın bozulmasından kaynaklanır. Bu nedenle kanama varlığında öncelikle hemostazın gözden geçirilmesi gerekir.

2.4. Hemostaz

Damar bütünlüğünü bozan bir zedelenmeden sonra organizmanın kan akımını sürdürebilme yeteneği yaşamsal bir öneme sahiptir. Hemostaz, damar duvarında bir zedelenme olduğunda kan akımını engellemeden kanamanın durdurulması ve damar bütünlüğünün sağlanması için gereken fizyolojik sistemlerin bütünüdür. Hemostaz vazokonstriktif faz, trombosit fazı, koagülasyon fazı ve pıhtı retraksiyonu olmak üzere dört aşamada meydana gelir (24).

Normal fizyolojik hemostaz, stabil lokalize hemostatik “tıkaç” oluşmasından sorumlu prokoagülan yollar ile hasarlı bölge dışında trombüs oluşumunu engelleyen karşıt mekanizmalar arasında hassas bir denge gerektirir. Bu süreçte vasküler endotelyum, trombositler ve plazma koagülasyon proteinleri eşit önemde rol alır. Bu dengenin bozulması aşırı kanama ya da patolojik trombüs oluşumu ile sonuçlanır (25).

Hemostaz mekanizması genellikle primer hemostaz ve sekonder hemostaz olmak üzere iki bölümde incelenmektedir.

1. Primer Hemostaz: Vazokonstrüksiyon; Damar hasar oluştuğunda lokal vazokonstrüksiyon gelişir. Bu reaksiyon büyük çoğunlukla lokal miyojenik spazm ile oluşturulur. Bunun yanında özellikle daha küçük çaplı damarlarda, trombositlerden salınan TxA₂, lokal vazokonstrüksiyonu destekler.

Trombosit tıkaçı oluşumu; damar endotelyumunda hasarlanan bölgede trombositlerin adezyon ve agregasyonu sonucu trombosit tıkaçı oluşmasıdır. Minör hasarlanmalarda yeterli olabilmektedir.

2. Sekonder hemostaz: Ciddi kanamaların kontrolünde çapraz bağlı fibrin polimerlerinin oluşturduğu stabil pıhtı oluşumu gerekir. Bunun için plazma pıhtılaşma faktörlerinin aktivasyonu ve sisteme entegre olmaları süreci sekonder hemostaz olarak adlandırılmaktadır (25).

Hemostaz sadece kanamanın kontrolüne yönelik bir süreç değil aynı zamanda pıhtının kontrolsüz büyümesini önleyen hücresel ve biyokimyasal mekanizmaları da kapsar. Hemostatik sistemin dört bileşeni vardır.

1. Vasküler Sistem
2. Trombositler
3. Plazma kaynaklı koagülasyon sistemi
4. Fibrinolitik sistem

2.4.1. Vasküler Sistem

Kan damarı kesildikten veya yırtıldıktan hemen sonra travmanın etkisiyle vazokonstriksiyon gerçekleşir. Vazokonstriksiyon sinirsel refleksler, lokal miyojenik spazm ve hasarlanan dokular ile trombositlerden kaynaklanan lokal hümmoral faktörler sonucu gelişir. Sinirsel refleksler, hasarlanan damar ve çevre dokulardan kaynaklanan ağrı veya diğer duyuusal uyarılar ile başlatılır. Vazokonstriksiyonun büyük kısmı travma sonucu vasküler düz kasların kasılmasıyla sağlanmasına rağmen, küçük damarlardan vasokonstriktör bir madde olan TxA2 sorumludur (26, 27).

2.4.2. Trombositler

Tombositler diskoid yapıda, renksiz, 2-3 mikron boyutlarında kan hücreleridir. Kemik iliğinde öncü kök hücrelerden mitoz yolu ile oluşan megakaryositlerin sitoplazmasının bölünmesi ile oluşurlar. Kök hücrelerden trombosit oluşumuna kadar geçen süre yaklaşık 10 gündür. Trombosit üretimi trombopoetin kontrolü altındadır. Genç trombositler dolaşıma salınmadan önce 36 saat dalakta tutulurlar. Normal yaşam süreleri 7-10 gün kadardır, dalak ve karaciğerin retikuloendotelial sistemi tarafından dolaşımdan uzaklaştırılırlar. Kanda 150000 - 400000 /mm³ arasında bulunurlar. Trombosit sayısı kişiden kişiye farklılıklar gösterebilir. Trombositler megakaryosit sitoplazmasının fragmantasyonu ve bir membran ile çevrilmesiyle oluştuklarından hücre çekirdekleri yoktur. Bu nedenle protein üretemezler ancak sitoplazmalarında α granüller, dens granüller, lizozom, mitokondri, açık kanaliküler sistem (plazma zarının sitoplazma içine doğru

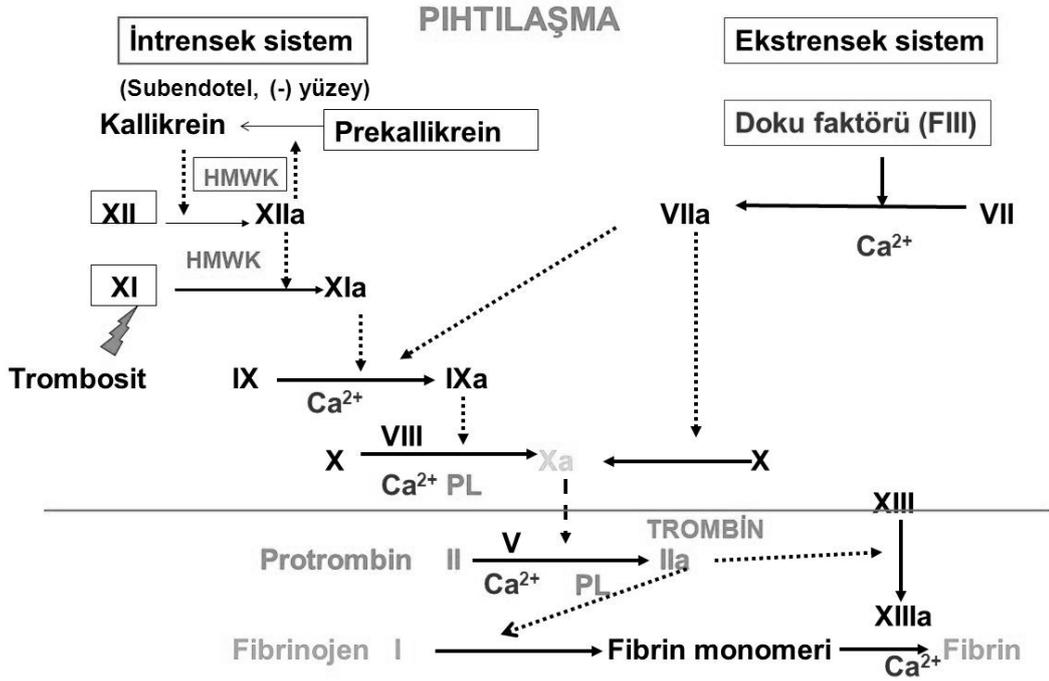
parmak şeklinde girmesi ile oluşan ve yüzeye açılan bu kanal sistemi sitoplazmadaki aktif moleküllerin dış ortama atılmasında kolaylık sağlayan fonksiyonel bir yapılaşmadır), dens tübüler sistem gibi yapısal elementler bulunur. Trombosit membranını dıştan çevreleyen glikokaliks adezyon ve agregasyon için gerekli olan membran glikoproteinlerini (reseptörler) içerir ((27), (28)).

Trombositler pıhtılaşmada önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü kan damarının yaralanma bölgesinde toplanırlar (29). Plazma kanın sıvı kısmıdır. Plazma içerisinde proteinler, pıhtılaşma faktörleri, gazlar ve diğer küçük parçacıklar bulunur. Bununla birlikte, sıklıkla kan damarlarında hasar meydana gelir. Damar hasar gördüğünde, vücut kanamayı durdurmak için hemostaz olarak bilinen bir sisteme sahiptir. Hemostazın ilk kısmı vazokonstriksiyon (kan damarlarının daralması) içerir. Buradaki amaç, yaralanma bölgesine kan akışını azaltmak ve kan kaybını azaltmaktır. Trombositler daha sonra yumuşak bir tıkaç oluşturmak için yaralı kan damarına yapışmaya başlar. Trombositler, kan pıhtılaşmasının son adımını aktive eder, bu da kanın sıvı halden jele dönüşmesidir ve sonuç olarak hasarlanmış damarda adezyon, aktivasyon, sekresyon, agregasyon ve prokoagulan aktivite ile bir kan pıhtısı oluşur (30).

2.4.3. Koagülasyon Sistemi

Dolaşımda inaktif olarak bulunan koagülasyon faktörlerinin birbirlerini aktifleyerek ve geri besleyerek oluşturdukları bir reaksiyon dizisidir. Bu reaksiyonla trombin kanda çözülmüş olan plazma fibrinojenini fibrin monomerlerine dönüştürür. Bu monomerlerin FXIII eşliğinde kanda çözünmeyen fibrin polimerlerine dönüşmesi trombosit iskeleti üzerinde sağlam pıhtı tıkaçı oluşması ile sonuçlanan biyolojik bir süreçtir (31).

Koagülasyon mekanizması birçok koagülasyon faktörünü içeren bir enzimatik reaksiyonlar zinciridir. Fibrinojen hariç tüm faktörler zimojen olarak bulunurlar. Bu zimojenler ya kollajen teması ile (intrinsik yol) veya doku faktörü stimülasyonu ile (ekstrinsik yol) proteazlara dönüşerek son ürünü fibrin olan reaksiyon zincirini gerçekleştirirler. Pıhtılaşma mekanizması Şekil 1 'de özetlenmektedir.

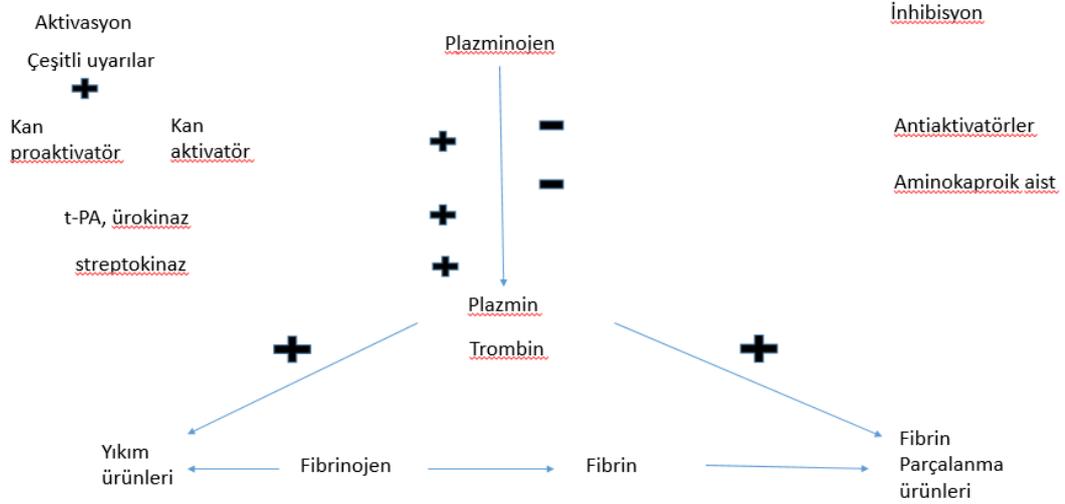


Şekil 1. Pıhtılaşma mekanizması

2.4.4. Plazma Fibrinolitik Sistem

Plazma fibrinolitik sistemde, plazminojeni plazmine çeviren aktivatörler; vasküler plazminojen aktivatörü (PA) ve doku aktivatörleri yer alır. Fibrinolizisi sağlayan madde plazmindir. Plazmin vücutta plazminojen olarak bulunur. Doku plazminojen aktivatoru (t-PA) ve ürokinaz plazminojeni aktif bir proteinaz olan plazmine çevirir. Fibrinolizisi sınırlayan en etkin plazminojen aktivator inhibitörü trombositlerden salgılanan plazminojen aktivatör inhibitör 1 (PAI-1)'dir. PAI-1, t-PA ve ürokinaz ile kompleks yapar ve fibrinolizis kontrolsüz bir şekilde oluşmasını engeller. PAI-1'den başka plasentada PAI-2 ve idrarda PAI-3 bulunmaktadır. Plazminojen aktivatör inhibitör-1 plazminojen aktivasyonunu inhibe ederken oluşan plazmin ise alfa-2 antiplazmin tarafından inhibe edilir. Alfa-2 anti-plazmin karaciğerde sentez edilir. Plazmin ile kompleks yapar ve plazminin fibrine bağlanmasını engeller (32).

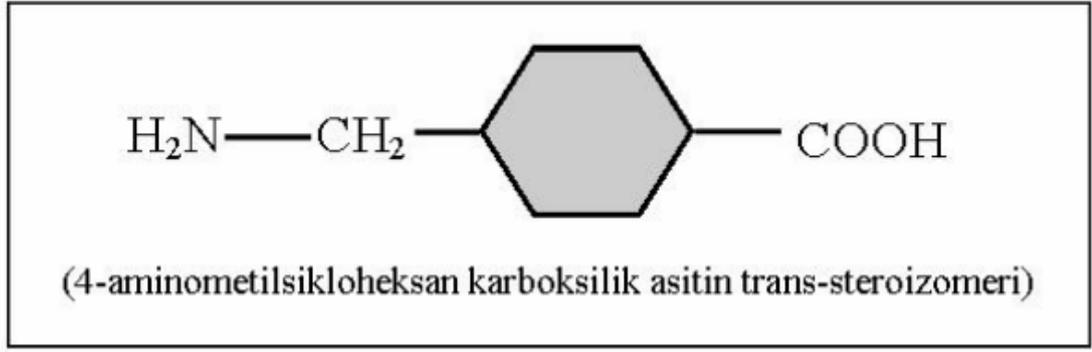
Fibrinolitik sistem



Şekil 2. Fibrinolitik sistem

2.4.5. Traneksamik Asit

Dünya çapında 1960'lerden bu yana kanama kontrolü için güvenle kullanılan bu ilaç ilk olarak 1966'da tanımlanmıştır (33, 34). Traneksamik asit kullanımı ile ilgili ilk klinik yayın menstrüel kanama kontrolü üzerine 1968'de yayınlanmış ve bu endikasyonda güvenilir ve etkin olduğuna dair birçok klinik yayın yakın zamanda gözden geçirilmiştir(35). Hemofili hastalarında diş çekimi sonrası kanama yönetimi ile ilgili kullanımı 1972'de tanımlanmıştır. 1970'lerde TxA 'in kanama kontrolü için kullanımı birçok klinik koşul için tanımlanmıştır. Bu klinik koşullar; pediatrik üriner trakt cerrahileri, rüptüre intrakraniyal anevrizmalar, oral cerrahiler, jinekolojik cerrahiler, herediter anjiyoödem tedavisi, üst gastrointestinal hemorajileri ve travmatik hifema üzerinedir (36). Traneksamik asit kullanımı son 20 yıl içinde hemofili, vonWillebrand hastalığı, refrakter trombositopeni ve disfonksiyonel uterin kanamada geniş uygulama sonucu yaygınlaşmıştır. Ortopedik cerrahi alanında da intraoperatif kanama miktarlarını ve postoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyon ihtiyacını azaltması sebebiyle sıklıkla kullanılmaktadır (10),(37).



Şekil 3. Traneksamik asitin kimyasal yapısı

Traneksamik asitin plazmin inhibitör etkisi aminokaproik asitten yaklaşık 10 kat daha güçlüdür. Fibrinolizi izleyen kanamalı durumların koruyucu tedavilerinde kullanılır. Oral yolla alındığında (20 mg/kg) hızlı absorbe olur ve 2-3 saat sonra kanda maksimum konsantrasyona ulaşır. İntravenöz uygulandığında hemen maksimum konsantrasyona ulaşır ve 6. saatten sonra düşmeye başlar. Yarı ömrü 3 saattir. Traneksamik asit topikal olarak da kullanılmaktadır (38, 39).

Traneksamik asitin yan etkileri:

- 1.Akut gastrointestinal rahatsızlık (genellikle doz bağımlı olarak bulantı, kusma ve diare)
- 2.Görme bozuklukları (genellikle uzamış kullanımlara bağlı bulanık görme ve renk algılamada değişiklik)
- 3.Nadiren tromboembolik olay (derin ven trombozu, pulmoner emboli, trombotik dissemine intravasküler koagülasyon tablolarındaki gibi aktive intravasküler pıhtılaşma hadiselerinde görülür (34).

2.5. Anemi

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre anemi, çevre kanında hemoglobin (Hgb) miktarının kişinin yaşına ve cinsiyetine göre olması gereken değerinin altında olmasıdır. Hgb değerinin 15 yaşından büyük erkekte 13 g/dl, 15 yaşından büyük ve gebe olmayan kadında 12 g/dl, gebelerde ise 11 g/dl altında olması anemi kabul edilmektedir (40).

Anemi en çok görülen hematolojik bozukluktur. Anemileri iki genel başlık altında sınıflandırmak mümkündür. Bunlar morfolojik ve etyopatogenetik sınıflandırmadır. Morfolojik sınıflandırma MCV değerine göre yapılan sınıflandırma şeklidir. MCV değeri 80-100 femtolitre (fL) arasında ise normositik, 100 fL'nin altında ise mikrositik, 100 fL 'nin üzerinde ise makrositik anemi ismini alırlar. Demir eksikliği anemisi, talasemi, kronik hastalık anemisi mikrositik anemi kategorisinde yer alır. Akut kanama, hemolitik anemiler normositik anemilere örnek verilirken, ilaçlardan ya da diyetten kaynaklanan anemiler makrositik anemilere örnektir (41).

Etyopatogenetik açıdan ise anemiler kan kaybı, eritrosit yapımında azalma, eritrosit yıkımında artma şeklinde sınıflandırılabilir. Kan kaybını akut kan kaybı ya da kronik kan kaybı olarak ayırabiliriz. Demir eksikliği anemisi, B12 vitamini eksikliği ve folat eksikliği anemisi eritrosit yapımında azalma görülen anemi türüne dahil edilir (42).

2.5.1. Aneminin sistemik etkileri

Solunum sistemi: Total kan hacmi ve kanın oksijen taşıma gücünün azalmasından dolayı duruma göre eforla veya istirahatle gelen nefes darlığı gelişir. Vital kapasite azalmış ve solunum derinliği artmıştır. Dispne şikayetleri kısmen miyokard ve dolaşım sistemindeki bozukluklarla alakalıdır (43).

Dolaşım sistemi: Aneminin meydana gelme hızı, hastanın yaşı ve dolaşım sisteminin anemiye regüle edip edememesine bağlıdır. Aneminin seyri ağır ve derin ise yani süratli seyretmiş ise şok oluşabilir. Eforla gelen dispne, çarpıntı görülür. EKG'de koroner iskemi bulguları ve angina pectoris görülebilir. Dolaşım sisteminin anemiye adaptasyonu ile taşikardi görülür. Nabız pulsasyon basıncının artmasından dolayı venöz dolaşım hızlanır. Kalp daha fazla yüklenerek dilatasyona uğrar. Böylece hemoglobinin oksijen afinitesi azalır. Bütün bu solunum ve dolaşıma ait semptomlar hemoglobinin total miktarının 7,5 g/dl'nin altına düştüğünde görülse de semptomların ortaya çıkışında kanamanın hızı, aneminin cinsi ve kişinin genel durumu önemlidir (43).

Sindirim sistemi: Anemilerde gastrointestinal sistem şikayetlerine çokça rastlanır. Dispeptik şikayetler artar. Demir eksikliği ve megaloblastik anemilerde dilde yanma ve yutma güçlüğü görülür. Dil papillaları silinmiştir (44).

Genitoüriner sistem: Özellikle demir eksikliği anemilerinde menstrüel bozukluklar ve amenoreler sıklıkla görülür. Bazen de menometroraji, hipermenore ve menorajiye rastlanır. Renal dolaşım azalmasına bağlı olarak böbrek fonksiyonları azalır. Albüminüri ve ödem görülür (43).

Sinir sistemi: Baş dönmesi, migren tarzında baş ağrısı, kulak çınlaması, ellerde pareteziler ve periferik nöropati görülür (44).

2.6. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu

Kan transfüzyonu terimi kan bileşenlerinin; tam kan, eritrosit konsantresi, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit konsantresi, kriyopresipitat, koagülasyon faktörleri, albumin, immünglobulinler ve benzerlerinin hastaya verilmesini içerir (45). Kanın “uygun” kullanımı; sadece diğer tüm yöntemler ile morbidite ya da mortalitenin önlenemeyeceği durumlarda, güvenli kan bileşenlerinin transfüzyonunun yapılmasıdır. Kan tranfüzyonu morbidite ve mortaliteyi artırır (46). Bunun yanı sıra kan ürünlerinin kaynağı sınırlıdır ve maliyeti yüksektir, bu nedenlerle “kan bileşenlerinin sınırlı kullanılması” prensibi benimsenmelidir. Dikkatli bir anestezi öncesi değerlendirme ile anemi, pıhtılaşma bozuklukları ve eşlik eden hastalıklar saptanmalı ve olanak varsa düzeltilmelidir. Kan kaybının ve kan transfüzyonu ihtiyacının azaltılmasına yönelik anestezi planı yapılmalıdır.

2.6.1. Kan Bileşenleri

2.6.1.1. Tam Kan

Donörden alındıktan sonra işlem görmeksizin kullanılan ve yaklaşık 450 mililitre (mL) olan kanın içeriğinde başlıca eritrosit, trombosit, plazma ve pıhtılaşma faktörleri bulunmaktadır. Bir ünite tam kanda yaklaşık 200 mL eritrosit, 250 mL plazma ve 63 mL antikoagülan bulunmaktadır. Kullanılan antikoagülan ve koruyucu solüsyonun özelliğine göre 21 - 42 gün arasında olup +2 ile +6 °C arasında kan dolaplarında saklanır. +2 ile +6 °C’de tam kanın içeriğinde bulunan trombositler 2

günde fonksiyonlarını kaybederken özellikle faktör V ve faktör VIII etkisini hızla kaybeder. Bir ünite tam kan transfüzyonu ortalama hematokrit % 36-% 40 kabul edildiğinde hematokriti % 3, hemoglobini 1g/dL arttırır. Günümüzde tam kan kullanımı oldukça nadirdir. Pediatrik hastalarda değişim amaçlı, açık kalp cerrahisinde ve total kan volümünün % 30 ve üzeri kaybı ile karakterize aşırı miktarda volüm kayıplarının yerine konulması başlıca endike olduğu durumlardır (45). Tam kan transfüzyonunun başlıca dezavantajları arasında dolaşım yüklenmesi, trombosit ve lökosit antijenlerine karşı alloimmünizasyon, plazma içeriğine bağlı olarak alerjik reaksiyon görülme sıklığının artması yer almaktadır (47).

2.6.1.2. Eritrosit Konsantresi

Tam kanın plazması uzaklaştırılarak hazırlanan üründür. 150-200 mL eritrosit içerir, plazmanın çoğundan arındırılmıştır. Hgb 20 g/dL, hematokrit % 55-75'tir. En az tam kan kadar enfeksiyon riski taşır. Raf ömrü, +2 - +6 °C'de 35 gündür. Saklama sırasında metabolik değişiklikler gelişir.

Anemik hastada eritrosit replasmanı ve akut kan kaybında kristalloid ve/veya kolloidlerle birlikte kullanımı endikasyonları arasındadır. Uygulamada ABO uyumu şarttır. Transfüzyon başladıktan sonra 4 saatte tamamlanmalıdır. Antikoagülan ve ek solüsyon miktarı minimaldir. Eritrosit konsantresi aynı zamanda verici lökositlerini de içerir bu nedenle febril nonhemolitik reaksiyona neden olabilir. Hematokrit düzeyi, viskozitesi yüksektir, infüzyonu zordur, birlikte 50-100 mL serum fizyolojik infüzyonu yapılabilir.

2.6.1.3. Eritrosit Süspansiyonu

Eritrosit süspansiyonu tam kanın trombositten zengin plazma kısmının ayrıştırılması ile elde edilir. Hacmi 280±50 mL'dir. Bir ünite süspansiyonda ortalama 200 mL eritrosit, 20-30 mL plazma, 45 g Hgb, 200 mg demir ve 63-100 mL antikoagülan/koruyucu solüsyon bulunmaktadır. Süspansiyonun hematokriti % 65-75 arasındadır. Spesifik bir işlem görmediyse, lökositlerin büyük bir kısmı ve kullanılan santifigürasyon yöntemine bağlı olarak değişen miktarda trombosit içerir (45).

Farklı antikoagulan solüsyonlarla karıştırılarak +2 ile +6 °C'de alarmlı, ısı kontrollü, onaylı bir kan merkezi dolabında saklanmalıdır. Eritrosit süspansiyonu transfüzyonu en geç 4 saat içinde tamamlanmalıdır. Bir ünite eritrosit süspansiyonunun kanaması olmayan bir erişkinde hematokrit % 3, hemoglobini 1 g/dL arttırır. Eritrosit süspansiyonları eritrosit kitlesinde artışa gereksinimi olan normovolemik hastalarda anemi tedavisi için endikedir. Bu grupta malignite nedeniyle veya böbrek yetmezliği nedeniyle oluşan kronik anemili hastalar yer almaktadır. Hastaların transfüzyon gereksinimi önceden belirlenen hemoglobin ve hematokrit değerine göre değil hastanın klinik tablosuna göre belirlenmelidir. Eritrosit süspansiyonunun tam kana göre avantajı dolaşım yüklenmesinin daha az gözlenmesi, dolaşıma sodyum, potasyum ve sitratın daha az miktarda veriliyor olması ve ayrıştırılan plazmanın yine başka bir hastada kullanılabilmesidir (47).

2.6.1.4. Özellikli Eritrosit Bileşenleri

Lökosit filtrasyonu yapılmış eritrosit süspansiyonu; lökosit antijenlerine karşı alloimmünizasyonu engellemek için, antikoru olduğu bilinen hastalarda kullanılır. Htc % 50-70'tir.

Yıkanmış Eritrosit Süspansiyonu: Yıkanmış eritrosit süspansiyonu plazma, lökosit ve trombositlerin büyük miktarının uzaklaştırıldığı bir eritrosit süspansiyonudur. Her bir ünite, işlem sonunda minimum 40 g/dL hemoglobin içermelidir. +2 ile +6 °C arası sıcaklıkta saklanmalıdır. Sadece plazma proteinlerine karşı antikoru olan hastalarda ve kan ürünü transfüzyonunda şiddetli allerjik reaksiyon sergileyen hastalarda eritrosit replasmanı nedeniyle kullanılmaktadır (47).

Dondurulmuş Eritrositler: Nadir kan grupları için kullanılır. Hematokriti % 65-75'tir.

Eritrosit süspansiyonu Aferez: Tek bir bağışçıdan otomatik hücre ayırıcı cihazlar kullanılarak eritrosit aferezi yöntemiyle elde edilen bileşendir. Her bir ünite, minimum 40 g/dL hemoglobin içermelidir. Saklama ömrü +2 ile +6 °C aralığında 24 saat ile sınırlıdır.

2.6.1.5. Trombosit Konsantrisi (Tam kandan)

Taze tam kandan hazırlanan, tam kanın trombosit içeriğini yüksek oranda ve etkin formda içeren bileşendir. 50 - 60 ml plazma içerisinde hazırlanır. Tek donörden hazırlanırsa; en az 60×10^9 trombosit, 4-6 donörden hazırlanan içerisinde; 240×10^9 trombosit olmalıdır. Rutin tarama testlerinin dışındaki tüm enfeksiyon etkenlerini ve tarama testleri sırasında vericinin pencere döneminde olduğu tüm enfeksiyon etkenleri ile bulaş olabilir. Endikasyonları; trombositopeniye bağlı kanama, trombosit fonksiyon bozukluğu, kemik iliği depresyonu gibi durumlarda kanamanın önlenmesidir.

Kontrendikasyonları ise belirgin trombosit eksikliği olmayan hastalarda cerrahiden önce profilaktik amaçla, idiyopatik trombositopenik purpura, trombotik trombositopenik purpura, dissemine intravasküler koagülasyon, septisemi ile bağlantılı trombositopenidir. 70 kg erişkin hastada 1 ünite 10 kg^{-1} trombosit sayısını $20\text{-}40 \times 10^9 \text{ L}^{-1}$ artırır. Toplandıktan sonra bakteri proliferasyonu riski nedeniyle 4 saat içinde kullanılmalıdır. İnfüzyon 30 dakikada tamamlanmalıdır. Rh (+) vericiden alınan trombositler 45 yaş altı kadınlara verilmemelidir. Mümkün olduğunda ABO uyumlu trombosit verilmelidir.

2.6.1.6. Taze Donmuş Plazma

Tam kanın kısa bir süre içinde $+2$ ile $+6$ °C'de santrifügasyonu ve 6 saat içinde en az -18 °C'de dondurulmasıyla taze donmuş plazma (TDP) elde edilir. Bir ünite TDP ortalama 200 - 250 mL'dir. Genel başlangıç dozu 10 - 15 mL/kg'dır. Saatte 200 mL'den hızlı transfüzyon yapılmamalıdır. İçinde koagülasyon faktörleri immunglobulinler ve albümin bulunur. Ayrıca ürün içerisinde Faktör V ve Faktör VIII gibi labil koagülasyon faktör aktiviteleri korunmuştur. -18 °C'de ve daha düşük derecelerde 1 yıl ve üzerinde saklanabilir.

Kan bankası dolabından çıkarılan plazmanın özel ısıtıcılarda ısıtılması (37°C) ve sonrasında hemen kullanılması gerekir. Eritilen plazma oda sıcaklığında 4 saat, buzdolabı sıcaklığında 24 saat bekletilebilir. Taze donmuş plazma uygulamadan hemen önce istenmelidir, ısıtılan plazma tekrar dondurulup kullanılmamalıdır (45).

2.6.1.7.Kriyopresipitat

Kriyopresipitat bir ünite taze donmuş plazmanın eritilerek santrifüjlenmesi yöntemiyle elde edilir. Ortalama 20 mL hacindedir. Kriyopresipitat, tek ünite TDP'nin +4 °C'de eritilmesi, yüksek devirde santrifugasyonu ve en çok 40 mL'ye kadar konsantre edilmesiyle elde edilen kriyoglobulin fraksiyonudur. Kriyopresipitat fazla miktarda fibrinojen, von Willebrand Faktör (vWF), Faktör VIII ve Faktör XIII içerir. Endikasyonları; von Willebrand hastalığında Faktör VIII yerine ve Hemofili A ve Faktör XIII eksikliğinde kullanımı endikedir. Uygulamasında, mümkünse ABO uyumlu ürün kullanılır. Çözöldükten sonra 6 saatte kullanılmalıdır (48).

2.6.2. Kan Ürünleri Transfüzyonu

Özel bir doku transplantasyonu olan kan transfüzyonu kan veya bir kan ürününün doğrudan bireyin dolaşım sistemine verilmesidir (49). Akut kan kaybı acilde sık görölen önemli bir mortalite ve morbidite sebebi olan bir durumdur. Travmanın cinsi, hastanın vital bulguları, baz defisiti ve oksijenasyonu resusitasyon sırasında mutlaka göz önünde tutulmalıdır. Kanamanın saptanması ve kontrol altına alınması için hasar kontrol cerrahisi yanında replasman tedavisinin de düzenlenmesi gereklidir. Tedavi kişiye özel olup uyulması gereken bir algoritma vardır. Kan transfüzyonun bir doku nakli olduğu unutulmamalı, potansiyel yan etkiler açısından hasta transfüzyon sırasında ve sonrasında yakından takip edilmelidir. Gerekli replasmana rağmen gelişebilecek pıhtılaşma bozuklukları da akılda tutulmalıdır (50).

Transfüzyon işlemi uygulama şekline göre 3 şekilde tanımlanmıştır:

1. Direkt Transfüzyon; alıcı ile donör arasında, katater, kanül aracılığıyla bağlantı sağlanarak gerçekleştirilen kan transfüzyon işlemidir.

2. Exchange Transfüzyon; hasta kanının, donörden alınan kan ile değiştirilmesi şeklinde tanımlanır.

3. İndirekt Transfüzyon; donörden alınarak antikoagölan eklenen kanın alıcıya/hastaya verilerek dolaylı olarak gerçekleştirilen kan naklidir. Transfüzyon işleminin en sık yapılan şeklidir. Kan ile birlikte mayi verilecekse ayrı bir damar yolu açılmalıdır. Transfüzyon için ikinci bir damar yolu açılmıyorsa kan

transfüzyonundan önce ve sonra damar yolu 10 mL % 0,9'luk Sodyum klorürle yıkanmalı, diğer mayi için kullanılan set değiştirilmeli, filtreli set takılarak kan transfüzyonu gerçekleştirilmelidir (51).

Kan transfüzyonu sırasında ilaç tedavisinin uygulanması gerektiğinde transfüzyon durdurulmalı ve damar yolu % 0,9'luk sodyum klorür (NaCl) solüsyonu ile yıkandıktan sonra ilaç uygulaması yapılmalıdır. Tedavi bitirildikten sonra intravenöz yol tekrar % 0,9'luk NaCl solüsyonu ile yıkanmalı ve kan transfüzyonu devam ettirilmelidir. Hastaya başka bir sıvı ya da total parenteral beslenme (TPN) başlanması gerekirse başka bir damar yolu açılarak tedavi sürdürülmelidir. Dekstroz ihtiva eden mayiler, kan hücrelerinde hemoliz ve kümeleşmeye neden olabileceğinden kan ile birlikte verilmez. Ringer laktat, içeriğinde bulunan kalsiyum sebebiyle kan ve kan ürünlerinin içindeki antikoagulan maddelerin etkinliğini azaltarak, pıhtı oluşumuna neden olacağından kan ile verilmemelidir. Kan transfüzyonu yapılırken transfüzyonun yapıldığı yoldan ilaç tedavisi uygulanmaz. İlaçlar eritrositlere zarar verebilir ya da kanın teröpatik etkisini azaltabilir, kan ile birlikte verildiğinde komplikasyon gelişirse, komplikasyona neden olan etmenin transfüzyon veya ilaç kaynaklı olup olmadığını ayırt etmek zor olabilir.

2.7. Turnike Uygulaması

Yirminci yüzyılın başlarında anestezi tekniklerindeki yetersizlikler, ameliyat esnasında tansiyon ayarlanmasındaki güçlükler ve koagülasyon teknolojisinin gelişmemiş olması sebebi ile kanamayı azaltmak, cerrahi kolaylaştırmak amacıyla önce basit lastik bandaj (Martin, Esmarch) daha sonrasında pnömatik turnike kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise zaman kontrollü otomatik pnömatik turnikeler kullanılmaktadır. (52).

Özellikle alt ekstremitte cerrahisinde osteotomiler sonrası gerçekleşebilecek kanamaları azaltmak, cerrahi sahada daha iyi bir görüş alanı sağlayarak cerrahi süreyi kısaltmak ve sement ile kemik arasında uyumu artırmak gibi avantajları sebebi ile turnikeler vazgeçilmez olarak kullanılmaktadır (53, 54).

Turnike basıncı tam olarak belirlenmemiş olmasına rağmen; hastanın yaşı, kan basıncı ve ekstremitenin boyutlarına bağlı olarak uygulanan basınç değişmektedir. Sıklıkla üst ekstremitte için önerilen turnike basıncı 200 mmHg iken, alt ekstremitte için 250 mmHg'dir (55).

Turnike süresi mümkün olan en kısa sürede tutulmalıdır. 120 dakikayı geçen cerrahilerde turnikenin tekrar şişirilmesi günümüzde terkedilmiş olup gelişen iskemi sonrası reperfüzyon yaklaşık 30 - 40 dk sürdüğünden tekrar şişirmek yerine operasyonun daha kısa tutulması veya cerrahinin turnikesiz devam edilmesi önerilmektedir. Turnike kullanım süresinin uzamasına bağlı olarak komplikasyonların arttığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (56-58).

Total diz artroplastisi majör bir girişim olduğundan turnike uygulanarak kan kaybının azaltılması ile:

- Kardiyak problemi olan hastalarda kan kaybına bağlı morbiditeyi azaltmak
- Cerrahi alanda daha temiz ve iyi görüş alanı sağlamak
- Kemik-sement uyumunu artırmak

•Kan transfüzyon ihtiyacını ve transfüzyona bağlı komplikasyonların azaltılması amaçlanır.

Birçok araştırmacının hem fikir olduğu konu turnikenin kesinlikle intraoperatif kanamayı azalttığı yönündedir (53, 59, 60). Buna karşın araştırmacılar cerrahi sonunda oluşan total kanama miktarı konusunda fikir ayrılığı yaşamaktadırlar. Literatür incelendiğinde turnike kullanılmasında da kullanılmamasında total kanama miktarında farkın olmadığını belirten çalışmalar olduğu gibi turnike kullanımının kanama miktarını azalttığını belirtenler ve kanama miktarını artırdığını belirten çalışmalar mevcuttur. Araştırmacılar ayrıca intraoperatif kanama yapmayan turnikenin sonlandırılmasından sonra diz içi ve ekstraselüler matriksde gizli kanamalara yol açtığını bildirmektedirler (61, 62).

2.8. Ağrının Tanımı ve Sınıflandırılması

Ağrı var olan veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasar ile tanımlanabilen, hoşça gitmeyen duysal ve emosyonel deneyim olarak tanımlanır (63-66).

Nosisepsiyon, potansiyel olarak doku hasarı oluşturabilecek uyarılar tarafından, özellikle ağrılı uyarılara veya uzaması halinde ağrı oluşturacak uyarılara karşı, sinir sistemi içinde nosiseptör adı verilen reseptörler üzerinden oluşturulan bir aktivitedir. Ağrı bir nosisepsiyon algılamasıdır ve diğer algılamalar gibi nörosensoryal aktivite ile organik ve psikolojik faktörler arasındaki etkileşim tarafından belirlenir. Tüm nosiseptif uyarılar ağrı oluşturur, fakat tüm ağrılar nosiseptif nitelikte değildir (67).

Tedaviyi yönlendirmek için ağrının karakterinin belirlenmesi gerekmektedir. Ağrının akut veya kronik olarak belirlenmesinde ağrının özelliği ve devam etme süresi belirleyici olmaktadır (68).

2.8.1. Akut Ağrı

Ani olarak doku hasarı ile başlayan, neden olduğu lezyon ile arasında yer, zaman ve şiddet açısından yakın ilişkinin olduğu, yara iyileşmesi süresince giderek azalan ve kaybolan bir ağrı şeklidir. Daima nosiseptif nitelikte olup vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösterir. Akut ağrı; bir sendrom yada bir hastalık değil, bir semptomdur (69). Akut postoperatif ağrı buna iyi bir örnektir (67).

2.8.2. Kronik Ağrı

Akut patolojik durumun geçmesine rağmen devam eden ya da kronik doku patolojisi ile birlikte olan ağrıdır (70). Sıklıkla travmatik ve dejeneratif seyreden spinal problemlerde görülmektedir. (71).

2.8.3 Ağrının Oluşumu ve İletimi

Nosisepsiyon; merkezi sinir sistemine (MSS) hangi bilgilerin doku hasarı ile ilişkili olduğu sürecini ifade etmektedir. Ancak bilgilerin nasıl ağrı şeklinde algılandığı

tam olarak bilinmemektedir, bununla birlikte nosisepsiyon olmadan (fantom ağrısı vb.) da ağrı olabilmektedir. Ancak ağrının klasik tanımı 4 süreci içermektedir: Transdüksiyon, Transmisyon, Persepsiyon, Modülasyon (72).

2.8.4. Ağrının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

Ağrının subjektif bir kavram olması nedeniyle, objektif olarak ölçümü mümkün değildir. Ağrı ölçüm araçları ağrı deneyiminin farklı boyutlarını değerlendirmede objektif yöntemler sağlar (73). Ağrı değerlendirmesinde ölçek kullanımı hastanın sayılar ya da kelimelerle bildirdiği ağrı şiddeti ve niteliğini olabildiğince objektif hale dönüştürmeye, hastanın bakımını sürdüren hemşire ve hekimler arasında farklı yorumları ortadan kaldırmaya olanak vermektedir (74).

Günümüzde ağrı ölçümü tek boyutlu, çok boyutlu ve objektif kriterli ağrı değerlendirmesi şeklinde sınıflandırılmaktadır (74). Ağrı değerlendirmesinde kullanılan tek boyutlu ölçekler daha çok ameliyat sonrası dönemdeki (1-3. Günler) ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçeklerdir (75). Tek boyutlu ölçekler; Görsel Kıyaslama Ölçeği – GKÖ (Visual Analog Scale- VAS) , kategori skalaları (ağrı skorlaması), yüz ağrı ölçeği-YAÖ (face scale-FS), betimsel kategori skalası ve sayısal ölçek - SÖ (Numerical Rating Scale - NRS) 'dir (76-78).

Çok boyutlu ölçekler kronik ağrılarda ağrının tüm yönlerini değerlendirmek amacıyla belirli zamanlarda kullanılmaktadır (79). Çok boyutlu ölçekler; McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questionnaire; MPQ), Dartmouth Ağrı Anketi (Dartmouth Pain Questionnaire; DPQ), Hatırlatıcı Ağrı Değerlendirme Kartı (Memorial Pain Assesment Card; MPAC), Ağrı Algılama Profili (Pain Perception Profile; PPP) ve Karşıt Yöntem Karşılaştırılmalarıdır (Cross-Modalify Matching; CMM) (80).

2.9. Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı, cerrahi travmayla başlayan ve yara iyileşmesiyle sona eren akut, nosiseptif bir ağrıdır. Postoperatif ağrı genellikle 24 - 72. saatlerde daha ağır olmakla birlikte günler hatta haftalar boyunca sürebilmektedir (81). Cerrahi girişim, lokal doku hasarı sonucu, aljezik maddeler olan prostaglandinler, histamin, serotonin, bradikinin, 5- hidroksitriptamin, P maddesi salınımı, nosiseptörlerce dönüştürülen ve A delta ve C sinir lifleri ile sinir sisteminde iletilen noksiyus uyarının oluşmasına neden olur. Spinal kord kompleks modülasyon ile iletim devam eder. Bazı uyarılar anterior ve anterolateral boynuzlara geçerek iskelet kas tonusunda artış, kas spazmı ile oksijen(O₂) tüketiminde ve laktik asit artışına neden olan segmental refleks yanıtları meydana getirir. Diğer uyarılar üst merkezlere spinotalamik ve spinoretiküler yollarla iletilirken suprasegmental ve kortikal cevaplar oluştururlar. Suprasegmental refleks yanıt ile artmış sempatik sistem aktivasyonu sonucu taşikardi, atım hacminde artış, kardiyak iş ve O₂ tüketiminde artış, gastrointestinal ve üriner sistem tonus azalması görülürken, hipotalamik stimülasyon ile de metabolizma ve O₂ tüketiminde artışa sebep olur. Kortikal refleks yanıt ile de anksiyete, huzursuzluk, davranışsal yanıtlar ve emosyonel stresler oluşur (82, 83).

2.9.1. Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörler

- a) Cerrahinin tipi, yeri ve süresi
- b) Hastanın fizyolojik ve psikolojik yapısı
- c) Preoperatif dönemde hastanın fizyolojik, farmakolojik ve psikolojik olarak hazırlanması
- d) Preoperatif dönemde cerrahiye ağırlı yanıtın önlenmesi için verilen tedaviler
- e) Peroperatif dönemde uygulanan anestezi yöntemleri
- f) Postoperatif komplikasyonların varlığı
- g) Postoperatif bakımın kalitesidir (70, 74, 82, 83).

2.9.2 Postoperatif ağrının oluşturduğu fizyopatolojik değişiklikler

İmmun Sistem Üzerine Etkileri: Stres lökositlerde artış ve lenfositlerde azalmaya yol açar. Retiküloendotelial sistemde depresyon yapar. Bu da hastanın enfeksiyonlara karşı savunmasını zayıflatır (84, 85).

Solunum Sistemi Üzerine Etkileri: Vücut O₂ tüketimi ve CO₂ üretimi artar. Bu değişikliklere bağlı olarak solunum dakika hacmi ve solunum işi artar (85).

Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri: Ağrının oluşturduğu sempatik aktivite artışıyla hipertansiyon, taşikardi ve sistemik vasküler dirençte artma görülür. Kardiyak debi normal kardiyak fonksiyonları olan hastada artarken, ventriküler fonksiyonları yetersiz olanlarda azalır. Ağrı miyokardın O₂ gereksinimini ve dolayısıyla var olan iskemiyi de artırır (9).

Gastrointestinal ve Üriner Sistem Üzerine Etkileri: Artmış sempatik tonus ve sfinkter tonusun yanı sıra barsak ve mesane motilitesinin de azalması sonucu sırayla ileus ve idrar retansiyonu izlenebilir. Mide asidi sekresyonunun artması nedeniyle stres ülseri oluşabilir. Bulantı, kusma ve kabızlık sık izlenir (9).

Endokrin Sistem Üzerine Etkileri: Hormonal stres cevabı; kortizon ve glukagon gibi katabolik hormonların artması insülin ve testosteron gibi anabolik hormonların azalması şeklindedir. Hastalarda negatif azot dengesi oluşur, karbonhidrat toleransı azalır, lipoliz artar. Kortizon ve aldosteron gibi hormonların artışı nedeniyle sodyum ve su tutulumu artar (86).

Hematolojik Etkileri: Hareketsizliğe bağlı venöz staz ve trombosit agregasyonunda artış sonucunda derin ven trombozu ve pulmoner emboli gelişebilir (9, 87).

2.10. Total Diz Artreoplastisi Sonrası Postoperatif Ağrı Yönetimi

Cerrahi sonrası postoperatif ağrı hastaların % 31'inde şiddetli veya dayanılmaz % 47'sinde ise orta derecede ağrı olarak belirtilmektedir (88). Diz artroplastisi operasyonları ameliyat sonrası şiddetli ağrı ile seyretmektedir. Bu operasyonu geçiren hastalar genellikle yaşlı sınırlı kardiyak ve pulmoner rezerve sahip

olduklarından kullanılan ilaçların yan etkilerini azaltmak, hasta uyumunu arttırmak amacıyla ameliyat sonrası analjezi yönetimi multimodal olmalıdır (89). Multimodal analjezi farklı analjezik yöntemler arasından additif veya sinerjik etkiler sebebiyle yeterli analjezi sağlanabilmesidir. Multimodal analjezik tekniklerinin ortopedik cerrahiden sonra daha düşük yan etki insidansına ve daha kısa süre hastanede kalma sağladığını göstermiştir (90).

Akut ağrıyı azalmayı amaçlayan multimodal analjezi stratejileri sadece hastalar için bir konfor sağlamaz aynı zamanda kronik ağrıda sağlık bakım masraflarında azalma da dahil olmak üzere daha iyi postoperatif bakım sağlar.

Multimodal analjezi stratejileri hasta eğitimi, preemptif analjezi, nöroaksiyel analjezi, periferik sinir blokları, periartiküler enjeksiyonlar, hasta kontrollü analjezi yöntemleri ve oral analjezikleri kapsamaktadır (91).

2.10.1. Hasta Eğitimi

Cerrahi öncesinde hasta ve ailelerine preoperatif eğitim verilmelidir. Verilecek olan eğitim cerrahi prosedür, rehabilitasyon protokolü, prosedürden beklenen yararlar, postoperatif ağrı düzeyi ve paterni, ağrı tedavi yöntemlerini içermelidir. Hasta eğitimleri yapılacak olan yüz yüze görüşmelerle, sunum, video gibi eğitim materyalleriyle desteklenmelidir. Preoperatif eğitimle hastaların cerrahi hakkındaki korkuları aşılabılır. Olası sonuçlar için gerçekçi bir çerçeve oluşturulabilir. Sonuç olarak rehabilitasyon dönemindeki kazanımlar artırılabilir, hastanede kalış süresi kısaltılabilir, hasta memnuniyeti artırılabilir (92).

2.10.2. Preemptif Analjezi Kullanımı

Preemptif; cerrahi öncesinde uygulanan analjeziyi tanımlamaktadır. Preoperatif oral opioid uygulaması postoperatif dönemde ağrının ve opioid kullanımının azalmasını sağlamaktadır. Hofmann ve ark. tarafından yapılan çalışmada TDA'da preemptif opioid kullanımı ile ağrı kontrolünün arttığı, fonksiyonel iyileşmenin hızlandığı, rehabilitasyon seanslarının azaldığı bildirilmiştir (93). Preemptif siklo-oksijenaz (COX) inhibitörlerinin kullanımı ile de benzer şekilde opioid ihtiyacı ve opioid kullanımı ile ilişkili komplikasyonlar azalmaktadır

(94). Bununla birlikte pregabalin ve gabapentinin preemtif kullanımları ve güvenlikleri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır (95).

2.10.3. Nöroaksiyel Analjezi Kullanımı

Nöroaksiyel analjezi (spinal veya epidural) sistolik kan basıncını düşürmekte, cerrahi sonrasında bulantı kusma sıklığını azaltmakta, intraoperatif hemorajiyi azaltmaktadır. Hasta memnuniyeti ve ağrı üzerinde oldukça iyi sonuçlar sergilemektedir. Ek olarak, epidural analjezi kateter yardımıyla analjeziklerin sürekli infüzyonuna olanak sağlamaktadır. Ancak epidural hematoma ve hemoraji sonrasında parapleji riski nedeniyle epidural kateter çıkarıldıktan 12 saate kadar hastalar yakından takip edilmelidir (96, 97).

2.10.4. Periartriküler Multimodal İlaç Enjeksiyonu

Periartriküler multimodal ilaç enjeksiyonu sıklıkla komplikasyona neden olmadan postoperatif ağrıyı belirgin şekilde azaltmaktadır. Ancak enjekte edilen karışımların dozları ve bileşimleri tam olarak standartize edilememiştir. Etkileri zaman içinde azalabildiği için hastalar rebound ağrı hakkında uyarılmalıdır. En sık kullanılan solüsyonlar Ranawat solüsyonlarıdır. İçerisinde; % 0,5 Bupivakain 200–400 mg, Morfin sülfat 4–10 mg, Epinefrin 300 mcg, Metilprednizolon 40 mg, Sefuroksim 750 mg, serum fizyolojik (toplam 60 ml volüm) bulunur. Bupivakain ve morfin periferik ağrı reseptörlerini inhibe ederken epinefrin vazokonstriksiyon etkisi ile lokal anestezinin alanda kalmasını sağlayarak etki süresini uzatır, metilprednizolon antiinflatuar etkisini gösterir, sefuroksim ise enfeksiyon profilaksisi sağlamakta kullanılır. (98, 99).

2.10.5. İntravenöz Hasta Kontrollü Analjezi (iv-PCA)

En sık kullanılan postoperatif ağrı tedavi yöntemi olan iv-PCA'lar diğer analjeziklere ihtiyacı azaltmakta, ağrı kontrolünde mükemmel başarı sağlamak ve hasta memnuniyetini belirgin şekilde arttırmaktadır. Ancak ekipman ve analjeziklerin uygun olmayan seçimi iv-PCA başarısını azaltmaktadır. Bulantı, kusma, solunumun depresyonu, konstipasyon veya kaşıntı gibi opioid ilişkili komplikasyonlar nedeniyle yaşlılarda ve diğer riskli hasta gruplarında çok dikkatli kullanılmalıdır (100, 101).

2.10.6. Oral Analjezikler

Cerrahi sonrasında oral alım mümkün olduğunda oral ağrı rejimlerinin multimodal kullanımı önerilmektedir. Multimodal analjezi kullanım ile ağrıda maksimum azalma, opioid tüketiminde azalma, daha fazla hasta memnuniyeti ve daha az komplikasyon görüldüğü ifade edilmiştir (102).



3.GEREÇ VE YÖNTEM

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinde Ocak 2016- Aralık 2017 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji AD. tarafından yapılan unikondiler ve total diz artroplastisi olan hastaların dosyaları incelenmiştir.

Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi yerel etik kurulu 27/06/2018 tarih ve 2018/130 sayılı izni ile Ortopedi ve Travmatoloji A.D. tarafından yapılan unikondiler ve total diz artroplastisi cerrahisi uygulanmış 564 hastanın dosyası tarandı.

Hastaların yaş, cinsiyet, komorbiditeleri, antikoagulan kullanımları, anestezi yöntemleri, peroperatif antifibrinolitik ajan, heparin uygulamaları, intraartiküler analjezik kullanımları, vakanın primer veya revizyon cerrahi olup olmadığı, peroperatif kullanılan sıvı miktarları ve cinsi, cerrahi süreleri, postoperatif analjezi yöntemleri, postoperatif anestezi komplikasyonları, cerrahi saha drenlerindeki

kanama miktarları, mobilizasyon süreleri, taburculuk süreleri, preoperatif ve post operatif 6. ve 48. saat biyokimya ve hemogram değerleri, hastalardaki anemi tablolarına yaklaşım yöntemleri, preoperatif ve postoperatif transfüzyon uygulanıp uygulanmadığı, postoperatif 1. ve 3. ayda herhangi bir komplikasyon gelişip gelişmediği hasta dosya bilgilerinden elde edildi.

Çalışmanın istatistiksel analiz kısmında retrospektif bir çalışma olduğu için araştırmanın kapsamındaki tüm hastalar (n=564) çalışmaya dahil edildi ve bir power analizine ihtiyaç duyulmadı. Veriler SPSS 22 for Windows paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama± standart sapma (minimum değer-maksimum değer) ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak gösterildi. Parametrik test varsayımları sağlandığı için gruplar arası farklılıkların karşılaştırılmasında İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi (Independent-Samples T-Test) ve ANOVA testi, grup içi farklılığın kaynağını araştırmak için Friedman testi kullanıldı. Aynı zamanda kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için Pearson Ki-kare testi, örneklemin sağlanması durumunda (2x2) ise Spearmen kesin ki-kare testi kullanıldı. Cochran's Q testi kategorik değişkenlerin zamana bağlı değişiminde hesaplandı.

4.BULGULAR

Balıkesir Tıp Fakóltesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinde 2016-2017 yıllarında Ortopedi ve Travmatoloji A.D. tarafından diz artroplastisi uygulanan 564 hastanın dosyası tarandı. Hastaların demografik verileri Tablo 4'te verilmiştir. Hastaların yaş ortalaması 67,81 olup 462'si kadın, 102'si erkekti. Preoperatif anestezi değerlendirilmesi sonuçlarına göre 58 hasta ASA 1, 485 hasta ASA 2, 21 hasta ise ASA 3 olarak gözlemlendi. Hastaların 361' i 65-79 yaş arasında, 174' ü 65 yaş altında, 33'ü 79 yaş üzerinde tespit edilirken hastaların yaş ortalaması 67,81 olarak bulundu. UDA uygulanan hastaların ortalama yaşı 64,72 iken TDA uygulanan hastaların ortalama yaşı 68,18 olarak bulundu.

Tablo .4 Hastaların demografik özellikleri

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Erkek	102	18,1
	Kadın	462	81,9
ASA	1	58	10,3
	2	485	86
	3	21	3,7
Yaş	<65 yaş	172	30,4
	65-79 yaş	359	63,6
	>79 yaş	33	6

Dosyaları taranan 564 hastanın komorbiditeleri Tablo 5’de belirtilmiştir. Hastaların 412 sinde kalp ve dolaşım sistemi hastalıkları bulunurken metabolik ve endokrin hastalığı olan hasta sayısı 163, solunum sistemi hastalığı bulunan hasta sayısı 65, renal sistem hastalığı olan hasta sayısı 3 ve 37 hastada da SVO, Parkinson, kanser ve psikolojik hastalıklar saptandı. Hastaların çoğunda eşlik eden tek bir hastalık bulunmamaktadır. Örneğin 38 hastada HT/DM , 22 hastada HT/Astım görülmektedir.

Tablo 5. Hastalara eşlik eden sistemik hastalıklar

Sistemik hastalıklar	Sayı
Solunum sistemi hastalıkları Astım	5
Kalp ve Dolaşım Sistemi hastalıkları HT KAH AF	140 1 3
Metabolik ve endokrin hastalıklar DM Hipotroidi	19 8
Diğer hastalıklar Psikoz Kanser	1 2
Birden fazla eşlik eden hastalık HT/Astım HT/DM HT/DM/Astım HT/KAH HT/DM/KAH	16 38 15 20 7

HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner Arter Hastalığı, AF: Atriyal Fibrilasyon, DM: Diyabetes Mellitus

Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde cerrahi endikasyon ile diz artroplastisi uygulanan 564 hastanın 503'üne total diz artroplastisi uygulanırken, 61 hastaya unikondiler diz artroplastisi işlemi yapılmıştır. Cerrahi işlem uygulanan hastaların 562'si primer diz artroplastisi iken sadece 2 hastada revizyon diz artroplastisi uygulanmıştır. Hasta cerrahi prosedürleri ve cerrahi uygulamaları Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6. Cerrahi prosedür ve cerrahi uygulamaları

	n	%
Cerrahi Prosedür		
Total	503	89,2
Unikondiler	61	10,8
Cerrahi Uygulama		
Primer	562	99,6
Revizyon	2	0,4

n: vaka sayısı

Hastalarda görülen postoperatif 1. ve 3. ay anemi ve cerrahi saha enfeksiyonu sayıları Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Postoperatif 1. ve 3. ay anemi ve cerrahi saha enfeksiyonu

	1. ay hasta sayısı	3. ay hasta sayısı
Anemi	254	59
Cerrahi saha enfeksiyonu	13	3

Hastalara uygulanan rejyonel anestezi yöntemi olarak 520 hastaya spinal anestezi, 5 hastaya kombine spinoepidural anestezi uygulamıştır. Anestezi işlemi uygulanan hastaların 11’inde spinal anestezi ile yeterli analjezik seviye elde edilemediğinden genel anesteziye geçilmiştir. Genel anestezi uygulanan hastaların havayolu rejimi seçiminde 25 hastaya laringeal maske uygulaması yapılırken 14 hastaya endotrakeal entübasyon uygulanmıştır. Hastaların cerrahi prosedürlerine göre ise TDA yapılanlarda 469 vakaya rejyonel anestezi 34 vakaya genel anestezi uygulanıp, UDA yapılanlarda 56 vakaya rejyonel anestezi 5 vakaya ise genel anestezi yöntemi tercih edilmiştir.

Cerrahi prosedür sonrası tüm hastalara postoperatif kanama miktarının değerlendirmek amacıyla hemovac dren yerleştirilmiştir. Total diz artroplastisi uygulanan hastaların drenlerindeki miktar ortalama $303,43 \pm 149,48$ mL iken UDA uygulanan hastaların drenlerindeki miktar ortalama $158,77 \pm 63,86$ mL’dir. Uygulanan cerrahi prosedüre göre dren miktarları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak

anamlılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Kanama miktarları Tablo'8 de verilmiştir. Genel anestezi uygulananlarda drenlerdeki kanama miktarı 261,09 mL iken rejyonel anestezi uygulananlarda 289,77 mL olarak bulunmuştur. Anestezi yöntemi ile drenlerdeki kanama miktarı arasındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Anestezi yöntemi ile postoperatif drenlerdeki kanama miktarı arasındaki ilişki tablo 14'te belirtilmiştir.

Tablo 8. Cerrahi prosedürlerdeki dren ve kullanılan sıvı miktarı

	TDA (n=503)	UDA (n=61)	p
Dren miktarı (mL)	303,43±149,48	158,77±63,86	0,0001
Kullanılan sıvı miktarı (mL)	1519,96 ± 519,96	1614,75 ± 494,92	0,176

TDA: Total Diz Artroplastisi, UDA: Unikondiler Diz Artroplastisi

Peroperatif sıvı rejimi olarak tüm hastalara izotonik sodyum klorür tercih edilmiştir. Total diz artroplastisi uygulanan hastalarda verilen ortalama sıvı 1519,96 ± 519,96 mL iken UDA uygulanan hastalarda ortalama 1614,75 ± 494,92 mL dir. Uygulanan cerrahi prosedüre göre sıvı rejimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). (Tablo 8)

Dosyaları taranan hastalardan bazılarının mevcut komorbiditeleri nedeniyle cerrahi prosedür öncesi hemostatik ajan kullandıkları tespit edilmiştir. Tüm hastaların 462 sinde hemostatik bir ajan kullanımı yok iken 102 hasta hemostatik ajan kullanımı mevcuttu. Preoperatif hemostatik ajan olarak 72 hasta asetil salisilik asit, 16 hasta klopidogrel, 6 hasta rivaroksaban, 6 hasta varfarin, 2 hasta dabigatran kullanmakta idi.

İntraoperatif hiçbir hastaya antikoagulan amaçlı heparin uygulaması yapılmamıştır.

Diz artroplastisi cerrahi prosedür olarak oldukça fazla kanamaya yatkın bir işlem olduğundan 85 hastada kanamayı kontrol altına almak amacıyla cerrahi insizyondan önce 10 mg/kg intravenöz TxA kullanılmıştır. Peroperatif TxA

uygulan ve uygulanmayan hastaların dren miktarı, mobilizasyon süresi, taburculuk süresi, postoperatif hemoglobin düzeyleri Tablo 9’da karşılaştırılmıştır. İstatiksel olarak TxA uygulanan ve uygulanmayan hastalar karşılaştırıldığında dren miktarı, taburculuk süresi, postoperatif hemoglobin düzeyleri anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Traneksamik asit uygulanan hastalar ile uygulanmayan hastalar karşılaştırıldığında mobilizasyon süresi için istatiksel olarak herhangi bir fark gösterilememiştir ($p>0,05$).

Tablo 9. Traneksamik asit kullanımı

		TxA kullanılan (n=85)	TxA kullanılmayan (n=479)	p
Dren miktarı (mL)		211,41±103,75	301,34±152,47	0,0001
Mobilizasyon süresi (gün)		1,01±0,10	1,00±0,09	0,325
Taburculuk süresi (gün)		3,55±1,27	3,86±1,58	0,047
Hemoglobin (g/dL)	Preoperatif	12,92±1,34	12,93±1,28	0,281
	Postoperatif 6. saat	10,23±1,27	9,63±1,37	0,027

Dünya Sağlık Örgütü kılavuzuna göre anemi tanısında hemoglobin değerleri kılavuzuna göre kadınlarda 12 g/ dL, erkeklerde 13 g/ dL anemi sınırı olarak kabul edilmiştir. Bu değerlere göre preoperatif anestezi değerlendirmesinde 138 hasta anemik olarak bulundu. Hastaların preoperatif anemi varlığı incelendiğinde hem cinsiyet hem de cerrahi tip alt gruplarında anemi varlığı için istatiksel olarak herhangi bir fark gösterilememiştir ($p>0,05$). (Tablo 10)

Tablo 10. Cinsiyet ve cerrahi tipine göre preoperatif anemi

		Kadın	Erkek	
Preoperatif anemi	var	112 (%24,2)	26(%25,5)	0,440
	yok	350 (%75,8)	76(%74,5)	
		TDA	UDA	
Preoperatif anemi	var	131 (%26)	7 (%11,5)	0,474
	yok	372 (%74)	54 (%88,5)	

Hastaların hiçbirine intraoperatif kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılmamıştır. Postoperatif dönemde toplam 140 hastaya 1 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, 70 hastaya 2 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, 16 hastaya 3 U eritrosit transfüzyonu, 5 hastaya 4 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, 1 hastaya 5 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, 1 hastaya 2 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu ile intravenöz demir uygulaması, 1 hastaya ise oral demir tedavisi uygulanmıştır.

Diz artroplastilerinde turnike uygulamasının avantajları nedeniyle Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na opere edilen tüm hastalara pnömotik turnike uygulaması yapılmıştır. Pnömotik turnike basınç ayarı hastanın sistolik kan basıncına 100 mmHg eklenerek tüm hastalarda uygulanmıştır. Total diz artroplastilerinde ortalama turnike süresi 85,79 dk iken UDA'da 78,20 dk olup cerrahi prosedürler arasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 11).

Tablo. 11 Cerrahi prosedürler

		TDA (n=503)	UDA (n=61)	p
Turnike süresi (dakika)		85,79±16,52	78,20±14,59	0,001
Mobilizasyon süresi(gün)		1,00±0,09	1,0±0,0	0,876
Taburculuk süresi(gün)		3,88±1,57	3,29±1,15	0,005
Hemoglobin (g/dL)	Preoperatif	12,90±1,30	13,09±1,18	0,281
	Postoperatif 6. ssat	9,51±1,24	11,43±1,19	0,0001
Postoperatif 6. saat anemi	Var	491 (%97,6) *	43 (%70,5) *	* 0,0001
	Yok	12 (%2,4)	18 (%29,5)	
Postoperatif eritrosit süsp. transfüzyonu	Var	231 (%45,9) §	2 (%3,3) §	§ 0,0001
	Yok	272 (%54,1)	59 (%96,7)	

Anestezi yöntemleri ile ortalama turnike süreleri karşılaştırıldığında genel anestezi uygulananlarda turnike süresi 82,41 dk iken rejyonal anestezi uygulananlarda 85,13 dk olarak bulunmuştur. İstatiksel olarak anestezi yönetimi ile turnike süresi arasında herhangi bir anlamlılık bulunmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 12) Total diz artroplastileri uygulanan hastalarda genel anestezi yöntemi ile turnike süresi 83 ± 18 dk , rejyonal ile ise 85 ± 16 dk olup istatiksel olarak herhangi bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Unikondiler diz artroplastisi uygulanan hastalarda genel anestezi ile turnike süresi 75 ± 5 dk iken rejyonal anestezi ile 84 ± 14 dk olup istatiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,05$). (Tablo 13)

Tablo 12 .Anestezi Yöntemlerinin karşılaştırılması

		Genel anestezi	Rejyonal anestezi	p
Kullanılan sıvı miktarı (mL)		1512,82±555,92	1531,43±515,47	0,829
Turnike süresi (dk)		82,41±17,30	85,13±16,42	0,321
Dren miktarı (mL)		261,15±134,80	289,77±150,57	0,250
Mobilizasyon süresi (gün)		1,026±0,16	0,996±0,09	0,060
Taburculuk süresi (gün)		4,08±1,55	3,80±1,54	0,276
Hemoglobin (g/dL)	Preoperatif	12,86±1,36	12,93±1,28	0,745
	Postoperatif	11,36±1,46	11,28±1,34	0,715
Postoperatif 6. saat anemi	Var	36 (%92,3)	498 (%94,9)	0,344
	Yok	3 (%7,7)	27 (%5,1)	

Tablo 13. Cerrahi prosedürler ve anestezi yöntemleri

	TDA (n=503)			UDA (n=61)		
	Genel	Rejyonal	p	Genel	Rejyonal	p
Kullanılan Sıvı miktarı (mL)	1470,5±563,2	1527±518,1	0,544	1800,0±447,2	1556,3±503,1	0,294
Turnike Süresi (dk)	83,4±18,2	85,2±16,7	0,551	75,4±5,73	84,53±14,48	0,017

Dren miktarı (mL)		273,9±132,7	303,4±153,8	0,278	174,0±127,98	213,8±102,58	0,409
Mobilizasyon süresi (gün)		1,03±0,17	0,99±0,08	0,231	1,0±0	1,01±0,11	0,804
Taburculuk süresi (gün)		4,24±1,60	3,84±1,58	0,156	3,0±0	3,59±1,30	0,0001
Hemoglobin (g/dL)	Preoperatif	12,92±1,22	12,93±1,29	0,983	12,44±2,28	12,95±1,28	0,415
	Postoperatif	11,43±1,41	11,22±1,34	0,392	10,90±1,87	11,59±1,32	0,073
Postoperatif 6. saat anemi	Var	32 (%94,1)+	459 (%97,9)	0,191	4 (%80)	39 (%69,6)	0,535
	Yok	2 (%5,9)+	10 (%2,1)		1 (%20)	17 (%30,4)	

Postoperatif ağrı yönetimi olarak kombine spinoepidural anestezi uygulanan 5 hasta dışındaki tüm hastalara femoral sinir bloğu uygulanmıştır. Kombine spinoepidural anestezi uygulanan 5 hasta, hasta kontrollü epidural analjezi yöntemiyle takip edilmiştir. Postoperatif ağrı kontrolünde multimodal yaklaşım stratejisi ile ek analjezik olarak 25 hastaya intravenöz parasetamol, 16 hastaya intravenöz deksketoprofen, 12 hastaya ise intravenöz tramadol hidroklorür uygulanmıştır. Kombine spinoepidural anestezi uygulanan 5 hasta da total diz artroplastisi uygulanan hastalar olarak tespit edildi. Total diz artroplastisi uygulanan hastaların postoperatif analjezi yönetiminde intravenöz olarak 8 hastaya parasetamol/tramadol hidroklorür, 7 hastaya parasetamol/deksketoprofen, 6 hastaya parasetamol, 4 hastaya deksketoprofen, 2 hastaya tramadol hidroklorür, 1 hastaya deksketoprofen/tramadol hidroklorür, 1 hastaya ise parasetamol/deksketoprofen/tramadol hidroklorür uygulanmıştır. Unikondiler diz artroplastisi uygulanan hastaların postoperatif analjezi yönetiminde femoral sinir bloğa ek olarak 3 hastaya intravenöz parasetamol/deksketoprofen analjezisi verilmiştir.

Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde diz artroplastisi uygulanan hastalarda cerrahi prosedürde anestezi yöntemi gözetmeksizin hastaların mobilizasyon zamanı postoperatif 24. saat olarak uygulanmıştır. Özgeçmişinde hipertansiyon, kalp kapak hastalığı olan tedavisinde varfarin kullanan genel anestezi altında TDA yapılan

traneksamik asit kullanılmayan ve postoperatif kanama nedeniyle 5 U eritrosit süspansiyonu transfüze edilen 1 hasta 2. günde, özgeçmişinde hipertansiyon olan spinal anestezi altında TDA uygulanan ve traneksamik asit yapılan postoperatif 1. günde mobilizasyon esnasında ortostatik hipotansiyon gelişmesi sebebiyle 1 hasta hipotansiyon tedavisi sonrası 2. günde mobilize edilmiştir.

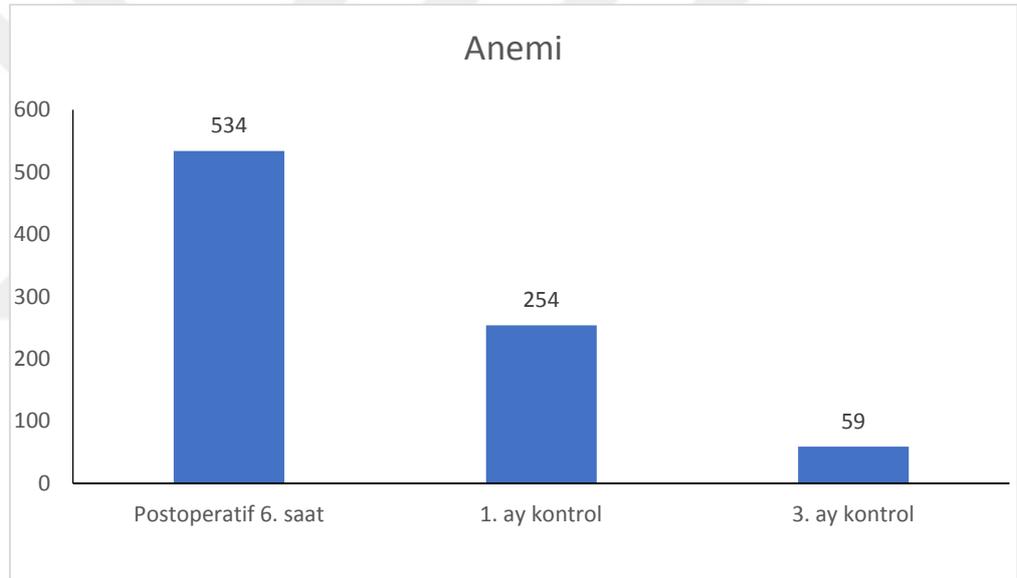
Postoperatif komplikasyonlardan gelişen anemi postoperatif 6. saat ve 48. saatte ayrıca 1. ay ve 3. ayda, derin ven trombozu 24. saatte ve 1. ayda, cerrahi saha enfeksiyonu ise 1. ay ve 3. ayda değerlendirilmiştir. Postoperatif 6. saatte tüm hastalar değerlendirildiğinde 534 hastada anemi saptanmıştır. Bu hastaların 138'i preoperatif olarak da anemik bulunmuştur. Postoperatif 6. saat anemisi olan hastaların 233'üne en az 1 ünite eritrosit transfüze edilmiştir. Eritrosit süspansiyonu transfüzyonuna rağmen hastaların postoperatif 48. saatteki hemoglobin değerleri WHO anemi kriterleri için belirtilen sınırların altında bulunmuştur. Preoperatif, postoperatif 6. saat ve 48. saat hemoglobin hematokrit ve trombosit değerlerinin karşılaştırılması Tablo 14'de verilmiştir. Preoperatif Hgb ve HCT postoperatif 6. saat ve 48. saat ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 14. Preoperatif, postoperatif 6. Saat ve 48. saat Hemoglobin, Hematokrit ve Trombosit değerlerinin karşılaştırılması

Preoperatif	Postoperatif 6. Saat	Postoperatif 48. saat	p1=preoperatif-postoperatif 6. saat p2=preoperatif-postoperatif 48. saat
-------------	----------------------	-----------------------	---

Hgb(g/dL)	12,93±1,29	11,29±1,35	9,72±1,37	p1=0,044, p2=0,0001
HCT(%)	39,77±3,72	34,80±4,01	30,40±4,10	p1=0,032, p2=0,0001
PLT(K/mm ³)	268,65±67,81	240,33±61,29	208,46±58,25	p1=0,051, p2=0,0001

Postoperatif 6. saat kontrollerinde WHO anemi kriterlerine göre erkeklerde 13 g/dl, kadınlarda 12 g/dl altında olan Hgb değerine sahip anemisi olan 564 hasta bulunmaktaydı. Postoperatif 1. ay kontrolünde bu sayı 254, 3. ay kontrolünde ise 59 olarak saptandı. (Şekil 4)



Şekil 4. Aneminin postoperatif 1. ay ve 3. ay kontrolü

Tablo 15’te postoperatif 1. ay ve 3. ay komplikasyonları belirtilmiştir.

Tablo 15. Postoperatif 1.ay ve 3. ay anemi, cerrahi alan enfeksiyonu sayıları

	1. ay hasta sayısı	3. ay hasta sayısı
Anemi	254	59
Cerrahi saha enfeksiyonu	13	3

Anestezi yöntemi olarak spinal anestezi uygulanan hastalarda postoperatif bir sinir hasarı izlenmemiştir.

Postoperatif komplikasyonlardan derin ven trombozu açısından hastalar değerlendirildiğinde rutin olarak düşük moleküler ağırlıklı heparin ile profilaksiye rağmen postoperatif 24. saatte 2 hastada derin ven trombozu gelişmiştir. Bu hastaların anestezi yöntemi olarak bir hastada kombine spinoepidural anestezi, diğerinde ise spinal anestezi uygulanmıştır, her iki hastada da traneksamik asit kullanımı yoktur. Bir hastada ise 1. ay kontrolünde derin ven trombozu bulguları saptanıp tedavisine devam edilmiştir.

Postoperatif 1. ay kontrollerinde 1 hastada kardiyak komplikasyon olarak atriyal fibrilasyon geliştiği tespit edilmiştir.

Postoperatif klinik seyirlerinin 3. gününde 5 hastada postoperatif kognitif fonksiyon bozukluğu tespit edilip hastalar psikiyatri kliniğine konsülte edilmiş tedavileri düzenlenmiştir. Bu hastaların yapılan taramalarında taburculuk sonrası kalıcı bir bozukluk olduğuna dair veri elde edilememiştir.

Total diz artroplastisi ile unikondiler diz artroplastisi hastaları taburculuk süresi açısından karşılaştırıldığında TDA hastaları ortalama 3,88 günde, UDA hastaları ise ortalama 3,29 günde taburcu olmuştur. İstatiksel olarak taburculuk süresi karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Unikondiler diz artroplastisinin genel anestezi altında uygulanan hastalar ortalama 3. günde taburcu olurken rejyonal anestezi uygulanan hastalar ortalama 3,59. günde taburcu olmuşlardır. Bu değerler karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p< 0,05$). TDA uygulananlarda UDA uygulananlara göre taburculuk süresi daha uzun, postoperatif yara yeri dren getirisi, postoperatif 6. Saat anemi varlığı ve postoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu anlamlı olarak daha fazla bulunmasına karşın postoperatif 6. saat hemoglobin düzeyi anlamlı olarak daha düşük kaydedilmiştir ($p<0,05$). (Tablo 11, Tablo 13)

Total diz artroplastisi yapılan hastaların genel anestezi ile rejyonal anestezi yöntemleri arasında kullanılan sıvı, turnike süresi, dren miktarı, mobilizasyon süresi,

taburculuk süresi, postoperatif anemi, hemoglobin düzeylerinin preoperatif ve postoperatif ilişkisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Unikondiler artroplastide hastaların genel anestezi ile reyonel anestezi yöntemleri arasında kullanılan sıvı, dren miktarı, postoperatif 6. saat Hgb düzeyleri ve postoperatif 6. saat anemi varlığı arasında istatistiksel bir anlamlılık saptanmazken ($p>0,05$), turnike süresi ve taburculuk süresi ile ilişkili istatistiksel olarak anlamlılık saptandı ($p<0,05$) (Tablo 13).



5.TARTIŞMA

Epidemiyolojik çalışmalara göre semptomatik diz artrit 55 yaş üzerindeki kişilerin %13'ünü etkilemektedir. Bu popülasyondaki hastaların yakınmalarını geçirmek için öncelikle cerrahi dışı tedaviler uygulanır. Cerrahi dışı tedaviye rağmen yakınmaları geçmeyen ileri gonartrozlu hastalarda günümüzde en sık yapılan tedavi diz artroplastisidir. (103, 104) Unikondiler diz artroplastisi cerrahi prosedür olarak Ortopedi ve Travmatoloji AD'nca total diz artroplastisine göre daha az uygulanmıştır. Bunun sebebini UDA' nın TDA' ya göre daha genç yaşta uygulanmasına bağlamaktayız. Çünkü UDA sadece dizin belirli bir kısmını tutan osteoartrit vakalarında tercih edilen bir cerrahi uygulamadır.

Diz artroplasti cerrahisinde en iyi anestezi ve analjezi için kesinleşmiş bir yöntem yoktur. Yapılan çalışmaların bazıları genel anestezi ile nöroaksiyel anestezi arasında fark göstermemektedir. Bazı çalışmalarda genel anestezi ile karşılaştırılan nöroaksiyel anestezide derin ven trombozu riski, pulmoner emboli, intraoperatif kanama, transfüzyon ihtiyacı, hastanede kalış süresi, enfeksiyon riski, operasyon maliyetinin daha az olduğunu göstermiştir (3). Kliniğimizde 564 diz artroplastisi uygulanan hastanın 525'inde nöroaksiyel anestezi uygulanmıştır. Nöroaksiyel anestezinin daha fazla uygulanmasının sebebini preoperatif anestezi değerlendirmesinde hastalara spinal anestezinin etkilerinin ve yan etkilerinin detaylı olarak anlatılarak hastalardan anestezi yöntemlerini tercih etmelerine ve spinal anestezi uygulamasının tecrübe ve kişisel beceriklilik gerektirmesi nedeniyle kliniğimizde uygulanabilmesine ayrıca spinal anestezi maliyetinin daha düşük olmasına ve cerrahi prosedür uyguladığımız hasta popülasyonunun artan yaş nedeniyle komorbiditelerinin fazla olmasına bağlamaktayız. Tüm bu avantajları yanında spinal anestezinin postoperatif analjezik etkinliği de bu yöntemin tercih edilmesini arttırmıştır. Fettes ve ark. tarafından yapılan çalışmada başarısız nöroaksiyel girişimlerden dolayı genel anesteziye geçme oranı yaklaşık olarak % 4'dür (13). Çalışmamızda incelenen 564 hastanın 7 sinde yani %1,24'ünde blok başarısı elde edilemediğinden genel anesteziye geçilmiştir. Bu oran literatüre göre oldukça düşük bulundu. Bunun sebebini nöroaksiyel anestezideki klinik tecrübemize bağlamaktayız.

Rosencher ve ark. tarafından yapılan çalışmada total diz artroplastisi uygulanan hastalarda 1934 mL hesaplanan toplam kan kaybının anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirilmiştir (105). Sehat ve ark.'nın yaptığı çalışmada TDA uygulanan hastalarda toplam kanama miktarını ortalama 1498 mL, dren kanama miktarını 765 ml bulmuştur (106). Sun ve ark.'nın yaptığı başka bir çalışmada postoperatif dren getirisi UDA uygulanan hastalarda ortalama 436 mL TDA uygulananlarda ortalama 512 mL bulunmuştur (107). Çalışmamızdaki TDA uygulanan hastalardaki ortalama dren miktarını 303,43 mL, UDA uygulanan hastalardaki ortalama dren miktarını 158,77 mL tespit ettik. Hastaların ortalama dren miktarları karşılaştırıldığında litaretüre göre oldukça azdı. Çalışmamızda cerrahi prosedür olarak UDA uygulanan hastalar ile karşılaştırıldığında TDA uygulanan hastaların postoperatif drenlerinde daha fazla kanama tespit edilmiştir. Bunun sebebi uygulanan cerrahi prosedüre göre TDA'larda daha geniş osteotomi yapılmasına bağlıdır.

Soffin ve ark.'nın yayınladığı diz artroplastilerindeki ERAS protokolüne göre peroperatif traneksamik asit kullanımı peroperatif kan kaybının önlenmesinde ve transfüzyona bağlı risklerin azaltılmasında etkin bulunmuştur (37, 108-110). Bizim çalışmamızda da traneksamik asit kullanılanlarda postoperatif kanama miktarı daha az bulunmuştur.

Kliniğimizde yaptığımız çalışmada TxA uygulanan hastaların taburculuk süresi $3,55 \pm 1,27$ gün , TxA uygulanmayan hastalarda taburculuk süresi $3,86 \pm 1,58$ gün olarak bulunmuştur. Lin ve ark.'nın yaptığı çalışmada TxA uygulananlarda taburculuk süresi ortalama 5,3 gün iken TxA uygulanmayanlarda taburculuk süresi ortalama 5,5 gün bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu değerler daha kısa bulunmuştur (111).

Total diz artroplastisi ve UDA ameliyatlarında % 47 ila 100 oranında kan transfüzyonu gerektiği ve her bir diz için ortalama 1,8-2,7 ünite kan transfüzyonu uygulandığı bildirilmiştir (112, 113) . Bizim çalışmamızda intraoperatif turnike kullanıldığından hastaların hiçbirine intraoperatif kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılmamıştır. Liu ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre diz artroplastisi uygulanan hastalarda postoperatif transfüzyon oranı % 32,3 olarak bulunmuştur (114). Bizim

hastaların postoperatif klinik takiplerinde ise 233 hastaya en az 1 U eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmıştır, transfüzyon oranı % 41,3'tür. Bu oranın yüksekliği Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde bir transfüzyon protokolü olmaması ve yüksek Hgb eşik değerlerinde takip eden cerrahın kararı ile transfüzyon uygulanmasına bağlıdır.

Turnike süresi UDA uygulananlarda TDA uygulanlara göre kısa bulunmuştur. Bunun sebebi cerrahi tekniğin daha basit olmasına bağlıdır. Unikondiler diz artroplastisinde anestezi yöntemine göre turnike sürelerinin rejyonal anestezide daha uzun olmasını genel anestezi altında işlem yapılan hastaların daha az olmasına bağladık. İntraoperatif turnike uygulanması ve kullanılan cerrahi tekniğin yanında insizyondan önce uygulanan TxA'in postoperatif dren getirisi miktarını azaltmada etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Postoperatif dönemde etkin analjezi ile hastalarda konfor sağlamak, akut ağrının kronikleşmesini önlemek, hastanın öksürme, rahat nefes alma ve kolay hareket etme gibi işlevlerine olanak sağlamak temel hedeflerimizdir. Ayrıca postoperatif analjezinin temel insan hakkı olduğu unutulmamalıdır. Postoperatif dönemdeki analjezi gereksinimini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar, yaş, cinsiyet, kültürel ve kişilik özellikleri, preoperatif hasta eğitimi, hastanın fizyolojik, psikolojik yönden ameliyata hazırlanması, girişim yeri ve büyüklüğü, hizmet sağlayanların tutumu, hastanın ağrıya karşı bireysel yanıtı ve yandaş hastalıklardır (115-117). Birçok çalışmada postoperatif ağrı kontrolünde multimodal yaklaşım bildirilmektedir. Bu nedenle epidural analjezi, periferik sinir blokları, asetaminofen ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar beraber kullanılmaktadır (118). Wang ve ark'nın yaptığı çalışmada TDA'larda genel anestezi ile beraber intravenöz opioid kullanımının yeterli analjezi sağlamadığı bildirilmiştir. Multimodal analjezi yönteminde asetaminofen ile NSAİİ'lerin kombine edilmesi ile opioidlerin istenmeyen etkilerinden uzaklaşmıştır. Diz artroplastileri sonrası mükemmel analjezi opioidli veya opioidsiz sürekli epidural lokal anestezik uygulaması ile elde edilmektedir (119). Multimodal analjezi farklı mekanizma ile veya farklı yerlere etki eden analjeziklerin kombine edilmesi ile tariflenir. Daha iyi analjezik etkinlik sağlaması postoperatif üriner retansiyon ve ileusu azaltması, opioid yan etkilerini

azaltması, hastanede kalış süresini azaltması ve hasta memnuniyetini arttırması avantajları vardır. Cerrahi prosedür uygulanan popülasyonun yaşlı olması ve komorbiditelerinin bulunması nedeniyle kliniğimizce multimodal analjezi protokolleri kapsamında hasta kontrollü epidural analjezi, femoral sinir bloğu, iv analjezikler (parasetamol, tramadol hidroklorür, deksketoprofen) tercih edilmiştir.

Erken mobilizasyon ERAS programlarının temel unsurlarındandır. Bu sayede artmış insülin rezistansı, miyopati, azalmış pulmoner fonksiyonlar, yetersiz doku oksijenizasyonları, artmış tromboemboli risklerinden uzaklaşılır (120). Özellikle diz artroplastileri sonrası erken mobilizasyon artmış fonksiyonel derlenme ve düşük derin ven trombozu insidansı ile ilişkilidir (121). Cerrahi teknik ve anestezi rejimi seçiminden bağımsız olarak mobilizasyon süreleri arasında mobilizasyon sürelerinde fark olmamasının sebebi tüm hastaların Ortopedi ve Travmatoloji kliniğince rutin postoperatif 24. saatte mobilizasyonuna bağlıdır. Buna rağmen özgeçmişinde HT, kalp kapak hastalığı olan varfarin kullanan genel anestezi altında TDA yapılan ve intraoperatif traneksamik asit kullanılmayan ve postoperatif kanama nedeniyle 5 U eritrosit süspansiyonu transfüze edilen bir hasta 2. günde, özgeçmişinde HT olan spinal anestezi altında TDA uygulanan ve intraoperatif TxA kullanılan postoperatif 24. saatinde mobilizasyon sırasında ortostatik hipotansiyon gelişen bir hasta 2. günde mobilize edilmiştir.

Diz artroplastisi sonrası Park ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre DVT insidansı % 4 'tür (122). Diz artroplastisi uygulanan 564 hastanın sadece 2'sinde postoperatif DVT gelişmiştir, bu oran % 0,4 ile oldukça düşük olarak saptanmıştır. Bunun sebebinin düşük moleküler ağırlıklı heparin ile rutin uygulanan farmakolojik DVT profilaksisine ve uyguladığımız rejyonel anestezi tekniğine bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Taburculuk süresi UDA uygulananlarda TDA uygulananlara göre daha kısa bulunmuştur. Bunun sebebinin de uygulanan cerrahi prosedürün daha basit olmasına bağlamaktayız.

Çalışmamız kapsamında anemiye yaklaşım ve takibi konusunda taraması yapılan hastaların bazılarının postoperatif 1. ay ve 3. ay kontrolüne gelmemesi ,

intraoperatif kanama miktarı verilerine ulaşamamış olmamız ve uyguladığımız analjezi prosedürlerinin etkinliğini görebilmemiz için postoperatif ağrı skalası takibi bulunmaması postoperatif veriler açısından kısıtlılık oluşturmuştur.



6. SONUÇ

Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D.'nce 2016 - 2017 yıllarında diz artroplastisi uygulanan hastaların dosyalarını taradığımız bu çalışmada ileri yaş, gecikmiş osteoartrit nedeniyle cerrahi prosedür olarak total diz artroplastisinin daha sık uygulandığını tespit ettik.

Diz artroplastisi uygulanan hastaların anestezi yönetimi seçiminde her ne kadar etkin bir yöntem olmadığı, her hastanın bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiği literatürde belirtilmesine rağmen hasta popülasyonun özelliği nedeniyle rejyonel anestezi yönteminin daha çok tercih edildiği saptandı.

Rejyonel anestezinin derin ven trombozu riski, pulmoner emboli, intraoperatif kanama, transfüzyon ihtiyacı, hastanede yatış süresi, enfeksiyon riski, operasyon maliyeti daha az olması gibi avantajları nedeniyle kliniğimizde de tercih edildi.

Diz artroplastisinde uygulanan cerrahi tekniğin postoperatif kanama miktarında etken olduğunu gördük. Uygun endikasyonlarda tercih edilen UDA ile postoperatif kanamanın daha az tutulabileceğini düşünmekteyiz.

Postoperatif kanamanın daha fazla olduğu total diz artroplastilerinde TxA uygulanması kanama miktarını azaltmıştır. Bu postoperatif daha az kanama nedeniyle transfüzyon uygulanmaması transfüzyona bağlı komplikasyonlardan da uzaklaşmamızı sağlamıştır. Beraberinde kanama miktarının azlığı hastalarda hemodinamik stabilite sağladığından hastanın postoperatif günlük yaşamına dönüşünü kolaylaştırmakta ve hastalar daha erken hastaneden taburcu olmaktadır.



7. ÖZET

Diz Artroplastisi Hastalarının Anestezi Yöntemlerinin Ve Postoperatif Komplikasyonlarının Retrospektif İncelenmesi

Amac: Diz artroplastisi olan hastaların anestezi yöntemleri, postoperatif kanama miktarları, kullanılan sıvı miktarları, kullanılan hemostatik ajanlar, postoperatif kan transfüzyonu miktarları, uygulanan turnike süreleri, postoperatif ağrı modaliteleri, mobilizasyon süreleri ve postoperatif 1. ve 3. ayda gelişen komplikasyonların retrospektif incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Etik kurul onayı alındıktan sonra 2016 - 2017 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde; diz artroplastisi cerrahisi uygulanan 564 hasta çalışmaya alındı. Hastalara ait tüm veriler INNOVIAN klinik bilgi sistemi, MIAMED hastane verileri ve hasta dosyalarından elde edilmiştir. Hastalar uygulanan cerrahi tekniğe göre total ve unikondiler diz artroplastisi olarak iki ana gruba ayrılıp her grup da kendi için anestezi yönetimine göre alt gruplara bölünmüştür. Hastaların demografik verileri, postoperatif kanama miktarları, intraoperatif kullanılan sıvı miktarları, peroperatif kullanılan hemostatik ajanlar (TxA kullanımı), postoperatif gelişen anemi oranları, postoperatif kan transfüzyonu oranları, intraoperatif cerrahi turnike süreleri, postoperatif ağrı modaliteleri, mobilizasyon süreleri ve postoperatif komplikasyon değerleri kaydedilmiştir.

Bulgular: Demografik veriler açısından her iki cerrahi gruptaki hastalar benzerdi ($p>0,05$). Uygulanan anestezi yöntemleri karşılaştırıldığında kullanılan sıvı miktarı, turnike süresi, dren miktarı, mobilizasyon süresi, taburculuk süresi postoperatif 6. saat Hgb ve postoperatif anemi açısından fark yoktu. Total diz artroplastisinde postoperatif kanama daha çok saptandı ($p<0,05$). Cerrahi yöntem gözetmeksizin hemostatik ajan olarak TxA kullanan hastalarda postoperatif kanama daha az bulundu ($p<0,05$). Total ve unikondiler diz artroplastilerinde cerrahi turnike uygulama süreleri benzerdi ($p>0,05$). Postoperatif ağrı yönetiminde tüm hastalarda

avantajları nedeniyle multimodal ağrı yönetimi tercih edildi. Unikondiler diz artroplastilerinde taburculuk süresi TDA'ya göre daha kısaydı ($p<0,05$).

Sonuc: Diz artroplastilerinde tercih edilen anestezi yöntemi olarak rejyonal anestezinin avantajlarını literatürle benzer saptadık. Cerrahi tekniğin postoperatif kanamayı arttırdığı sonucuna vardık. Postoperatif kanama nedeniyle kan transfüzyonu uygulaması hastane maliyetini artırıp beraberinde transfüzyonla ilgili komplikasyonları da getirmektedir. Cerrahi teknikten bağımsız olarak diz artroplastilerinde hemostatik ajan olarak kullanılan TxA postoperatif kanamayı azalttığından uygun endikasyon varlığında her hasta özelinde değerlendirilerek güvenle kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler : diz artroplastisi, anestezi yönetimi, postoperatif kanama, traneksamik asit

8. SUMMARY

Retrospective Analysis of Anesthesia Methods and Postoperative Complications of Knee Arthroplasty Patients

Aim: The aim of this study was to retrospectively investigate the complications of patients with knee arthroplasty, anesthetic methods, amount of postoperative bleeding, amount of fluid used, haemostatic agents used, amount of postoperative blood transfusions, tourniquet times, postoperative pain modalities, mobilization times and postoperative 1st and 3rd month complications.

Methods: Between the dates of 2016 and 2017 after the approval of the Ethics Committee Orthopedics and Traumatology Clinic; 564 patients who underwent knee arthroplasty surgery were included in the study. All patient data was obtained from INNOVIAN clinical information system, MIAMED hospital data and patient files. Patients were divided into two groups as total and unicompartmental knee arthroplasty according to the surgical technique and each group was divided into subgroups according to the anesthesia management. Demographic data of the patients, postoperative hemorrhage amounts, intraoperative fluid quantities, peroperative hemostatic agents (TxA usage), postoperative anemia rates, postoperative blood transfusion rates, intraoperative surgical tourniquet times, postoperative pain modalities, time of mobilization and postoperative complications were recorded.

Results: Demographic data were similar in both surgical groups ($p > 0.05$). When the anesthesia methods were compared, there was no difference in the amount of fluid used, tourniquet duration, amount of drain, mobilization time, duration of discharge from hospital, and postoperative 6th hour Hgb and postoperative anemia. Postoperative bleeding was more common in total knee arthroplasty ($p < 0.05$). The duration of surgical tourniquet was similar in total and unicompartmental knee arthroplasties ($p > 0.05$). Postoperative bleeding was lower in patients using TxA as a hemostatic agent regardless of surgical procedure ($p < 0.05$). The duration of surgical tourniquet was similar in total and unicompartmental knee arthroplasties ($p > 0.05$). Multimodal pain management was preferred because of the advantages of

postoperative pain management in all patients. The duration of discharge from hospital was longer in unicondylar knee arthroplasties than in TKA ($p < 0.05$).

Conclusion: We found that the advantages of regional anesthesia as a preferred anesthetic method in knee arthroplasties were similar to those of litarate. We concluded that the surgical technique increases postoperative bleeding. Because of postoperative bleeding, blood transfusion increases the cost of hospitalization and brings about complications related to transfusion. Since TxA, which is used as hemostatic agent ,reduces postoperative bleeding in knee arthroplasties independent of surgical technique, we think that it can be used safely in every patient in the presence of appropriate indication.

Key words: knee arthroplasty, anesthesia management, postoperative bleeding, tranexamic acid

9.KAYNAKLAR

1. Lum ZC, Crawford DA, Lombardi Jr AV, Hurst JM, Morris MJ, Adams JB, et al. Early comparative outcomes of unicompartmental and total knee arthroplasty in severely obese patients. *The Knee*. 2018;25(1):161-6.
2. Molloy D, Archbold H, Ogonda L, McConway J, Wilson R, Beverland D. Comparison of topical fibrin spray and tranexamic acid on blood loss after total knee replacement: a prospective, randomised controlled trial. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2007;89(3):306-9.
3. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan JJ. Differences in short-term complications between spinal and general anesthesia for primary total knee arthroplasty. *JBJS*. 2013;95(3):193-9.
4. Mark JB, Steele SM. Cardiovascular effects of spinal anesthesia. *International anesthesiology clinics*. 1989;27(1):31-9.
5. Racino JA. Future of Public Administration and Disability. *Public Administration and Disability: Community Services Administration in the US*. 2014:297.
6. Collins V. Postoperative complications peculiar to spinal anesthesia. *Principles of Anesthesiology*. 1976.
7. Boutsiadis A, Reynolds RJ, Saffarini M, Panisset J-C. Factors that influence blood loss and need for transfusion following total knee arthroplasty. *Annals of translational medicine*. 2017;5(21).
8. Karaca MO. Total Diz Artroplastisi Yapılan Hastalarda Turnike Kullanımı Ve Traneksamik Asit Uygulamasının Ameliyat Sonrası Kanama Kontrolü Ve Eritrosit Süspansiyonu Kullanımı Üzerine Etkisi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2015.
9. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical anesthesiology* 2002.
10. Yaşlı SO, Tosun Z, Halıcı M, Kayaaltı SK. Total kalça protez ameliyatlarında yüksek doz traneksamik asitin etkileri: Prospektif, çift-kör, randomize kontrollü çalışma. *Journal of Surgery and Medicine*. 1-.
11. Erdemli B, Güzel B, Çetin İ. Total diz artroplastisinde deformitenin düzeltilmesi ve yumuşak doku dengesinin sağlanması. *TOTBİD Dergisi*. 2003;2:87-93.
12. Insall J. Surgical techniques and instrumentation in Total Knee Arthroplasty. *Surgery of the knee*. 2001;2:1553-620.
13. Fettes P, Jansson J-R, Wildsmith J. Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. *British journal of anaesthesia*. 2009;102(6):739-48.
14. Treschan TA, Taguchi A, Ali SZ, Sharma N, Kabon B, Sessler DI, et al. The effects of epidural and general anesthesia on tissue oxygenation. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;96(6):1553-7.
15. Memtsoudis SG, Sun X, Chiu Y-L, Stundner O, Liu SS, Banerjee S, et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2013;118(5):1046-58.
16. Butterworth IV JF, Mackey DC, Wasnick JD, Cuhruk FH. *Morgan & Mikhail's*. 2013.
17. Anesthetics L. NYSORA—The New York School of Regional Anesthesia.

18. Good L, Peterson E, Lisander B. Tranexamic acid decreases external blood loss but not hidden blood loss in total knee replacement. *British journal of anaesthesia*. 2003;90(5):596-9.
19. Hiippala ST, Strid LJ, Wennerstrand MI, Arvela JVV, Niemela HM, Mantyla SK, et al. Tranexamic acid radically decreases blood loss and transfusions associated with total knee arthroplasty. *Anesthesia & Analgesia*. 1997;84(4):839-44.
20. Sehat K, Evans R, Newman J. How much blood is really lost in total knee arthroplasty?: correct blood loss management should take hidden loss into account. *The Knee*. 2000;7(3):151-5.
21. Kleinman S, Chan P, Robillard P. Risks associated with transfusion of cellular blood components in Canada. *Transfusion medicine reviews*. 2003;17(2):120-62.
22. Vamvakas E, Taswell H. Epidemiology of blood transfusion. *Transfusion*. 1994;34(6):464-70.
23. Almeida MDCd, Albuquerque RP, Palhares GM, Almeida JPCd, Barretto JM, Cavanellas N. Evaluation of the use of tranexamic acid in total knee arthroplasty. *Revista brasileira de ortopedia*. 2018;53(6):761-7.
24. Wise A, Clark V. Challenges of major obstetric haemorrhage. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. 2010;24(3):353-65.
25. Slaughter T. *Coagulation: (8 th ed; 2014. 1868-81 p.*
26. Geddings JE, Mackman N. New players in haemostasis and thrombosis. *Thrombosis and haemostasis*. 2014;111(04):570-4.
27. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of medical physiology*. 11th. WB Saunders Company, Philadelphia. 2006.
28. Kam P, Power I. *Principles of Physiology for the Anaesthetist*: CRC Press; 2012.
29. Furie B, Furie BC. Mechanisms of thrombus formation. *New England Journal of Medicine*. 2008;359(9):938-49.
30. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks H. *Ganong's review of medical physiology 23: USA: McGraw Hill; 2010.*
31. Roberts HR, Monroe DM, Escobar MA. Current Concepts of Hemostasis Implications for Therapy. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2004;100(3):722-30.
32. Butenas S, Mann K. Blood coagulation. *Biochemistry (Moscow)*. 2002;67(1):3-12.
33. Kobayashi T. The effect of a new potent antifibrinolytic agent tranexamic acid. *Journal of the Japanese Obstetrical & Gynecological Society*. 1966;13(3):157-67.
34. Cap AP, Baer DG, Orman JA, Aden J, Ryan K, Blackbourne LH. Tranexamic acid for trauma patients: a critical review of the literature. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2011;71(1):S9-S14.
35. Lethaby A, Farquhar C, Cooke I. Antifibrinolytics for heavy menstrual bleeding. *Cochrane database of systematic reviews*. 2000(4).
36. Gluud L, Klingenberg S, Langholz S. Systematic review: tranexamic acid for upper gastrointestinal bleeding. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2008;27(9):752-8.

37. Zhang H, Chen J, Chen F, Que W. The effect of tranexamic acid on blood loss and use of blood products in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2012;20(9):1742-52.
38. Özalp Dural E. *Farmakoloji*. İstanbul Nobel Dördüncü baskı. 2008.
39. Royston D, Taylor K, Bidstrup B, Sapsford R. Effect of aprotinin on need for blood transfusion after repeat open-heart surgery. *The Lancet*. 1987;330(8571):1289-91.
40. Organization WH. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. World Health Organization; 2011.
41. Altıparmak M, Hamuryudan V, Sonsuz A, Yazıcı H, Cerrahpaşa İç Hastalıkları İçinde: Serdengeçti, K, Altıparmak MR Kronik Böbrek Yetersizliği. 2012;2:789-805.
42. TURGUT B. Anemi Klinisyen İçin Ne Kadar Önemli? *Balkan Medical Journal*. 2010;2010(1):31-4.
43. Bunn H. *Anemia Harrison's Principles of Internal Medicine'de Ed. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD ve ark. 13. Baskı. New York, McGraw-Hill, Inc; 1994.*
44. Organization WH. Maternal health and safe motherhood programme. World. 1996.
45. Bakanlığı TS. Ulusal kan ve kan ürünleri rehberi. Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği, İstanbul. 2011.
46. Tinmouth AT, McIntyre LA, Fowler RA. Blood conservation strategies to reduce the need for red blood cell transfusion in critically ill patients. *Cmaj*. 2008;178(1):49-57.
47. Sarı İ, Altuntaş F. Transfüzyon İlkeleri ve Erken Komplikasyonlar. *Türk Hematoloji Derneği-Hematolojide Destek Tedavileri ve İnfeksiyonları Kursu*. 2007:64-76.
48. ÇELEBİ H. Plazma Ürünleri ve Transfüzyon Endikasyonları. *Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences*. 2007;3(36):62-4.
49. KESKİN A. Otolog Kan Transfüzyonu. *Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences*. 2007;3(36):78-81.
50. SARİBEYOĞLU ET, ANAK S. Acilde kan transfüzyonu ve komplikasyonları. *Turkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*. 2005;1(4):105-10.
51. Şahin H. Hemşirelerin Kan Transfüzyonlarına Yönelik Bilgi Düzeyleri ve Buna Eğitimin Etkisi: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2006.
52. Klenerman L. The tourniquet in surgery. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1962;44(4):937-43.
53. Tai T-W, Chang C-W, Lai K-A, Lin C-J, Yang C-Y. Effects of tourniquet use on blood loss and soft-tissue damage in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *JBJS*. 2012;94(24):2209-15.
54. Wakankar H, Nicholl J, Koka R, D'Arcy J. The tourniquet in total knee arthroplasty: a prospective, randomised study. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1999;81(1):30-3.
55. Akpancar S, Tatar O, Turgut H, Ekinçi S. Effects of Tourniquet in Total Knee Arthroplasty. *Journal of Biosciences and Medicines*. 2016;4(04):30.

56. Sherman OH, Fox JM, Snyder SJ, Del WP, Friedman M, Ferkel R, et al. Arthroscopy--" no-problem surgery". An analysis of complications in two thousand six hundred and forty cases. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1986;68(2):256-65.
57. Jørgensen HR. Myoglobin release after tourniquet ischemia. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1987;58(5):554-6.
58. Jacob AK, Mantilla CB, Sviggum HP, Schroeder DR, Pagnano MW, Hebl JR. Perioperative Nerve Injury after Total Knee Arthroplasty Regional Anesthesia Risk during a 20-Year Cohort Study. Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 2011;114(2):311-7.
59. Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, Jankowski CJ, Burkle CM, Berry DJ, et al. Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. Anesthesia & Analgesia. 2006;102(3):950-5.
60. Ejaz A, Laursen AC, Kappel A, Laursen MB, Jakobsen T, Rasmussen S, et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty: a randomized study of 70 patients. Acta orthopaedica. 2014;85(4):422-6.
61. Dennis DA, Kittelson AJ, Yang CC, Miner TM, Kim RH, Stevens-Lapsley JE. Does tourniquet use in TKA affect recovery of lower extremity strength and function? A randomized trial. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2016;474(1):69-77.
62. Abdel-Salam A, Eyres KS. Effects of tourniquet during total knee arthroplasty. A prospective randomised study. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1995;77(2):250-3.
63. Erdine S. Ağrı tedavisinde girişimsel yöntemler. ANKEM Derg. 2002;16(3):182-4.
64. Livingston C, Little A, King V, Pettinari C, Thielke A, Pensa M, et al. Percutaneous interventions for low back pain: A clinical practice guideline based on the 2009 American Pain Society Guideline (Interventional Therapies, Surgery, and Interdisciplinary Rehabilitation for Low Back Pain). State of Oregon Evidence-based Clinical Guidelines Project. 2012.
65. Özyalçın S. Kronik ağrıda radyofrekans termoregülasyon uygulamaları. Klinik Gelişim. 2007;20(3):183-94.
66. Yücel A. Bel ağrılarında algolojik yaklaşımlar. . Özel sayı. 1998;5(1):10.
67. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. 2002.
68. Kermond W, Gatchel R, Mayer T. Functional Restoration Treatment for Chronic Spinal Disorder or Failed Back Surgery. in Contemporary and Conservative Care for Painful Spinal Disorders. Eds Mayer TG, Mooney V, Gatchel RG Philadelphia, Lea-Febiger. 1991:473-81.
69. Kemler MA, De Vet HC, Barendse GA, Van Den Wildenberg FA, Van Kleef M. The effect of spinal cord stimulation in patients with chronic reflex sympathetic dystrophy: two years' follow-up of the randomized controlled trial. Annals of neurology. 2004;55(1):13-8.
70. Önal AA. İn: Önal A, ed. Algoloji İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi. 2004:1-21.
71. Klenerman L, Slade P, Stanley I, Pennie B, Reilly J, Atchison L, et al. The prediction of chronicity in patients with an acute attack of low back pain in a general practice setting. Spine. 1995;20(4):478-84.

72. Pasero C, Paice JA, McCaffery M. Basic mechanisms underlying the causes and effects of pain. *Pain: clinical manual*. 1999;15-34.
73. Gonzales VA, Martelli MF, Baker JM. Psychological assessment of persons with chronic pain. *NeuroRehabilitation*. 2000;14(2):69-83.
74. aslan FE. Ağrı değerlendirilmesi ve ölçümü: Avrupa tıp kitapçılık; 2006. 68-99 p.
75. McCaffrey R, Locsin R. The effect of music on pain and acute confusion in older adults undergoing hip and knee surgery. *Holistic nursing practice*. 2006;20(5):218-24.
76. Chapman CR, Casey K, Dubner R, Foley K, Gracely R, Reading A. Pain measurement: an overview. *Pain*. 1985;22(1):1-31.
77. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research: applications to practice*: Pearson/Prentice Hall Upper Saddle River, NJ; 2009.
78. Bird H, Dixon J. The measurement of pain. *Bailliere's clinical rheumatology*. 1987;1(1):71-89.
79. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science*. 1965;150(3699):971-9.
80. Williams M. Some psychological aspects of pain, *Pain Control*, Edit By J Latham, The Lisa Sainsbury Foundation Series. Austen Cornish Publishers Limited, Berks; 1987.
81. Woolf CJ. The pathophysiology of peripheral neuropathic pain—abnormal peripheral input and abnormal central processing. *Advances in Stereotactic and Functional Neurosurgery* 10: Springer; 1993. p. 125-30.
82. Howard R, Carter B, Curry J, Morton N, Rivett K, Rose M, et al. Pain assessment. *Pediatric Anesthesia*. 2008;18:14-8.
83. Ready L. Acute postoperative pain. RD(ed.) M, editor. London: Churchill Livingstone; 1994. 2327-44 p.
84. Türkoğlu M. Ağrının tanımlanması ve ölçümü. Ed İ Yegül, Ağrı ve Tedavisi, Yapım Matbaacılık, İzmir. 1993;19.
85. Esener Z. Klinik anestezi: Logos; 1991.
86. Cousins M. Acute and postoperative pain. *Textbook of pain*. 1994;380.
87. Schwartz S, Shires G, Spencer F, Daly J, Fisher J, Galloway A. *Cerrahinin ilkeleri*. Geçim İE, Çeviri editörü. 1999;7:1865-6.
88. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;97(2):534-40.
89. Priebe H-J. The aged cardiovascular risk patient. *British journal of anaesthesia*. 2000;85(5):763-78.
90. Reuben SS, Buvanendran A. Preventing the development of chronic pain after orthopaedic surgery with preventive multimodal analgesic techniques. *JBJS*. 2007;89(6):1343-58.
91. Dixon MC, Brown RR, Parsch D, Scott RD. Modular fixed-bearing total knee arthroplasty with retention of the posterior cruciate ligament: a study of patients followed for a minimum of fifteen years. *JBJS*. 2005;87(3):598-603.
92. Johnson D, Eastwood D. Lateral patellar release in knee arthroplasty: effect on wound healing. *The Journal of arthroplasty*. 1992;7:427-31.

93. Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE. Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991(269):70-7.
94. Engh GA, Parks NL, Ammeen DJ. Influence of surgical approach on lateral retinacular releases in total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1996;331:56-63.
95. Keblish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991(271):52-62.
96. Lotke PA, Lonner JH. *Knee arthroplasty: Master Techniques in Orthopaedic Surgery*; 2009.
97. Chan TMK. *Cementing techniques in total knee arthroplasty*. MC IE, editor. New-York: ChurchillLivingstone; 1990.
98. Maheshwari AV, Blum YC, Shekhar L, Ranawat AS, Ranawat CS. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2009;467(6):1418.
99. Parvataneni HK, Shah VP, Howard H, Cole N, Ranawat AS, Ranawat CS. Controlling pain after total hip and knee arthroplasty using a multimodal protocol with local periarticular injections: a prospective randomized study. *The Journal of arthroplasty*. 2007;22(6):33-8.
100. Sculco TP, Faris PM. Total knee replacement in the stiff knee. *Techniques in Orthopaedics*. 1988;3(2):5-8.
101. Colizza WA, Insall JN, Scuderi GR. The posterior stabilized total knee prosthesis. Assessment of polyethylene damage and osteolysis after a ten-year-minimum follow-up. *JBJS*. 1995;77(11):1713-20.
102. Ayers DC, Dennis DA, Johanson NA, Pellegrini VD. Common complications of total knee arthroplasty. *JBJS*. 1997;79(2):278-311.
103. Uysal FG, Basaran S. Knee osteoarthritis/diz osteoartriti. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009;1-8.
104. Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoartrit. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi*. 8(1):133-42.
105. Rosencher N, Kerckamp HE, Macheras G, Munuera L, Menichella G, Barton DM, et al. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. *Transfusion*. 2003;43(4):459-69.
106. Sehat K, Evans R, Newman J. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty: correct management of blood loss should take hidden loss into account. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2004;86(4):561-5.
107. Sun P-F, Jia Y-H. Mobile bearing UKA compared to fixed bearing TKA: a randomized prospective study. *The Knee*. 2012;19(2):103-6.
108. Wei Z, Liu M. The effectiveness and safety of tranexamic acid in total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis of 2720 cases. *Transfusion Medicine*. 2015;25(3):151-62.
109. Yang Z-G, Chen W-P, Wu L-D. Effectiveness and safety of tranexamic acid in reducing blood loss in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *JBJS*. 2012;94(13):1153-9.

110. He P, Zhang Z, Li Y, Wang H, Xu D. Efficacy and safety of tranexamic acid in bilateral total knee replacement: a meta-analysis and systematic review. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2015;21:3634.
111. Lin P, Hsu C, Huang C, Chen W, Wang J. The blood-saving effect of tranexamic acid in minimally invasive total knee replacement: is an additional pre-operative injection effective? *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2012;94(7):932-6.
112. Güven M, Akman B, Çakar M, Dost A, Uğutmen E, Eren A. Kalça ve diz eklem replasman cerrahisinde otology kan transfüzyon yöntemi. *MEDENİYET MEDICAL JOURNAL*.23(2):45-9.
113. Cushner FD, Friedman RJ. Blood loss in total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991(269):98-101.
114. Liu D, Dan M, Martos SM, Beller E. Blood management strategies in total knee arthroplasty. *Knee surgery & related research*. 2016;28(3):179.
115. Tang R, Evans H, Chaput A, Kim C. Multimodal analgesia for hip arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*. 2009;40(3):377-87.
116. Bauer MC, Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK. Regional analgesia techniques for total knee replacement. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2014;27(5):501-6.
117. Wilson SH, Auroux A-SM, Eloy JD, Merman RB, Chelly JE. Ropivacaine 0.1% versus 0.2% for continuous lumbar plexus nerve block infusions following total hip arthroplasty: a randomized, double blinded study. *Pain Medicine*. 2014;15(3):465-72.
118. Wang H, Boctor B, Verner J. The effect of single-injection femoral nerve block on rehabilitation and length of hospital stay after total knee replacement. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2002;27(2):139-44.
119. Choi P, Bhandari M, Scott J, Douketis JD. Epidural analgesia for pain relief following hip or knee replacement. *Cochrane database of systematic reviews*. 2003(3).
120. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *The American journal of surgery*. 2002;183(6):630-41.
121. Chandrasekaran S, Ariaretnam SK, Tsung J, Dickison D. Early mobilization after total knee replacement reduces the incidence of deep venous thrombosis. *ANZ journal of surgery*. 2009;79(7-8):526-9.
122. Park SH, Ahn JH, Park YB, Lee SG, Yim SJ. Incidences of deep vein thrombosis and pulmonary embolism after Total knee arthroplasty using a mechanical compression device with and without low-molecular-weight heparin. *Knee surgery & related research*. 2016;28(3):213.

10.TEŞEKKÜR

Tıpta Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden daima yararlandığım ve mesleğimi kazanmamda emeği geçen başta Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr . Özlem Sağır'a olmak üzere tez çalışmalarım esnasında, bilgi ve deneyimlerini paylaşan, fikirleriyle bana her zaman sabırla yol gösteren hocam, tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Fatih Uğün'e bölüm hocalarıma, asistanlığım süresince birlikte çalıştığım , anestezi ve yoğun bakım ekibine, hayatımın her aşamasında yardım ve desteğini yanımda hissettiğim canım aileme ve dostlarıma sonsuz teşekkürler.