



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

Prof. Dr. Hakan ŞENARAN
ANABİLİM DALI BAŞKANI

TOTAL DİZ PROTEZİ CERRAHİSİNDE İNTRAARTİKÜLER
UYGULANAN TRANEKSAMİK ASİT VE ADRENALİN İN
POSTOPERATİF KANAMA ÜZERİNE ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ
Dr. Fatih DURGUT

TEZ DANIŞMANI
Yr. Doç. Dr.Ömer Faruk ERKOÇAK
KONYA - 2015



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**TOTAL DİZ PROTEZİ CERRAHİSİNDE İNTRAARTİKÜLER
UYGULANAN TRANEKSAMİK ASİT VE ADRENALİN İN
POSTOPERATİF KANAMA ÜZERİNE ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Fatih DURGUT

KONYA 2015

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| İÇİNDEKİLER | I |
| KISALTMALAR | II |
| ŞEKİL DİZİNİ | III |
| TABLO DİZİNİ | III |
| RESİM DİZİNİ | III |
| TEŞEKKÜR..... | IV |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Diz Eklemi Anatomisi | 3 |
| 2.2. Diz Eklemi Biyomekaniği | 9 |
| 2.3. Total Diz Protezi Endikasyonları | 15 |
| 2.4. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları | 16 |
| 2.4.1. Kesin Kontrendikasyonlar | 16 |
| 2.4.2. Rölatif Kontrendikasyonlar | 16 |
| 2.5. Ameliyat Öncesi Planlama | 17 |
| 2.6. Cerrahi Teknik | 18 |
| 2.7. Yumuşak Doku Dengesi | 23 |
| 2.8. TDP Ameliyatında Kan Kaybı ve Kan transfüzyon gereksinimini azaltmak için geliştirilen yöntemler | 27 |
| 2.9. Kanama fizyolojisi | 29 |
| 2.9.1. Hemostaz, Koagülasyon ve Fibrinolizis Sistemi | 29 |
| 2.9.2. Antifibrinolitikler ve Traneksamik Asit (TEA) | 31 |
| 2.9.3. Elektif Ortopedik Cerrahide Kan Koruma Stratejileri | 33 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 38 |
| 4. BULGULAR | 43 |
| 5. TARTIŞMA | 52 |
| 6. SONUÇ | 58 |
| 7. ÖZET | 58 |
| 8 SUMMARY | 60 |
| 9. KAYNAKLAR | 61 |

KISALTMALAR

TDP: Total diz protezi

NSAİ: Nonsteroidantiinflamatuvar

TEA: Traneksamik asit

Hb: Hemoglobin

Htc: Hemotokrit

EPO: Eritropoetin

AKT: Allojenik kan transfüzyonu

IV: Intravenöz

A: Arter

M: Muskulus

AÇB: Arka çapraz bağ

PMMA: Polimetilmetakrilat

DVT: Derin ventrombozu

EACA: Epsilon aminokaproik asit

ANH: Akut normovolemikhemodilüsyon

AHH: Akut hipervolemikhemodilüsyon

HT: Hipertansiyon

SVH: Serebrovasküler hastalık

VWF: VonWillebrand Faktör

DM: Diabetesmellitus

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

VKI: Vücut kitle indeksi

Es: Eritrosit süspansiyonu

ŞEKİL DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil1: Diz ekleminin önden görünümü | 3 |
| Şekil2: Diz ekleminin arkadan görünümü | 4 |
| Şekil3:Tibia platosunun üstten görünümü | 5 |
| Şekil4: Diz eklemi kanlanması önden görünümü..... | 7 |
| Şekil5: Diz eklemi kanlanması arkadan görünümü..... | 7 |
| Şekil6: Diz ekleminin hareketleri | 7 |
| Şekil7:Femur 3° dış rotasyonda kesilmedi | 12 |
| Şekil8: AÇB korunmasıyla oluşan geri yuvarlanma | 13 |
| Şekil9:Koagülasyon sistemi | 30 |
| Şekil10:Fibrinolitik sistem | 31 |
| Şekil11: TEA nın kimyasal yapısı | 32 |
| Şekil12: TEA nın etki mekanizması | 33 |
| Şekil13: Diz protezi uygulanan diz sayısı | 43 |
| Şekil14: TEA grubu Hb-Htc değerleri..... | 44 |
| Şekil15: Adrenalin grubu Hb-Htc değerleri | 44 |
| Şekil16: Kontrol grubu Hb-Htc değerleri | 45 |
| Şekil17: Drenden gelen kan miktarları | 46 |
| Şekil18:Hb değerleri..... | 47 |
| Şekil19:Htc değerleri | 47 |
| Şekil20: Eritrosit süspansiyon replasman miktarı | 48 |

RESİM DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Resim1: Turnikenin sarılması..... | 38 |
| Resim2: Hastanın hazırlanması | 39 |
| Resim3: Kemik kesileri ve femoralintradmedüller tıkaçın yerleştirilmesi..... | 39 |
| Resim4: İmplantların yerleştirilmesi | 40 |
| Resim5: İntraartiküler ajan uygulanması..... | 41 |
| Resim6: Turnikenin indirilip elastik bandaj sarılması..... | 41 |

TABLO DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Tablo1: TDP ameliyatlarında oluşabilecek fleksiyon ve ekstansiyon aralığındaki sorunlar ve çözüm yolları..... | 23 |
| Tablo2: Hastaların demografik özellikleri | 44 |

| | |
|---|----|
| Tablo3: Tanımlayıcı istatistikler | 49 |
| Tablo4: Gruplar arası verilerin ANOVA testi ile değerlendirilmesi..... | 50 |
| Tablo5: Drenden gelen kan miktarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi..... | 51 |
| Tablo6: Hb farkının istatistiksel olarak değerlendirilmesi..... | 51 |
| Tablo7: Htc farkının istatistiksel olarak değerlendirilmesi | 51 |

Asistan eğitimim süresince hem mesleki hem sosyal olarak desteklerini gördüğüm hocalarım,

- Prof. Dr. Hakan ŞENARAN,
 - Yr.Doç. Dr. Mehmet Ali ACAR,
 - Yr.Doç.Dr. Bahattin Kerem AYDIN,
 - Yrd.Doç.Dr. Egemen ALTAN
- ve birlikte çalışma fırsatı bulduğum
- Prof.Dr. İbrahim TUNCAY,
 - Doç. Dr. Güney YILMAZ,
 - Uz. Dr. Ali GÜLEÇ'e

TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM. Tez çalışmaları sırasında her aşamada desteğini esirgemeyen tez danışmanım .

• Yrd.Doç.Dr. Ömer Faruk ERKOÇAK'a ayrıca sonsuz şükranlarımı sunarım. Emeklerini ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme ve Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde görev yapan tüm çalışma arkadaşlarıma şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

1.GİRİŞ

Diz eklemi vücutta en fazla yüke maruz kalan eklemlerden biridir. Yüksek hareket açıklığına sahip olması, günlük ve sportif aktiviteler esnasında etkin olarak kullanılması sebebiyle yıpranmaya ve yaralanmaya yatkındır. Diz eklemi osteoartrit en çok etkilenen eklemdir ve diz osteoartriti erişkin popülasyonda sakatlığın önde gelen nedenleri arasında ilk sıralarda yer alır.(1-3) Dünya sağlık örgütünün verilerine göre gonartroz kadınlarda 4. erkeklerde ise 8. sıradaki en önemli maluliyet sebebidir.(4)

Diz osteoartritinin tedavisi konservatif ve cerrahi olarak ikiye ayrılır. Konservatif tedavi yöntemleri farmakolojik (parasetamol, NSAİ ve opioid analjezikler), nonfarmakolojikler (diyet, eğitim, aktivite kısıtlanması, egzersiz, breysler, fizik tedavi modaliteleri, akupunktur, vb...) ve eklem içi enjeksiyonlar (steroid ve hyaluronik asit) olmak üzere üç grup altında toplanır. Optimal konservatif tedavi farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavinin birlikte yürütülmesi ile sağlanır. Belirli süre konservatif tedaviye rağmen ağrı ve fonksiyon kaybı yaşayan hastalar cerrahi açıdan değerlendirilmelidir. Cerrahi tedavi alternatifleri ise yaşa, hastalığın evresine ve tutulan bölgeye göre değişmekle birlikte artroskopik debridman, diz çevresi osteotomileri, unikompartantal diz artroplastisi ve total diz protezidir (TDP)

Gonartroz tedavisinde hastalığın erken evrelerinde pek çok konservatif yöntem ve koruyucu cerrahi girişim yapılabilmekle birlikte hastalığın son evresinde TDP uygulanması gerekmektedir. TDP, gonartroz tedavisinde diğer çözümlerin yetersiz kaldığı durumlarda, ağrıların giderilmesi eklem fonksiyonel hale getirilmesi için iyi bir seçenektir(5-8)

Ancak TDP cerrahisinin yüz güldürücü sonuçlarının yanında kanama, tromboemboli, enfeksiyon, yara yeri problemleri, peroneal sinir arazı, patella fraktürü, medial kollateral ligaman yaralanması, instabilite, aseptik gevşeme, periprostatik kırık, nörovasküler yaralanma gibi komplikasyonları da mevcuttur.

TDP cerrahisindeki kan kaybı ortopedik cerrahinin majör sorunlarından- dır.(9) TDP cerrahisindeki kanamaların büyük bir kısmı genelde perioperatif dönemde görülür.(10,11) Ameliyat sırasında ve sonrasında total kan kaybı miktarı 500 ile 1500 ml arasında değişmektedir.(12-14) Bu konuda literatür incelendiğinde TDP cerrahisi sonrası allojenik kan transfüzyon(AKT) oranı %11-21 arasında değişmektedir.(15,16)

AKT nin bir çok komplikasyona yol açtığı uzun zamandan beri bilinmektedir. Bunlar arasında iyi bilinenleri febril reaksiyon, hemoliz, alerjik reaksiyonlar, dolaşım yüklenmesi, postoperatif enfeksiyon ihtimalinin artması, hastalık bulaştırma riski ve asit baz dengesi bozukluklarıdır.(9,17,18)

Tüm bu risklerin yanında AKT medikal maliyeti artırarak sağlık kaynaklarının daha fazla kullanılmasına yol açar. AKT nin bu yan etkilerini engellemek için TDP de kanamayı azaltmaya yönelik birçok method tariflenmiştir. Bu methodlar preoperatif, intraoperatif ve postoperatif olmak üzere 3 grup altında incelenebilir. Bunlar arasında; preoperatif dönemde eritropoetin(EPO) (19) ve demir tedavisi (20), otolog kan bağıışı, hemodilüsyon, intraoperatif ototransfüzyon (21-23), hipotansif anestezi uygulaması (24), adrenalin (25), doku yapıştırıcı özelliği olan fibrin (26), lokal ve sistemik traneksamik asit (TEA) (16,27) gibi farmakolojik ajanlar, femoral intramedüller tıkaç (28), cerrahi sonrası ilk saatlerde diz eklemi fleksiyon pozisyonunda sabitleme (29) ve drenin geçici kapatılması (30,31) gibi yöntemler bulunmaktadır.

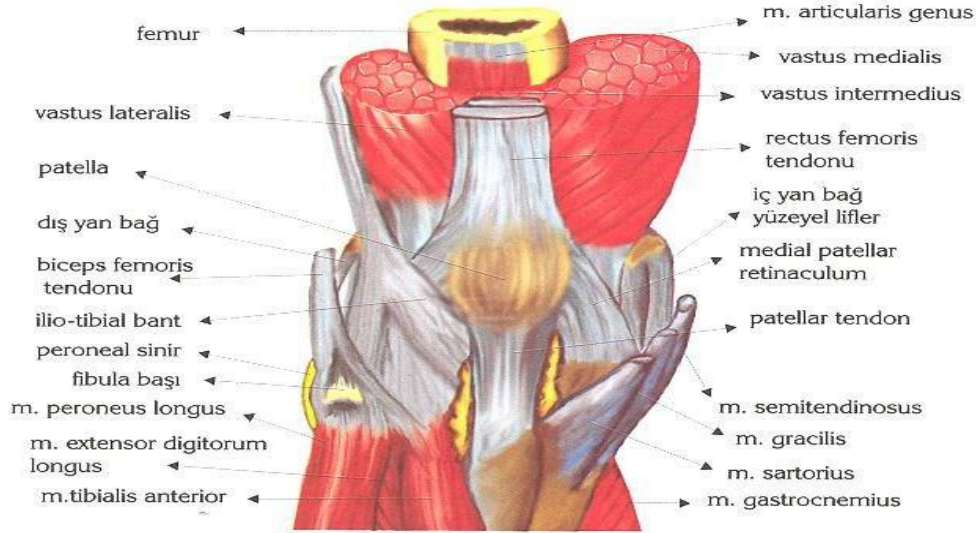
TEA sentetik aminoasit türevidir. Plazminojenin yarışmalı inhibitörüdür. Bu etkisi ile fibrinolizisi azaltır.(32-34) TEA çok sayıda cerrahide kan kaybını azaltmak için kullanılır. Kardiyak cerrahi, ortopedik, kranial, hepatik ve ürolojik cerrahi gibi(35-41) Daha önceki çalışmalar TDP ameliyatlarında kanamayı azaltmak için uygulanan intravenöz(ıv) ve lokal TEA in total kan kaybı, hemoglobin(Hb) düşüşü, kan transfüzyonu ihtiyacı gibi parametrelerde kontrol grubuna göre anlamlı olduğu gösterilmiştir

Literatürde TDP cerrahisi sırasında ve sonrasında kanama miktarını azaltmak için yapılan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda lokal olarak uygulanan TEA ve adrenalin karşılaştırılan çalışma yoktu. Çalışmamızda TDP sonrasında diz eklemi içine lokal olarak uygulanan TEA ve adrenalin postoperatif kanama üzerine etkilerini karşılaştırdık. Bunu drenen gelen kanama miktarını ölçerek, preoperatif ve postoperatif Hb, hemotokrit(Htc) miktarlarını karşılatırarak yaptık.

II. GENEL BİLGİLER

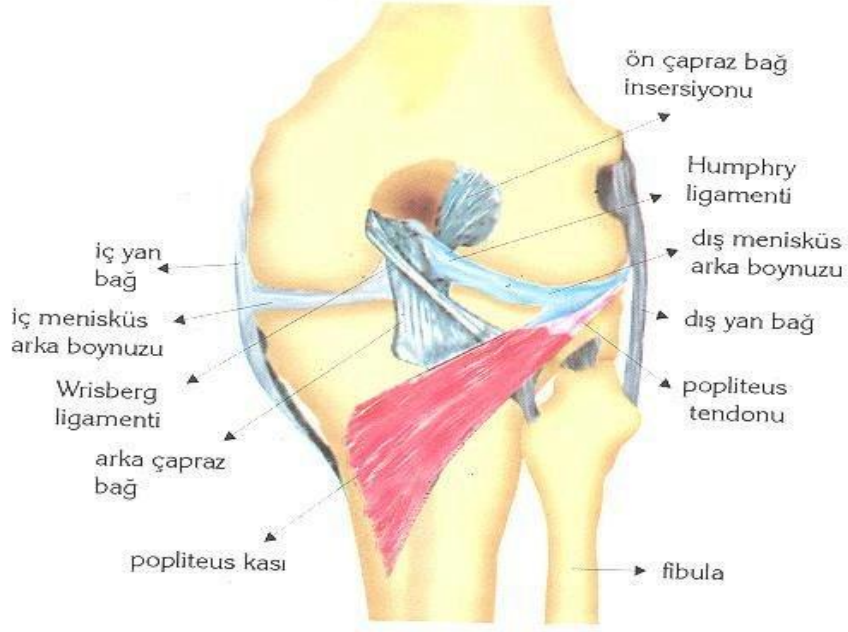
2.1. DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ

Diz vücuttaki en büyük eklemdir. Bütün olarak ele alındığında ginglymus tipi eklemdir. Ayrı ayrı incelendiğinde femur ve tibia arasında iki kondiler tip eklem patella ile femur arasında ise sellar tip olmak üzere üç ayrı eklemden oluşmaktadır. Femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon-ekstansiyon hareketleri ve fleksiyonda iken iç-dış rotasyon yapabilmektedir. Eklem hareket aralığı geniş olmasına rağmen eklem yüzlerinin uyumu oldukça zayıftır. Femoral kondiller, yandan bakıldığında arkaya doğru artan bir eğimde spiral şekilli konvektir. Lateral kondil mediale oranla kısa ve sagittal düzlemde yer alan uzun eksenini büyüktür. Medial kondil ise daha simetrik ve büyüktür. Sagittal düzlemde ise 22°'lik açı yapar (42)



Şekil 5 : Diz anteriorındaki varıların görünümü

Şekil 1: Diz eklemi önden görünümü



: Diz posterior medetal fovea

Şekil 2: Diz eklemi arkadan görünümü

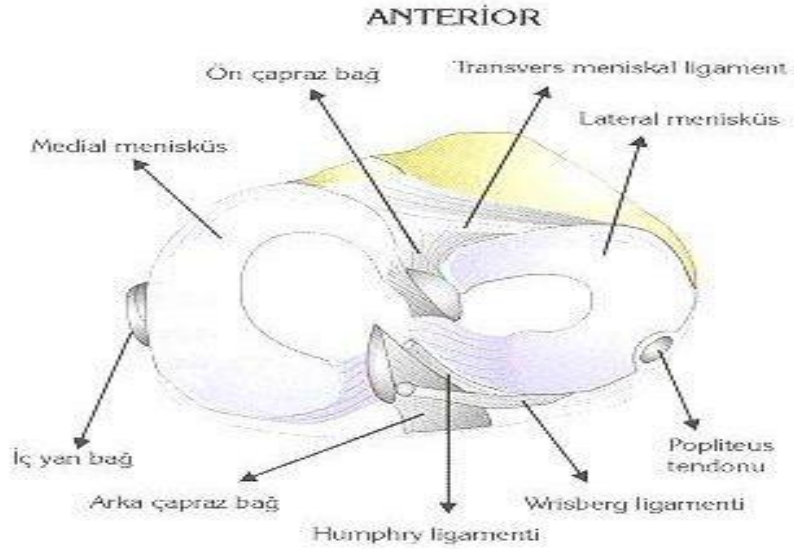
Tibianın lateral eklem yüzü daha küçük, sirküler konkavdır. Medial eklem yüzü de tibia cisminde göre yaklaşık olarak 10° 'lik bir posterior eğime sahiptir, iki eklem yüzünü birbirinden eminentia interkondilaris adı verilen iki çıkıntı ayırmaktadır. Bu iki çıkıntının önünde anterior interkondiloid fossa yer alır. Burada önden arkaya doğru medial menisküs ön boynuzu, ön çapraz bağ ve lateral menisküs ön boynuzu yer almaktadır. Posterior interkondiloid fossada ise önden arkaya doğru medial menisküs arka boynuzu, lateral menisküs arka boynuzu ve arka çapraz bağ yer alır. Patella ile femur arasındaki temas yüzeyi hiçbir zaman patella eklem yüzeyinin 1/3'ünü aşmaz. En fazla temas diz 45° fleksiyonda iken olur. Femur ve tibia arasındaki uyumsuzluğu menisküsler giderir. Menisküsler tibia eklem yüzünün periferik kısmının 2/3'ünü kaplar ve Konkavitesini artırır (43). Medial menisküs semisirküler, lateral menisküs ise sirküler yapılıdır. Ekstansiyonda da femurdan tibiaya aktarılan yükün en az %50'si, 90 fleksiyonda iken yaklaşık %85'i menisküsler üzerinden aktarılmaktadır.(42)

Total menisektomi sonrası femur ve tibia arasındaki temas yüzeyi %50 oranında azalır. Menisküslerin ayrıca şok absorpsiyon görevleri de mevcuttur. Menisküsler şok absorpsiyonunu %20 artırmaktadırlar.(44) Dizin stabilitesinin korunmasında ve proprioseptif duyulara da yardımcı olmaktadır. Diz eklemine yapısal stabilite olmadığından, ligamanlar çok önemli yer tutmaktadırlar. Ligamentum transversum önde menisküsleri birbirine bağlamaktadır.

%40 oranında olmayabilir. (45) Patellar ligaman, kuadriiceps femorisin santral bandıdır. Patella ve tuberositas tibia arasında uzanır. Üst lifleri ise patella üzerinde kuadriiceps tendonu ile devam eder. Uzunluğu yaklaşık olarak 8 cm.dir. Patellar ligaman sinoviyal membrandan 'hoffa fat pad' adlı yağ yastıklığı ile ayrılmaktadır. Oblik popliteal ligaman semimembranosus tendonunun liflerinden başlar, kapsülle birleşerek lateral femoral kondile yapışır. Arkuat popliteal ligaman fibula başından başlar lateral lifleri popliteus tendonu ve femoral kondile tutunurken radial lifleri kapsüle yapışır.

Tibial kollateral ligamana iç yan bağ da denir. Addüktör tüberkülün hemen distalinde, medial femoral epikondilden, medial menisküsten ve tibia kondilinden başlar. Anterior kısmı düzdür ve aşağı doğru uzanarak semimembranosus tendonuna ve hemen önüne yapışır. Posterior kısmı ise arkaya doğru dönerek kapsüle yapışır.

Fibular kollateral ligaman, dış yan bağ, lateral femoral epikondilden fibula başına uzanır. Bunun altında popliteus tendonu vardır ve lateral menisküse yapışmaz.



Şekil 3: Tibia platosunun üstten görünüşü

Ön çapraz bağ ise ön interkondiler bölgenin medialinden başlar, kendi içerisinde dönerek, posterolaterale yapışır. Arka çapraz bağ daha güçlüdür. Arka interkondiler bölgenin lateralinden başlar ve anteromediale ilerleyerek medial femoral kondilin lateral yüzüne yapışır. Medial ve lateraldeki oluşumlar üç tabakadan meydana gelir:

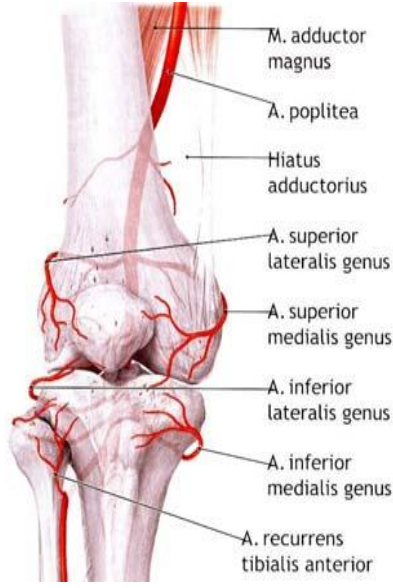
1. Medialde birinci tabakayı sartorius kasını saran derin fasya oluşturur. Arkada gastroknemiusu ve popliteal oluşumları çevreler ve önde medial patellar retinakulum ile sonlanır. Distalde ise tibia periostu ile devam eder.

2. İkinci tabaka medial kollateral ligamanın yüzeysel kısmıdır. Vertikal lifleri femur medial kondilinden tibia pes anserinus posterioruna uzanır.

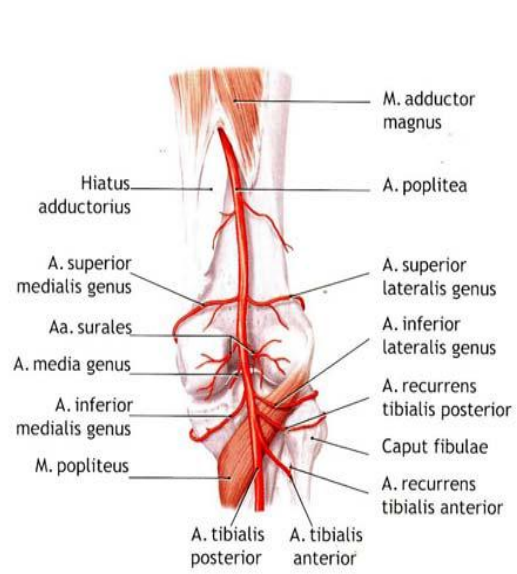
3. Üçüncü tabakayı ise derin medial kollateral ligaman ve eklem kapsülü oluşturur. Lateralde birinci tabakada traktus iliotibialis ve biceps tendonu vardır, ikinci tabakayı lateral retinakulum ve lateral kollateral ligaman oluşturur. Lateral kollateral ligaman lateral epikondilden başlayarak lateral retinakulumun altından fibula başına yapışır. Eklem kapsülü, arkuat ligaman, ve fabellofibullar ligaman ise üçüncü tabakayı oluşturur (42).

Diz eklemine kanlanması A.femoralis adduktor kanalı çıktıktan sonra A. Poplitealis adını alır. Popliteal fossada ilerledikten sonra M. Popliteus'un alt kenarında ikiye ayrılır, A.tibialis anterior ve posterior olarak devam eder. Popliteal fossada popliteal arter 5 dal verir. Bunlar; A. superior medialis genus, A. superior lateralis genus, A. inferior medialis genus, A. inferior lateralis genus ve A. media genus'tur.(şekil5) Superomedial ve superolateral genikuler arterler femoral kondil seviyesinde ayrılarak eklemi besler. Orta genikuler arter çapraz bağları besler (46).

Alt ekstremitenin derin venlerinden tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni oluşturur. Popliteal fossada safen ven popliteal venin yapısına katılır. Popliteal ven popliteal fossadan sonra femoral ven olarak devam eder(46)

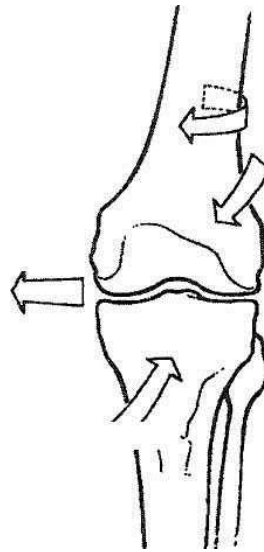


Şekil 4: Dizin kanlanması önden görünümü



Şekil 5. Diz ekleminin kanlanması arkadan

Normal diz eklemi hareketi Diz eklemindeki hareketler fleksiyon, ekstansiyon, iç ve dış rotasyondur. Fleksiyon ve ekstansiyon diğer menteşe tipi eklemlerden farklıdır. Femoral kondillerin spiral profile sahip olmaları sebebiyle ekstansiyon sırasında eklem eksenini yukarı anteriora doğru hareket ederken fleksiyonda aşağı ve posteriora yer değiştirir. Bir diğer sebep ise ayak sabitken 30°'lik ekstansiyonda bileşik olarak femur iç rotasyona gider. Fleksiyonun erken döneminde ise aksine dış rotasyon olur.(Şekil6) Bunun altında yatan sebepler arasında popliteusun kasılması ve daha çok kabul gören eklem yüzlerinin geometrisi ve ligamanların pozisyon değiştirmelerinden kaynaklanmaktadır (45).



Şekil 6: Diz eklemi hareketleri

Ayak yere basmıyorsa; ekstansiyonda tibia dışrotasyona, fleksiyonlarda iç rotasyona gelir. Tam fleksiyonda tibial eklem yüzlerinin arka kısmı, femur eklem yüzünün posteriora ile temas eder. Ekstansiyona gelirken tibia ve menisküsler öne kayar. Temas noktası öne doğru kayar ve genişler. Hareket devam ettikçe femurun tibiayla eklem yapan yüzleri düzleşir, menisküsler genişler. Ekstansiyon hareket genişliği vertikal tibio-femoral eksene göre 5-10° kadardır. Kalça ekstansiyonda iken diz fleksiyonu 120°, fleksiyonda iken 140°ve ayak sabitken kalça fleksiyona getirilirse 160° kadardır. Pasif rotasyon 60-70°civarında iken bileşik hareketle rotasyon ancak 20°dir.

Diz ekstansiyonda iken her iki çapraz bağ, tibial ve fibuler kollateral bağlar, arka kapsüler bölge, oblik posterior bağ, cilt ve fasya gergindir. Bu pozisyonda diz kilitlenmiştir. Hamstring grubu ve gastroknemius pasif olarak, bazende aktif olarak kasılır. Menisküslerin ön kısmı femur ve tibiyanın kondilleri arasında sıkışmıştır. Patellar tendon, kuadriceps tarafından gerilir ancak tam dik pozisyonda gevşer. Diz fleksiyona gelmeye başlayınca kilit açılır. Fibular kollateral bağ ve tibial kollateral bağın arka kısmı gevşer. Popliteus kasılır ve tibia femur üzerinde iç rotasyon yapar. Çapraz bağlar ve tibial kollateral bağın ön kısmı hala gergindir. Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasına sıkışır. Fleksiyon hareketini kuadriceps femoris kası, kapsülün ön kısmı, arka çapraz bağ ve dizin arkasındaki yumuşak dokuların sıkışması sınırlar. Diz fleksiyondan ekstansiyona gelirken, medial femoral kondil lateral kondilden daha büyük olduğu için, önce lateral kompartman tam ekstansiyona gelir. Sonra dış rotasyon yapar ve medial kompartman tam ekstansiyona gelerek diz kilitlenir.

Terminal ekstansiyon veya fleksiyon başlangıcında, bileşik hareketten farklı olarak, iç-dış yan bağların gevşemesi bağımsız iç ve dış rotasyona izin verir. Dizinin her pozisyonunda en azından bir çapraz bağ gergindir ve ön arka translasyona engel olur. Ekstansiyonda yan bağlar da bu göreve yardım eder. Tibia sabitken femoral ekstansiyonda femur eklem yüzleri eş zamanlı olarak öne doğru dönerken, arkaya ve mediale doğru kayarlar. Femur sabitken yapılan tibial ekstansiyonda ise tibia eklem yüzleri eş zamanlı olarak öne dönerken öne ve laterale doğru kayarlar (45). Dizinin medial stabilitesini sağlayan en önemli yapı medial kollateral bağdır. Medial kollateral ligaman sağlamsa diz ekstansiyonda iken valgus stres ile sadece 1mm.'lik medial açılma olur. En fazla açılma diz 45°

fleksiyonda iken bağ gevşeyince sağlanır. Bağın kesilmesiyle sadece valgus stresi ile mediale açılma artmaz, ayrıca dış rotasyonda da belirgin artış olur. Dizin lateral stabilitesinde pek çok yapı rol alır. Ekstansiyonda en önemli olan iliotalibial banttır. Diz fleksiyona gelince iliotalibial band arkaya kayar ve bu durumda biceps femorisin tendonu daha önemli bir stabilizatör haline gelir (47). Dış yan bağ ve arkuat bağ da ekstansiyonda gerginken fleksiyonda gevşer. Ön çapraz bağ hiperekstansiyon, iç ve dış rotasyonları sınırlar ve tibianın femur üzerinde öne doğru kaymasını engeller. Arka çapraz bağ ise fleksiyondaki dizde posterior instabiliteyi engeller. Tibianın femur üzerinde arkaya kaçmasını önler ancak ön çapraz bağın sağlam olduğu durumlarda hiperekstansiyona karşı engel teşkil etmez.

2.2. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

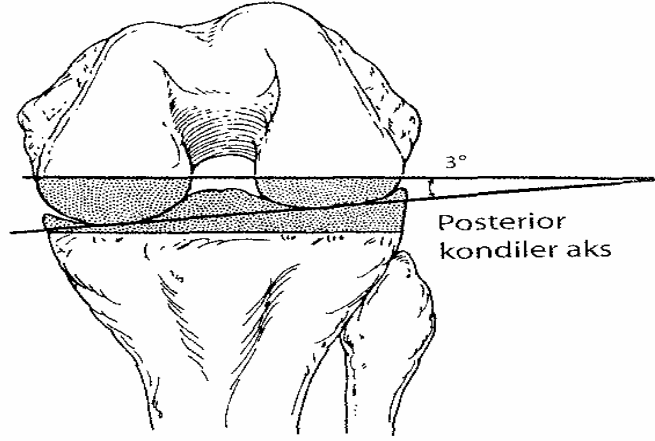
Diz eklemi için istenen hareketler genellikle ambulasyon içindir. Ambulasyon sırasındaki fonksiyonel yükler ayakta durma, 'stance' fazında ayağa binen yer reaksiyon kuvveti veya 'swing' salınma fazında bacağın kütesidir. Statik postürel aktiviteler dışında diz eklemi her üç komponentinde de hareket imkanı tanırken yük de taşımalıdır. Kontrol edilebilen majör hareket fleksiyon-ekstansiyondur. Diz eklemi ayağın yerle temasına bağlı oluşan yüklere karşı koyacak salınma fazında bacağın ağırlığına bağlı yükleri aşacak niteliktedir. Yer tepki kuvvetleri yürüme sırasında vücut ağırlığının 1.3 katı olurken, koşma sırasında 2 katını aşmaktadır(48) Ayak yer tepki kuvvetlerinin yönü yürüme döngüsünde ayağın yere temas eden bölgesine bağlı olarak değişir. Fonksiyonel yükün oluşturduğu açısız kuvvetin dizdeki dönme merkezine yada diz eklemine temas noktasına bağlıdır. Dizdeki dönme merkezi eklem o andaki açısıyla orantılı olarak yer değiştirir. Agonist kas grubunun oluşturduğu kuvvetin miktarı da eklem dönme merkezine bağlıdır. Her durumda moment agonist kaslar ile karşılanmalıdır. Fonksiyonel yükün yön ve büyüklüğü, uygulanan kas kuvvetinin büyüklüğü ile beraber belli bir yön ve büyüklükte eklem reaktif kuvveti oluşturur. Bu oluşan kuvvet normal bir dizde, yani eklem temas noktalarının eklem yüzlerine dik olduğu durumlarda, çapraz ve yan bağlarda gerilmeye yol açmadan dengeyi sağlar. Dizin anlık merkezi dik olduğu durumdan kayarsa, diz anatomisinde varus-valgus değişiklikler oluşursa dengenin bozulmasına yol açacaktır. Bu sebeple de diz eklemine mekanik des-

tek sağlayan yumuşak dokulara daha fazla yük biner. Dizin anlık merkezinin belirlenmesinde tibio-femoral eklemin temas noktasının pozisyonu yol göstericidir. Temas noktalanın genişliği çapraz bağların yokluğu ve gergin olmasıyla değişir. Yani apraz bağlar dizin anlık merkezinin yerini belirli bir aralıktta sınırlar. Çapraz bağlar üzerinde uygulanan zayıf bir kuvvetle femur ve tibia'nın pozisyonlarında 1-2mm.'lik bir değişme olabilir. Bunu sağlayan çapraz bağların elastisitesidir. (49) Menisküsler kompresif yüklenmede eklem gerginliğini artırarak eklem yüzlerinin çökmesini engeller. Eklem içerisindeki uyumluluğu artırıp, temas yüzeyini genişletmiş olurlar ve böylece eklem temas stresi azalmış olur. Normal bir dizde menisküslerin sayesinde 2mm.'lik kayma tibio-femoral temas noktasında 8-10mm.'lik değişime neden olur. Menisküs yoksa uyum azalır ve temas noktasında 8-10 mm.'lik yer değişimine yol aabilmek için tibio-femoral reaktif kaymanın çok daha fazla olması gerekir. Yer reaksiyon kuvvetlerinin lateral ve medial komponentleri dizde varus-valgus momentlerine yol açar. Diz bu varus- valgus momentlerine karşı üç mekanizma ile karşı koyabilir. Bunlar; eklem temas yüzeyine binen yükün yeniden dağılımı, eklem temas yüzeyinin kompresyonla genişlemesi veya ligamanlara yk binmesidir. Bağların dış yüklere karşı koyabilmesi, ebatları ve lokalizasyonu ile ilgilidir. Yan bağlar pozisyonları itibariyle varus-valgus streslere başarıyla karşı koyarlar. Dize dışarıdan gelen fonksiyonel yüklenmeler ya fleksiyon ekstansiyon ya da varus-valgus yönde olur. Diz bu yüklere karşı iki açısal kuvvet oluşturur. Bu kuvvetler tibia üzerinde etkilidir. Fleksiyon-ekstansiyon yönündeki fonksiyonel yüklere karşı oluşan kuvvetler patellar tendon aracılığıyla iletilen kas kuvvetleri ve tibia kondilleri üzerindeki eklem tepkisidir. Bu iki kuvvetin kombine etkisi fonksiyonel yükü dengeler. Varus-valgus yönündeki açısal yüklere karşı her üç mekanizma için farklı kuvvetler uygulanır. Birinci mekanizmada patellar tendonla iletilen kuadriceps kuvveti ve medial tibial kondilin eklem tepki kuvveti, ikinci mekanizmada patellar tendon ve hamstring ile oluşan kuvvet ve eklem tepki kuvveti, üçüncü mekanizmada ise kas-eklem tepki kuvvetine ek olarak kollateral bağ kuvvetleri yer alır.

Patellofemoral eklemdaki kuvvetler, fonksiyonel yüklere karşı oluşmadığı için bu eklemin biomekaniği tibio-femoral eklemden farklılık gösterir. Patelların mekanik fonksiyonu kuvvetin yönünü değiştirmeye yöneliktir. Patella üç ayrı kuvvetin bileşimine karşı koyar. Bunlar; kuadriceps kasının çekme

kuvveti, patellar tendonun çekme kuvveti ve patello-femoral baskılayıcı kuvvettir. Femurun patella üzerindeki reaksiyon kuvveti çeşitli aktivitelerde vücut ağırlığının 4-5 katına ulaşabilir(48). Patellanın femur ile ilişkisi tibio-femoral açının her derecesi için farklı olacağından sabit bir eklem kinetiğinden söz etmek imkansızdır.

Uygulanan artroplastinin uzun soluklu olması ancak normal anatomiye benzer bir düzlem oluşturmaktan geçecektir. Normal olarak femur ve tibianın anatomik eksenleri arasında valgus oluşturacak şekilde $6\pm 2^\circ$ 'lik bir açı vardır. Alt ekstremitenin mekanik eksen femur başı merkezinden talusun kubbesine uzanan çizgidir. Dizde bu çizgi eklemin tam ortasından geçer. Eğer mekanik eksen diz eklemine lateralden geçiyorsa varus düzleminde. Normal bir dizde mekanik eksene göre tibia eklem yüzeyi 3° varusta, femoral eklem düzeyi ise 9° valgustadır. 80'li yıllarda bu sebepten dolayı tibia kesişinin 3° varusta yapılması gerekliliği ortaya atılmış ve bu yönde uygulamalar olmuştur. Ancak daha sonra tibial düzlem bozukluğu ve buna bağlı olarak erken gevşemeye neden olduğu için vazgeçilmiştir (50). Modern artroplastide tibial komponent mekanik eksene dik olarak yerleştirilmektedir. Sagittal plandaki eğim ise konacak implantın eklem yüzü dizaynına bağlı değişmektedir. Ekstremitenin normal anatomik eksenini sağlayabilmek için femoral komponent $5-6^\circ$ valgusta konmalıdır (51). Tibial osteotominin 3° varusta yapılmayıp mekanik eksene dik yapılmasına bağlı olarak femoral komponentin rotasyonu da anatomik pozisyondan farklı olmalıdır. Fleksiyonda medial ve lateral bağlardaki gerginliğin eşit olduğu dikdörtgen bir boşluk elde edebilmek için femoral komponent 3° kadar dış rotasyonda olmalıdır.(Şekil 7)



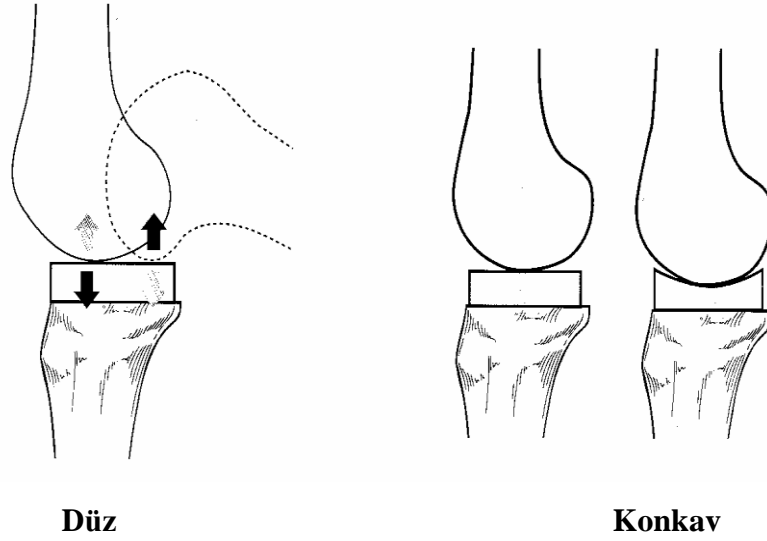
Şekil 7:Femur 3° dış rotasyonda kesilmelidir.

Protez seçiminde önemli noktalardan birisi de bağ yapıların ve fonksiyonları ile ilgili bir değişiklik yapıp yapılmayacağıdır. Bağ fonksiyonlarının tümünü üstlenecek bir protez kullanılacaksa, bu protezin tüm eksenlerde desteklenmiş olmasını gerektirir. En basit örneği menteşeli protezlerdir. Bu protezlerde dizin hareketi ile oluşan tüm yüklenmeler yumuşak dokulara iletilmeden, direkt olarak protez üzerinden, protez-kemik arası birleşme noktalarına aktarılır. Bu uzun dönemde gevşeme, metalik debris, enfeksiyon gibi sorunları beraberinde getirebilmektedir. Günümüzde sadece eklem yüzlerinin replase edildiği kondiler tip protezler yaygınlaşmıştır. Kondiler tip protezlerde çeşitli yüzey geometrileri mevcuttur. Bunun amacı eklemin reaktif kuvvetlerinin, eklem temas noktasında dik olmasını ve kompresif yük olarak femur ve tibia arasında iletimini sağlamaktır.

Normal bir eklemden, çapraz bağlara yük binmeden, eklem temas yükleri değişimi 8°'lik hareket içerisinde oluşmaktadır. Bundan büyük açılarda ise hareket gerekirse çapraz bağlar devreye girer veya transvers veya makaslama kuvvetleri uygularlar. Çapraz bağlar gelen yükün %25'ini karşılar. Eğer kullanılan protezin tibial yüzeyinde 22°'lik bir konkavite varsa çapraz bağın fonksiyonları protez tarafından üstlenebilir.

Bu kadar eğimi olmayan protezlerde eklem hareketleri ile büyük deplasmanlar oluşabilir. Bunu önlemek için yan bağlar devreye girer. Eğer bu protezlerde bu kadar açı olmaması veya temas noktasının aşırı anteriora kaymaması isteniyorsa, çapraz bağın fonksiyonunu üstlenecek bir yapıya ihtiyaç

vardır. Arka çapraz bağı(AÇB) kesen protezler buna örnektir.(Şekil 8)



Şekil 8: AÇB korunmasıyla oluşan geri yuvarlanma ve AÇB koruyan protezlerde polietilen daha düz bir sagittal plan geometrisine sahiptir.

TDP'de tibia platosunda yük dağılımını protezin ömrünü belirleyici kollarından birisidir. Protez tarafından tibia platosuna aktarılan yükün dağılımında sorun olursa, kemik-protez birleşiminde veya kansellöz kemiğin içinde yüksek streslerin oluşmasına bağlı olarak tibial komponentte gevşeme oluşur. Yükün iletiminde tibial komponentin yapısı önem kazanır. Düz tabanlı polietilen yapıdaki komponentlerin yük dağılımına hiçbir olumlu etkisi yoktur. Polietilen pegli protezlerde ise, peg uzunluğu boyunca binen yükün %8'ini iletir. Metal arkalık ve metal çıkıntı varsa yükün yaklaşık olarak %25-30'u çıkıntı tarafından taşınmaktadır. Esas önemli nokta protez yerleştirilirken alt ekstremitenin doğal eksenlerine uyulmasıdır. Yük direkt olarak tek kondile yoğunlaşmış olursa, bu kondil şiddetli yüke maruz kalacaktır. Eğer yük protezin tam kenarında yoğunlaşacak olursa şiddet artmış olacaktır. Yüklenmenin artması da metal arkalığın yükü azaltma etkisini artırmaktadır. Femoral ve tibial komponentin arasında uyum olduğu protezler, hem daha fazla iç stabilizeye sahip olmakta; hem de temas alanı geniş olduğu için yüksek temas streslerinin sebep olduğu polietilen aşınması sorununa daha az maruz kalmaktadır. En iyi aşınma karakteristiğine her iki yüzeyin frontal kesitlerinin eğimli olduğu (curved on curved) dizaynlar sahiptir. Ancak yüzeylerin uyumlu olduğu bu tür protezlerin daha az uyumlu olanlara nazaran harekete daha az izin verdiği bilinmektedir. Ek olarak implant-çimento ve

çimento-kemik aralığında daha fazla stres aktarıldığı için daha yüksek oranda tibial komponentte gevşeme sorunu ile karşı karşıya kalınması ve komponent yüzeyleri arasında sıkışan polietilen ve çimento parçacıklarının neden olduğu aşınmaya (üçüncü cisim aşınması) daha fazla yatkın olması gibi dezavantajları vardır. Frontal plan kesitlerinin femoral ve tibial komponentlerin her ikisi için de düz olduğu (flat on flat) tasarımlarda geniş bir temas alanı sağlanarak, stresler en aza indirilebilmekte; böylece tibial polietilen aşınması yaygın olarak Polimetilmetakrilat (PMMA) kullanılmaktadır. PMMA'nın gücü kompresif sorunu azaltılarak implantın uzun süreli olması sağlanabilmektedir. Ancak günlük aktiviteler sırasında dize gelen valgus veya varus momentleri yüklenmenin çok küçük bir periferik alanda yoğunlaşmasına, dolayısıyla polietilen üzerinde yüksek lokal streslere ve aşınmaya neden olur. Bu tür momentlere kondiler tip tasarımlar daha etkili bir şekilde karşı koymaktadır.

Komponent yüzeyleri arasında uyumun, yani temasın daha az olduğu modeller en kötü aşınma karakteristiklerine sahiptir. Ayrıca iç stabiliteyi de daha düşüktür. Polietilen komponentin aşınmasında eklem geometrisi dışında; polietilenin kalitesi, komponentin üretim ve sterilizasyon şekli ve komponent kalınlığı da rol oynamaktadır. Kullanılacak polietilen kalınlığı en az 8mm. olmalıdır(52). Bunun sebebi olarak da 100mm'den ince bir polietilen de kalınlıkta %20 azalma kompresif stresi %20 arttırırken, 8 mm.'den ince polietilende kalınlıktaki çok küçük azalmalar dahi kompresif stresi aşın derecede arttırmaktadır. Tibial komponentin fiksasyon yüzeyi farklı şekillerde olabilir. Tek bir merkezli çıkıntı, iki yan çıkıntı, dört yan çıkıntı, merkezi çıkıntı ile beraber iki yüzgeç şekilli çıkıntı veya çapraz bıçaklı tasarımlardan birisi olabilir. Varus-valgus ve ön arka yüklenmelerde, merkezi çıkıntı yükün bir kısmını daha az yüklenen tarafa doğru aktardığı için daha avantajlı kabul edilir. Makaslama kuvvetlerine dayanıklılık için yüzey alanı ve protezin gömüldüğü kemiğin dayanıklılığı kriterdir. Bu sebeple merkezi çıkıntısı yüzgeçlerle desteklenmiş olanlar ve dört ayrı çıkıntısı olanlar daha avantajlıdır. Rotasyonel yüklenmelere karşı tek bir santral çıkıntısı olanlar dezavantajlıdır, çünkü bu çıkıntı hem hareketin merkezinde hem de nispeten daha zayıf bir kemiktedir. Dolayısıyla yüzgeçli santral çıkıntılı veya dört ayrı çıkıntılı tasarımlar rotasyonel yüklenmelere karşı daha avantajlıdır. Protez fiksasyonunda 1970'lerden beri Polimetilmetakrilat (PMMA) yaygın olarak kullanılmaktadır. PMMA'nın gücü kompresif

kuvvetlere karşı kemikten kat kat fazladır. Geren kuvvetlere karşı ise 2 kat güçlüdür. Bu sebeple protez-kemik arası yetmezliklerden sorumlu olan sıklıkla PMMA değil, kansellöz kemiktir

2.3. TOTAL DİZ PROTEZİ ENDİKASYONLARI

TDP' de amaçlanan ağnyı gidermek, stabil ve fonksiyonel bir hareket genişliği sağlamak ve var olan deformiteyi düzeltmektir. Bunlar içerisinde özellikle ağrı endikasyonda 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, menüsküs patolojileri ve bursit gibi sebepler iyi değerlendirilerek ekarte edilmelidir. Hastaların radyolojik değerlendirmeleri iyi yapılmalıdır. Çünkü dizde eklem meşalesinde tam kapanma olmayan hastalar ameliyattan yeterince tatmin olmamaktadırlar. Cerrahiye karar vermeden önce antienflamatuar ilaçlar, aktivite kısıtlamaları, baston kullanma ve rehabilitasyon gibi konservatif tedavi yöntemleri denenmelidir (53).

Tedaviye cevap vermeyen ciddi semptomları olan hastalarda TDP endikasyonları şunlardır (54,55)

Romatoid Artrit: Yaşa bakılmaksızın ciddi ağrı ve hareket kısıtlılığı varsa TDP uygulanmalıdır.

Gonartroz:Hastanın yaşı, mesleği, aktivite düzeyi, cinsiyet ve ağırlılığı dikkate alınmalıdır. 60 yaş altında, ağır işte çalışanlarda ve aşırı kilolu hastalarda diz protezi tavsiye edilmez. Erkeklerin aktivite düzeyi genellikle ameliyat sonrası dönemde daha yüksek olduğu için cinsiyet önemlidir. Tüm bu faktörler hasta ile karşılıklı değerlendirilerek endikasyon konmalıdır.

Posttravmatik osteoartrit: Özellikle genç hastalarda eklem içi kırık veya yaralanmaları takiben düşünülebilir.

Yüksek tibial osteotomi sonrası:Yüksek tibial osteotominin semptomları gidermede başarısız olduğu veya bir müddet sonra tekrar başlaması durumlarda TDP düşünülebilir.

Patellofemoral osteoartrit:Yüklenme grafiğinde femorotibial daralma görülüyorsa tek başına patellofemoral osteoartrit çoğu vakada TDP için bir endikasyon oluşturmaz. Ancak ciddi patellofemoral artrozun olduğu yaşlı hastalarda TDP diğer yöntemlerden daha iyi sonuç verdiği için tercih edilebilir.

Nöropatik eklem: Bu tür eklemlerde TDP uygulaması, hastalarda deformite ve instabilite sıklıkla çok ileri olduğu için tartışmalıdır. Ancak eklem iyi debride edilir, düzgün doğrultu ve stabilite sağlanırsa eklem replasmanı yapılabilir. Tercihen revizyon da kullanılan tip uzun stemli protezler kullanılmalıdır.

2.4. TOTAL DİZ PROTEZİ KONTRENDİKASYONLARI

2.4.1. KESİN KONTRENDİKASYONLAR

Aktif enfeksiyon: TDP'nin en önemli engellerinden birisidir. Enfeksiyon tam olarak tedavi edilmeden TDP yapılmamalıdır. Eğer enfeksiyon tedavisi tam olarak yapılmıyorsa artrodez daha iyi bir seçenektir.

Ekstansör mekanizma yetersizliği: Dizin aktif ekstansiyonunu sağlayamayan hastalar TDP'den fayda görmezler. Artrodez daha iyi bir seçenektir.

Genu recurvatum: Kas güçsüzlüğü ile beraber recurvatumun olması durumunda TDP yi takiben deformite tekrarlayacağı için ve implanta binen yükün artmasına bağlı erken gevşeme olacağı için yapılmamalıdır.

Artrodez: İyi pozisyonda, ağrısız bir artrodez varlığında hareket kazanmak amacıyla artroplasti düşünülmemelidir. Diz çevresi bağların durumu öngörülemeyeceği için erken gevşeme sıktır ve reartrodez her zaman mümkün olmamaktadır.

Anestezi: Hastanın anestezi almasında özellikle kardiyak açıdan sakıncalı ise yapılmamalıdır.

Dolaşım yetmezliği: Hastanın TDP planlanan dizini ilgilendiren bir periferik dolaşım bozukluğu varsa yapılmamalıdır.

2.4.2. RÖLATİF KONTRENDİKASYONLAR

Genel sağlık durumunun kötü olması

Cilt sorunları

Şişmanlık: TDP uygulanmış şişman hastalarda yerel yara yeri problemlerinin, patellofemoral komplikasyonların ve enfeksiyon oranlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir. Ayrıca bu hastalarda hastane kalış süresi de daha fazladır. Akciğer embolisi, derin ven trombozu gibi sistemik komplikasyonlar daha sık görülmektedir ve bu hastalarda yoğun bakım desteği ihtiyacı daha fazla olmaktadır. Obesite; objektif parametre olarak vücut/kitle indeksi(VKİ) ile değerlendirilmektedir. Winiarsky ve arkadaşları, VKİ 40'tan büyük olan hastalarda enfeksiyon ve yerel yara yeri sorunlarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (56).

Nöropatik eklem: Bu tip eklemlerde deformite oldukça şiddetlidir. Hasta, eklemi koruyacak derin duyu ve ağrı hissinden yoksundur. İnsall, doğru seçilmiş hastalarda, uygun yumuşak doku gevşetmesi ve uzun saplı protez kullanılmasıyla, başarılı sonuçlar edinilebileceği görüşündedir (57). Tooms ise, bu tip eklemlerde, TDP nin kontrendike olduğu görüşündedir (58).

İleri derecede osteoporoz (59)

Psöriatik artrit

Periferik dolaşım bozukluğu

Hasta uyumsuzluğu

2.5. AMELİYAT ÖNCESİ PLANLAMA

En güvenilir ve ucuz inceleme tek ayak üzerine basılarak çekilen ön-arka ve yan diz grafileridir. Ön-arka grafide medial ve lateral laksisiteyi, varsa subluksasyonu ve koronal plandaki deformiteleri; yan grafide ise tibianın posterior eğimini, dizin posteriorundaki osteofitleri ve patellanın pozisyonunu görebiliriz. Tanjansiyel patellar grafiler ameliyat öncesinde olası bir patellar instabilitenin saptanmasına yardımcı olur (54,55,60) Cerrahi sonrası gelişebilecek cilt sorunlarının ciddiyeti sebebiyle ameliyat öncesi incelemede cildin durumu ve önceki ameliyatlara ait skarların varlığına bakılması önemlidir.

TDP turnike altında yapılan bir ameliyat olduğu için ameliyatta kan verilmesine ihtiyaç olmamaktadır. Ancak ameliyat bitiminde turnike açılmasıyla birlikte kan kaybı olmakta ve kardiyo-hemodinamisi bozuk hastalarda ciddi sistemik komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu sebeple hastalar ameliyat öncesinde hemodinamik açıdan değerlendirilmeli ve Hemoglobın değerleri 10 gr/dl'nin altında ise kan replasmanı yapılmadan ameliyata alınmamalıdır. Ameliyat sonrası dönemde hemoglobın değeri 8-9 gr/dl'nin altında ise transfüzyon gerekliliği vurgulanmaktadır.(61)

Enfeksiyon artroplastide en korkulan komplikasyondur. Bu sebeple TDP'ne gidecek hastalarda lokal ve sistemik enfeksiyon odağı araştırılmalı ve varsa eradike edilmelidir(62) Profilaktik antibiyotik uygulaması da üzerinde durulması gereken bir konudur. Tercih edilen ameliyattan 1 saat önce 1 gr IV 1. kuşak sefalosporin yapılmasıdır. Eğer 1 saat önce yapılmamışsa kabul edilebilecek en kısa süre 15 dakikadır. Antibiyotik tedavisine ameliyat sonrasında 48 saat devam edilmeli ve günlük doz 2x1gr veya 3x1gr İ.V 1. kuşak sefalosporin olmalıdır (63)

Hastaların yaşı, cerrahi girişimin özelliği ve kişisel predispozan faktörler nedeniyle TDP'de tromboemboli riski yüksektir. Tromboemboli profilaksisinin nasıl ve ne kadar süre ile yapılacağı konusunda tam bir fikir birliği sağlanamamış olmasına rağmen heparin, varfarin, düşük molekül ağırlıklı dekstran, fraksiyone heparin, havalı kompresyon aletleri ve aspirin kullanılmaktadır(64) Son yıllarda ise düşük molekül ağırlıklı heparin uygulaması kullanım kolaylığı sebebiyle tercih edilmektedir. Hastanın kilosuna bağlı olarak değişmekle birlikte ameliyattan 12 saat önce cilt altı 0.4 cc yapılması ve 10 gün süreyle devam edilmesi koruyucudur.

2.6.CERRAHİ TEKNİK

TDP genel veya bölgesel anestezi altında yapılabilir. Özellikle bölgesel anestezi beraberinde epidural kateter uygulama imkanı da verdiği için ameliyat sonrası ağrının giderilmesi ve yaşlılarda morbiditenin azaltılması yönünde faydalıdır. Hasta supin pozisyonda masaya alınır ve bölgesel temizliği takiben uyluğun proksimalinden turnike tatbik edilir. Turnike şişirilirken dizin fleksiyona getirilmesi, ekstansör mekanizmanın uzun olması yanında patella eversiyonunu kolaylaştırması açısından da faydalıdır. Cilt tümüyle steril dreyp ile örtülmelidir. Cilt kesisi yeterince uzun, orta hattan, uzunlamasına ve düz olmalıdır(65). Yapılan deneysel çalışmalarda diz bölgesindeki arteriyel şebekeye en az zarar veren kesinin bu tip olduğu görülmüştür(66). Eğer önceden geçirilen ameliyatlara bağlı farklı kesiler varsa en lateralde kalan kesi tercih edilmelidir. Çünkü lateralde kalan cilt flepi ne kadar geniş olursa beslenmesi o kadar kötü olacaktır(67). Aşırı kilolu hastalarda kesinin patellanın biraz lateralinden yapılması patellanın eversiyonuna yardımcı olur. Cilt altı dokusunun aşın diseksiyonundan kaçınılmalıdır. Aksi takdirde diz önü cildinin beslenmesini sağlayan damarlar zarar görebilmekte ve ameliyat sonrası cilt sorunlarına yol açabilmektedir.

Patellar instabiliteyi hazırlayan en önemli noktalardan birisi kapsülotomi aşamasıdır. Kapsülotomi medial parapatellar olarak yapılmalıdır(53-55,60). Kapsülotominin proksimal bölümü mümkün olduğunca vastus medialisine yakın yapılmalıdır. Subvastus ya da midvastus yaklaşımın patellar stabiliteyi daha az bozduğunu ileri sürenler dahi vardır(66-69)Kapsülotominin distal bölümü ise patellar tendonun hemen kenarından geçmelidir. Ameliyat öncesi defor-

mitenin şekline göre değişmekle birlikte medial yumuşak doku gevşetmesi yapılmalıdır(70) Patella arkası yağ dokusu radikal olmamak koşulu ile enstrumantasyona izin verecek kadar diseke edilmeli, aşırı sinovyektomiden kaçınılmalıdır. Diz ekstansiyonda iken patella everte edilerek diz fleksiyona getirilir.

Bu sırada patellofemoral ligamentin kesilmesi patellanın eversiyonunu daha da kolaylaştırmaktadır. Ön çapraz bağ, menüsküsler ve osteofitler çıkarılır. Özellikle iç yan bağ altındaki osteofitin çıkarılması yumuşak doku dengesi yönünden önemlidir. İnterkondiler bölgedeki santral osteofitler çıkarıldıktan sonra arka çapraz bağın medial femoral kondildeki yapışma noktası ortaya konur. Tibia dış rotasyona getirilerek öne deplase edilir ve tibia platosu ile femur kondillerinin tam olarak görülmesi sağlanır.

Ameliyat sonrasında dizin anatomik uyumunun tam olması, ameliyat sırasında gerekli osteotomi ve kemik rezeksiyonlarının hatasız yapılabilmesi amacı ile Hungerford, "Universal total diz enstrumantasyon" sistemini geliştirmiştir. Bu sistem ilk kez 1978'de Total Kondiler diz protezleri, 1979'da Kinematik Kondiler diz protezleri ve 1980'den sonra da PCA diz protezlerinin uygulamasında kullanılmıştır. Protezin tipine ve fiksasyon şekline bakılmaksızın yapılacak temel kesiler aynıdır. Tek fark arka çapraz bağın korunmadığı tiplerde interkondiler bölgenin çıkarılmasını içeren basamaktır. Femoral ve tibial kesiler birbirinden bağımsızdırlar ve biri öncelikle yapılabilir. Eğer diz gevşekse deformiteler en az düzeyde ve tibia kolaylıkla öne geliyorsa tibia öncelikle kesilebilir. Eğer posteriorunda büyük osteofitler varsa tibia platosunu görmek zor olduğu için öncelikle femoral kesi yapıp yumuşak dokuların gevşemesi sağlanmalıdır.

Beş temel kesi vardır:

1. Distal femoral osteotomi: Bu kesi intramedüller rod reHberliğinde yapılmaktadır. Rodun giriş yeri arka çapraz bağın yapışma yerinin hemen anteriorunda ve orta hattın medialindedir. Giriş deliği mümkün olduğunca geniş tutularak hem rodun sokulması kolaylaştırılır hem de intra medüller basıncın aşırı artması engellenebilir. Distal femoral kesi 5-7° valgusta yapılmalıdır. Ameliyat öncesi varus veya nötral olarak tespit edilen dizlerde 5°, valgus dizlerde ise 7° valgusta kesim yapanlar olmakla birlikte (54,55,60-71)genelde tercih edilen ve bizimde kullandığımız tüm olgularda 7° valgusta kesmektir. Distal femoral kesinin miktarı konacak protezle uyum göstermeli ve 8-10 mm.yi aşmamalıdır. Kesi hiçbir zaman yan bağların yapışma nok-

tasının proksimaline çıkmamalıdır.

2. Anterior ve posterior femoral kondiler osteotomiler: Bu kesiler başarılı bir fonksiyonel protez için son derece önemlidir. Anterior femoral kesi femoral korteks boyunca devam etmelidir. Ancak retinakulumu kesecek, seksiyona engel olacak, subluksasyona neden olacak kadar yüksek veya femurda çentiklenmeye yol açacak, stres kırığına zemin hazırlayacak kadar da alçak olmamalıdır. Posterior femoral kondiler kesiler femoral komponentin rotasyonunu belirler. Normal bir dizde posterior femoral kondil medialde lateralden daha uzundur. Dolayısıyla posterior femoral kondil, medialde, laterale göre daha fazla alınmalıdır. Bunu sağlamak için osteotomi kılavuzu dış rotasyonda yerleştirilmelidir. Femoral komponentin 3-4° dış rotasyonda hazırlanması yumuşak doku dengelenmesi ve patellafemoral uyum için şarttır. En ideali posteriordan kesilen kemik bloğun tibianın yüzeyi ile dikdörtgen seksiyon aralığı oluşturacak şekilde olmasıdır. Ancak romatoid dizlerde lateral kondilde defekt nedeniyle femoral komponentin dış rotasyonunu vermek zor olabilmektedir (53).

3. Anterior ve posterior köse kesileri: Bu kesiler protezin distal femura tam olarak oturabilmesi için önemlidir ve muhakkak yapılması gerekir.

4. Proksimal tibia kesisi: Bu kesiyi yapabilmek için intra veya ekstra medüller kılavuzlar kullanılabilir. Kliniğimizdeki uygulamalarda biz ekstramedüller kılavuz kullanımını tercih ettik. Ekstramedüller aletle kesi yapılacaksa rod tüberositas tibianın hemen medialinde olmalı, ayak üzerinde ise ikinci metatarsı göstermelidir. Tibianın posterior eğimi tercihen 5° olmalı, 7°'yi aşmamalıdır. Tibiadan kesilecek kemik miktarı kullanılacak insertle uyumlu olmalıdır. Genelde tercih edilen insert kalınlığı 10mm.dir. Yani yapılacak kesi platonun 10 mm aşağısında olmalıdır. Bu kesi yapıldıktan sonra özellikle varus deformiteli dizlerde posteromedialde karşılaşılan defektler değerlendirilmelidir. Defekt 1-2mm kadar ise ve ek kesi tüm defektleri yok edebilecek ise ek kesi yapılabilir ancak daha büyük defektlerde, defektin altına inmeye çalışmak hatadır. Ek kesi yeterli olmuyorsa blok kemik grefti ile defekt giderilmelidir. Konacak greftin rotasyonel stabilitesi açısından üç kenarından kemik yüzeye temas etmesi rotasyonel stabiliteyi sağlar, ek olarak spongioz vida kullanılması tesbite mekanik destek verecektir.

5. Retropatellar kesi: Patellar kesiyi yapmadan önce kalınlığının bilinmesi şarttır. Ortalama 25 mm. kalınlığı olan patelladan kesilecek miktar 10 mm.dir. Optimal fonksiyon için gerekli kemik stoğu en az 15mm'dir. Bu açıdan patellar kalınlığı normalden az olan vakalarda osteotomi sonrası yeterli kemik kalmadığından patellar yüzey değiştirilmemelidir. Kemiğin az çıkarılması da sorunlara yol açar. Retinakulum gerilir ve lateral subluksasyona yol açabilir, ayrıca dizin fleksiyonunu da kısıtlar. Fazla kemik çıkarılması ise patella kırıklarına yol açabilir. Patellar osteotomi patellanın ön yüzüne paralel olmalıdır. Dolayısıyla patellanın medial ve lateral yüzeylerinden çıkarılacak kemik miktarı eşit olmaz. Lateral fasetten yapılacak kemik rezeksiyonunun subkondral seviyede tutulması optimal fonksiyon için gereklidir.

Sonuçta klasik düz eklem yüzey artroplastisi için gereken osteotomiler tamamlanmış olur. Tibial yüzey, uygulanacak olan metal desteğin şekline uygun olarak hazırlanır. Deneme protezleri ve gerekli kalınlıktaki tibial polietilen insert yerleştirilip eklem hareketleri, fleksiyon ve ekstansiyonda stabilite kontrol edilir. Deneme protezleri takıldıktan sonra dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin sıklığına bakılarak yumuşak doku dengesi değerlendirilmelidir. Diz yeterince gevşek fakat stabil olmalıdır. Normal bir yumuşak doku dengesi için dizin fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları eşit olmalıdır. Fleksiyon aralığını, tibial kesi yüzeyi ile posterior femoral kondiler kesi yüzeyi oluştururken, ekstansiyon aralığını ise tibial kesi yüzeyi ile distal femoral kesi yüzeyi oluşturur.

Kemik kesilerinin tamamlanmasından sonra yumuşak doku gerginliği her sistem için geliştirilmiş olan aletler yardımıyla test edilmelidir. Yaygın olarak kullanılan iki ana yöntem mevcuttur. İlk seçenek, lamina açıcısına benzer aletlerin kullanımudur. Bunlar, diz ekstansiyon ve fleksiyonda iken tibia ve femur arasına yerleştirilmek suretiyle hem yumuşak dokunun gerginliğini ölçer, hemde alt ekstremitenin doğrultusunu kontrol etmek için kullanılır. Son yıllarda ise çoğu diz protez sistemlerinde 'spacer blok' adı verilen sabun kalıbına benzer aletler kullanılmaktadır. Bu bloklar, kullanılan protezin femur ve tibia komponentleri ile polietilen ara parçasının kalınlığına eşdeğer kalınlıkta plastikten ya da metalden yapılmış dikdörtgen kutu şeklinde parçalardır. Aynı şekilde diz tam ekstansiyon ve 90° fleksiyondayken eklem yüzleri arasına yerleştirir-

lip yumuşak doku dengesinin değerlendirilmesinde kullanılırlar. Femur ve tibia kesileri tamamlandıktan sonra yumuşak doku dengesi bahsedilen yöntemlerden biri kullanılarak değerlendirilmeli, eğer gerekirse yumuşak doku gevşetmeleri ideal alt ekstremite doğrultusu ve hareket genişliği sağlanmaya çalışılmalıdır. Ameliyatın başlangıç aşamasında, özellikle anestezi altında deformitenin değerlendirilmesi bu açıdan çok önemlidir. şayet deformite dzeltilebiliyorsa, aşırı gevşetme yapılmamalıdır.(53)Ortaya çıkabilecek problemler sırasıyla şunlardır:

A. Rezidüel fleksiyon kontraktürü: Ekstansiyon aralığı, fleksiyon aralığından daha dardır ve diz ekstansiyon hareketini tam olarak yapamaz. Buna yol açabilecek posterior osteofitler çıkarılmalı, eğer kontraktür hala devam ediyorsa distal femoral yüzeyden ek 2-4mm kemik rezeksiyonu yapılmalıdır.

B. Dizde fleksiyon ve ekstansiyon kısıtlılığı: Fleksiyon ve ekstansiyon aralıklarının her ikisi de dardır. Her iki aralığa da etkisi olan tek kesi tibial yüzey kesisi olduğundan ek 2-4mm kemik kesilmelidir. İnce insert uygulamaktan kaçınılmalıdır.

C. Dizde fleksiyon kısıtlılığı: Fleksiyon aralığı ekstansiyon aralığından daha dardır. Bu durumda yapılabilecek iki iş vardır. Birincisi tibianın posterior eğimini arttırmaktır. Ancak posterior eğimin 7°'yi geçmemesine dikkat edilmelidir, ikinci seçenek ise femurda daha küçük boy protez kullanmaktır (53,54) Ayrıca patellar rezeksiyonun az yapılması sebebiyle komponent yerleştirildikten sonra orijinal patellar kalınlığın artmasının da dizin fleksiyonunu kısıtlayacağı unutulmamalıdır. TDP ameliyatında oluşabilecek fleksiyon-ekstansiyon aralığındaki sorunlar ve çözüm yolları tablo 1'de gösterilmiştir. Deneme protezleri çıkarılarak kemik yüzeyleri basınçlı serum fizyolojik ile yıkanır. Burada amaç spongioz kemik gözeneklerinin açılması ve böylece kemik imentoşunun penetrasyonunu kolaylaştırmaktır. Kemik-imento bileşkesinde mikro hareketler bu yolla en aza indirilip gevşeme önlenabilir. Çimentonun spongioz kemiğe penetrasyonu 3-4 mm'yi gememedir (72) Kemik yüzeylerine ve her üç komponent arka yüzeylerine kemik imentosu uygulanıp protezler yerleştirilir. Diz ekstansiyona getirilmeden önce fazla kemik imentosu temizlenir. Diz ekstansiyona getirilip topuktan itilerek, imento donana kadar bu pozisyonda tutulur ve kemik-protez arasına basınç uygulanır.

Patella invert edilmiş ve fleksiyon-ekstansiyon yapılarak patellofemoral uyum kontrol edilir. Herhangi bir destek olmaksızın patella femoral olukta kalmalıdır. Bir adet hemovak dren konularak medial kapsül iyi ama sıkı olmayacak bir şekilde kapatılmalıdır.

| SENARYO | PROBLEM | ÇÖZÜM |
|--|---|---|
| Ekstansiyon gergin Fleksiyon gergin | Simetrik aralık Gerekli tibial kesim yapılmamış | -Daha fazla tibia üst uç kesisi |
| Ekstansiyon gevşek Fleksiyon gevşek | Simetrik aralık Fazla tibial kesim | -Kalın tibial insert seçimi -Metalik tibial augmentasyon |
| Ekstansiyon iyi Fleksiyon gevşek | Asimetrik aralık Fazla posterior femur kesisi | -Femoral komponent büyütülür -Posterior aralık sementle veya metal augmentasyonla kaldırılır |
| Ekstansiyon sert Fleksiyon iyi | Asimetrik aralık Yetersiz distal femur kesisi yada yetersiz arka kapsül gevşetimi | -Arka kapsül gevşetimi -Daha fazla distal femur kesisi |
| Ekstansiyon iyi Fleksiyon sert | Asimetrik aralık Yetersiz posterior femur kesimi yada PCL gerginliği Arkaya eğim verilmemiş tibial kesisi | -Femoral komponent küçültülür -PCL gevşetilir -Tibial kesim kontrol edilir, öne eğim varsa yeniden kesim yapılır. |
| Ekstansiyon gevşek Fleksiyon iyi | Asimetrik aralık Fazla distal femur kesisi veya büyük femoral komponent | -Distal femoral augmentasyon -Femoral komponent küçültülür -Kalın tibial insert seçimi |

Tablo1:TDP ameliyatında oluşabilecek fleksiyon-ekstansiyon aralığındaki sorunlar ve çözüm yolları

2.7. YUMUŞAK DOKU DENGESİ

Diz çevresindeki açısal deformitelerin varlığında, TDP sonucunda normal bir eklem düzlemine sahip olabilmek için özel çaba harcanmalı ve deformitenin şekline göre ameliyatta ek bazı işlemler yapılmalıdır. Sabit açısal deformite varlığında bir taraftaki bağlar kısa ve gergin karşı taraftakiler ise uzamıştır. Sıklıkla eşlik eden posterior yapı gerginliğine bağlı fleksiyon kontraktürü vardır. Ameliyat sonrası ideal ekstremitte düzleminin sağlanması orijinal anatomiden bağımsızdır ve yumuşak doku dengesinin sağlanması ve protez komponentlerinin uygun pozisyon- da yerleştirilmesine bağlıdır. Düzlem iyi değilse komponentlere binen yükler eşit dağılmayacak ve erken gevşemelere yol açacaktır.

Fikse Varus Deformitesi: TDP uygulanan hastalarda en sık karşılaşılan açısal deformitedir. Varus deformitesi, sıklıkla tibia medialinde kemik kaybına eşlik eden medial kollateral ligament, posteromedial kapsül, pes anserinus ve semimembranosus kaslarının kontraktürü ile oluşur. Medial femoral kemik tibiaya göre daha kuvvetli olduğu için burada kemik kaybı nadirdir. Lateral kollateral ligamentin uzaması ileri evrelerde olur. Kopması ise çok nadirdir(73)

Ameliyatta amaç, kemik kesilerinden önce uygun yumuşak doku gevşetmeleri ile fleksiyon ve ekstansiyonda yumuşak doku dengesinin medial ve lateralde eşit olarak sağlanmasıdır(53,54,74). Gevşetmeye medial femur ve tibiadaki osteofitlerin temizlenmesi ile başlanır. Posteromedialdeki osteofitlerin temizlenmesi de faydalı olabilir. Diz ekstansiyonda iken kapsüler kılıf, medial kollateral ligament ve pes anserinus midkoronal düzlem önünden diz ekleminin posteromedial köşesine kadar gevşetilir.

İleri varus deformitesinde arka çapraz bağı sadece gevşeterek korumayı önerenler bulunmakla birlikte bizim tercihimiz arka çapraz bağı tamamen çıkartmaktır(64-75). Çünkü gergin bir arka çapraz bağ hareketi kısıtlar ve dizin kayma hareketlerini engeller. Arka çapraz bağın çıkarılması ile diz daha fazla fleksiyona gelebilir ve tibia dış rotasyon yapabilir(76) Gerginlik devam ediyorsa semimembranosus kası posterior medial köşeden sıyrılarak gevşetilir gevşetmeye distalde soleusun derin fasiyası ve popliteus kasları da katılabilir. Bu işlemler yapılırken her basamakta medial ve lateral taraf boşlukların eşit olup olmadığı tekrar kontrol edilmelidir. Çok ileri deformiteli dizlerde tibia 1/3 üst kısmı yumuşak dokular tamamen soyulabilir(77). Medial gevşetme tamamlanınca standart kemik kesiler yapılabilir. TDP uygulamasındaki temel kurallar ileri deformitesi olan dizlerde de aynen geçerlidir. Tibia platosundan 5 mm. veya daha az olacak kalınlıkta tibia eksenine dik olarak osteotomi yapılmalıdır. Femoral kesisi yapıldıktan sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralığı dikdörtgen şeklinde ve eşit olmalıdır. Bunu sağlamak için femoral komponent dış rotasyonda yerleştirilmelidir. 3° dış rotasyonda kesilmelidir. Eğer fazla rotasyon gerekiyorsa medial gevşetme yetersiz olarak yapılmıştır(73). İleri varus deformiteli dizlerde tibiada defekt kalıyorsa otojen kemik grefti ile tamir edilmesi tercih edilmelidir(54,60,61,78-80). Kemik çimentosu veya metal destek de kullanılabilir.

Fikse Valgus Deformitesi: Özellikle romatoid artritli hastalarda sık görülür. Lateral femoral kondilin tibia posterioru ile eklem yapması sebebiyle sıklıkla tibia posteriorunda defekt vardır. Valgus deformitesinde patellanın ve tibianın basısına bağlı olarak lateral femoral kondilde de defekt olabilir. İliotibial band, biceps femoris, lateral kollateral ligament, popliteus ve lateral posterior kapsül gergindir. Medial kollateral ligament gevşemesi geç dönemde olabilir. Sıklıkla bu dizlerde İliotibial bandın gerginliğine bağlı olarak dış rotasyon deformitesi de vardır.

Valgus deformitesinde de temel amaç varus deformitesinde olduğu gibi lateral yapılarla medial yapıların aynı boya gelmesini sağlamaktır. Ancak varus deformitesinden farklı olarak valgus deformitesinde gevşetme tibial taraftan değil femoral taraftan yapılır(70). Femur ve tibiadaki periferik osteofitler temizlenir. Lateral kollateral ligament, lateral kapsül, arkuat kompleks ve popliteus kası eklem çizgisi hizasından transvers olarak kesilir. Gevşetme posterolateral köşeye kadar ilerletilir, gerekirse gastrokinemius kasının lateral başı da gevşetilmelidir. Gevşetmeye lateral kollateral ligament ve popliteus kasından başlamak tercih edilmektedir. Eğer daha fazla gevşetme gerekiyorsa veya eşlik eden dış rotasyon deformitesi varsa ilio-tibial band tibia lateralinden ve Gerdy tüberkülünden subperiostal olarak kaldırılır(53,81,82). Gevşetmeye lateral kollateral ligament ve popliteus kasından başlamak tercih edilmektedir.

Valgus gevşetmesini takiben ortaya çıkan boşluk normalden daha fazla olacağı için daha kalın bir tibial komponent kullanmak gerekecektir. Lateral femoral kondilde kemik defekti bulunabilir. Valgus dizlerde patella subluksasyonu sıklıkla görülebileceğinden patellanın konumuna özel önem gösterilmelidir(83). Normal eklem düzlemini sağlamak amacıyla lateralretinaküler gevşetme yapılabilir(82). Bu gevşetme lateral retinakulumun liflerine paralel olarak ve patellanın 1 cm kadar lateralinden yapılmalıdır. Patellanın avasküler nekrozuna yol açmamak için superior genikuler arter korunmalıdır. Lateral gevşetmeye rağmen patella laterale kaymaya devam ediyorsa proksimalden realignment yapılmalıdır.

Gevşetmenin her basamağında sürekli olarak varus dizlerde olduğu gibi medial ve lateral femur ve tibia arası mesafe ölçülmelidir (53). Bu gevşetme lateral retinakulumun liflerine paralel olarak ve patellanın 1 cm kadar lateralinden

yapılmalıdır. Patellanın avasküler nekrozuna yol açmamak için superior genikuler arter korunmalıdır. Lateral gevşetmeye rağmen patella laterale kaymaya devam ediyorsa proksimalden realignment yapılmalıdır.

Fikse Fleksiyon Deformitesi: İlk yapılacak iş osteofitlerin temizlenmesidir. Laskin ameliyat öncesi fleksiyon kontraktürü olan hastalarda %96'sında anterior tibial osteofitlerin olduğunu hatta 10-15°'nin altındaki kontraktürlerin tek sebebinin bu osteofitler olabileceğini ileri sürmüştür (84). Daha ileri fleksiyon deformitelerinde yumuşak doku gevşetmeleri gerekebilir. Arka çapraz bağ tibiadan sıyrılır, gastrokinemius kasının yapışma yeri posterior femurdan sıyrılır ve posterior kapsülotomi yapılır. 45°'nin üzerindeki kontraktürlerde tam ekstansiyonu sağlamak için ekstra distal femoral kemik rezeksiyonu yapmak gerekebilir. Bu son yöntem yumuşak doku deformitelerinin, yumuşak doku gevşetmeleri ile düzeltilmesi gereğine tek istisnayı oluşturur (85).

Patellar Pozisyon Bozukluğu: TDP de tüm komplikasyonların %50'sini patellar komplikasyonlar oluşturur(86,87).İyi bir patellofemoral uyum oluşabilecek patellar komplikasyonların önlenmesinde önemlidir.

"Q" açısının artmasına lateral patellar subluksasyona yol açabilecek başlıca üç teknik hata vardır:

- a- Tibial komponentin iç rotasyonda olması. Tibial tüberkülü lateralize eder.
- b- Femoral komponentin iç rotasyonda olması. Troklear çentiği medialize eder.
- c- Patellar komponentin laterale konması. Orta hattın laterale kaymasına sebep olur.

Patellar osteotominin uygun kalınlıkta yapılması da önemlidir. Osteotomi ince olursa konacak protezle toplam patella kalınlığı artar ve fleksiyon kaybı meydana gelir. Osteotomi kalın olursa patella zayıflar ve stres kırıkları olabilir.

Sıkı "stiff" Diz: Eklem hareket genişliğinin 50°'den az olduğu dizler sıkı diz olarak tanımlanır. Sıkı bir dizde ameliyat planı revizyon diz protezindeki gibi yapılmalıdır. Öncelikle hareket kısıtlılığına yol açan sebep ortaya konmalıdır. Diz çevresindeki tüm ligamentler ve kaslar kısalmış ve gergindir, gastrokinemius kasında, eklem içi ve dışında fibrozis olabilir, eklem içi ve dışında yeni kemik oluşumları bulunabilir (85-88).

Ameliyat sırasında eklem hareket genişliği ve stabilitesi anestezi altında

muhakkak değerlendirilmelidir. Eğer patella ankiloze ise artrotomi sırasında osteotomize edilebilir(89,90). Quadriceps ve femur arasındaki yapışıklıklar tamamen açılmalıdır. Eğer diz fleksiyona alınamıyorsa quadricepse gevşetme yapılmalıdır. Quadricepse V-Y uzatma ekstansör mekanizmanın kanlanması bozduğu için, tüberkül osteotomisi de kaynama problemlerine ve patella pozisyon bozukluklarına yol açabileceği için tercih edilmemektedir (91,92).

Diz ekstansiyonda iken patella evertte edilir ve patellofemoral ligament kesilir. Laterai retinaküler gevşetme yapılır. Femurun medial ve anteriorundan vastus medialis, medial kapsül ve yüzeysel medial kollateral ligament gevşetilir. Eğer femur ve tibia arasında ankiloz varsa eklem hizasından osteotomi yapılır. Eklemdeki skar dokulan tamamen temizlenir. Eğer diz hala 30-40°den fazla fleksiyona gelmiyorsa quadricepse Z uzatma yapılır. Takiben diz ekstansiyona getirilerek kemik kesileri yapılır. Eğer ileri derecede valgus deformitesi varsa gastrokinemius kasının laterai başı gevşetilmelidir. Diz tam ekstansiyona gelmiyorsa posterior kapsül femurdan sıyrılmak ve gerekirse kapsülotomi yapılmalıdır. Sonuçta elde edilen fleksiyon ve ekstansiyon boşlukları eşit olmalıdır.

2.8. TDP AMELİYATINDA KAN KAYBI VE KAN TRANSFÜZYON GEREKSİNİMİNİ AZALTMAK İÇİN GELİŞTİRİLEN YÖNTEMLER

TDP ameliyatı yapılan hastaların çoğu yaşlı olduğu için ve eşlik eden hastalıklarının bulunması nedeniyle ameliyat öncesi dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır. Hastaların genel ya da epidural anesteziye dayanabilmeleri için yeterli kardiyopulmoner kapasitelerinin olması ve ameliyat sırasında 1000–1500ml kan kaybına dayanabilecek durumda olmaları gerekir. Bu nedenle TPA ameliyatında kan kaybını azaltmak ve buna bağlı olarak yapılan kan transfüzyon ihtiyacını azaltmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Eritropoetin enjeksiyonu ve demir desteği: Elektif major ortopedi ameliyatları öncesi Hb değeri 10–13mg/dl olan hastalarda uygulanır. Ameliyat öncesi haftada bir 3 hafta (21.,14.,7. günde) cilt altına 600mg/kg enjekte edilir. Etkili olması için vucut demir depolarının yeterli olması gerekir bu nedenle oral demir desteği yapılır. Dezavantajı çok pahalı bir yöntem olmasıdır.

Ameliyat öncesi otoleğ kan hazırlanması ve akut normovolemik hemodilüsyon: Elektif major ortopedi ameliyatlarından önce; ameliyat sırasında ve sonrasında kullanılmak üzere hastadan 1 veya 2 ünite kan alınarak kan bankasın-

da saklanır. AKT ye bağlı oluşabilecek allerji ve enfeksiyonlardan hasta korunmuş olur.

Akut normovolemik hemodilusyonda(ANH) ameliyattan 1 saat önce hastanın 2 – 3 ünite kanı alınır ve yerine kristaloit ve kolloit solusyonu verilir. Ameliyat sonrasında hastadan alınan kanlar geriye verilir. Avantajı pıhtılaşma faktörleride içerdiğinden hemeostaz sağlar.

Trombositten zengin plazmafarez: Otolog trombositlen zengin plazmafarez ameliyat öncesi hazırlanır ve ameliyat sırasında hastaya verilir. Yara yerinde iyileşmeyi hızlandırarak TDP ameliyatı sonrası kapsül ve ciltaltı dokudan oluşan kan kaybını azaltığı düşünülmektedir.

Doku fibrin yapıştırıcısı ve antifibrinolitik ilaçlar: Doku fibrin yapıştırıcısının cerrahi alandan kan kaybını azalttığı gösterilmiş (26).

Antifibrinolitik ilaçlar (Aprotinin, traneksemik asit) hem koagulasyon kaskadını başlatarak hemde fibrinolitik sistemi inhibe ederek kanamayı azaltır. Kardiyo vasküler cerrahide bu ajanlar yaygın olarak kullanılmaktadır.

Hipotansif epidural anestezi: Sempatik hipotansiyona bağlı olarak cerrahi sırasında ve ameliyat sonrasında kan kaybını azaltır. Hipertansif ve kardiyak fonksiyonu bozuk olan hastalarda kullanımı güvenlidir, fakat uygulaması zordur.

Ameliyat sırasında ve sonrasında hücre kurtarma: Ameliyat sırasında ve sonrasında hücre kurtarma yöntemiyle cerrahi sahada biriken kan yıkandıktan sonra ya da yıkanmadan, filtrelerden süzülerek hastaya geri verilmektedir(93,94). Pahalı bir sistemdir, enfeksiyon ve pıhtı oluşma riski göz önünde tutulmalıdır. Enfekte vakalarda, kanser cerrahisinde ve 500ml'nin altında kanama beklenen ameliyatlarda kullanılmaz. Ameliyat sonrası hücre kurtarma yönteminde ise ameliyat sonrası 6 saat içinde hemovak drende toplanan kan filtrelerden geçirilir ve hastaya geri verilir. Oluşan pıhtı ve debrislere filtre sisteminde yakalanır, azda olsa enfeksiyon ve ateş oluşma riski vardır (95).

Femoral intramedüller tıkaç kullanımı: Cerrahi sırasında femur medullasının ameliyat sırasında elde edilen kemik parçalarından tıkaç yapılarak kapatılmasıyla TDP ameliyatında %20–%25 oranında kanama azalır (28,96) TDP ameliyatı sonrası buz uygulanması ve sıkı bandaj sarılması kanamayı ve ağrıyı azaltır.

2.9.KANAMA FİZYOLOJİSİ

2.9.1. Hemostaz, Koagülasyon ve Fibrinolizis Sistemi

Kanamanın önlenmesi damar duvarındaki herhangi bir bozulmayla hemen başlar, hızla trombosit ve fibrin birikimiyle sonuçlanır. Bu süreç 3 evreye bölünür.

Vazospazm

Damar duvarındaki hasarlanma hızla vazokonstrüksiyona neden olarak o bölgedeki kan akımında geçici azalmaya neden olur. Böylece hem kan kaybı azalır hem de koagülasyon faktörlerinin toplanması için zaman kazandırılır.

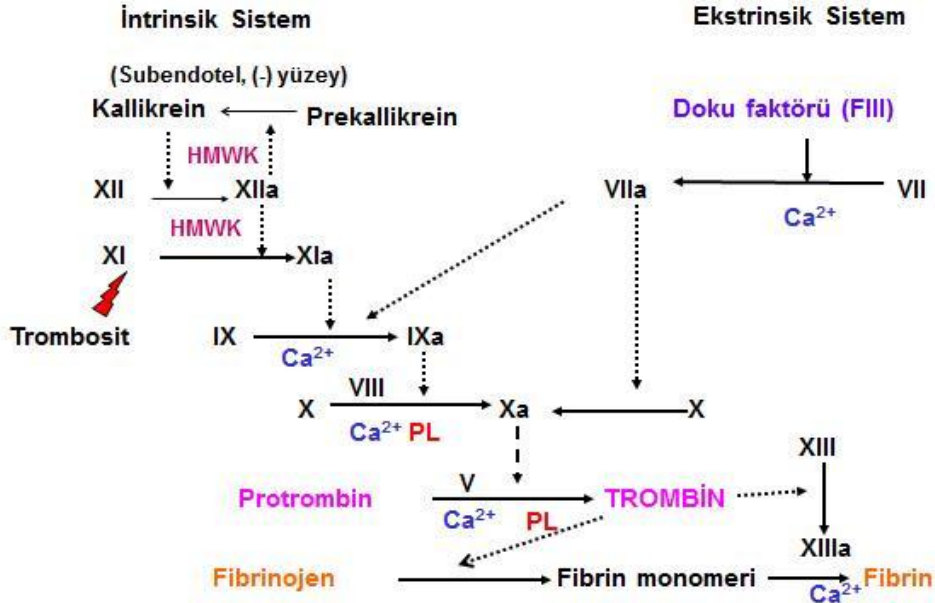
Trombosit Plağı Oluşumu

Kanda 150.000-400.000/dl trombosit vardır. Ortalama ömrü on gün olan trombositler özelleşmiş kompleks hücrelerdir. Damar duvarındaki hasarlanma ile aktive olarak morfolojik ve fizyolojik değişime başlarlar. Damar duvarına ve birbirlerine adezyonları artar, hasarı kapatmak için plak formasyonu oluştururlar. Aynı zamanda serotonin, tromboksan A2 gibi kimyasal faktörler salgılayarak vazospazma neden olurlar. Koagülasyon sistemini aktive ederler. Bununla birlikte trombositlerin optimum sayıda olması işlevleri için önemlidir. Trombosit sayısındaki artış veya azalma kanamaya neden olabilir.

Plak formasyonu oluşum safhasına farmakolojik olarak müdahale edilebilir. Örneğin asetilsalisilik asit, trombosit fonksiyonlarını engelleyerek trombozisi azalttığı için kalp krizinde ve inmede sıkça kullanılmaktadır. Klopidogrel ve dipiridamol de farklı mekanizmalarla trombosit fonksiyonlarını etkileyerek kanın akışkanlığını arttıran diğer iki ilaçtır.

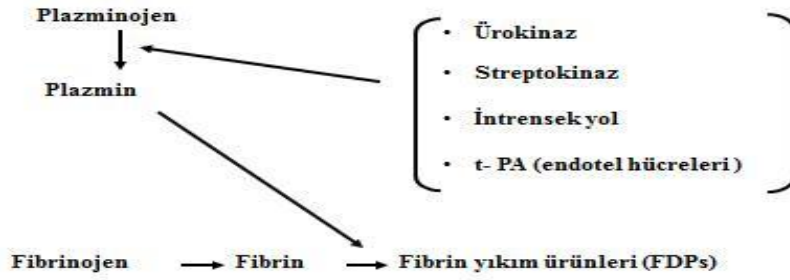
Koagülasyon ve Fibrinolizis

Koagülasyon sistemi, birçok koagülasyon faktörünün bir dizi karmaşık enzimatik reaksiyonu ile fibrinojenin fibrine dönüşümünü ve ayrıca trombosit plağının stabilizasyonunu içerir. Böylece tromboz oluşur. Fibrinojenin fibrine dönüşmesi trombin tarafından katalize edilir. Trombin, bu serum proteaz formuna aktif faktör X'un protrombini aktive etmesi ile dönüşür. Faktör X aktivasyonu ise intrinsik veya ekstrinsik yol aracılığıyla oluşur (**Şekil 9**).



Şekil 9. Koagülasyon Sistemi

Hemostasisin olması için sadece koagülasyonun sağlanması değil aynı zamanda vasküler kaçak durdurulduktan sonra koagülasyon ürünlerinin ortadan kaldırılması da gerekir. Bu işlem fibrinolitik sistemin fonksiyonudur (**Şekil 10**). Bu sistem plazminojen olarak adlandırılan bir plazma proteininin aktivasyonunu ve plazmine dönüşümünü içerir. Bu da fibrini parçalayarak damar içindeki trombozu ortadan kaldırır. Fibrinolitik sistem kanda fibrin varlığı ile aktive olur. Tıpkı koagülasyon sistemi gibi bu da intrinsik veya ekstrinsik sistem aracılığıyla meydana gelebilir. Çok sayıda plazminojen aktivatörü vardır. En potenti ekstrinsik yol ile oluşan endotel kaynaklı doku plazminojen aktivatörüdür (t-PA). İntrinsik aktivatörler minör öneme sahip olup faktör XII ve kallikrein örnek olarak verilebilir. α 2 antiplazmin gibi plazmin inaktivatörleri de plazmada bulunarak fibrinolizis regülasyonunu kontrol ederler.



Şekil 10. Fibrinolitik Sistem

Farmakolojik ilerlemelerle birlikte birbiriyle ilişkili olan koagülasyon ve fibrinolitik sistemi klinik ihtiyaç dahilinde manipüle edilebilir. Örneğin derin ven trombozu (DVT) veya pulmoner embolide hastalar warfarin ile tedavi edilebilir. Warfarin, vitamin K metabolizmasını etkileyerek koagülasyon faktörlerinin sentezini inhibe eder ve daha az pıhtı oluşumunu sağlar. Benzer şekilde miyokard infarktüsü hastaları erken dönemde rekombinant teknoloji ile üretilmiş bir plazminojen aktivatörü olan alteplaz ile tedavi edilebilirler.

Tam tersi olarak TEA, aprotinin ve epsilon aminokaproik asit (EACA) gibi antifibrinolitik ajanlar ise fibrinolitik sistemi inhibe edip erken pıhtı erimesini engelleyerek ciddi kanamaları önlerler.

2.9.2. Antifibrinolitikler ve Traneksamik Asit (TEA)

Antifibrinolitik ajanlar fibrinolitik sistemi inhibe ederek erken dönemdeki pıhtının lizisini böylelikle de kanamayı önlemiş olurlar. Bu etkilerinden dolayı klinik pratikte geniş bir kullanım alanı bulmuşlardır. Kalp cerrahisi, dental girişimler, tonsillektomi, prostat cerrahisi sonrasındaki kanamaları, ağır menstrüel kanamayı, göz yaralanmaları ve hemofili hastalarındaki kanamaları başarılı şekilde durdururlar(97-102). Genel olarak kullanılan üç ajan vardır.

-Aprotinin

-Traneksamik asit (TEA)

-Epsilon aminokaproik asit (EACA)

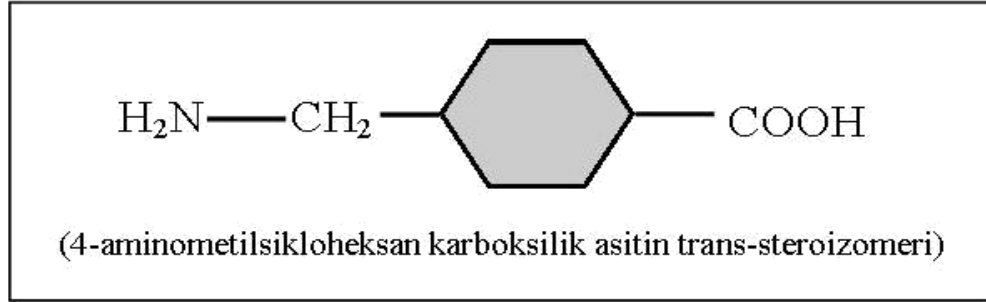
Aprotinin

Aprotinin sığır akciğerlerinden elde edilen doğal bir plazmin inhibitörü olup hayatı tehdit eden kanamalarda tedavi amaçlı kullanılır. Aprotinin nonspesifik bir serum proteaz inhibitörüdür. Tripsin, plazmin, plazma kallikreini ve doku kallikreini gibi çok sayıda serum proteazını inhibe eder. Bu etkisiyle özellikle açık kalp cerrahisi sırasında koagülasyon ve fibrinolizise etki ederek fibrin yıkımını böylelikle de kanamayı önlemiş olur(103). Ayrıca ekstrakorporyal dolaşımda trombosit fonksiyonlarını indirek olarak koruduğuna dair kanıtlar vardır(104).

Birçok ülkede kardiyopulmoner by-pass cerrahisinde kan kaybını azaltmak için aprotinin kullanılmaktadır.

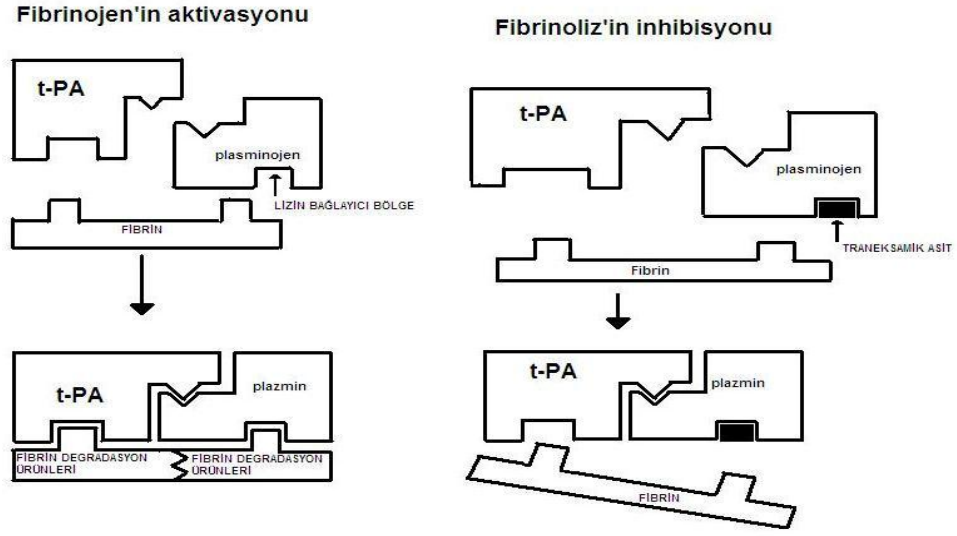
Traneksamik Asit (TEA)

TEA, EACA'ye benzer farmakolojik özellikler gösteren, sentetik lizin analogu olarak fibrinolizis inhibisyonuna neden olan antifibrinolitik bir ajandır (Şekil 11)(105).



Şekil 11. Traneksamik Asitin Kimyasal Yapısı

TEA ve EACA plazminojen veya plazmin ile geri dönüşümlü kompleksler oluştururlar. Plazminojenin lizin bağlanma alanına EACA veya TEA bağlanırsa plazminojenin yeri değişir ve aktif formu olan plazmin de yer değiştirerek fibrin yüzeyinden uzaklaşır (Şekil 12). Plazminojenin fibrine bağlanmasının engellenmesi ile plazminojenin aktivasyonu önlenir ve fibrinolizis bloke edilmiş olur (106,107).



Şekil 12. TEA Etki Mekanizması

Halbuki aprotininin irreversible olarak bağlandığı aktif plazmin enzimini inhibe etmektedir. EACA ve TEA'in her ikisinde normal fibrin pıhtının yıkımını önlemekle birlikte pıhtılaşma oluşana kadar etkisizdirler. EACA ve TEA'in kallikrein aktivitesini inhibe edici özellikleri yoktur. Dolayısıyla aprotininin gibi genel antiproteolitik aktiviteleri de yoktur. TEA'in EACA'ten tek önemli farkı 10 kat daha kuvvetli bir antifibrinolitik olmasıdır (108). EACA'in doz hesaplaması 100-250 mg/kg infüzyon iken, TEA'te bu dozun 1/10'i uygulanır. Her iki ilaçta yarılanma ömrü 1-2 saat olup idrar yolu ile hızla aktif formları şeklinde atılırlar.

Epsilon Aminokaproik Asit (EACA)

Kimyasal olarak TEA'e benzeyen EACA bir amino asit olan lizin analogu derivativesidir. TEA ile benzer mekanizmayı kullanarak antifibrinolitik etki gösterir. TEA ile aynı güvenlik profiline sahip olmakla birlikte 7-10 kat daha düşük etkilidir. Bu nedenle EACA, nadiren kullanılmaktadır ve birçok ülkede klinik kullanımda uzun süre kalamamıştır(109).

2.9.3. Elektif Ortopedik Cerrahide Kan Koruma Stratejileri

Ortopedik cerrahi prosedürler mümkün olan en az kan kaybı ile yapılmalı ve mümkünse kaybedilen kan hastaya geri verilmelidir. Kan kaybını ve AKT ihtiyacını azaltmak için hastalar üç stratejide değerlendirilir.

- Ameliyat öncesi değerlendirme ve optimizasyon
- Ameliyat sırasında kan koruma stratejileri
- Ameliyat sonrası kan koruma yöntemleri.

Ameliyat Öncesi Değerlendirme ve Optimizasyon

TDP NICE (National Institute of Clinical Excellence)(110) tarafından grade4(major+) cerrahi olarak kabul edilmiştir. Bu derecelendirme hastaların ameliyatta yaşayacağı potansiyel riski yansıtmaktadır. Cerrahiye giden hastaların cerrahi uygunluğunun ve fizyolojik rezervinin değerlendirilmesi ve cerrahinin buna göre kurgulanması gerekir.

İlk değerlendirme hangi hastaların kanama risklerinin daha yüksek olduğunu tanımlamakla başlar. Kanama ile ilgili hastalıkların varlığı, warfarin, klopidogrel, aspirin gibi ilaçların kullanımı sorgulanmalıdır. Antikoagülan ilaçlar pıhtılaşmayı önleyerek ciddi kanamalara yol açabileceğinden ideal olarak cerrahiden belirli bir süre önce kesilmeli ve daha az kanamaya yol açan alternatifleri kullanılmalıdır(111).

Hastaların operasyon öncesi düşük hemoglobin (Hb) düzeylerine (12 g/dl ↓) sahip olmaları kan transfüzyonu ihtiyacı riskini artırır(112). Demir eksikliği anemisi TDP'ne giden hastalarda Hb düşüklüğünün bilinen en sık nedenidir. Demir tedavisi eritrosit ve Hb üretimini arttırması nedeniyle kullanılmaktadır. Bazı yayınlar ameliyat öncesi dönemde 4 hafta ferröz sülfat kullanılmasının ameliyat sonrası Hb düşüklüğünü engellediğini bildirmişlerdir.(20,113)

Ameliyat öncesi aneminin düzeltilmesinde eritropoetin (EPO) kullanımı, popüleritesi giderek artan alternatif bir tedavi yöntemidir. Rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak sentetik EPO üretilmektedir. Özellikle cerrahi öncesi hafif-orta düzeydeki aneminin (Hb:10-13 g/dl) düzeltilmesinde etkilidir. EPO güvenli ve yan etkileri düşük olan bir ilaçtır. Ancak işe yaraması için demir depolarının yeterli olması gerekir (19,20). Ayrıca maliyeti yüksek bir uygulamadır.

Diğer bir teknik ameliyat öncesi otolog kan bağışıdır. Otolog kan kullanmak enfeksiyon ve immünolojik reaksiyon gibi riskleri azaltırken; yanlış kan transfüzyonu ve bakteriyel kontaminasyon gibi başka risklere neden olabilir. Otolog kan cerrahiden önceki 4-6 haftadan itibaren haftalık olarak depolanır. Cerrahinin tipine, cerrahi tarihine kadar olan zamana ve transfüzyon ihtiyacına göre ne kadar depolama yapılacağı belirlenir. Otolog kan bağışı iskemik kalp hastalığı veya kalp yetmezliği olan hastalarda kontrendikedir.

Diğer iki ameliyat öncesi teknik ANH ve akut hipervolemik hemodilüsyon (AHH)'dur. Kanama sırasında hemodilüsyon yapılan hastalar normale göre daha az eritrosit kaybederler. ANH'da cerrahi öncesi direk olarak saklanacak olan kan 1/3 oranında kristaloid veya 1/1 oranında kolloid solüsyonu ile değiştirilir. Trombosit ve

koagülasyon faktörlerini içeren taze otolog kan hedeflenen Htc değerine göre hesaplanan miktarda hastadan çekilir. ANH'da Htc değeri olarak sağlıklı insanlarda %20, kardiyak komorbiditesi olanlarda %30 hedeflenir. ANH ile çekilen otolog kan ameliyathanede tutulmalı ve ihtiyaç halinde hızla hastaya verilmelidir. Benzer şekilde AHH'da da dolaşan kan dilüe edilerek ameliyat esnasındaki kanamayla kaybedilen eritrosit sayısı azaltılır. Bu uygulamada farklı olarak hastadan kan çekilmez. AHH sırasında hastanın intravasküler volümü belirgin olarak artar. Bundan dolayı bu teknik kardiyak komorbiditesi olmayan hastalarda önerilir.

Otolog kan bağıışı, ANH ve AHH yaklaşık 1000 cc civarında kan kaybı beklenen durumlarda AKT'nun önüne geçebilir(114-116). Doğru yapıldığında ANH ve AHH maliyeti uygun ve uygulaması kolay olan tekniklerdir.

Ameliyat Sırasında Kan Koruma Stratejileri

Kanama cerrahinin kaçınılmaz bir parçası olmakla birlikte kontrol edilebilir bir durumdur. Cerrahın kanama kontrolünde majör bir rol oynadığı bilinen bir gerçektir. İyi cerrahi teknik kanamanın kontrolünde en önemli basamaktır.

Ameliyat sırasında damar içi hidrostatik basıncı azaltmak için cerrahi bölgeye kalp seviyesinde ya da üstünde pozisyon verilir. Uygun boyutta turnike kullanımı kanamayı azaltmada oldukça efektif bir yoldur. Ekstremitedeki basıncı tamamen kesmek için turnike uygun basınca kadar şişirilmelidir. İyi cerrahi teknik; hızlı, dikkatli yumuşak doku müdahalesini ve elektrokoter kullanımıyla hemostaza dikkat ederek gerekli açılımın sağlanmasını içerir.

İnsan veya hayvan proteinlerinden elde edilen doku yapıştırıcılarının yüksek maliyetlerine rağmen diz ve kalça artroplastisinde kanamayı azalttıkları gösterilmiştir (117).

Minimal invaziv cerrahi teknikler kan kaybını diğer bir yöntemdir. Fakat bu işlem tartışmalıdır ve her hastaya uygun olmayabilir.

İlerleyen tekniklerle birlikte kan kaybı ve transfüzyon ihtiyacının azaltılmasında anesteziistlerin rolü giderek daha önemli bir hale gelmiştir. Kan kaybı anestezi-nin tipi ile değişir. Kan kaybı, bölgesel anestezi alanlarda genel anestezi alanlara göre daha az olabilir. Benzer şekilde, spontan ventilasyonlu genel anestezi yapılan hastalarda pozitif basınçlı genel anestezi yapılan hastalara göre daha az kan kaybı görülebilir. Eğer genel anestezi zorunlu ise total iv anestezi, inhalasyon anesteziikleri ile yapılan dengeli anesteziye göre daha iyi vazodilatasyon kontrolü sağlayacağından tercih edilebilir(118).

Uygun hastalarda hipotansif anestezi yapılması kan kaybını güvenli şekilde azaltmaktadır(24,119). Hipotansif anestezi farmakolojik olarak inhale anesteziyle, nitrogliserin, urapidil veya epiduralanestezi ile sistolik arter basıncının 80 mmHg veya ortalama arteriyel basıncın 50 mmHg ya düşürülmesi ile sağlanır. Periferik ve koroner arter hastalığı, hipertansiyon (HT), serebrovasküler hastalık (SVH), hipovolemi ve anemi gibi rahatsızlıkları nedeniyle yeterli organ perfüzyonu için kısıtlı oto-regülasyona sahip olan hastalar, renal ve hepatik yetmezlik gelişmemesi için ciddi hipotansiyon işleminden dışlanırlar.

Normal vücut sıcaklığının korunması da kan kaybını azaltır. Koagülasyon kaskadının bazı basamakları ve trombosit fonksiyonları ısı bağımlıdır. Hafif hipotermi ($35,0\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) ameliyat esnasındaki kan kaybını ve transfüzyon ihtiyacını arttırır. Majör+ cerrahi vakalarda uygun sıcaklıkta sıvı ve hava kullanmak için ısıtıcı cihazlar kullanmak gerekir (120-122).

Verilen iv sıvının tipi de koagülasyon sistemini etkileyebilir. Dengeli tuz solüsyonları, jelatin bazlı kolloidler ve orta molekül ağırlıklı volümen gibi şekerli sıvılar, dekstranlara ve diğer şekerli sıvılara göre daha az kanama problemine neden olurlar.

Ameliyat esnasında kırmızı hücre kurtarma yöntemi, AKT ihtiyacını azaltan ve bazen hayat kurtarıcı olan majör yeniliklerden biridir(123). İntraoperatif kan kurtarma yöntemi ile cerrahi yara bölgesinden pıhtı ve debrisler bırakılarak kan direk olarak aspire edilir. Ardından toplanan kan yıkanarak hastaya yeniden transfüze edilir . Teknik 800 - 1000 ml kan kaybedilen cerrahi girişimlerde uygundur. Potansiyel bakteri kontaminasyonu riski ototransfüzyonun mutlak kontrendikasyonudur. Farmakolojik ajanlar, kan transfüzyonu ve getirdiği riskleri azalttığı için giderek popülarite kazanmaktadır. Üç ana grup farmakolojik ajan vardır. Bunlar; antifibrinolitikler, desmopressin ve rekombinant aktive faktör VII'dir. Desmopressin sentetik bir vazopressin analogudur. Vazopresinden daha iyi ve geniş bir aktiviteye sahiptir. Vazokonstrüksiyonun yanında desmopressinin kemik iliğinden trombosit salınımını sağladığı ve plazmada faktör VIII ve Von Willebrand Faktör (VWF) konsantrasyonunu arttırdığı bilinmektedir. Farmakolojik trombosit inhibisyonu altındaki hastaların ve hemodiyaliz hastalarının acil cerrahilerinde, pompa kullanılan kardiyak cerrahilerde kan kaybını azaltmak için önerilir (124). Elektif cerrahide rutin kullanımı önerilmez.

Rekombinant aktive faktör VII, hemofili ve diğer kanama bozukluklarında kullanım endikasyonu almıştır. Bazı vakalarda ciddi travma sonrası veya cerrahi sı-

rasındaki büyük kan kayıplarında başarılı olduğu ve hayat kurtardığı saptanmıştır (125). Fiyatının yüksek ve yapılan yayınların az olması yüksek kan kaybı riski olan cerrahilerde rutin kullanımını kısıtlamaktadır (126).

Ameliyat Sonrası Kan Koruma Yöntemleri

Ameliyat sonrası teknikler TDP cerrahisinin ilk dönemlerinden itibaren uygulanmaktadır. İlgili ekstremitenin elevasyonu cerrahi yarada oluşan hidrostatik basıncı azalttığından kanamayı bir miktar azaltabilir.

Cerrahi sonrası ilk saatlerde yapılan diz fleksiyonu yumuşak dokulara bası yaparak kanama için uygun boşluk hacmini azalttığından kullanımı olan bir uygulamadır. Böylece kan kaybı azalır veya en azından yavaşlaması sağlanır, bu sayede hızlı hipovolemiden korunulmuş olunur(127). Yine de bu teknik standardize edilememiştir, literatürde yeterli veri mevcut değildir. Buna rağmen cerrahi sonrası yapılan diz eklemi fleksiyonunun kan kaybını önemli ölçüde azalttığı kabul görmüştür (128-130). Benzer şekilde cerrahi sonrası dren kapamanın da geçici tamponad etkisiyle kanama miktarını azalttığı fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığı literatürde gösterilmiştir(30,31,131).

Ameliyat sonrası kırmızı hücre kurtarma yönteminde, drende toplanan kanın yıkanarak hastaya ototransfüzyonu sağlanır. Son 10 yıldır kullanılan bu yöntemin birkaç problem dışında güvenli olduğu gösterilmiştir (22).

Ameliyat sonrası demir tedavisi de ortopedi pratiğinde kullanılır. Bununla birlikte demir tedavisinin ameliyat sonrası erken safhada Hb oluşumunu hızlandırdığına yönelik çok az kanıt vardır.

Transfüzyon uygulama kriterlerinin ortopedi kan yönetimi pratiğinde gereksiz AKT'nu azaltmada büyük bir öneme sahip olduğu kanıtlanmıştır. Britanya Ortopedi Birliği (BOA) ve Britanya Hemotoloji Komitesi (132,133) tarafından önerilen transfüzyon uygulama kriterleri şunlardır:

Hb değeri 10 g/dl nin üzerinde olan hastalara kan transfüzyonu yapılmamalıdır Hb değeri 7 g/dl nin altında olan hastalara güçlü bir kan transfüzyonu endikasyonu vardır.

8-10 g/dl arasındaki Hb düzeyi kardiyopulmoner hastalığı olan hastalar için bile güvenli bir aralıktır.

Hb düzeyi 8-10 g/dl arasında olup anemi semptomları olan hastalara kan transfüzyonu yapılmalıdır.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Selçuk Üniversitesi Selçuk Tıp Fakültesi Hastanesi Etik Kurulu onayı alındıktan sonra ortopedi ve travmatoloji kliniğinde Temmuz 2011 , Aralık 2014 tarihleri arasında primer total diz protezi uygulanan hastalar arasında kriterlere uyan 90 hasta retrospektif olarak incelendi.

TDP uygulayan 3 ayrı cerrahın postoperatif kanama üzerine uyguladıkları yöntemleri karşılaştırmak için her grup eşit sayıda olacak şekilde kriterlere uyan ardışık 30 ar hasta çalışmaya dahil edildi.

Kanama bozukluğu olmayan, bilinen antitrombotik veya antiagregan ilaç kullanım hikayesi bulunmayan daha önce diz çevresinden cerrahi geçirmemiş veya diz çevresinde implantı olmayan, bilinen TEA ve adrenalin alerjisi olmayan ve primer osteoartrit nedeniyle TDP yapılmış hastalar çalışmaya dahil edilirken bu özelliklere uymayan, patellar komponenti değişmiş olan veya romatolojik nedenlerle TDP yapılmış hastalar çalışma dışı bırakıldı.

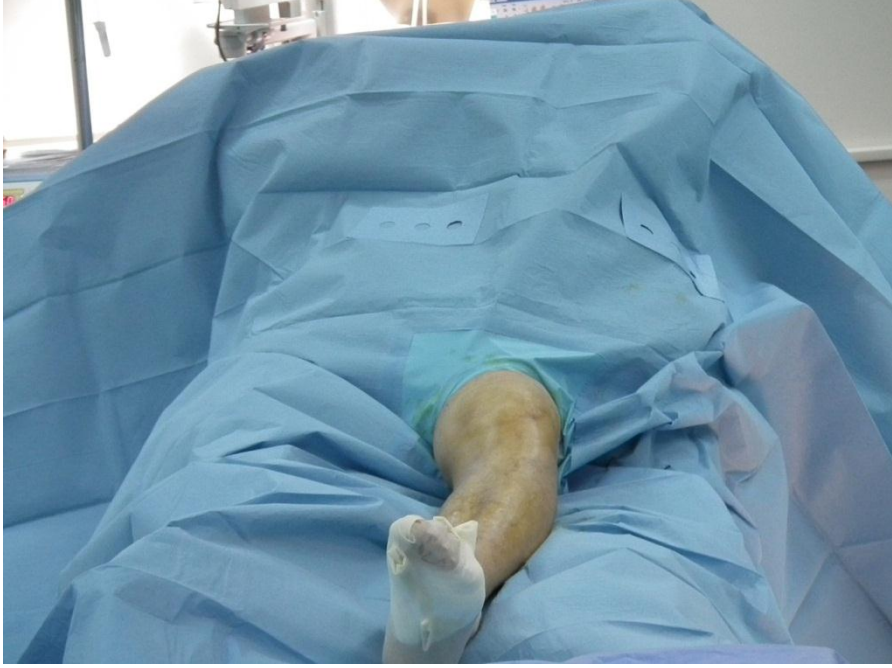
Bütün hastalara aynı cerrahi yaklaşım (medial parapatellar) ve implant tasarımı aynı olan sementli protezler uygulandı. Hiçbir hastaya patellar komponent değişimi yapılmadı. Antibiyotik profilaksisi preop 1 saat önce 2 gr sefazolin Na iv olarak uygulandı. Postoperatif 24 saat 4 doz devam edildikten sonra kesildi.

Genel anestezi veya spinal anestezi uygulanan hastanın opere edilecek olan ekstremitesinin uyluk proksimaline turnike yerleştirildikten sonra ekstremiteye esmark bandajı sarıldı ve turnike 300 mmhg olacak şekilde şişirildi.(Resim1)



Resim1

Gerekli saha temizliği ve örtünmesi sonrası anterior orta hat insizyonu sonrası medial parapatellar artrotomi yapıldı.(Resim2)



Resim2

Gerekli femoral ve tibial kemik kesileri ve yumuşak doku gevşetmeleri yapıldı. Kemik kesilerinden oluşan kemik stok ile femur distalinde oluşan delik kapatıldı.(Resim3)



Resim3

Daha sonra primer bağ kesen diz protezi komponentleri sementli olarak yerleştirildi.(Resim4)



Resim4

Gerekli yıkama işleminden sonra eklem içindeki yıkama mayi aspire edildi. Eklem içine hemovak dren yerleştirilip eklem kapsülü diz fleksiyonda iken sıkı bir şekilde suture edildi. Dren tespit edildi ve klemlendi. Eklem kapsülü içine 1. ve 2. gruplardaki uygulanacak olan ajanlar enjekte edildi.(Resim5)

Buna göre;

1)Grup 1, bu hasta grubunda operasyon sonunda diz eklemi içine 4 ampul TEA (1 amp:%5 lik 5 ml 250 mg traneksamik asit) uygulandı.

2)Grup 2 de ise operasyon sonunda 1 ampul adrenalin (0,5mg /ml)20 ml serum fizyolojik ile sulandırılarak diz eklemi içine enjekte edildi.

3)Grup 3, operasyon sonunda kanama kontrolü için lokal olarak hiçbir ajan kullanılmayan grup kontrol grubu olarak belirlendi.



Resim5



Resim6

Cilt altı ve cilt kapatılıp pansumanı yapıldıktan sonra elastik bandaj sarılıp turnikeindirildi.(**Resim6**)

Hemovak drenler yaklaşık olarak 30 dakika sonra açıldı.Postoperatif dönemde her 3 grupta hemovak drenlerden gelen kan miktarları kaydedildi. Preoperatif bir gün önce ölçülmüş olan Hb ve Htc değerleri postoperatif 6. saatte ve 24. saatte tekrarlandı.

Her hasta için postoperatif Hb ve Htc düşüşleri kaydedildi. Hb değeri 10 mg/dl nin üzerinde olanlara transfüzyon yapılmazken, Hb değerleri 8-10mg/dl arasında olanlara klinik semptomlarına göre(taşikardi, çarpıntı, baş dönmesi, halsizlik,

vb.) değerlendirilip gerekli ise AKT verildi. Hemoglobın değerleri 8mg/dl den daha düşük olanlara ise rutin kan transfüzyonu yapıldı. Transfüze edilen miktarlar her gruptaki hastalar için ayrı ayrı kaydedildi.

Hemovak drenler 24 saat sonra çekildi. DVT profilaksisi amacıyla düşük moleköl ağırlıklı heparine operasyondan 12 saat önce tek doz uygulanarak başlandı, postoperatif 8. saatten itibaren sonraki 6 hafta boyunca devam edildi

Her 3 gruptaki hastaların demografik verileri, postoperatif dren içine kanama miktarları, Hg ve Htc düşüşleri ve kan transfüzyon ihtiyaçları istatıksel olarak karşılaştırıldı. Kontrol grubuna göre lokal uygulanan bu yöntemlerin cerrahi kan kaybı açısından daha etkili olup olmadığı değerlendirildi.

Gruplarda 30 ar hasta olduğundan ortalamalarının karşılaştırılmasında parametrik test (Varyans Analizi, ANOVA) yapılması uygun bulunmuştur. Varyans analizinin normallik ve homojenlik varsayımlarının sağlandığı sırasıyla Kolmogorov-Smirnov ve Levene testleriyle gösterilmiştir. İkili karşılaştırmalar (Multiple omparison) için Tukey HSD testi kullanılmıştır. Yapılan bütün testlerde 1. tip hata olasılığı $\alpha=0.05$ olarak alınmıştır.

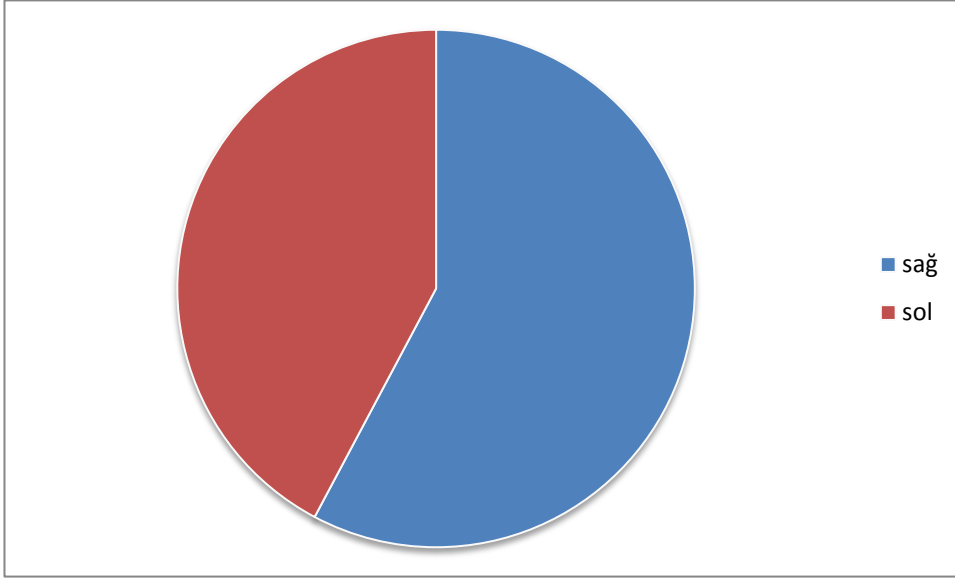
Bağımlı grupların ortalamalarının karşılaştırılmasında Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi(Repeated measure ANOVA) yapılmıştır

Gruplar arasında ek hastalık oranları, cinsiyet oranları farkının istatıksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için COCHRON testi kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Bu çalışmada diz eklemi içine TEA in uygulandığı grup 1de 5 erkek 25 kadın, ortalama yaşı $65,66 \pm 6,91$, eklem içine adrenalin uygulanan grup 2 de ise 7 erkek 23 kadın, ortalama yaşı $65,83 \pm 4,94$, eklemi içine lokal madde uygulanmayan grup 3 de 7 erkek 23 kadın, ortalama yaşı $68,30 \pm 6,51$ olan toplam 90 hasta değerlendirmeye alındı.

52 hastaya sağ diz protezi 38 hastaya sol diz protezi uygulandı.(Şekil13)



Şekil 13. Diz protezi uygulanan diz sayısı

TEA grubunda 13 hastada, adrenalin grubunda 14 hastada, kontrol grubunda 16 hastada ek hastalık mevcuttu.(HT, DM, KOAH gibi).Bu ek hastalıklar hastaların çalışma dışı kalmalarına sebep olan hastalıklar değildi.

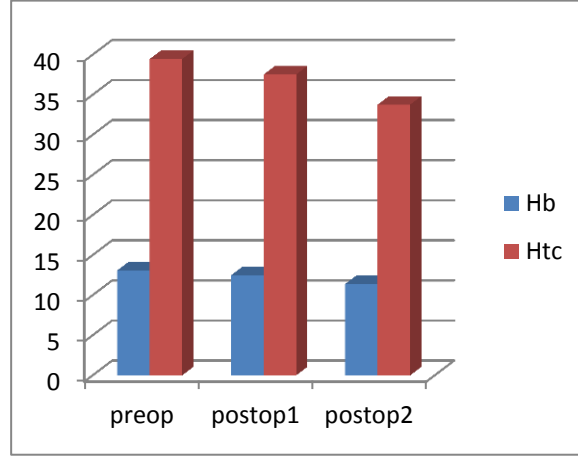
Hastaların vücut kitle indeksi(VKİ) açısından karşılaştırıldığında TEA grubunda $32,86 \pm 3,77$, adrenalin grubunda $33,73 \pm 3,37$, kontrol grubunda ise $31,84 \pm 3,53$ idi

Hastaların bu demografik verileri tabla 2 de gösterilmiştir.

| | TEA | ADRENALİN | KONTROL | P DEĞERİ |
|---------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| CİNSİYET(E/K) | 5/25 | 7/23 | 7/23 | 0,751 |
| YAŞ | 65,66±6,91 | 65,83±4,94 | 68,30±6,51 | 0,188 |
| BOY | 158,96±8,04 | 157,50±7,69 | 161,36±8,89 | 0,193 |
| KİLO | 82,96±10,53 | 83,56±9,03 | 83,23±13,61 | 0,154 |
| VKI | 32,86±3,77 | 33,73±3,37 | 31,84±3,53 | 0,128 |
| EK HASTALIK | 13 | 14 | 16 | 0,727 |

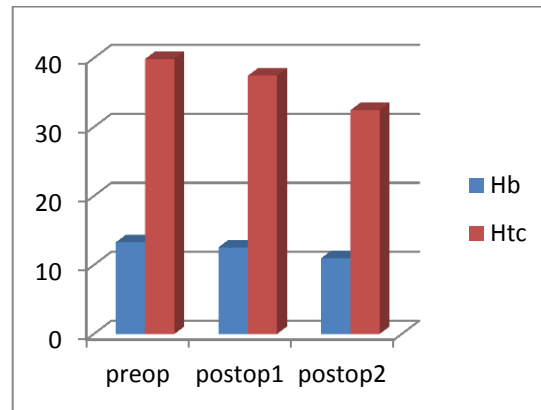
Tablo2.Hastaların demografik özellikleri

TEA grubunda Hb değerleri ortalamaları preoperatif 13.07±1,41(gr/dl) postoperatif 6. saatte 12,48±1,36(gr/dl), 24.saatte 11,39±1,24(gr/dl) idi. Htc değerleri ortalamaları sırasıyla 39,46±4,07(%), 37,53±4,03(%), 33,77±3,76 (%) idi(Şekil14)



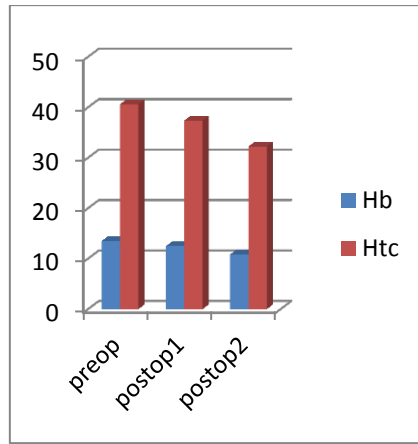
Şekil14. Traneksamik asit grubu Hb-Htc değerleri

Adrenalin grubu Hb değerleri ortalamaları sırasıyla preoperatif 13,28±1,18(gr/dl), postoperatif 6. saatte 12,56±1,16(gr/dl), 24. saatte 10,98±1,25 (gr/dl) idi. Htc değerleri ortalaması ise sırasıyla 39,88±3,39(%), 37,43±3,28(%), 32,44±3,39 (%) idi.(Şekil15)



Şekil15.Adrenalin grubu Hb-Htc değerleri

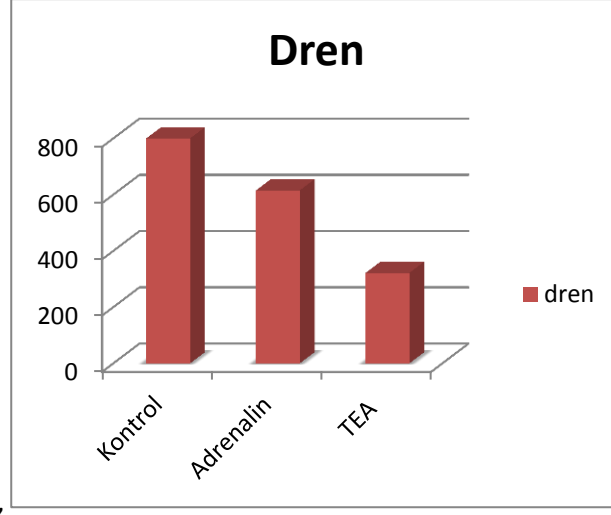
Kontrol grubundaki hastaların preoperatif Hb değerlerinin ortalamaları preoperatif 13,52±1,44 (gr/dl) postoperatif 6. saatte 12,49±1,28 (gr/dl), postoperatif 24. saatte 10,85±1,34(gr/dl) idi. Htc değerlerinin ortalaması ise preoperatif 40,62±4,10(%) postoperatif 6. saatte 37,39±3,59(%) postoperatif 24. saatte 32,25±3,84(%) idi.(Şekil16)



Şekil16.Kontrol grubu Hb –Htc değerleri

Bu 3 grupta preoperatif Hb ve Htc, postoperatif 6. Saatteki Hb ve Htc, postoperatif 24. saatteki Hb ve Htc değerlerinin arasında yapılan istatistiksel analizde anlamlı bir fark yoktu.(p >0,05)

Drenden gelen ortalama kan miktarı TEA grubunda 321,66±172,04 ml, adrenalin grubunda 615,00±225,58 ml, kontrol grubunda ise 800,00±248,09 ml olarak ölçüldü.(Şekil 17). Bu 3 grubun drenden gelen kan miktarları ortalamaları arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldıklarında anlamlı fark bulundu. Buna göre drenden gelen kan miktarı açısından TEA ve adrenalin grubu kontrol grubuna göre, TEA grubunda adrenalin grubuna göre anlamlı olarak az kanamıştır. (p=0.00)



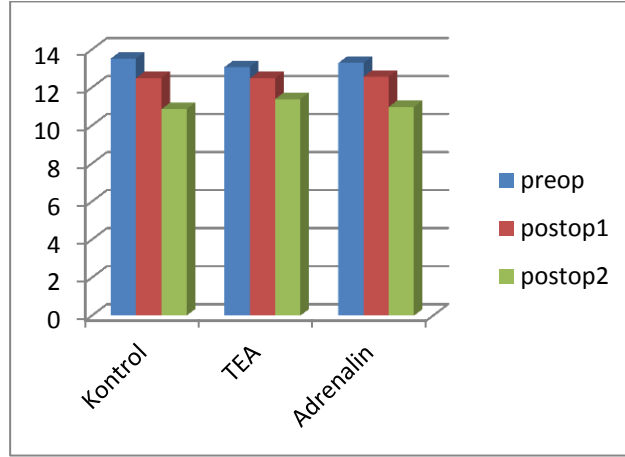
Şekil17. Drenden gelen kan miktarları

Hastaların preoperatif Hb postoperatif 24. saateki Hb farkının ortalama değerleri TEA grubunda $1,68 \pm 0,79$ (gr/dl) , adrenalin grubunda $2,30 \pm 0,77$ kontrol grubunda $2,67 \pm 0,89$ (gr/dl) idi. Hb farkı değerleri açısından gruplar karşılaştırıldığında TEA grubunun adrenalin ve kontrol grubuna göre Hb düşüşünün daha az olduğu, bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.($p=0,00$) Adrenalin grubunda ise kontrol grubuna göre Hb düşüşü daha azdı ama istatistiksel olarak anlamlı değildi.($p=0,208$)

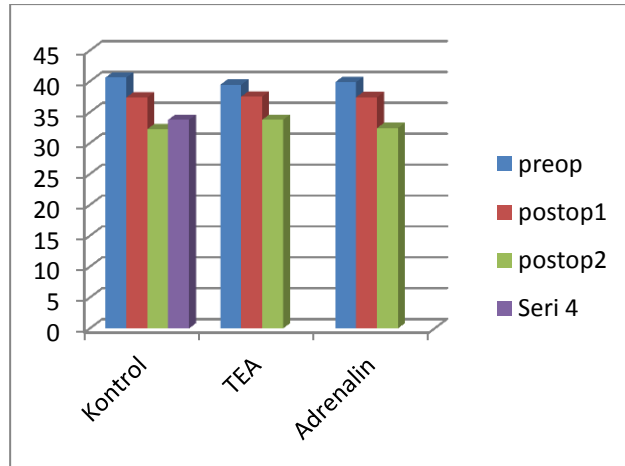
Hastaların preoperatif postoperatif 24. saat Htc farkı ortalama değerleri TEA grubunda $5,68 \pm 2,32$ (%), adrenalin grubunda $7,44 \pm 2,83$ (%) kontrol grubunda ise $8,37 \pm 3,03$ (%) idi. Bu değerler açısından gruplar karşılaştırıldığında TEA grubunun adrenalin ve kontrol grubuna göre daha az kanadığı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.($p=0,001$) Adrenalin grubunda kontrol grubuna göre Htc düşüşü daha az olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü.($p=0,392$)

Drenden gelen kanama miktarları, preoperatif Hb, postoperatif 24. saat Hb farkı, preoperatif Htc, postoperatif 24. saat Htc farkı ortalama değerleri karşılaştırıldığında TEA grubunun diğer 2 gruba göre kanamayı azaltması açısından daha etkili olduğu görülmüştür.

Her 3 grubun preoperatif, postoperatif 6. saat, postoperatif 24. saat Hb –Htc değerleri **şekil 18** ve **19** da gösterilmiştir.

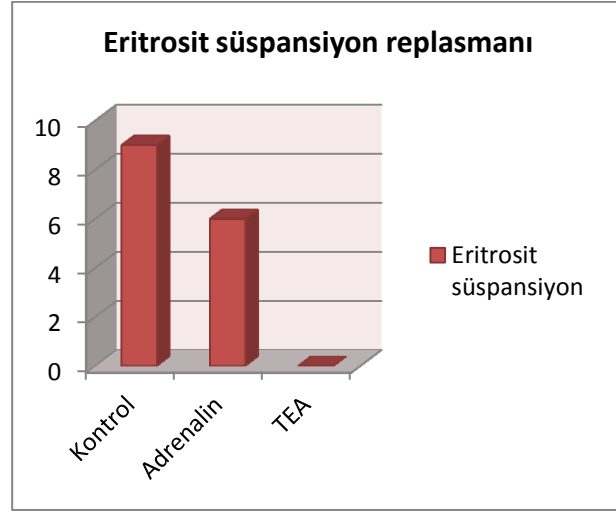


Şekil18.Hb değerleri



Şekil19.Htc değerleri

Postoperatif dönemde kontrol grubunda 5 hastaya toplam 9 ünite eritrosit süsponiyonu(Es) (4 hastaya 2, 1 hastaya 1 ünite), adrenalin grubunda ise 3 hastaya 2 şer ünite Es verildi. TEA grubunda ise Es ihtiyacı olan hasta olmadı.(**Şekil20**)



Şekil20.Eritrosit süspansiyon replasman miktarı

Hastaların 1.poliklinik kontrolünde TEA grubunda 1, adrenalin grubunda 3, kontrol grubunda 2 hastada seröz akıntı mevcuttu. Bu hastalar hastaneye yatırılarak günlük pansumanla takip edildi. Hastaların takipleri sonucunda akıntı şikayetleri geçen hastalar taburcu edildi.

Hastaların takiplerinde yara yeri problemi, enfeksiyon, DVT, pulmoner emboli görülmedi.

Hastaların istatistiksel verileri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

| | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
|-----------------|-----------|----|----------|----------------|------------|----------------------------------|----------|---------|---------|
| PREHB | adranelin | 30 | 13,2867 | 1,18430 | ,21622 | 12,8444 | 13,7289 | 10,90 | 15,50 |
| | transamin | 30 | 13,0767 | 1,41389 | ,25814 | 12,5487 | 13,6046 | 10,20 | 16,40 |
| | kontrol | 30 | 13,5267 | 1,44888 | ,26453 | 12,9856 | 14,0677 | 10,70 | 16,90 |
| | Total | 90 | 13,2967 | 1,35152 | ,14246 | 13,0136 | 13,5797 | 10,20 | 16,90 |
| PREHTC | adranelin | 30 | 39,8800 | 3,39720 | ,62024 | 38,6115 | 41,1485 | 32,60 | 45,80 |
| | transamin | 30 | 39,4600 | 4,07182 | ,74341 | 37,9396 | 40,9804 | 32,00 | 49,30 |
| | kontrol | 30 | 40,6267 | 4,10180 | ,74888 | 39,0950 | 42,1583 | 32,90 | 51,00 |
| | Total | 90 | 39,9889 | 3,85753 | ,40662 | 39,1809 | 40,7968 | 32,00 | 51,00 |
| POSTHB1 | adranelin | 30 | 12,5667 | 1,16155 | ,21207 | 12,1329 | 13,0004 | 10,20 | 15,00 |
| | transamin | 30 | 12,4833 | 1,36964 | ,25006 | 11,9719 | 12,9948 | 10,00 | 15,60 |
| | kontrol | 30 | 12,4967 | 1,28720 | ,23501 | 12,0160 | 12,9773 | 10,30 | 15,40 |
| | Total | 90 | 12,5156 | 1,26179 | ,13300 | 12,2513 | 12,7798 | 10,00 | 15,60 |
| POSTHTC1 | adranelin | 30 | 37,4367 | 3,28869 | ,60043 | 36,2086 | 38,6647 | 29,50 | 44,50 |
| | transamin | 30 | 37,5300 | 4,03127 | ,73601 | 36,0247 | 39,0353 | 29,20 | 47,20 |
| | kontrol | 30 | 37,3933 | 3,59079 | ,65558 | 36,0525 | 38,7342 | 30,70 | 46,60 |
| | Total | 90 | 37,4533 | 3,60889 | ,38041 | 36,6975 | 38,2092 | 29,20 | 47,20 |
| POSTHB2 | adranelin | 30 | 10,9800 | 1,25791 | ,22966 | 10,5103 | 11,4497 | 8,30 | 13,90 |
| | transamin | 30 | 11,3933 | 1,24705 | ,22768 | 10,9277 | 11,8590 | 9,30 | 13,70 |
| | kontrol | 30 | 10,8567 | 1,34259 | ,24512 | 10,3553 | 11,3580 | 8,70 | 13,50 |
| | Total | 90 | 11,0767 | 1,28955 | ,13593 | 10,8066 | 11,3468 | 8,30 | 13,90 |
| POSTHTC2 | adranelin | 30 | 32,4400 | 3,39692 | ,62019 | 31,1716 | 33,7084 | 24,60 | 40,30 |
| | transamin | 30 | 33,7733 | 3,76517 | ,68742 | 32,3674 | 35,1793 | 27,50 | 40,50 |
| | kontrol | 30 | 32,2533 | 3,84050 | ,70118 | 30,8193 | 33,6874 | 25,00 | 39,60 |
| | Total | 90 | 32,8222 | 3,69439 | ,38942 | 32,0484 | 33,5960 | 24,60 | 40,50 |
| DREN | adranelin | 30 | 615,0000 | 225,58353 | 41,18573 | 530,7657 | 699,2343 | 200,00 | 1100,00 |
| | transamin | 30 | 321,6667 | 172,04818 | 31,41156 | 257,4228 | 385,9105 | 50,00 | 700,00 |
| | kontrol | 30 | 800,0000 | 248,09620 | 45,29596 | 707,3594 | 892,6406 | 500,00 | 1500,00 |
| | Total | 90 | 578,8889 | 292,41130 | 30,82286 | 517,6445 | 640,1333 | 50,00 | 1500,00 |
| BOY | adranelin | 30 | 157,5000 | 7,69124 | 1,40422 | 154,6280 | 160,3720 | 141,00 | 172,00 |
| | transamin | 30 | 158,9667 | 8,04934 | 1,46960 | 155,9610 | 161,9723 | 145,00 | 176,00 |
| | kontrol | 30 | 161,3667 | 8,98076 | 1,63965 | 158,0132 | 164,7201 | 140,00 | 178,00 |
| | Total | 90 | 159,2778 | 8,32085 | ,87709 | 157,5350 | 161,0205 | 140,00 | 178,00 |
| KÝLO | adranelin | 30 | 83,5667 | 9,03512 | 1,97728 | 84,1894 | 92,2773 | 65,00 | 104,00 |
| | transamin | 30 | 82,9667 | 10,53887 | 1,92413 | 79,0314 | 86,9019 | 57,00 | 109,00 |
| | kontrol | 30 | 83,2333 | 13,61967 | 2,48660 | 78,1477 | 88,3190 | 59,00 | 120,00 |
| | Total | 90 | 84,8111 | 11,86525 | 1,25071 | 82,3260 | 87,2962 | 57,00 | 120,00 |
| BMI | adranelin | 30 | 33,7376 | 3,37188 | ,61562 | 32,4785 | 34,9967 | 28,33 | 41,14 |
| | transamin | 30 | 32,8620 | 3,77644 | ,68948 | 31,4519 | 34,2722 | 23,66 | 40,89 |
| | kontrol | 30 | 31,8494 | 3,53730 | ,64582 | 30,5286 | 33,1703 | 23,05 | 41,52 |
| | Total | 90 | 33,4785 | 4,47936 | ,47217 | 32,5404 | 34,4167 | 23,05 | 49,26 |
| HBFARK1 | adranelin | 30 | 2,3067 | ,77901 | ,14223 | 2,0158 | 2,5976 | ,80 | 3,70 |
| | transamin | 30 | 1,6833 | ,79093 | ,14440 | 1,3880 | 1,9787 | ,20 | 3,30 |
| | kontrol | 30 | 2,6700 | ,89756 | ,16387 | 2,3348 | 3,0052 | ,60 | 4,30 |
| | Total | 90 | 2,2200 | ,91212 | ,09615 | 2,0290 | 2,4110 | ,20 | 4,30 |
| HTCFARK1 | adranelin | 30 | 7,4400 | 2,85314 | ,52091 | 6,3746 | 8,5054 | 1,80 | 13,60 |
| | transamin | 30 | 5,6867 | 2,32167 | ,42388 | 4,8197 | 6,5536 | 1,50 | 10,70 |
| | kontrol | 30 | 8,3733 | 3,03428 | ,55398 | 7,2403 | 9,5064 | 1,40 | 13,20 |
| | Total | 90 | 7,1667 | 2,94332 | ,31025 | 6,5502 | 7,7831 | 1,40 | 13,60 |
| yass | adranelin | 30 | 65,8333 | 4,94161 | ,90221 | 63,9881 | 67,6786 | 56,00 | 76,00 |
| | transamin | 30 | 65,6667 | 6,91492 | 1,26249 | 63,0846 | 68,2487 | 55,00 | 80,00 |
| | kontrol | 30 | 68,3000 | 6,51867 | 1,19014 | 65,8659 | 70,7341 | 52,00 | 81,00 |
| | Total | 90 | 66,6000 | 6,23293 | ,65701 | 65,2945 | 67,9055 | 52,00 | 81,00 |

Tablo 3. Tanımlayıcı istatistikler

| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| PREHB | Between Groups | 3,042 | 2 | 1,521 | ,829 | ,440 |
| | Within Groups | 159,527 | 87 | 1,834 | | |
| | Total | 162,569 | 89 | | | |
| PREHTC | Between Groups | 20,950 | 2 | 10,475 | ,699 | ,500 |
| | Within Groups | 1303,419 | 87 | 14,982 | | |
| | Total | 1324,369 | 89 | | | |
| POSTHB1 | Between Groups | ,120 | 2 | ,060 | ,037 | ,964 |
| | Within Groups | 141,578 | 87 | 1,627 | | |
| | Total | 141,698 | 89 | | | |
| POSTHTC1 | Between Groups | ,293 | 2 | ,146 | ,011 | ,989 |
| | Within Groups | 1158,851 | 87 | 13,320 | | |
| | Total | 1159,144 | 89 | | | |
| POSTHB2 | Between Groups | 4,741 | 2 | 2,370 | 1,439 | ,243 |
| | Within Groups | 143,260 | 87 | 1,647 | | |
| | Total | 148,001 | 89 | | | |
| POSTHTC2 | Between Groups | 41,230 | 2 | 20,615 | 1,528 | ,223 |
| | Within Groups | 1173,485 | 87 | 13,488 | | |
| | Total | 1214,716 | 89 | | | |
| DREN | Between Groups | 3490722,222 | 2 | 1745361,111 | 36,863 | ,000 |
| | Within Groups | 4119166,667 | 87 | 47346,743 | | |
| | Total | 7609888,889 | 89 | | | |
| BOY | Between Groups | 228,622 | 2 | 114,311 | 1,676 | ,193 |
| | Within Groups | 5933,433 | 87 | 68,200 | | |
| | Total | 6162,056 | 89 | | | |
| KÝLO | Between Groups | 528,089 | 2 | 264,044 | 1,914 | ,154 |
| | Within Groups | 12001,700 | 87 | 137,951 | | |
| | Total | 12529,789 | 89 | | | |
| BMI | Between Groups | 53,570 | 2 | 26,785 | 2,107 | ,128 |
| | Within Groups | 1106,161 | 87 | 12,741 | | |
| | Total | 1159,732 | 89 | | | |
| HBFARK1 | Between Groups | 14,941 | 2 | 7,470 | 10,996 | ,000 |
| | Within Groups | 59,103 | 87 | ,679 | | |
| | Total | 74,044 | 89 | | | |
| HTCFARK1 | Between Groups | 111,635 | 2 | 55,817 | 7,365 | ,001 |
| | Within Groups | 659,385 | 87 | 7,579 | | |
| | Total | 771,020 | 89 | | | |
| yass | Between Groups | 130,467 | 2 | 65,233 | 1,706 | ,188 |
| | Within Groups | 3327,133 | 87 | 38,243 | | |
| | Total | 3457,600 | 89 | | | |

Tablo4. Gruplar arası değerlerin ANOVA testi ile değerlendirilmesi

DREN

Tukey HSD

| | | N | Subset for alpha = .05 | | |
|------|-----------|----|------------------------|----------|----------|
| | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| grup | transamin | 30 | 321,6667 | | |
| | adranelin | 30 | | 615,0000 | |
| | kontrol | 30 | | | 800,0000 |
| | Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tablo5. Drenden gelen kan miktarının istatiksels olarak değerdendirilmesi

HBFARK1

Tukey HSD

| | | N | Subset for alpha = .05 | |
|------|-----------|----|------------------------|--------|
| | | 1 | 2 | 1 |
| grup | transamin | 30 | 1,6833 | |
| | adranelin | 30 | | 2,3067 |
| | kontrol | 30 | | 2,6700 |
| | Sig. | | 1,000 | ,208 |

Tablo 6.Hb farkının istatiksels olarak değerdendirilmesi

HTCFARK1

Tukey HSD

| | | N | Subset for alpha = .05 | |
|------|-----------|----|------------------------|--------|
| | | 1 | 2 | 1 |
| grup | transamin | 30 | 5,6867 | |
| | adranelin | 30 | | 7,4400 |
| | kontrol | 30 | | 8,3733 |
| | Sig. | | 1,000 | ,392 |

Tablo 7.Htc farkının istatiksels olarak değerdendirilmesi

5.TARTIŞMA

TDP ileri derece gonartrozu olan hastalarda faydalı bir tedavi yöntemidir.(134-136) TDP cerrahisi sırasında büyük kemik kesileri, femur ve tibianın medüller kanalının açılması, yumuşak doku gevşetilmesi gibi sebeplerden dolayı büyük miktarda kanama olması beklenir. Cerrahi sırasında turnike kullanılması venlerin hipoksik kalmasına sebep olur, turnike açılıncada plazminojen aktivatörleri serbestlenir ve fibrinolizis aktifleşir(137-139)

Turnike açıldığında fibrinolitik aktivite artar ve büyük miktarda kanama olur.(140,141) Yapılan çalışmalarda TDP cerrahisi sırasında kanama miktarları yaklaşık olarak 500-1500 ml arasında ölçülmüştür.(12-14) Kanama miktarının fazla olması hastaların allojenik kan transfüzyonu ihtiyaçlarını artırır. TDP operasyonu geçiren hastaların yaklaşık olarak %11-21 AKT ye ihtiyaç duyar.(15,16)

AKT nin birçok yan etkisi mevcuttur. Bunlar febril reaksiyonlar, hemoliz, alerjik reaksiyonlar, dolaşım yüklenmesi, bulaşıcı hastalık riski maliyet artması gibi(9,17,18)

Husted H. ve arkadaşları yapmış oldukları bir çalışmada TDP sonrası kan transfüzyonunun hastanede kalış süresini artırdığını göstermişlerdir.(142)

TDP ameliyalarında perioperatif dönemde kanama miktarını azaltıp, AKT oranını ve bunun yan etkilerini engellemek için birçok yöntem tariflenmiştir.

Bunlar yöntemler arasında ameliyat öncesi eritropoetin (19) ve demir tedavisi(20) adrenalin (25), fibrin yapıştırıcı(26), lokal ve sistemik TEA (16,27), femoral intramedüller tıkaç(28), drenin geçici kapatılması(30,31) gibi. Bu yöntemlerden çalışmamızda 4 tanesi kullanıldı.

Camarasa ve arkadaşlarının aminokaproik asit, TEA ve kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışmada ; kan kaybı, Hb ve Htc düşüşleri açısından aminokaproik asit, TEA in kontrol grubuna göre pozitif yönde farklı oldukları, aminokaproik asit ile traneksamik asit arasında fark olmadığını bildirmişlerdir.(143)

Raut ve arkadaşlarının, Kumar ve arkadaşlarının TDP sonrası femoral intramedüller tıkaç yapılan hastalarla, yapılmayan hastaları karşılaştırdıkları çalışmalarda tıkaç yapılan hastalarda kanama miktarını daha az bulmuşlardır.(28,96) Bizde rutin olarak bütün hastalarımızda kesilerden alınan otolog kemik greftini femoral stem yerleştirilmeden önce femoral deliğe tıkaç olarak uyguladık. Ancak bunu tüm hastalarımızda rutin olarak uyguladığımızdan bu yöntemin gruplar arası kanama

miktarları veya Hb-Htc düşüşleri üzerine farklılık oluşturmadığı kanaatindeyiz. Bu yöntemin tek başına ne kadar etkili olduğunu anlamak için daha çok ve karşılaştırmalı çalışmalar yapılması kanaatindeyiz.

Postoperatif dönemde drenin kapalı tutulmasının kanama miktarını azaltıp azaltmadığı ise tartışmalıdır. Yapılan çalışmalarda bunu destekler niteliktedir. Kiely ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada dreni 2 saat süreyle kapalı tutulan grup ile dreni açık olan grup arasında drenen gelen kanama miktarı, kan transfüzyonu ihtiyacı, Hb düşüşü miktarı arasında fark bulamamışlardır.(31)

Senda ve arkadaşları ise postoperatif dönemde dreni 1 saat kapalı tutulan ile dren postoperatif dönemde hiç kapalı tutulmayan grup ile karşılaştırdıklarında drenen kanama miktarı açısından anlamlı derecede fark bulmuşlardır.(30) Biz bütün gruplarda dreni eklem içine yerleştirip eklem kapsülünü kapattıktan sonra TEA ve adrenalin grubunda eklem içi uygulanan ajanların dren içine kaçıp etkinliğini kaybetmesini önlemek için dreni klempledik. Eklem içine herhangi bir ajan uygulanmayan grup 3 te de aynı yöntemi izledik. Bütün gruplarda drenler postoperatif 30. dakikadan sonra açıldı. Biz bu yöntemi bütün hastalarımızda aynı şekilde uyguladığımız için hastalarda kanama üzerine ne kadar etkili olduğunu bilmemekteyiz.

Lokal epinefrin ve norepinefrin uygulaması eklem içerisindeki damarlarda vazokonstriksiyon yaparak kanamayı azaltır. Bu etkileri ile postoperatif dönemdeki kanamayı ve kan transfüzyonu ihtiyacını azalttıkları düşünülür. Noradrenalinin vazokonstriksiyon etkisi yanında trombosit agregasyonunu artırıcı etkisinde tespit edilmiştir. Literatürde adrenalin ve noradrenalinin kanama üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir(140, 144,145)

Anderson ve arkadaşları adrenalin ve bupivacaine lavajı uyguladıkları 37 hasta ile lavaj uygulanmayan 71 hastayı karşılaştırdılar. Drenen gelen kanama miktarı açısından adrenalin lavajı uygulanan grupta kanama miktarını kontrol grubuna göre daha az tespit etmişlerdir. Ancak Hb, Htc düşüşü ve kan transfüzyonu açısından aralarında fark bulamamışlardır.(140) Bizim çalışmamızda da Anderson ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmadaki gibi adrenalin grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında drenen gelen kanama miktarı adrenalin grubunda daha az bulundu. Bu fark istatistiksel olarak ta anlamlı idi. Her 2 grup arasında Hb ve Htc düşüşü açısından bizde de istatistiksel olarak fark bulunamadı.

Malone ve arkadaşlarının TDP ameliyatı geçiren 189 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada adrenalin ve kontrol grubu karşılaştırmışlar, kanama miktarları

ve transfüzyon oranları arasında anlamlı fark bulamamışlardır(145) Bizim çalışmamızın bu çalışmadan farkı ise kanama miktarı adrenalın grubunda kontrol grubuna göre daha az bulundu. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Gasparini ve arkadaşlarının noradrenalin ile yapmış oldukları çalışmada kanama miktarı, Hb, Htc düşüşleri, kan transfüzyon açısından noradrenalinin kontrol grubuna göre daha etkili olduğunu bulmuşlar.(144) Bizim çalışmamızda ise kanama miktarları adrenalın grubunda kontrol grubuna göre daha az bulunmuştu. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi.

Çalışmamızda TEA ile adrenalinin TDP cerrahisinde kanama kontrolü üzerine etkileri karşılaştırıldı. TEA in adrenaline göre anlamlı derecede daha etkili olduğu bulundu. Literatürde TEA ile adrenalın veya noradrenalinini karşılaştıran bir çalışmaya rastlamadık. Bu iki ilacın TEA ile etkinliğini karşılaştırmak için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Adrenalin ve noradrenalin gibi vazokonstriktiflerin uygulamaları kolay ve maliyeti düşük olmasına rağmen, yara yerinde iyileşme geçikmesi, nekroz pulmoner ödem ve DVT riskini artırdığı görülmüştür(25,144,146)

Yamada ve arkadaşlarının 44 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada dilüe adrenalın solüsyonu uyguladıkları hastalarda; bir grupta dreni 1 saat diğer grupta ise 24 saat kapalı tutup kanama miktarı üzerine etkilerini araştırmışlar. Dreni 24 saat kapalı tutulan hasta grubunda yüksek oranda yara komplikasyonu ile karşılaşmışlardır.(25)

Bizim çalışmamızda her 3 grupta dren 30 dakika kapalı tutuldu. Hastaların hiç birisinde yara yeri komplikasyonu görülmedi. Bu durumun drenin kapalı kalış süresi ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz

Antifibrinolitik ilaçlar 1960 dan beri kullanılmaktadır(147)

TEA sentetik aminoasit türevidir ve plazminojenin yarışmalı inhibitörüdür. Bu etkisi ile fibrinolizisi azaltır.(32-34) TEA çok sayıda cerrahi branşta kan kaybını azaltmak için kullanılır. Kardiyak cerrahi, ortopedik, kranial, hepatik ve ürolojik cerrahi gibi(35-41)

TEA ortopedik cerrahide de iv olarak kullanılmış bunun sonucunda ise kanamayı ve kan transfüzyon oranlarını başarılı bir şekilde düşürmüştür.(148-155) Literatür incelendiğinde TDP ameliyatlarında kanamayı azaltmak için uygulanan iv ve lokal TEA in total kan kaybı, Hb düşüşü, kan transfüzyonu ihtiyacı gibi parametrelerde kontrol grubuna göre anlamlı olduğu gösterilmiştir.

Akuzi ve arkadaşları ortopedik cerrahide topikal TEA yı 1997 yılında ilk defa kullanmışlardır. Sonuç olarak TDP sonrası hiç kan transfüzyonu yapmamışlardır(156) Benzer şekilde bizim çalışmamızda da TEA uygulanan grupta hiç bir hastanın postoperatif kan transfüzyon ihtiyacı olmamıştır.

Gerhardt K. ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada lokal olarak uygulanan TEA nın TDP ve TKP de kanama miktarının, Hb ve Htc düşüşünün kontrol grubuna göre daha az olduğunu göstermişlerdir. TDP inde hiç kan transfüzyonu yapmamışlardır.(16) Bu çalışmanın bizim çalışmamızdan farkı; bu çalışmada cerrahi yara kapatılmadan önce turnikenin açılması, kanama kontrolü yapıldıktan ve kapsül kapatıldıktan sonra TEA uygulanmış olmasıdır. Biz TEA i eklem kapsülünü sıkı bir şekilde kapattıktan sonra eklem içine uyguladık. Takibinde elastik bandajı sarıp turnikeyi indirdik. Her iki çalışmada da TDP cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif dönemde kan transfüzyonu ihtiyacı olmamıştır.

Seo ve arkadaşlarının TDP sonrası iv TEA, topikal TEA uyguladıkları ve kontrol grubundan oluşan hastalarda kan kaybını azaltmada ve transfüzyon miktarını azaltmada topikal TEA in diğer 2 gruba göre daha etkili olduğunu göstermişlerdir. Ama bu çalışmada bütün gruplardaki transfüzyon oranı literatürdeki bütün çalışmalara göre daha yüksektir.(%34 iv TEA, %20 lokal TEA, %94 kontrol grubu). Bu çalışmada cerrahlar geleneksel TDP uygulaması yerine minimal invazif ektstra medüller cerrahi tekniği kullanmışlardır.(157)

Chen Zhoo-yu ve arkadaşlarının yapmış olduğu meta_analiz çalışmasında intraartiküler uygulanan TEA in total kan kaybını, drenaj gelen kan miktarını, hg düşüş miktarını ve transfüzyon oranlarını komplikasyon oranlarını artırmadan düşürdüğünü belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu meta_analizle doğru orantılı sonuçlar vermiştir.(158)

Wong ve arkadaşlarının 99 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada TDP sonrası yara kapatılmadan lokal olarak diz içine uyguladıkları 100 ml sf ile sulandırılmış 1,5 gr TEA ve 3 gr TEA hasta gruplarını kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında; TEA uygulanan gruplarda total kan kaybı ve Hb düşüş miktarlarının daha az olduğunu bununda istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. TEA grupları arasında ise fark olmadığını göstermişlerdir. Sadece 3 gr TEA uygulanan grupta kan transfüzyon ihtiyacı olmadığı diğer 2 grupta ise kan transfüzyonu ihtiyacı olduğunu bulmuşlardır.(138)

Bizim çalışmamızda ise TEA grubunda 1 gr TEA sulandırılmadan kullanıldı. Eklem kapsülü tamamen kapatıldıktan sonra TEA uygulanmasının amacı TEA'nın eklem boşluğunda kalma süresini artırmak, turnike indikten sonra dokulardan salınan fibrinolitik ajanlar ile temas süresini artırıp, ilacın etkinliğini artırmaktır.

Mutsuzaki H. ve arkadaşlarının çalışmalarında TEA'yı drenden retrograd olarak diz eklemi içine uygulamışlar, total drenaj, total kan kaybı, transfüzyon oranları bakımından kontrol grubuna göre anlamlı düşüş bulmuşlardır. Bizde bu çalışma ile doğru orantılı sonuçlar elde ettik. Ancak bu çalışmada preoperatif dönemde rutin olarak ototransfüzyon hazırlığı yapılmış postoperatif dönemde sıklıkla kullanılmıştır. Buda sonuçları etkilemiş olabilir.(159)

Georgiadis ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada; TDP ameliyatı geçiren hastaları 2 gruba ayırıp bir gruba lokal TEA uygulayıp kontrol grubu ile karşılaştırmışlar. Lokal TEA uygulanan grupta kontrol grubuna göre kanama miktarının 350 ml daha az olduğunu ve hiçbir hastaya da AKT yapmamışlardır.(135)

Bizim çalışmamızda kontrol grubuna göre yaklaşık olarak 480 ml daha az kanama olduğu bulundu. Kontrol grubunda 9 ünite es kullanılmasına rağmen TEA grubunda es ihtiyacının olmadığı görüldü.

TEA diz protezi sonrası kanamayı azaltmak için lokal olduğu kadar sistemik olarak ta kullanılmaktadır. Her ikisinin de etkinliği çalışmalarla gösterilmiştir. Genelde TEA sistemik olarak 10mg/kg infüzyon ve 6 saatte bir 1mg/kg uygulanır(160,161)

Kim ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada iv uygulanan TEA sonrası drenden gelen kan miktarını, total kan kaybını, Hb düşüşünü ve transfüzyon ihtiyacını kontrol grubuna göre daha az olduğunu göstermişlerdir.(160)

Alshryda ve arkadaşlarının meta_analiz çalışması sonuçlarına göre iv uygulanan TEA'nın postoperatif dönemde kan kaybını önemli derecede azalttığını bulmuşlardır(162)

Barrena ve arkadaşları TDP ameliyatında TEA'nın turnike şişirilmeden 15 dakika önce ve 3 saat sonra 10-15 mg/kg dozunda 2 defa infüzyon şeklinde verilmesinin postoperatif dönemde hastalarda kan transfüzyonu ihtiyacını azalttığını göstermişlerdir.(163)

Wind ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada hastaları 3 gruba ayırıp bir gruba ameliyat öncesi 1gr iv TEA vermişler, diğer gruba lokal olarak TEA uygulamışlar, 3. grubu kontrol grubu olarak belirlemişler. AKT'yi kontrol grubun-

da %6,5 iv TEA verilen grupta %0,3 olarak bulmuşlar , lokal TEA uygulanan grupta ise hiç kan transfüzyonu yapmamışlardır. Htc düşüşünün ise iv olarak uygulanan TEA grubunda diğer iki gruba göre daha az olduğunu bulmuşlardır. Yazarlar bu sebepten dolayı iv uygulanan TEA nın lokal TEA ya göre kanamayı azaltma açısından üstün olduğunu belirtmişler. Bunu da lokal TEA nın dokular tarafından yeteri kadar emilememesine bağlamışlardır. Bu çalışmada lokal uygulanan TEA eklem kapsülü kapatılmadan uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda lokal uygulanan TEA grubunda kontrol grubuna göre Hb ve Htc düşüşünde anlamlı derecede fark bulundu. Biz lokal TEA yı eklem kapsülünü kapatıp uyguladığımız için dokular tarafından daha iyi emildiğini ve etkisinin iyi olduğunu düşünmekteyiz.(164)

Lokal TEA nın avantajı cerrahi yüzeyde kanayan dokuları hedef almasıdır. Turnike salınımından sonra hipoksik kalmış venlerden fibrinolitik ajanlar salınır ve aktif hale gelerek fibrinolizisi başlatırlar. Lokal TEA bu fibrinolitik ajanların inhibisyonunu sağlayarak fibrin pıhtının çözünmesini azaltıp hacmini artırır. Cerrahi yüzeylerde hemostazı sağlar(165,166)

Sistemik uygulanan TEA sonrası yüksek risk grubunda pulmoner emboli, dvt gibi tromboembolik olayların riski arttığı düşünülmektedir.(35,167) Lokal TEA uygulamasının avantajı minimal sistemik emilimidir. Lokal uygulanan TEA nın sistemik emilimi iv verilen TEA ya göre %70 daha azdır. Bu yüzden lokal uygulama sistemik uygulamaya göre daha güvenlidir(138)

TDP cerrahisi geçiren hastalar preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemde sistemik olarak birçok ilaça maruz kalmaktadırlar. Biz hastaların sistemik ilaç yükünü artırmamak, iv uygulanan TEA sonrası az da olsa tromboembolik komplikasyon riskinden kaçınmak için lokal TEA uygulamasının daha güvenli olduğu kanaatindeyiz

Literatürdeki çalışmalar; iv uygulanan TEA ile lokal uygulanan TEA nın TDP sonrası kanamayı azaltmada benzer sonuçlara sahip olduğunu göstermiştir.(135,159,160,162)

Sonuç olarak çalışmamızda TEA nın TDP cerrahisi sonrası lokal olarak eklem içine uygulanması ve ardından drenin belirli süre kapalı bırakılmasının kontrol grubuna göre oldukça etkili olduğu, hatta vazokonstrüktör bir ajan olan adrenalinden daha iyi kanama kontrolü sağladığı tespit edilmiştir. Bu verilere göre eklem içi TEA uygulamasının TDP cerrahisindeki kanama kontrolünde faydalı olacağı kanaatindeyiz.

6.SONUÇ

Bu çalışmada TDP sonrası diz eklemi içine lokal olarak uygulanan TEA ve adrenalinin kanama üzerine etkileri incelendi. Drenden gelen kan miktarları, Hb ve Htc düşüşleri ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri sonucunda drenden gelen kan miktarı, preoperatif ve postoperatif Hb, Htc farkı açısından TEA grubunda diğer iki gruba göre istatistiksel olarak daha az kanama ve düşüş mevcuttu.(p=0.00)

Kanama miktarının ve Hb, Htc düşüşünün az olması yanında TEA grubunda postoperatif dönemde es ihtiyacı gözlenmedi.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar TDP sonrası diz içine lokal uygulanan TEA'nın adrenalin ve kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

7.ÖZET

Giriş: Total diz protezi uygulaması sonrası kanama miktarını azaltmak için ameliyat sonunda diz eklemi içerisine uygulanan traneksamik asit ve adrenalinin kanama üzerine etkileri değerlendirildi.

Gereç ve Yöntem: Temmuz 2012 - Aralık 2014 tarihleri arasında primer TDP uygulanan hastalar arasında kriterlere uyan 90 hasta retrospektif olarak incelendi. Kanama bozukluğu olan, antitrombotik veya antiagregan ilaç kullanan, daha önce diz çevresinden cerrahi geçirmiş, TEA ve adrenalin alerjisi olan, patellar komponenti değişmiş olan veya romatolojik nedenlerle TDP yapılmış hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar diz içerisine TEA uygulanan, adrenalin uygulanan ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Her 3 grupta ameliyat sonunda eklem içerisine dren yerleştirilip kapsül kapatıldı. TEA ve adrenalin grubunda ajanlar eklem içine uygulandı. Dren 30 dakika sonra açıldı ve 24 saat sonunda çekildi. Gruplar drenden gelen kan miktarı, preoperatif ve postoperatif 24. saat Hb –Htc farkı açısından karşılaştırıldı.

Bulgular: Her 3 grupta yaş, cinsiyet, VKI, ek hastalık, preoperatif Hb-Htc değerleri açısından homojen dağılım mevcuttu. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 24. saatteki Hb değerleri farkı TEA grubunda 1,68 , adrenalin grubunda 2,30 , kontrol grubunda 2,67 idi. Htc farkı ise TEA grubunda 5,68 , adrenalin grubunda 7,44 , kontrol grubunda 8,37 idi. Hb ve Htc düşüşü istatistiksel olarak incelendiğinde diğer iki gruba göre TEA grubunda daha azdı.(p=0,00) Drenden gelen kan miktarı TEA grubunda 321 ml, adrenalin grubunda 615 ml, kontrol grubunda 800 ml olarak ölçüldü. Buna göre drenden gelen kan miktarı açısından TEA ve adrenalin

grubu kontrol grubuna göre, TEA grubunda adrenal grubuna göre anlamlı olarak az kanamıştır. ($p=0.00$) Hiçbir hastada klinik olarak DVT ve pulmoner emboli tespit edilmedi.

Sonuç: TEA'nın TDP cerrahisi sonrası lokal olarak eklem içine uygulanması ve ardından drenin belirli süre kapalı bırakılmasının kontrol grubuna göre oldukça etkili olduğu, hatta vazokonstrüktör bir ajan olan adrenalinden daha iyi kanama kontrolü sağladığı tespit edilmiştir. Bu verilere göre eklem içi TEA uygulamasının TDP cerrahisindeki kanama kontrolünde faydalı olacağı kanaatindeyiz

8. SUMMARY

A COMPARISON OF THE EFFECTS ON POSTOPERATIVE BLEEDING OF THE INTRA-ARTICULAR APPLICATION OF TRANSEXAMIC ACID AND ADRENALIN IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Aim: To evaluate the effects of the application of transexamic acid (TEA) and adrenalin into the knee joint at the end of the operation with the aim of reducing postoperative bleeding after total knee arthroplasty.

Material and Method: A retrospective evaluation was made of 90 patients who had undergone total knee arthroplasty (TKA) between July 2012 and December 2014 and met the study criteria. Exclusion criteria included those with a blood disorder, those using anti-thrombotic or anti-aggregant medication, those who had previously undergone knee surgery, with an allergy to TEA or adrenalin, with a patellar replacement, or with TKA applied for rheumatological reasons. The patients were separated into 3 groups as those administered with TEA, adrenalin and a control group. In the TEA and adrenalin groups, the agents were administered into the joint. The drain was opened 30 minutes later and removed after 24 hours. The groups were compared in respect of the amount of blood in the drain and the difference in Hb-Htc values from preoperative to 24 hours postoperative.

Results: All 3 groups were homogenous in respect of age, gender, BMI, comorbidities and preoperative Hb-Htc values. The difference in the Hb value from preoperative to 24 hours postoperatively was determined as 1.68 in the TEA group, 2.30 in the adrenalin group and 2.67 in the control group. The difference in the Htc value from preoperative to 24 hours postoperatively was determined as 5.68 in the TEA group, 7.44 in the adrenalin group and 8.37 in the control group. The decrease in the Hb and Htc values in the TEA group were statistically significantly less than in the other two groups ($p=0.00$). The amount of blood in the drain was measured as 321 ml in the TEA group, 615 ml in the adrenalin group and 800 ml in the control group. The amount of blood was statistically significantly less in the TEA group and the adrenalin group than in the control group and the TEA group was statistically significantly less than the adrenalin group ($p=0.00$). No DVT or pulmonary emboli were determined in any patient.

Conclusions: Intra-articular application of TEA after TKA and leaving the drain closed for a certain period was extremely effective compared to the control group and was determined to provide better control of bleeding even than adrenalin, which is a vasoconstrictor agent. According to the results of this study, intra-articular application of TEA can be considered useful in the control of postoperative bleeding in TKA surgery.

9.KAYNAKLAR

1. Felson DT, Naimark A, Anderson J, et al. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987;30:914-8.
2. van Saase JL, van Romunde LK, Cats A, et al. Epidemiology of osteoarthritis: Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations. *Ann Rheum Dis* 1989;48:271-80.
3. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. *Ann Rheum Dis* 2001;60:91-7.
4. Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease. Geneva: World Health Organization; 1997
5. Ranawat CS, Flynn WF Jr, Sandler S, Hansraj KK, Maynard MJ. Long-term results of the total condylar knee arthroplasty. A 15-year survivorship study. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(286):94-102
6. 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. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(3):598-603
7. Rodricks DJ, Patil S, Pulido P, Colwell CW Jr. Press-fit condylar design total knee arthroplasty. Fourteen to seventeen-year followup. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(1):89-95
8. Pavone V, Boettner F, Fickert S, Sculco TP. Total condylar knee arthroplasty: a long-term followup. *Clin Orthop Relat Res* 2001;(388):18-25.
9. Juelsgaard P, Moller M, Larsen U (2002) Preoperative Acute Normovolaemic Hemodilution (ANH) in combination with Hypotensive Epidural Anaesthesia (HEA) during knee arthroplasty surgery. No effect on transfusion rate. A randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2:1 255
10. Berman AT, Geissele AE, Bosacco SJ. Blood loss with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(234):137-138
11. Hays MB, Mayfield JF. Total blood loss in major joint arthroplasty. A comparison of cemented and noncemented hip and knee operations. *J Arthroplasty* 1988;3(Suppl):S47-S49
12. Rosencher N, Kerckamp HE, Macheras G, et al; OSTHEO Investigation. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. *Transfusion* 2003;43(4):459-469
13. Lotke PA, Faralli VJ, Orenstein EM, Ecker ML. Blood loss after total knee replacement. Effects of tourniquet release and continuous passive motion. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(7):1037-1040
14. Sehat KR, Evans R, Newman JH. How much blood is really lost in total knee arthroplasty? Correct blood loss management should take hidden loss into account. *Knee* 2000;7(3):151-155
15. Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, et al. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(1):2.
16. Gerhardt Konig, Brian R. Hamlin, Jonathan H. Waters. Topical Tranexamic Acid Reduces Blood Loss and Transfusion Rates in Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* 28 (2013) 1473-1476

17. Borghi B, Casati A (2000) Incidence and risk factors for allogenic blood transfusion during major joint replacement using an integrated autotransfusion regimen. The Rizzoli Study Group on Orthopaedic Anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 17:411–417
18. Goodnough LT, Brecher ME, Kanter MH, AuBuchon JP (1999) Transfusion medicine. Second of two parts—blood conservation. *N Engl J Med* 340:525–533
19. Keating EM, Callaghan JJ, Ranawat AS, et al. A randomized, parallel-group, open-label trial of recombinant human erythropoietin vs preoperative autologous donation in primary total joint arthroplasty: effect on postoperative vigor and hand-grip strength. *J Arthroplasty*, 2007. 22(3): p. 325-33
20. Cuenca J, Garcia-Erce JA, Martinez F, et al. Perioperative intravenous iron, with or without erythropoietin, plus restrictive transfusion protocol reduce the need for allogeneic blood after knee replacement surgery. *Transfusion*, 2006. 46(7): p. 1112-9
21. Dalén T, Broström LA, Engström KG. Autotransfusion after total knee arthroplasty. Effects on blood cell, plasma chemistry and whole blood rheology. *J Arthroplasty* 1997; 12:517-25
22. Newman JH, Bowers M, Murphy J. The clinical advantages of autologous transfusion. A randomised, controlled study after knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79:630-2
23. Atay EF, Güven M, Altıntaş F, et al. Allogeneic blood transfusion decreases with postoperative autotransfusion in hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44(4):306-312
24. Sharrock NE, Mineo R, Urquhart B, Salvati EA. The effect of two levels of hypotension on intraoperative blood loss during total hip arthroplasty performed under lumbar epidural anesthesia. *Anesth Analg*, 1993. 76(3): p. 580-4
25. Yamada K, Imaizumi T, Uemura M, Takada N, Kim Y. Comparison between 1-hour and 24-hour drain clamping using diluted epinephrine solution after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16:458-62
26. Levy O, Martinowitz U, Oran A, Tauber C, Horoszowski H. The use of fibrin tissue adhesive to reduce blood loss and the need for blood transfusion after total knee arthroplasty. A prospective, randomized, multicenter study. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:1580-8
27. Tyler C, Wind, William R, Barfield, Joseph T, Moskal. The Effect of Tranexamic Acid on Transfusion Rate in Primary Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* 29 (2014) 387–389
28. Raut VV, Stone MH, Wroblewski BM. Reduction of postoperative blood loss after press-fit condylar knee arthroplasty with use of a femoral intramedullary plug. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1356-7
29. Ong SM, Taylor GJ (2003) Can knee position save blood following total knee replacement? *Knee* 10:81–85
30. Senda H, Nomura K, Oda M, Hirano M, Sakisaka M, Mizuoka J. Total blood loss in total knee arthroplasty. A comparison of drain-clamped and non drain-clamped operations. [Article in Japanese] *Seikeigeka to Saigai Geka. Orthopedics and Traumatology* 1990;37:1739-42
31. Kiely N, Hockings M, Gambhir A. Does temporary clamping of drains following knee arthroplasty reduce blood loss? A randomised controlled trial. *Knee* 2001;8: 325-7
32. Kazemi SM, Mosaffa F, Eajazi A, et al. The effect of tranexamic acid on reducing blood loss in cementless total hip arthroplasty under epidural anesthesia. *Orthopedics* 2010;33(1):17.
33. Prentice CR. Basis of antifibrinolytic therapy. *J Clin Pathol Suppl (R Coll Pathol)*

1980;14:35.

34. Mannucci PM. Hemostatic drugs. *N Engl J Med* 1998;229(4):245.

35. Shore-Lesserson L, Reich DL, Vela-Cantos F, et al. Tranexamic acid reduces transfusion and mediastinal drainage in repeat cardiac surgery. *Anesth Analg* 1996;83:18.

36. Colomina MG, Bago J, Vidal X, et al. Antifibrinolytic therapy in complex spine surgery: a case-control study comparing aprotinin and tranexamic acid. *Orthopedics* 2009;32(2):91.

37. Hanery DA, Carless PA, Moxey AJ, et al. Anti-fibrinolytic use for minimizing perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;4 CD001886.

38. Ickx BE, van der Linden PJ, Melot C, et al. Comparison of the effects of aprotinin and tranexamic acid on blood loss and red blood cell transfusion requirements during the late stages of liver transplantation. *Transfusion* 2006;46(4):595.

39. Henry D, Carless P, Fergusson D, et al. The safety of aprotinin and lysine-derived antifibrinolytic drugs in cardiac surgery: a meta-analysis. *CMAJ* 2009;180(2):183.

40. Dalmau A, Sabate A, Acosta F, et al. Tranexamic acid reduces red cell transfusion better than epsilon-aminocaproic acid or placebo in liver transplantation. *Anesth Analg* 2000;91(1):29.

41. Kagoma YK, Crowther MA, Douketis J, et al. Use of antifibrinolytic therapy to reduce transfusion in patients undergoing orthopedic surgery: a systematic review of randomized trials. *Thromb Res* 2009;1223(5):687.

42. Insall JN, Kelly MA. Anatomy. in: Insall JN, Windsor RE, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P, editors. *Surgery of the Knee*. Churchill Livingstone, New-York. 2001; 1-21

43. Bird MDT, Sweet MBE. A System of Cannals in Semilunar menisci. *Ann RheumDis*. 1987; 46:670-

44. Voloshin AS, Wolsk J. Shock absorbtion of meniscctomized and painful knees: A comparative in-vivo study. *J Biomed Eng*. 1983; 5:157

45. Soames RW. Skeletal System. İn: Williams PL, Bannister LH, Berry MM. Collins P, Dyson M. Dussek TE, Ferguson MW.I editors. *Gray's Anatomy*. Churchll-Livingstone, London. 1995; 697-711.

46. Henry DC, Scott N: Anatomy. *Surgery of the Knee*. 3rd edition New York, Churchill Livingtone. 2001; 2:13-71.

47. . Marshall JL, Girgis FG, Zelko RR. The biceps femoris tendon and its functional significance. *J Bone Joint Surg*. 1972; 54-A:1444.

48. Morrison JB. The mechanics of knee joint in relation to normal walking. *J Biomech*. 1979; 3:51.

49. Noyes FR. Grood S, Butler DL. Clinical laxity tests and functional stability of the knee: biomechanical concepts. *Clin Orthop*. 1989; 248:27.

50. Jeffrey RS, Morris RW, Denham RA. Coronal alignment after total knee replacement. *J Bone and Joint Surg*. 1991; 73-B:70951
Guyton JL. Arthroplasty of ankle and knee. in: Canale ST editör. *Campbell's Operativc Orthopaedics*. Mosby, St Louise. 2003; 232-96.

52. Collier J, Mayor MB, McNamara JL. et al. Analysis of the failure of 122 polethlene inserts from uncemented tibial knee components. *Clin Orthop*. 1991; 273:232-237.

53.Erdemli B. Güzel B. Çetin T. Total Diz Artroplastisinde Deformitenin Düzeltilmesi ve Yumuşak Doku Dengesinin Sağlanması. *TOTBİD Dergisi*. 2003; 2:87-93.

54. Çetin İ, Erdemli B. Diz artroplastisinde teknik uygulama özellikleri, in: Ege R ed. Diz sorunları. Ankara: Bizim Büro. 1998; 425-6.
55. Insall JN. Surgical Techniques and Instrumentation in total knee arthroplasty. in: Insall JN. Windsor RE. Scott WN. Kelly MA. Aglietti P editors. Surgery of the Knee. New York: Churchill Livingstone 3rd ed. 2001; 739-805.
- 56). Winiarsky,R.,Barth,H.,Lotke,P.:Total knee arthroplasty in morbidly obese patients.J.Bone Joint Surg.80-A:1770-1774,1998.
- 57).Insall,J.N.:Total knee replacement in Insall,J.N.(ed) Surgery of the knee.New York ,Churchill Livingstone pp:587-695,1984.
- 58). Tooms,R.E.:Arthroplasty of ankle and knee.Campbell's Operative Orthopaedics 7th Edition.pp:1145-1211,the C.V..Mosby Company,1987.
- 59). Tooms,R.E.:Arthroplasty of ankle and knee.Campbell's Operative Orthopaedics Crenshaw,A.H.(ed).Vol.1,St.Louis,Mosby Company,pp.389-439,1991.
- 60).. Easley ME, Insall JN, Scuderi GR, Bullek DD: Primary constrained condylar knee arthroplasty for the arthritic valgus knee. Clin Orthop 2000; 380:58-64.
61. Roscnberg AG. The use of bone graft for managing bone defects in complex total knee arthroplasty. Am J Knee surg. 1997; 10(1): 42-48.
62. Freedman R.I, Friedrich LV, White RL, Brundage DM, Graha MJ. Antibiotic prophylaxis and tourniquet inflation in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1990; 260:17-23.
63. Vearnbe M, Minneaba B. Risk Factors for Surgical site Infection Following primary Total Knee Arthroplasty. infection Control and Hosp. Epidcmiology june. 2004; 25(6): 477-480.
64. . Stuart MJ. Rand JA. Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. J Bone Jointl Surg 1988; 70-A:84-7.
- 65.Insall JN: Surgical approaches, in: Surgery of the Knee. Insall JN.Windsor RE, Scott WN. Kelly MA, Aglietti P(eds) 3rd ed., Churchill Livingstone, New York. 2001; pp:190-213.
66. Kayler DE, Lytte D. Surgical interruption of patellar blood supply by total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 1988; 229:221-7.
- 67.Johnson DP, Eastwood DM. Lateral patellar release in knee arthroplasty. Effect on wound healing. J Arthroplasty. 1992; 7(Supp):427-31.
68. Hofman AA. Plaster RL, Murdock LE: Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1991; 269:70-7.
69. Parks HL. Ammen DJ. İnfluence of surgical approach on lateral retinacular release in total knee arthroplasty. Clin Orthop 1996; 331:56-63.
70. Kewish PA: The lateral approach to the valgus knee: surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. Clin Orthop. 1991; 271:52-62.
71. Lotke PA. Primary total knees. In:Lotke PA editors, knee Arthroplasty. Standard principles and techniques. Raven Press, New-York. 1999; 63-92.
72. Miller. T, Chan KH. Cementing techniques in total knee arthroplasty. In: Evarts MC editör. Surgery of Musculoskeletal System. Churchill-Livingstone, New-York. 1990; 3569-3600.
73. Abraham W, Buchanan JR. Daubert H, Greer RB III, Keefer J. Should the patella be resurfaced in total knee arthroplasty? Efficacy of patellar resurfacing. Clin. Orthop. 1988; 236:128.
74. Scuderi GR, Insall JN. The posterior stabilized knee prosthesis. Orthop. Clin. NorthAm. 1989; 20(1):71-78.
75. Sculco TP. Faris PM. Total knee replacement in the stiff knee. Tech Ort-

hop. 1988; 3(2):5-8.

76. 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. *J Bone Joint Surg.* 1995; 77-A:1713-20.

77. Ayers DC, Dermiş DA, Johnson NA, Pellegrini VD. Common complications in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1997; 79-A:278-311.

78. Barck AL. 10-year evaluation of compartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1989; Supp:49.

79. Erdemli B, Bayrakçı K, Güzel B, Çetin I. Valgus deformiteli dizlerde total diz protezi uygulamalarımız. *Fiziksel Tıp.* 1998; 1(1):13-17.

80. Hungerford DS, Krackovv KA. Total joint arthroplasty of the knee. *Clin. Orthop.* 1985; 192:23.

81. Barrett WP, Scott RD. Revision of failed unicondylar unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1987; 69-A:1328.

82. Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, Hungerford DS. Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. *Clin Orthop* 1991; 273:9-18.

83. Whiteside LA: Selective ligament release in total knee arthroplasty of the knee in valgus. *Clin Orthop.* 1999; 367:130-140.

84. Laskin RS, Reiger MA. The surgical technique for performing a total knee replacement arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1989; 20(1):31.

85. McPherson EJ, Cusher FD, Schiff CF, Friedman RJ: natural history of uncorrected flexion contractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1994; 9:499-502.

86. Brick GW, Scott RD. The patello femoral component of the knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1988; 231:163-178.

87. Diduch DR, Insall JN, Scott WN, Scuderi GR, Font-Rodriguez D. Total knee replacement in young active patients. *J Bone Joint Surg.* 1997; 79-A:575-82.

88. Firestone TP, Krackow KLA, Davis JD IV, Teeny SM, Hungerford DS. The management of fixed flexion contractures during total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1992; 284:224-227.

89. Sculo TP. complex reconstructions in total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg.* 1997; 10(1):28-35.

90. Whiteside LA: Exposure in difficult total knee arthroplasty using tibial tubercle osteotomy. *Clin Orthop.* 1995; 321:32-5.

91. Ranawat CS, Flynn WF. The stiff knee ankylosis and flexion. In: Lotke PA editor. *Knee Arthroplasty. Standard principles and techniques.* Raven Press, New York. 1999; 141-59.

92. Scott RD, Cobb AG, McQueary FG. Unicompartmental knee arthroplasty. 8-12 year follow-up with survivorship analysis. *Clin Orthop.* 1991; 271:96.

93. Tenholder M, Cushman FD. Intraoperative blood management in joint replacement surgery. *Orthopedics.* 2004; 27(6 Suppl):s663-8.

94. Elewad AA, Ohlin AK, Berntorp E, Nilsson IM, Fredin H. Intraoperative autotransfusion in primary hip arthroplasty. A randomized comparison with homologous blood. *Acta Orthop Scand.* 1991; 62(6):557-62.

95. Han CD, Shin DE. Postoperative blood salvage and reinfusion after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1997; 12:511-6.

96. Naresh Kumar, Javed Saleh, Eric Gardiner V. G. Devadoss, F.R. Howell: Plugging the Intramedullary Canal of the Femur in Total Knee Arthroplasty *The Journal of Arthroplasty* Vol. 15 No. 7 2000

97. Benoni G, Lethagen S, Fredin H. The effect of tranexamic acid on local and

- plasma fibrinolysis during total knee arthroplasty. *Thromb Res*, 1997. 85(3): p. 195-206
- 98.Jansen AJ, Andreica S, Claeys M, et al. Use of tranexamic acid for an effective blood conservation strategy after total knee arthroplasty. *Br J Anaesth*, 1999. 83(4): p. 596-601
- 99.Zohar E, Fredman B, Ellis MH, et al. A comparative study of the postoperative allogeneic bloodsparing effects of tranexamic acid and of desmopressin after total knee replacement. *Transfusion*, 2001. 41(10): p. 1285-9
- 100.Vander Salm TJ, Ansell JE, Okike ON, et al. The role of epsilon aminocaproic acid in reducing bleeding after cardiac operation: a double blind randomized study. *J Cardiovasc Surg* 1988; 95: 538-40
- 101.Daily PO, Lamphere JA, Dembitsky WP, Adamson RM, Dans NF. Effect of prophylactic epsilon aminocaproic acid on blood loss and transfusion requirements in patients undergoing first time coronary artery "bypass" grafting. A randomized, prospective, double blind study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 99-108
102. Eder S, Baker J, Gersten J, et al. Efficacy and safety of oral tranexamic acid in women with heavy menstrual bleeding and fibroids. *Womens Health (Lond Engl)*. 2013 Jul;9(4):397-403
- 103.Smith CR. Management of bleeding complications in redo cardiac operations. *Ann Thorac Surg*, 1998. 65(4 Suppl): p. S2-8; discussion S27-8
- 104.Mohr R, Goor DA, Lusky A, Lavee J, et al. Aprotinin prevents cardiopulmonary bypass-induced platelet dysfunction. A scanning electron microscope study. *Circulation*, 1992. 86(5 Suppl): p. II405-9
- 105.Müftüoğlu E. *Klinik Hematoloji. Bölüm 3. Bizim Büro Basımevi*.1994; 495-503
- 106.Verstraete M. Clinical application of inhibitors of fibrinolysis. *Drugs* 1995; 29: 236-33
- 107.Ogston D. Current status of antifibrinolytic drugs. *Blood* 1989; 3: 1-4
- 108.Hardy JF, Desroches J. Natural and synthetic antifibrinolytics in cardiac surgery. *Can J Anesth* 1992; 39: 353-65
- 109.Howard Fee, J.P. and J.G. Bovill, *Pharmacology for anaesthesiologists* 2005: Taylor & Francis Group Plc. 254
- 110.NICE, *Clinical Guideline 3, Preoperative tests, The use of routine preoperative tests for elective surgery*. 2003, NICE: London
- 111.Hamer, AJ, et al. *Blood conservation in elective orthopaedic surgery*. 2005, British Orthopaedic Association: London
- 112.Aderinto J and Brenkel IJ. Pre-operative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*, 2004. 86(7): p. 970-3
113. Cuenca J, García-Erce JA, Martínez F, et al., Preoperative haematinics and transfusion protocol reduce the need for transfusion after total knee replacement. *Int J Surg*, 2007. 5(2): p. 89-
- 114.Van Daele ME, Trouwborst A, van Woerkens LC, et al., Transesophageal echocardiographic monitoring of preoperative acute hypervolemic hemodilution. *Anesthesiology*, 1994. 81(3): p.602-9
- 115.Goodnough LT, Monk TG, Despotis GJ, et al. A randomized trial of acute normovolemic hemodilution compared to preoperative autologous blood donation in total knee arthroplasty. *Vox Sang*, 1999. 77(1): p. 11-6
- 116.Goodnough LT, et al. A randomized trial comparing acute normovolemic hemodilution and preoperative autologous blood donation in total hip arthroplasty. *Transfusion*, 2000. 40(9): p. 1054-7

117. Wang GJ, Hungerford DS, Savory CG, et al. Use of fibrin sealant to reduce bloody drainage and hemoglobin loss after total knee arthroplasty: a brief note on a randomized prospective trial. *J Bone Joint Surg Am*, 2001. 83-A(10): p. 1503-5
118. Hagemann A, Welte M, Habler O, et al. Avoidance of homologous blood transfusion despite extreme blood loss. *Anaesthetist*, 1997. 46(11): p. 964-8
119. Thompson GE, et al. Hypotensive anesthesia for total hip arthroplasty: a study of blood loss and organ function (brain, heart, liver, and kidney). *Anesthesiology*, 1978. 48(2): p. 91-6 34
120. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, et al. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet*, 1996. 347(8997): p. 289-92
121. Scott EM. Systemic warming before, during, and after major abdominal surgery reduced postoperative complications more than warming during surgery only. *Evid Based Nurs*, 2007. 10(4): p. 114
122. Scott EM and Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN J*, 2006. 83(5): p. 1090-104, 1107-13
123. Huet C, Salmi LR, Fergusson D, et al. A meta-analysis of the effectiveness of cell salvage to minimize perioperative allogeneic blood transfusion in cardiac and orthopedic surgery. International Study of Perioperative Transfusion (ISPOT) Investigators. *Anesth Analg*, 1999. 89(4): p. 861-9
124. Carless PA, Henry DA, Moxey AJ et al. Desmopressin for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*, 2004(1): p. CD001884
125. Lin Y, Stanworth S, Birchall J, et al. Recombinant factor VIIa for the prevention and treatment of bleeding in patients without haemophilia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Feb 16;(2):CD005011. doi: 10.1002/14651858.CD005011.pub3
126. Mayo A, Misgav M, Kluger Y, et al. Recombinant activated factor VII (NovoSeven): addition to replacement therapy in acute, uncontrolled and life-threatening bleeding. *Vox Sang*, 2004. 87(1): p. 34-40
127. Abdel-Salam A, Eyres K (1995) Effects of tourniquet during total knee arthroplasty: a prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 77:250– 253
128. Gildone A, Punginelli B, Manfredini M, Artioli A, Faccini R (2007) A comparison of two rehabilitation protocols after total knee arthroplasty: does flexion affect mobility and blood loss? *J Orthop Traumatol* 8:6–10
129. Jain S, Dinah A, Palmer S (2009) Knee flexion significantly reduces blood loss and transfusion rate after uncemented total knee arthroplasty. *Internet J Orthop Surg* 11:1
130. Ma T, Khan R, Carey Smith R, Nivbrant B, Wood D (2008) Effect of flexion/extension splintage post total knee arthroplasty on blood loss and range of motion—a randomised controlled trial. *Knee* 15:15–19
131. Roy N, Smith M, Anwar M, Elsworth C. Delayed release of drain in total knee replacement reduces blood loss. A prospective randomised study. *Acta Orthop Belg* 2006;72: 34-8
132. BOA, Knee Replacement: A guide to good practice. British Orthopaedic Association and British Association for Surgery on the Knee publication. December 1999
133. BCSH, Guidelines on clinical use of red cell transfusion. *British Journal of Haematology*, 2001. 113: p. 24-31
134. Cid J, Lozano M. Tranexamic acid reduces allogeneic red cell transfusions in patients undergoing total knee arthroplasty: results of a meta-analysis of randomized controlled trials. *Transfusion*. 2005;45(8):1302–7

135. Georgiadis AG, Muh SJ, Silverton CD, Weir RM, Laker MW. A prospective double-blind placebo controlled trial of topical tranexamic acid in total knee arthroplasty. *J Arthroplast.* 2013;28 (8 Suppl):78–82.
136. Ishida K, Tsumura N, Kitagawa A, Hamamura S, Fukuda K, Dogaki Y, Kubo S, Matsumoto T, Matsushita T, Chin T, Iguchi I, Kurosaka M, Kuroda R. Intra-articular injection of tranexamic acid reduces not only blood loss but also knee joint swelling after total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2011;35(11):1639–45.
- 137 Ma YQ, Zhang YC, Zhang H. Local application of tranexamic acid reduces blood loss in unilateral total knee arthroplasty: a retrospective comparison analysis. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2013;51(1):40–3.
138. Wong J, Abrishami A, El BH, Mahomed NN, Roderick DJ, Gandhi R, Syed KA, Muhammad OHS, De Silva Y, Chung F. Topical application of tranexamic acid reduces postoperative blood loss in total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(15):2503–13.
139. Yasim A, Asik R, Atahan E. Effects of topical applications of aprotinin and tranexamic acid on blood loss after open heart surgery. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2005;5(1):36–40.
140. Anderson LA, Engel GM, Bruckner JD, Stoddard GJ, Peters CL. Reduced blood loss after total knee arthroplasty with local injection of bupivacaine and epinephrine. *J Knee Surg.* 2009;22(2):130–6.
141. Risberg B. The response of the fibrinolytic system in trauma. *Acta Chir Scand Suppl*1984;522:245.,)
142. Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: fast-track experience in 712 patients. *Acta Orthop.* 2008 Apr; 79(2):168-73
143. Camarasa MA, Olle G, Serra-Prat M, et al. Efficacy of aminocaproic, tranexamic acids in the control of bleeding during total knee replacement: a randomized clinical trial. *Br J Anaesth* 2006;96 (5):576–582
144. Gasparini G, Papaleo P, Pola P, Cerciello S, Pola E, Fabbri C. Local infusion of norepinephrine reduces blood losses and need of transfusion in total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2006;30(4): 253–256
145. Malone KJ, Matuszak S, Mayo D, Greene P. The effect of intraarticular epinephrine lavage on blood loss following total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2009;32(2):100
146. Mazzocca AD, Meneghini RM, Chhablani R, Badrinath SK, Cole BJ, Bush-Joseph CA. Epinephrine-induced pulmonary edema during arthroscopic knee surgery. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(5):913–915
147. Eubanks JD. Antifibrinolytics in major orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(3):132.
148. Alvarez JC, Santiveri FX, Ramos I, et al. Tranexamic acid reduces blood transfusion in total knee arthroplasty even when a blood conservation program is applied. *Transfusion* 2008;48(3):519.
149. Chareancholvanich K, Siriwattanasakul P, Narkbunnam R, et al. Temporary clamping of drain combined with tranexamic acid reduce blood loss after total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:124.
150. Garneti N, Field J. Bone bleeding during total hip arthroplasty after administration of tranexamic acid. *J Arthroplasty* Jun 2004;19(4):488.
151. Imai N, Dohmae Y, Suda K, et al. Tranexamic acid for reduction of blood loss during total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27(10):1838.

152. Lee SH, Cho KY, Khurana S, et al. Less blood loss under concomitant administration of tranexamic acid and indirect factor Xa inhibitor following total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012 [Epub ahead of print].
153. McConnell JS, Shewale S, Munro NA, et al. Reduction of blood loss in primary hip arthroplasty with tranexamic acid or fibrin spray. *Acta Orthop* 2011;82(6):660.
154. Molloy DO, Archbold HA, Ogonda L, et al. Comparison of topical fibrin spray and tranexamic acid on blood loss after total knee replacement: a prospective, randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(3):306.
155. Zufferey P, Merquiol F, Laporte S, et al. Do antifibrinolytics reduce allogeneic blood transfusion in orthopedic surgery? *Anesthesiology* 2006;105(5):1034.
156. Akizuki S, Yasukawa Y, Takizawa T. A new method of hemostasis for cementless total knee arthroplasty. *Bull Hosp Jt Dis* 1997;56(4):222.
157. Seo JG, Moon YW, Park SH, et al. The comparative efficacies of intra-articular and IV tranexamic acid for reducing blood loss during total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012 [Epub ahead of print].
158. Chen Zhao-yu ,Gao Yan , Chen Wei , Liu Yuejv ,Zhang Ying-ze: Reduced blood loss after intra-articular tranexamic acid injection during total knee arthroplasty: a meta-analysis of the literature . *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2014) 22:3181–3190
159. Mutsuzaki H, Ikeda K. Intra-articular injection of tranexamic acid via a drain plus drain-clamping to reduce blood loss in cementless total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res* 2012;7(1):32.
160. KimTK, Chang CB, Koh IJ. Practical issues for the use of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a systematic review. *Knee SurgSports Traumatol Arthrosc* 2013;(Mar):31
161. Thorpe CM, Murphy WG, Logan M. Use of aprotinin in knee replacement surgery. *Br J Anaesth* 1994;73(3):408–410
162. Alshryda S, Sarda P, Sukeik M, Nargol A, Blenkinsopp J, Mason JM. Tranexamic acid in total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(12): 1577–1585
163. Enrique Gomez-Barrena, Miguel Ortega-Andreu, Norma G. Padilla-Eguiluz, Hanna Perez-Chrzanowska, Reyes Figueredo-Zalve. Topical Intra-Articular Compared with Intravenous Tranexamic Acid to Reduce Blood Loss in Primary Total Knee Replacement *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:1937-44
164. Wind TC, Barfield WR, Moskal JT. The Effect of Tranexamic Acid on Blood Loss and Transfusion Rate in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013 Aug;28(7):1080-3. doi: 10.1016/j.arth.2012.11.016. Epub 2013 Mar 28
165. Aglietti P, Baldini A, Vena LM, Abbate R, Fedi S, Falciani M. Effect of tourniquet use on activation of coagulation in total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;371:169-77.
166. Katsumata S, Nagashima M, Kato K, Tachihara A, Wauke K, Saito S, Jin E, Kawanami O, Ogawa R, Yoshino S. Changes in coagulation-fibrinolysis marker and neutrophil elastase following the use of tourniquet during total knee arthroplasty and the influence of neutrophil elastase on thromboembolism. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005;49:510-6.
167. Raveendran R, Wong J. Tranexamic acid reduces blood transfusion in surgical patients while its effects on thromboembolic events and mortality are uncertain. *Evid Based Med* 2013;18(2):65.