**T.C.**
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

# TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ (TDA) YAPILAN HASTALARDA TURNİKE ÖNCESİ VE TURNİKE SONRASI TEK DOZ TRANEKZAMİK ASİT UYGULAMASININ KANAMA KONTROLÜ ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. AHMET VOLKAN DOĞAN**

**TEZ DANIŞMANI**
**Doç. Dr. ERDİNÇ ESEN**

**ANKARA**

**ARALIK 2013**

**TEŞEKKÜR**

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli bilgisi ve ilgisiyle bana yol gösteren, tezimi gerçekleştirmemde büyük emeği geçen sevgili tez danışmanın Doç. Dr. Erdinç Esen hocama,

Tüm hayatım boyunca bana her konuda destek olan aileme, Deniz Dağlık'a ve yakın arkadaşlarıma,

Bilgilerini ve sevgilerini eğitim hayatım boyunca benden esirgemeyen hocamlarıma,

Yardımları ve arkadaşlıkları ile bana destek veren, hekimliğin bir ekip işi olduğunu öğreten tüm asistan arkadaşlarıma ve yardımcı personellere,

**TEŞEKKÜR EDERİM….**

# İÇİNDEKİLER

İç kapak

Teşekkür……ı

İçindekiler……ıı

Şekiller……v

Tablolar……...vı

Grafikler……vıı

Kısaltmalar ve Simgeler……vıı ı

1.GİRİŞ ve AMAÇ ..... 1

2. GENEL BİLGİLER ..... 2

2.1.Tarihçe ..... 2

2.2. Diz Embriyolojisi ..... 6

2.3. Dizin Anatomisi ..... 7

2.3.1. Kemik Yapılar ..... 7

2.3.2.Kemik Dışı Yapılar ..... 9

2.3.3. Diz Ekleminin Kanlanması ..... 15

2.3.4. Dizin İnnervasyonu ..... 16

2.4. Diz Eklemi Biyomekaniği ..... 17

2.5. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları Ve Kontraendikasyonları: ..... 26

2.5.1. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları ..... 26

2.5.2. Total diz artroplastisi kontaendikasyonları: ..... 28

2.6. Total Diz Protezi Komplikasyonları ..... 31

2.6.1. Enfeksiyon ..... 31

2.6.2. Gevşeme ..... 33

2.6.3. Yara yerine bağlı komplikasyonlar ..... 33

2.6.4 Sinir lezyonları ..... 34

2.6.5. Vasküler Komplikasyonlar ..... 34

2.6.6. Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Emboli ..... 35

2.6.7. Heterotopik Ossifikasyon ..... 36

2.6.8. Periprostetik Kırıklar ..... 36

2.6.9. Ekstansör mekanizma komplikasyonları ..... 37

2.6.10. Eklem instabilitesi ve dislokasyon ..... 39

2.6.11. Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı ..... 39

2.7.Total Diz Protezi Ameliyatı Öncesi Hasta Değerlendirilmesi ..... 40

2.7.1. Anamnez ve Fizik Muayene ..... 41

2.7.2. Radyolojik Değerlendirme ..... 42

2.7.3. Tromboemboli profilaksisi ..... 42

2.7.4. Turnike uygulanımı ..... 43

2.7.5. Antibiyotik profilaksisi ..... 45

2.7.6. Anestezi şekli ..... 45

2.7.7 Total Diz Artroplastisinde Kanama Kontrolü ..... 45

3.GEREÇ ve YÖNTEM ..... 50

4.İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME ..... 53

5. BULGULAR ..... 54

6.TARTIŞMA..... 65

7.SONUÇLAR ..... 73

8.KAYNAKLAR..... 75

9.ÖZET ..... 97

10.SUMMARY ..... 98

# ŞEKİLLER

Şekil 1. Femur kondillerinin görünümü ..... 8

Şekil 2. A) Patellanın ön yüzeyi B) Patellanın arka yüzeyi ..... 9

Şekil 3. Menisküsler ve çapraz bağların tibial yüzdeki görünümü ..... 10

Şekil 4. Çapraz bağların fleksiyon ve ekstansiyondaki durumları ..... 11

Şekil 5. Diz ekleminin arkadan görünümü ..... 12

Şekil 6. Humphrey ve Wrisberg ligamentlerin pozisyonu ..... 13

Şekil 7. Diz ekleminin kanlanması ..... 16

Şekil 8. Diz ekleminin üç plandaki hareketleri ..... 17

Şekil 9. Gunston'ın tariflediği dizin anlık dönme merkezleri ve J eğrisi ..... 18

Şekil 10. Bağlaşık dört bar sistemi ..... 19

Şekil 11. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi ..... 19

Şekil 12. Patellafemoral eklem temas yüzeyleri ..... 22

Şekil 13. Alt ekstremitenin anatomik ve mekanik aksları ..... 24

Şekil 14. Koronal ve sagital planda alt ekstremite dizilimi ..... 25

Şekil 15. Total diz artroplastisi ameliyatı sırasında turnike uygulaması (Hastanın izni ile kullanılmıştır) ..... 44

Şekil 16. Gruplara Göre Pre- ve Post-op INR Düzeyler ..... 62

Şekil 17. Gruplara Göre Pre- ve Post-op aPTT Düzeyleri ..... 63

Şekil 18. Gruplara Göre Pre- ve Post-op PT Düzeyleri ..... 63

# TABLOLAR

Tablo 1. Gruplara Göre Olguların Demografik ve Klinik Özellikleri ..... 54

Tablo 2. Ameliyat sonrası 30. dakikada drenden gelen kanama miktarı ..... 55

Tablo 3. 30. dakikadaki drenden gelen kanama miktarının istatistiksel değerlendirilmesi ..... 56

Tablo 4. Gruplar arası 30. dakikadaki drenden gelen kanama miktarlarının karşılaştırılmasının istatistiksel değerlendirilmesi ..... 57

Tablo 5. Ameliyat sonrası 24. saatteki drenden gelen toplam kanama miktarı ..... 57

Tablo 6. Ameliyat sonrası 24. saatteki drenden gelen toplam kanama miktarının istatistiksel değerlendirilmesi ..... 58

Tablo 7. Gruplar arası drenden gelen toplam kanama miktarlarının istatistiksel değerlendirilmesi ..... 59

Tablo 8. Gruplara Göre Pre- ve Post-op Hemoglobin Düzeyleri..... 60

Tablo 9. Hb değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılmasının istatistiksel değerlendirilmesi ..... 61

Tablo 10. Gruplara Göre Pre- ve Post-op Diğer Laboratuar Ölçümleri..... 64

## GRAFİKLER

Grafik 1. Ameliyat sonrası 30. dakikada drenden gelen kanama miktarı ..... …54

Grafik 2. Ameliyat sonrası 24. saatteki drenden gelen toplam kanama miktarı…55

Grafik 3. Gruplara Göre Pre- ve Post-op Hemoglobin Düzeyleri .....68

## KISALTMALAR

TDA Total Diz Artroplastisi

I.C.L.H. Imperial College London Hospital

AÇB Arka Çapraz Bağ

ÖÇB Ön Çapraz Bağ

LCS Low Contact Stres

LDFA Lateral Distal Femoral Açı

MPTA Medial Proksimal Tibial Açı

YTO Yüksek Tibial Osteotomi

mm. Milimetre

g. Gram

dl Desilitre

g/dl Gram/Desilitre

DVT Derin Ven Trombozu

INR International Normalised Ratio

LISS Less Invasive Stabilization System

DMAH Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin

ABI Ayak bileği Brakiyel İndeksi

USG Ultrasonografi

g/iv Gram/İntravenöz

KIU Kallikrein Inhibitör Unit

St Saat

TEA Tranekzamik Asit

Hb Hemoglobin

CRP C-Reaktif Protein

Ml mililitre

aPTT Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı

PT Protrombin Zamanı

cc Santimetre küp

mg/kg miligram/kilogram

# 1.GİRİŞ ve AMAÇ

Total diz artroplastisi (TDA), konservatif ve diğer cerrahi tedavilerden (artroskopik ya da açık debridman, sinoviyektomi, yüksek tibia osteomisi, vb.) yarar görmemiş ileri derecede gonartrozu olan hastalara, prensiplerine uygun şekilde uygulanması durumunda hastanın mevcut ağrısında, diz hareket kaybında, günlük işlerini yapabilmede düzelme sağlayan son yıllarda da dünya genelinde popülerliği gittikçe artan bir cerrahi işlemdir[1,2,4].

Her ne kadar cerrahi öncesi değerlendirme ile hastaların oluşabilecek morbiditelerden korunması sağlanmakta ise de cerrahi sırasında ve sonrasında gelişebilecek kan kaybı, venöz tromboemboli ve enfeksiyon komplikasyonları hala bu cerrahi için sıkıntı oluşturmaktadır[1,2,4].

Bizim bu çalışmamızdaki amacımız ileri derecede gonartrozlu hastalara uygulanan TDA ameliyatında turnike öncesi ve sonrası tranekzamik asit kullanımının meydana gelen kan kaybı üzerine etkisini incelemek ve literatürdeki son bilgilerin ışığı altında etkinliğini değerlendirmektir.

# 2. GENEL BİLGİLER

## 2.1.Tarihçe

Total diz artroplastisine yönelik ilk çalışmalar aslında çok uzak bir geçmişe ait değildir. İlk bilimsel çalışmalar, 1800'lü yılların başında Barton (1827) ve bundan yaklaşık 20 yıl sonra Rodgers (1840) tarafından denenmiş olan psödoartroz yapıcı osteotomi ile başlamıştır[1.] Ferguson (1987) ilk diz rezeksiyon artroplastisini uygulamıştır. Verneul (1893) ise, eklem yüzeylerinin ağrısız hareket sağlaması için yüzeyler arasına kromatize edilmiş domuz mesanesi, fasia lata, deri, naylon, prepatellar bursa, selofan gibi maddeler kullanarak interpozisyon artroplastisini tanımlamıştır[2,4]. Campbell (1920), interpozisyon artroplastisinde serbest fasya lata kullanmıştır, ancak ankilozlu hastalarda kısmi başarı, artritik dizler de ise kötü sonuçlar bildirmiştir[2,4].

Smith – Petersen'in kalça artroplastisi için geliştirdiği vitalium asetabuler kap (krom – kobalt – molibden alaşımı) tasarımının başarısı Campbell ve Boyd'un dikkatini çekmiştir. Benzer bir tasarımı femur kondilleri için ilk kez uygulamışlardır (1940)[4]. Smith – Petersen (1942) de kendi tasarladığı diz protezinin cerrahisini yapmıştır. Her iki cerrahi denemenin sonuçları yüz güldürücü olmamıştır. Smith – Petersen protez sağkalımını arttırmak için Massachusett General Hospital'da femur parçasına bir medulla içerisine girecek şekilde bir " sap " yerleştirmiştir ve kısmi başarı bildirmiştir[4].

İlk menteşeli diz protezi Judet (1947) tarafından tasarlanmıştır. Sonrasında Waldius (1951), Shiers (1954) ve McKee (1957) kendi menteşeli diz protez tasarımlarını yapmışlardır. Bu protezlerin takiplerinde genellikle implantta gevşeme, hareket kısıtlılığı, enfeksiyon gibi komplikasyonların sıklıkla oluştuğu görülmüştür[2,7].

1960'lı yılların başında temel olarak iki çeşit diz protezi bulunmaktaydı; McIntosh'un geliştirdiği sınırlayıcı olmayan artroplastileri ve Shiers, Waldius gibi cerrahların geliştirdiği tam sınırlayıcı artroplastiler[2,7].

"Polisentrik diz protezi"ni geliştiren Gunston modern protez cerrahisinin öncüsü olmuştur. Kalça artroplastilerinde elde edilen tecrübeler ışığında McIntosh'un (1971) protez tasarımını kemik çimentosuyla ilk defa uygulamıştır[5]. Uyguladığı protez parçaları arasına yüksek yoğunluklu polietilen yerleştirerek sürtünmeyi azaltmayı amaçlamıştır.

İlk çimentolu yüzey artroplastisini Gunston uygulamış olsa da Freeman ve Swanson'un 1973 yılındaki çalışmaları cerrahi teknik açısından etkisi daha büyük olmuştur[6]. Imperial College London Hospital'da (I.C.L.H.) Freeman ve Swanson, kondillerin plato üzerinde yuvarlanması prensibine dayanan I.C.L.H. protezini geliştirmişlerdir. İki çarpraz bağ kesilmekte, stabilite; yan bağlar, kapsül ve çevre yumuşak dokuları ile sağlanmaktaydı. Coventry (1973), arka ve ön çapraz bağların korunduğu Geometrik Diz Protezi'ni geliştirmiştir[2,7].

Insall, Hospital for Special Surgery'de günümüzde kullanılan trikomportmantal protezlerin öncüsü olan "Total Kondiler Protez"i geliştirmiştir. Krom-kobalt femoral komponent ile polietilen tibial platodan oluşan bu protezde arka çarpraz bağ (AÇB) kesilmekteydi ve dislokasyon ile translasyon, tibial komponentin ön ve arka dudakları tarafından engellenmekteydi. Kubbe şeklindeki pateller komponent merkezindeki sap ile patellaya tutunmaktaydı. Fleksiyon ve ekstansiyon aralığının eşit dengelenemediği durumlarda, femoral kayma ve yuvarlanma hareketinin kısıtlanması nedeniyle, 95º fleksiyonda polietilen tibial eklem yüzeyine takılarak fleksiyonu kısıtlayan önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktaydı[2,7].

Insall ve Burnstein (1973), bu sorunu düzeltmek amacıyla geliştirdikleri protezde, tibial komponentin merkezine yerleştirdikleri mil dirseği mekanizmasıyla 70° fleksiyondan sonra kondillerin posteriora deplasmanını sağlamışlardır. Ön çapraz bağ (ÖÇB) yerine geçen bu protezde, femoral kayma ve yuvarlanmanın tibia eklem yüzeyine takılmasının önüne geçmeye çalışmışlardır. Daha sonra Insall tibial komponentin merkezindeki mil desteği mekanizmasını daha da genişleterek, posterior stabilizasyonun yanında varus ve valgus kuvvetlerine bu mekanizmayla karşı koyan "Constrained condylar" protezi geliştirmiştir[2,7]. Freeman ve Samuelson, L.C.L.H ve Freeman-Swanson protezlerindeki eksiklikleri gidererek günümüzde kullanım alanı bulan protezlerini geliştirmişlerdir[2,7]. "Duocondylar" diz protezi de "Duopatellar" diz protezi olarak modifiye edilmiş ve AÇB'ın korunduğu trikompartmantal protez olarak geliştirilmiştir.

Goodfellow ve O'Connar (1976) meniskal yüklenmeli protezlerin ilk örneği olan Oxford Diz Protezini geliştirmişlerdir. Bu protezde stabilite yan ligamentler ve her iki çarpraz bağ ile sağlanmaktaydı. Özellikle ön çarpraz bağ yetmezliklerinde, yumuşak doku dengesinin bozulduğu durumlarda polietilen menisküsün posteriora deplasmanı söz konusu idi. Bu sorunu aşmak için Beuchel, Oxford Diz Protezini modifiye ederek "Low Contact Stres" (LCS) protezini geliştirmiştir[2,7].

İlk örneği Insall Burnstein tarafından geliştirilen "AÇB korumayan" protezler 1978'de kullanıma girmiştir. Bu tip protez ile, AÇB kesen tip protezlerde gözlenen hareket kısıtlılığını gidermek, posterior stabilizasyonu arttırmak ve kayma hareketine izin vermek amaçlanmıştı[2,7].

1980'lerin başında farklı tasarımlar araştırılmış, bu araştırmaların sonucu çimentosuz total diz protezinin ve "press-fit" protezlerin geliştirilmesi olmuştur. Hungerford ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve doğru uygulandığında hatayı

en aza indirmeyi amaçlayan hassas enstrümantasyon sistemi olan “Universal Total Diz Enstrumantasyon Sistemi” diz protezi tarihindeki önemli gelişmelerden biri olmuştur[8,9,10].

Bundan sonraki yıllarda protez tasarımları ve bu konudaki tartışmalar daha çok fiksasyon, AÇB’ın korunup korunmaması, patellanın değiştirilip değiştirilmemesi üzerine yoğunlaşmıştır. Fiksasyon ve aşınma sorunlarının aşılması amacıyla kobalt-krom, titanyum, seramik gibi alaşımlarla ultramolekül ağırlıklı polietilen komponentlerin birlikte kullanıldığı protez tasarımları geliştirilmiştir[3].

Kobalt ve titanyum bazlı alaşımların ve bu metal alaşımların eklemleştiği ultramolekül ağırlıklı polietilenin protez materyali olarak kullanımıyla birlikte oluşan gelişmeler ve bu gelişmelere paralel olarak artan klinik deneyimler sonucunda protez tasarımlarında ulaşılan ilerlemelerle, yüzey değiştirme artroplastisinde dizin her üç bölümünün de değiştirildiği modern protezlerin üretimine başlanmıştır[2,7].

Türkiye’de bilinen ilk menteşeli total diz artroplasti uygulamasını Prof. Dr. Orhan Aslanoğlu gerçekleştirmiştir[3]. 1981 yılında Ege Üniversitesi’nde romatoid artritli bir hastaya menteşe tipi total diz artroplastisi uygulanmıştır[3]. 1987 yılında Gazi Üniversitesi’nde gerçekleştirilen ilk diz artroplastisi kursunu takiben, üç büyük şehirden başlayarak modern total diz artroplastisi uygulamaları giderek artmıştır. Modern total diz artroplastisine ait ilk tebliğler de 1989 yılında Ankara’daki Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresinde sunulmuştur[3].

## 2.2. Diz Embriyolojisi

İnsanda kas iskelet sisteminin gelişimi, iki farklı yönde ivmelenerek ilerler. İnsan embriyosunda alt ekstremite tomurcukları embriyolojik dönemin 4. haftasında, 3. ve 5. lomber omurlar seviyesinde gelişmeye başlar. Bu tomurcuklar içte mezenkim hücreleri ve dışta ise onu saran ektodermal kılıftan oluşmaktadır. Dıştaki ektoderm deri ve ilişkili yapıları, içteki mezoderm ise kemik, kas ve bağ dokusunu oluşturacaktır. Ektoderm kaynaklı sinir ağı ve mesoderm kaynaklı vasküler sistem ise gövdeden büyüyerek ekstremite taslağının içine penetre olurlar. Altıncı haftanın sonunda ekstremite taslağı içinde kemiklerin hiyalin kıkırdak modelleri oluşmaya başlar. Sekizinci haftada diz eklemi, eklem boşluğu dışında erişkindeki biçim ve yapısına benzer görünüm kazanır. Ekstremite tomurcuğu içinde tüm yapılar taslak olarak oluşumunu 8. ve 10. haftalar arasında tamamlar. Primer ossifikasyon merkezleri 12. haftada oluşmaya başlar. Eklem gelişim sürecinde 10. ve 12. haftalar arasında sinovyal villus kalıntıları, 3. - 4. aylarda bursalar ve 4. - 5. aylarda ise ekleme ait yağ yastıkçıkları farklılaşır. Sekonder ossifikasyon merkezleri (epifiz) ise ilk olarak dizde tibia proksimali ve femur distalinde 34. ve 38. haftalarda görülmeye başlar[11].

O'Rahilly ve Gardner'ın ekstremite tomurcuğunun normal gelişimi ile ilgili görüşü pek çok yazarca kabul görmüştür. Buna göre gelişim;

1. Yoğunlaşma
2. Kıkırdaklaşma
3. İnterzonlar (Eklemler)
4. Sinovyum oluşumu safhalarına ayrılır[12].

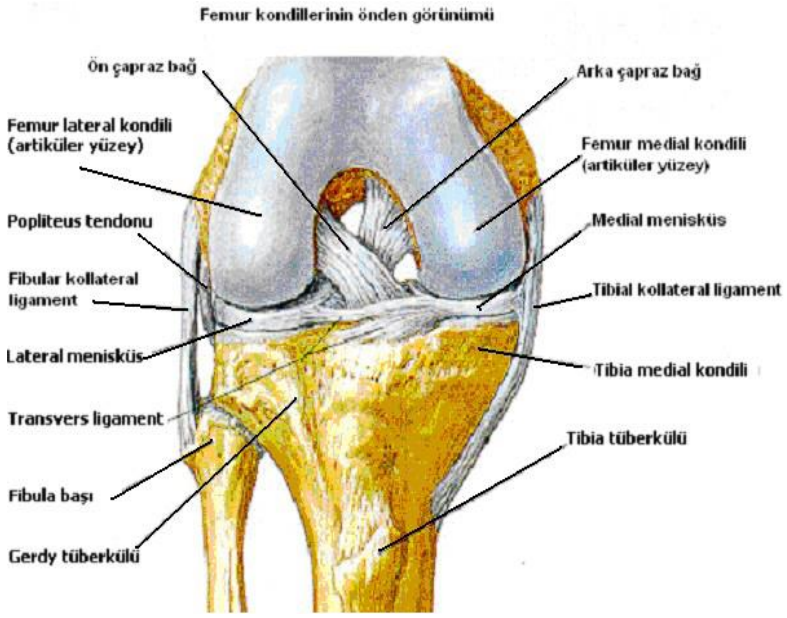
## 2.3. Dizin Anatomisi

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir. Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşmaktadır. Tek bir boşluk içerisinde femur ve tibia arasında iki "kondiler tip" ve patella ile femur arasında "sellar tip" olmak üzere üç ayrı eklem içerir. Bir bütün olarak diz eklemi menteşe tipi bir eklemdir. Medial ve lateral kondillerden geçen transvers eksen çevresinde fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri oluşturulur. Diz eklemi 30° fleksiyonda iken abdüksiyon ve addüksiyon, iç ve dış rotasyon hareketleri yapılır. Kemik yapılar, kapsül, menisküs ve bağlar diz ekleminde statik stabiliteyi sağlarken, kas ve tendonlarda dinamik stabiliteden sorumludur[13,14,15].

### 2.3.1. Kemik Yapılar

Diz ekleminin konveks yüzü femur kondillerine, konkav yüzü tibianın üst ucuna aittir. Femur interkondiler bölgenin önünde troklear oluğa patella yerleşmiştir. Femur kondillerinin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise daireseldir. Ön yüzün oval yapısı ekstansiyonda stabiliteyi arttırırken, arka yüzün dairesel yapısı sayesinde hareket açıklığı artmakta, fleksiyon ile birlikte rotasyon hareketi de yapabilmektedir[13,16].

Femur kondilleri, büyüklük ve şekil açısından birbirinden farklı yapı gösterir. Medial kondilin eğriliği daha simetriktir. Lateral kondil ön-arka ve transvers planda medialden daha geniştir. Frontal planda medial kondil lateral kondile göre daha distale uzanır ve bu dizilim dizin anatomik valgusunu açıklar. Lateral kondilin uzun aksı mediale göre daha uzundur ve sagital planda yerleşmiştir. Medial kondil aksı ise sagittal plan ile 22º'lik açı yapmaktadır[13,15,16] (Şekil 1).




**Şekil 1. Femur kondillerinin görünümü**[16]

Femur interkondiler bölgede patellanın kaydığı oluğa "troklea" denir. Her iki yanında bulunan lateralde daha geniş ve yüksek olmak üzere medial ve lateral dudaklara sahiptir. Kondillerin arasında arkada interkondiler çentik vardır. Ön ve arka çarpraz bağlar buraya yapışır[13,14].

Tibial eklem yüzeyi, medial ve lateral tibia platosu ile bunları birbirinden ayıran eminensiya interkondilaristen oluşur. Yükün daha fazla taşındığı medial tibia platosu daha büyük ve düze yakındır. Lateral tibia platosu ise hafif konkavdır. Tibia platoları posteriora doğru yaklaşık 7-10º'lik bir eğim vardır. Eminensia interkondilarisin anteriorunda, anteroposterior planda sırası ile medial menisküs ön boynuzu, ön çarpraz bağ ve lateral menisküsün ön boynuzunun yapışma yeri bulunur. Posteriorda sırası ile medial menisküs arka boynuzu, lateral meniküs arka boynuzu ve arka çarpraz bağın yapışma yeri bulunur[13,14].

Patella, proksimal kutbu distal kutbundan daha geniş olan üçgen şeklinde sesamoid bir kemiktir (Şekil 2). Kuadriseps kasının kaldıraç kolunu uzatarak ekstansör mekanizmayı güçlendirir. Patellanın eklem yüzeyi medial ve lateral fasetlere ayrılmıştır. Patellanın tanımlanmış beş temas yüzeyi mevcut olup hiçbir zaman hepsi birden femur ile temas etmezler. Eklem yüzeyi teması dizin fleksiyon derecesi ile değişir ve maksimum temas diz 45º fleksiyonda iken olur. Temas alanı hiçbir zaman patellanın 1/3'ünden fazla değildir[13,14].

**A** **B**

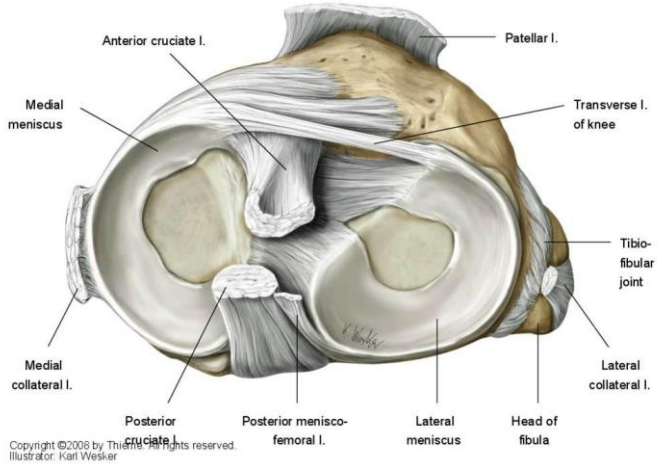
**Şekil 2. A) Patellanın ön yüzeyi B) Patellanın arka yüzeyi**

2.3.2.Kemik Dışı Yapılar

Menisküsler

Femur kondilleri ile tibia eklem yüzeyinin arasına oturmuş, eklem yüzeyi alanını artırmaya yarayan yarımay şeklinde fibrokartilaj yapılardır. Menisküsler tibial eklem yüzeyinin 2/3'lük periferik kısmını kaplarlar. Menisküslerin kesitleri üçgen şeklinde olup proksimal taraf daha incedir, platonun periferine doğru gidildikçe kalınlaşır. Proksimal yüzeyleri femur kondillerine uyacak şekilde

konkav ve tibial yüzeyleri ise düzdür. Menisküsler, basınca direnç gösterecek biçimde yoğun sıkı örgü şeklinde kollajen lifleri bulunan elastiki bir yapıdadır. Her iki menisküsü anteriorda birbirine bağlayan "Ligamentum Transversum Genu" bulunur (Şekil 3).




**Şekil 3. Menisküsler ve çapraz bağların tibial yüzdeki görünümü[16]**

Lateral menisküs medial menisküse göre dairesel yapıdadır ve daha hareketlidir. Arka boynuzu ise interkondiler çıkıntının arkasına ve iç menisküs arka yapışma yeri önüne yapışır. Lateral menisküsün arka boynuzun arkasındaki oluktan popliteus tendonu geçer[14,16].

Medial menisküs C şeklinde olup kenarları dış menisküse oranla daha kalındır. Medial menisküs posteromedialde eklem kapsülü ve semimembranosus tendonu ile ilişkidedir[15].

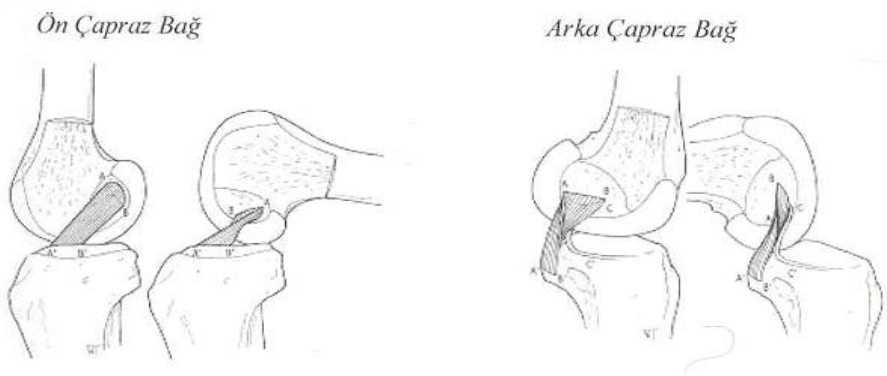
Menisküslerin %30'luk periferik kısmı superior ve inferior geniküler arterlerin medial ve lateral dalları tarafından oluşturulan kapiller pleksustan

beslenirken, merkezi kısım eklem sıvısından difüzyonla beslenir. 1/3'lük periferik kısım haricinde avaskülerdir[13,14].

Menisküslerin görevleri arasında, dizin stabilitesini sağlamak, temas alanını genişletmek, eklem kayganlığının sağlanması şok absorbsiyonu ve eklem kıkırdağının beslenmesi sayılabilir. Menisküsler eklem stabilitesine katkıda bulunurken yük taşıma alanını artırarak birim alana düşen yüklenmeyi azaltmaktadırlar[15].

Çapraz Bağlar

Ön ve arka çapraz bağ dizin ön-arka stabilizasyonda rol alır. Çapraz bağlar tibia eminentia interkondilarise yapışma yerine göre adlandırılır. Ön çarpraz bağ lateral femoral kondilin medial yüzünün posteriorundan başlayıp tibia eminensinin anterior ve lateraline yapışır. Ortalama uzunluğu 38 mm. ve ortalama genişliği 11 mm.dir. Görevi tibianın öne kaymasını engellemektir. Anteromedial ve posterolateral olmak üzere iki banttan oluşur. Ön çarpraz bağ varus-valgus kuvvetlerine engel olurken aynı zamanda internal rotasyon streslerine de karşı koyar[13,15,16].

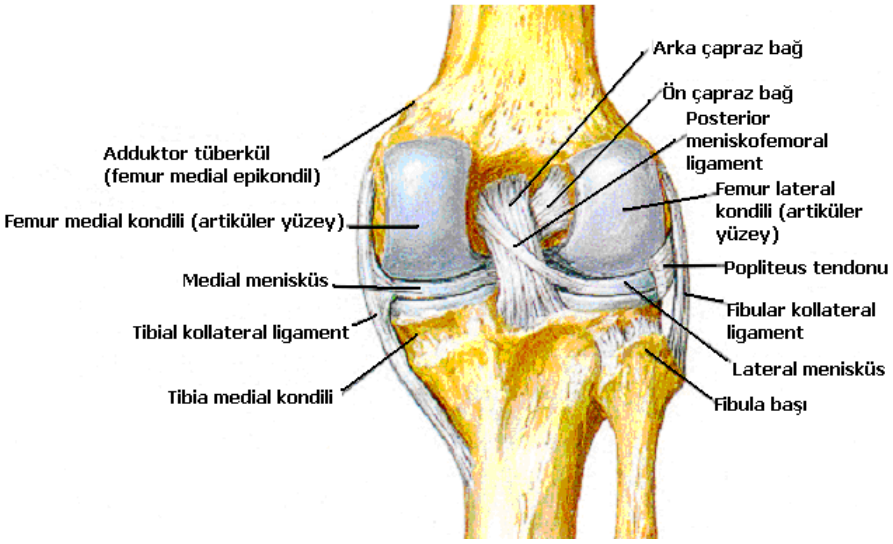



**Şekil 4. Çapraz bağların fleksiyon ve ekstansiyondaki durumları[15]**

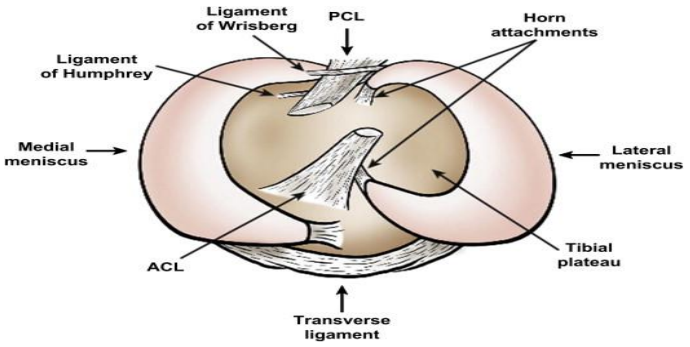
Daha kuvvetli olan arka çarpraz bağ dizin ön-arka planda primer stabilizatörüdür. Medial femoral kondilin lateral yüzeyinden başlayıp tibianın posteriorunda eklem üst yüzeyin arkasına yapışır. Anterolateral ve posteromedial olmak üzere iki banttan oluşur. Anterolateral band fleksiyonda gerilirken, posteromedial band ekstansiyonda ve 100º üzerindeki fleksiyonda gerilir. Primer fonksiyonu tibianın arkaya kaymasını engellemektir[15,16] (Şekil 4).

Meniskofemoral Bağlar

Lateral menisküs arka boynuzundan medial femoral kondile doğru uzanır. Bu bağlar tibianın stabilizasyonunda rol oynar ve öne aşırı hareketi engeller. Meniskofemoral bağlar arka çarpraz bağ ile olan ilişkisine göre adlandırılır. Arka çarpraz bağın önünde seyreden anterior meniskofemoral bağ "Humphry bağı" olarak adlandırılır. Posterior meniskofemoral bağ ise arka çarpraz bağın posteriorunde seyreder ve "Wrisberg bağı" olarak adlandırılır. Meniskofemoral bağlar popliteus kasının kontraksiyonu ile oluşan tibia internal rotasyonuna karşı lateral menisküsü mediale doğru çeker (Şekil 5, 6).




**Şekil 5. Diz ekleminin arkadan görünümü[16]**




**Şekil 6. Humphrey ve Wrisberg ligamentlerin pozisyonu[31]**

Yan Bağlar ve Muskulotendinöz Yapılar

Kuadriseps kası bacağın en kuvvetli ekstansör kasıdır. Kuadriseps kasının rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialis olmak üzere dört başı vardır. Bu dört baş proksimalde spina iliaka anterior inferiora ve asetabulumun üst dudağına yapışırlar. Kuadriseps kasının dört başının son uç kirişlerine ait lifler toplanarak ligamentum patellayı oluştururlar. Bu ligament patellayı icine aldıktan sonra, kalın, sağlam ve şerit şeklinde bir kiriş olan patellar tendonu oluştururak tuberositas tibiaya yapışır. Kuadriseps femoris ile pateller ligament arasında ortalama 12 derecelik valgus açısı vardır[16].

Ligamentum patellanın her iki yanında, anteromedial ve anterolateraldeki zayıf kapsülü destekleyen medial ve lateral retinakulum bulunur. Medial retinakulum vastus medialisin oblik aponevrozunun distal uzantısıdır. Lateral retinakulum ise vastus lateralisin distal aponevrozundan oluşmaktadır. Diz ekleminin fibroz kapsülü medial ve lateralde kalınlaşarak yan bağların yapısına katılmaktadır[16].

Dizin medialindeki destek yapıları üç tabaka şeklinde incelenmektedir[17]:

1. tabaka; sartorius kasının derin fasya tabakasıdır. Medial retinakulumdan posteriorda gastroknemius kasına dek uzunan bu tabaka distalde tibia periostunda sonlanmaktadır.

2. tabaka; iç yan bağın yüzeyel tabakasıdır. Yüzeyel tabakanın öndeki lifleri femur medial epikondilinden pes anseriusa uzanır ve valgus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Arkadaki oblik lifler femur epikondilinden posterior tibial eklem yüzeyinin inferioruna doğru uzanır ve kapsülün yapısına katılarak medial menisküse yapışır. Dizin fleksiyonu esnasında yüzeyel bağın ön kenarı, ekstansiyon esnasında ise arka kenarı gerilir.

3. tabaka; iç yan bağın derin lifleri ve eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Eklem kapsülü bu mesafede menisküse sıkıca yapışmıştır. Posteromedialde eklem kapsülü, medial menisküs, semimembronusus tendonu ve kılıfı "semimembranöz kompleksi" oluştururak posteromedial köşenin stabilizasyonunu sağlarlar[16]

Lateralde;

1. tabaka; lateral retinakulum ile iliotibial banttan uzanan lifler bulunur. Dış tarafta uzunlamasına seyreden lifler ''Gerdy çıkıntısı"na yapışır.

2. tabaka; dış yan bağ, fabellofibuler bağ ve arkuat bağ bulunur. Dış yan bağ gastroknemius adelesinin anteriorunda, lateral epikondilden başlayarak distalde fibula başına yapışır. Varus streslerine karşı korunmada en önemli yapıdır. Arkuat bağ fibula başından başlayıp popliteus tendonuna ve lateral

femoral kondile doğru uzanır. Fabellofibuler ligament gastroknemius kasının lateral başından fibula styloidine uzanan lateral ve arkuat ligament liflerinin birleşmesinden oluşur. Popliteus tendonu, dış yan bağ altından geçerek femurun lateral epikondiline yapışır.

3. tabaka; eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Posteriorda lateral kondilden semimembranozus tendonuna doğru uzanan oblik popliteal bağ tarafından kuvvetlendirilir[16].

Popliteal bölgede medialde semimembranozus tendonu, lateralde biceps femoris tendonu ve inferiorde gastroknemius kasının medial ve lateral başları sınırladığı alana popliteal fossa adı verilir. Popliteal fossanın tabanı derin fasya tarafından döşenmiştir. Posteromedial köşede stabilizasyondan primer sorumlu olan semimembranozus tendonu tibiaya yapışmadan önce semitendinozus tendonunu çarprazlar.

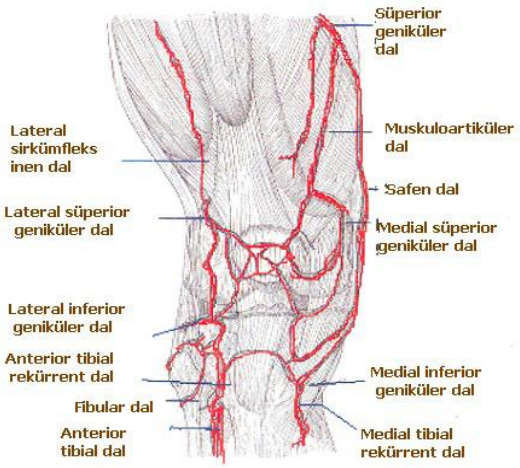
Semitendinozus tendonu, gracilis ve sartorius tendonları pes anseriusu oluşturur ve tibia anteromedialine geniş bir yelpaze şeklinde yapışır. Pes anseriusu oluşturan kaslar valgus ve dış rotasyon kuvvetlerine karşı koyar[16,17].

### 2.3.3. Diz Ekleminin Kanlanması

Femoral arter, hiatus adduktoriustan (Hunter kanalı) çıktıktan sonra popliteal arter adını alır. Femurun 1/3 alt kısmında adduktor magnustaki delikten geçerek popliteal fossaya girer. Popliteal fossada ilerledikten sonra ikiye ayrılır, anterior ve posterior tibial arter olarak devam eder. Popliteal arter popliteal fossada beş dal verir. Bunlar a. genu superior lateralis, a. genu superior medialis, a. genu media, a. genu inferior lateralis, a.genu inferior medialis'tir. Superior medial ve lateral genikuler arterler femoral kondil seviyesinde ayrılarak eklemi besler (Şekil 7). A. genu media posterior oblik bağı besledikten sonra çarpraz

bağları besler. Bunların dışında lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı, femoral arterin inen genikuler dalı ve fibuler sirkumfleks arter bu geniş anastomoz yapısına katılarak eklemi besler[13,16].

Alt ekstremitenin derin venlerinden tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni oluşturur. Popliteal fossada safen ven popliteal venin yapısına katılır. Arterin lateralinde seyreden popliteal ven popliteal fossadan sonra femoral ven olarak devam eder[13,16].




**Şekil 7. Diz ekleminin kanlanması[15]**

2.3.4. Dizin İnnervasyonu

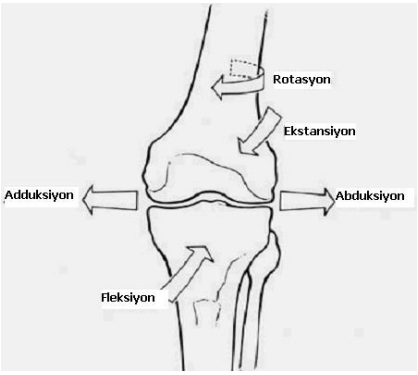
Dizin innervasyonu, femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirlerle sağlanmaktadır. Tibial sinir, siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra, popliteal mesafede biseps femoris kası boyunca, bu kasla yakın komşulukta ilerleyip, fibula başının posteriorundan dolanarak distale uzanır[13,16].

Patella çevresindeki nöral pleksus uyluğun lateral, inferomedial ve medial femoral kutanoz siniriyle, femoral sinirin posteriorundan ayrılan safen sinirin infrapateller dalları arasındaki sayısız anostomozlarla oluşur. Sartorius ile grasilis kasları arasındaki fasyayı delerek safen sinirden ayrılan infrapateller dal, sartoriusu çaprazlayarak anteromedial kapsül, pateller tendon ve anteromedialindeki cildin innervasyonunu sağlar. Safen sinir ise dizin medialinden distale doğru uzanır[13,16].

### 2.4. Diz Eklemi Biyomekaniği

Diz eklemi biyomekaniğinin iyi anlaşılması diz artroplasti cerrahisinin en iyi şekilde yapılması için gereklidir. Diz eklemi 3 ayrı planda ve çeşitli akslarda hareket eder (Şekil 8). Diz ; sagital planda transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon, frontal planda abdüksiyon ve addüksiyon, medial-lateral planda ise iç ve dış rotasyon yapar[2,18].

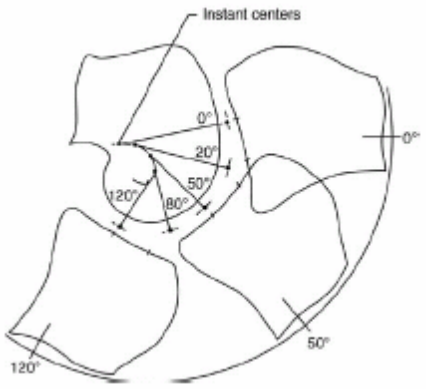
Normal yürüme için 75°'ye kadar ve koşma için 90º'ye kadar hareket açıklığı yeterlidir. Kettlekamp bu değerleri normal yürüme için 63º, merdiven çıkmak için 83º, merdiven inmek için 90º ve sandalyeden doğrulabilmek için 93º olarak tariflemiştir[19].




**Şekil 8. Diz ekleminin üç plandaki hareketleri[2]**

Normal dizde aktif 140º, pasif 160º fleksiyon hareket açıklığı vardır. Kalça ekstansiyonda iken; diz fleksiyonu 120º olurken, kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu 140º'dir. Ayak sabit iken; kalça fleksiyona getirilirse, diz fleksiyonu 160º'ye kadar çıkabilmektedir. Diz ekleminde ekstansiyon hareketi 0-5º ekstansiyon ve -10° hiperekstansiyon şeklinde olabilmektedir[2].

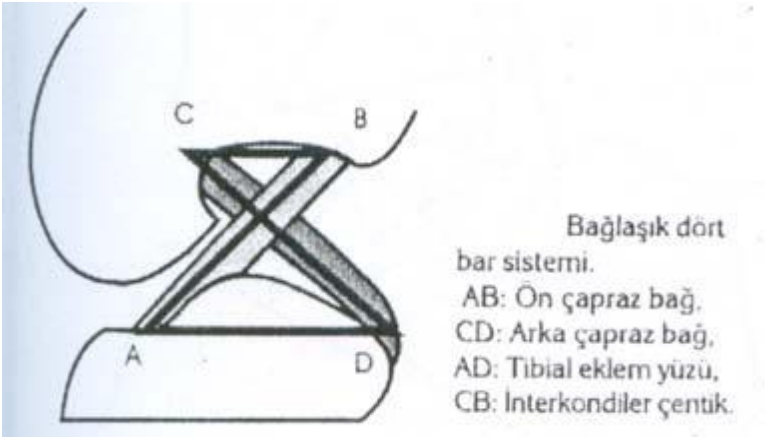
Dizin sagital planda yaptığı fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir rotasyon aksı üzerinde gerçekleşmez. Eklemdeki hareketlerin tek bir merkezi yoktur ve her fleksiyon açısında dönme merkezi kondillerden geçen farklı bir eksen üzerindedir. Bu dönme merkezlerine "anlık dönme merkezleri" denir. Sagital planda bu merkezler Gunston'ın tariflediği şekilde birleştirildiğinde J harfini andıran eğri elde edilir[2,18] (Şekil 9).



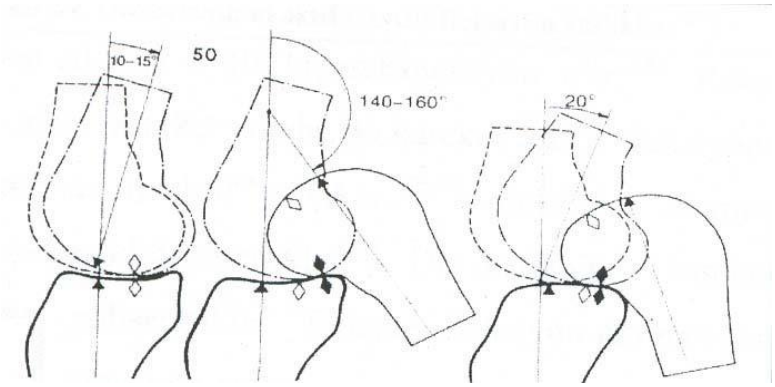

**Şekil 9. Gunston'ın tariflediği dizin anlık dönme merkezleri ve J eğrisi[2]**

Femur ve tibia eklem yüzlerinin yapısı ve bağlaşık dört bar sistemiyle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken tibia femur üzerinde rotasyon ile birlikte kayma hareketi de yapar (Şekil 10). Böylece femur üzerindeki dönme merkezi de sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna "femoral rollback" adı verilir (Şekil 11). Femoral rollback'in temel sağlayıcısı arka çapraz bağdır. 90º fleksiyona gelene dek femur-tibia temas noktası ortalama

14 mm. geriye doğru kayar. Bağlaşık dört bağ sistemi geriye kayma esnasında femurun tibia eklem yüzeyinden arkaya doğru çıkmasına engel olur[2,18].




**Şekil 10. Bağlaşık dört bar sistemi**[18]




**Şekil 11. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi**[18]

Femur kondillerde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi ‘’yuvarlanma’’ olarak tanımlanırken, femur kondillerinin tibia platosunda sabit bir nokta üzerindeki hareketi ‘’kayma’’ olarak tanımlanır[18].

Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlanırsa 45º fleksiyonda tibia platosunun dışına çıkar. Femur tibia üzerinde sadece kayma hareketi yapsaydı, 130º fleksiyonda femur tibia platosunun arka kenarına çarpacağından hareket kısıtlılığı gelişirdi. Yuvarlanma ve kayma hareketlerinin dizin değişik fleksiyon derecelerindeki kombinasyonu ile eklem dar bir hacim içinde geniş açısal sınırlara ulaşır[18].

Dizin fleksiyonuyla birlikte, önce kayma olmaksızın sadece yuvarlanma hareketi gözlenirken, 20° fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketine kayma hareketi de katılır[18].

Fleksiyon ilerledikçe yuvarlanma hareketi azalır, kayma hareketi ön plana çıkarak fleksiyon sadece kayma hareketi ile tamamlanır. Femurun medial ve lateral kondillerinin hareketleri birbirlerinden farklıdır. Medial kondil fleksiyonun ilk 10°-15°'de sadece yuvarlanırken, lateral kondilde ise bu hareket 20° fleksiyona kadar devam eder. Böylece lateral kondil, medial kondilden daha fazla yuvarlanır. Ekstansiyon devam ettikçe lateral kondilin eklem yüzeyi sonlanır ve hareket ön çarpraz bağ ile sınırlanır. Bu sırada daha büyük ve daha düzgün olan medial kondil hareketine devam eder. Bu asimetri nedeniyle öncelikle dizin lateral kompartmanı ekstansiyon yapar. Ekstansiyon sonunda femur iç rotasyon yaparken, tibia dış rotasyon yaparak lateraldeki bağların gerilmesine yol açar ve kilitlenmeyi sağlar. Buna "screw-home" (vida-yuva) hareketi denir. Çapraz bağların yokluğunda ''vida-yuva'' hareketi gözlenmez, hasarında pivot-shift testi ile tanı konulabilir[2,18,20].

Dizin ikinci önemli hareketi medial ve lateral planda yaptığı rotasyon hareketleridir. Diz tam ekstansiyonda iken yapılamayan bu rotasyon hareketi fleksiyon arttıkça artmaktadır. En geniş rotasyon hareket aralığı diz 90° fleksiyonda olurken, 90º dereceden sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle tekrar azalmaktadır. 90° fleksiyonda iken 25 derece dış rotasyon, 40° iç rotasyon

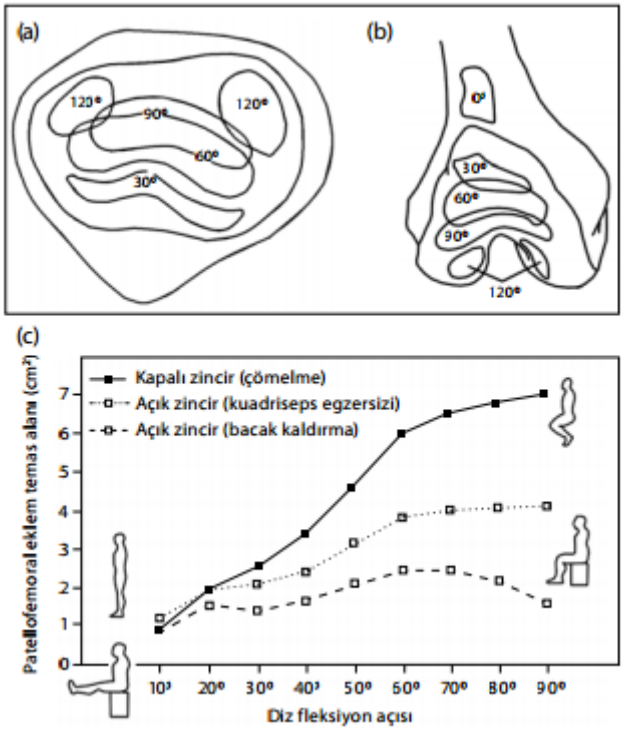
mümkündür. 60°'ye kadar izole kuadriseps kasılmasından dolayı tibianın öne kayması ve iç rotasyonu artarken, 60°'den sonra hamstring kaslarının etkisi ile arkaya translasyon ve dış rotasyon artar. Tam ekstansiyonda tibia tüberkülleri femur interkondiller oluğa oturduğundan rotasyon gözlenmez[13,14,21].

Dizin fleksiyon ekstansiyon hareketi boyunca stabilite, bağların gerginliği ile sağlanır. Diz ekstansiyonda iken her iki dış yan bağ, ön çarpraz bağın posterolateral bantı ve arka çarpraz bağın posteromedial bantı gergindir. Menisküslerin ön kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışarak uyumu sağlar. Diz fleksiyona gelirken öncelikle dış yan bağ gevşer. Popliteus kası kasılır ve tibia 9º ile 20º arasında iç rotasyon yapar. İç yan bağın yüzeyel lifleri, ön çarpraz bağın anteromedial ve arka çarpraz bağın anterolateral bantı gerilir. Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışır. Fleksiyon ilerledikçe kondiller tibia üzerinde yuvarlanırken arkaya doğru kayar. Fleksiyondan ekstansiyona gelirken medial femoral kondil daha büyük olduğundan önce lateral kompartman tam ekstansiyona gelir. Takiben tibianın dış rotasyonu ile birlikte medial kompartmanın ekstansiyonu tamamlanır. Dizin her pozisyonunda en az bir çarpraz bağ gergindir ve ön ve arkaya doğru aşırı kayma hareketine engel olur[18].

Dizin üçüncü hareketi, frontal planda yaptığı abduksiyon adduksiyon hareketidir.Bu hareket diz tam ekstansiyonda iken yapılamaz. Otuz derece fleksiyonda en üst düzeyde görülür. Normal yürüme esnasında maksimum abduksiyon ve addüksiyon hareketi 11° kadardır[2,15].

Normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının 2 ile 5 katı yük biner. Bu yükler koşma sırasında vücut ağırlığının 24 katına çıkar. Erişkin bir erkekte yürüme sırasında dize gelen yükler 1400–3500 newton arasındadır. Dize gelen fleksiyon ekstansiyon ve varus valgus yönündeki yükler eklem yüzlerinin geometrisi ve uyumluluğu, kapsül ve bağlar agonist ve antagonist kasların kasılmasıyla karşılanır.

Patellofemoral ekleme etki eden kuvvetler tibiofemoral ekleme etki eden kuvvetlerden farklıdır. Patellanın ana mekanik fonksiyonu kuvvetin yönünü değiştirmektir. Patella kuadriseps kasının kuvvet kolunu artırır ve ekstansör mekanizma içinde kuadriseps kasının kuvvetini tibiaya aktarır. Patellaya kuadriseps çekme kuvveti, pateller tendonun çekme kuvveti ve patellofemoral yüzeydeki baskılayıcı kuvvetler etki eder. Ekstansör kaldıraç kolu 20°'de en büyüktür [32]. Patellanın eklem yüzünün alt kısmı 20° fleksiyonda, orta kısmı 60° fleksiyonda ve üst kısmı 90° fleksiyonda troklea ile temas halindedir. İleri derecede fleksiyonda patella sadece medial ve lateral kondillerle temas halindedir (Şekil 12). Merdiven çıkarken vücut ağırlığının 2,5 katı, merdiven inerken 3,5 katı kuvvet etki eder. Fleksiyonun artmasıyla bu baskılayıcı kuvvetler artar. 60°-90° fleksiyon arasında baskılayıcı kuvvetler en güçlü iken, ekstansiyonda patella eklem yuzeyine gelen kuvvet en azdır[2,14].




**Şekil 12. Patellafemoral eklem temas yüzeyleri[33]**

Hvid tarafından tanımlanan ve femurun anatomik aksı ile tibial tüberkülden patellanın ortasına çekilen çizgilerin arasında kalan açıya "Q açısı" adı verilir. Bu açı, kadınlarda yaklaşık 12°, erkeklerde ise 15° dir[2].

Q açısı büyük olanlarda, patella laterale sublükse olma eğilimindedir. Patella, fleksiyonun başlangıcında, troklea ile temas etmediğinden, laterale sublükse olmasını engelleyebilecek tek yapı, vastus medialisin oblik kas lifleridir[2].

Alt ekstremitenin başlıca aksları şunlardır ( Şekil 13 )[24,25] :

1) Vücudun ağırlık taşıma merkezi frontal planda ikinci sakral vertebranın merkezidir.

2) Femur diafizi ortası ile femur interkondiler oluk orta noktasını birleştiren hat femur anatomik aksıdır.

3) Eminensia orta noktasından ayak bileğinde talus orta noktasına çekilen çizgi tibia anatomik aksıdır. Bu aynı zamanda tibia mekanik aksıdır.

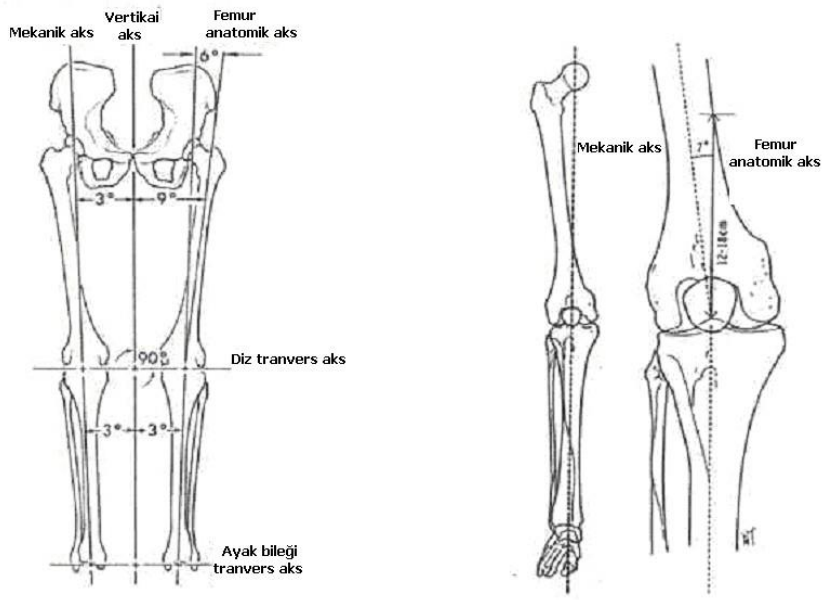
4) Femur başı orta noktasından femur interkondiler çentiğe çekilen hat femurun mekanik aksıdır.

5) Femur ve tibia anatomik akslarının birleşmesiyle alt ekstremitenin anatomik aksı ortaya çıkar.

6) Femur başı orta noktasından ayak bileği orta noktasına çekilen çizgi ise alt ekstremite mekanik aksıdır. Mekanik aks eklem merkezinin 8mm. medialinden geçer.

7) Femur medial ve lateral kondillerinin uçlarına çekilen çizgi, transkondiler aksdır.

8) Tibia medial ve lateral platolarına çekilen teğet çizgi transtibial aksdır.




**Şekil 13. Alt ekstremitenin anatomik ve mekanik aksları**[2]

Bu hatlar çizildikten sonra ölçülmesi gereken açılar şunlardır (Şekil 14) :

1. Kalça-diz-ayak bileği açısı: Femur mekanik aksıyla tibia mekanik aksı arasında kalan açıdır. Normalde 180° olup, valgus deformitesinde 180°'nin üzerine çıkar, varus deformitesinde 180°'nin altına iner[27].

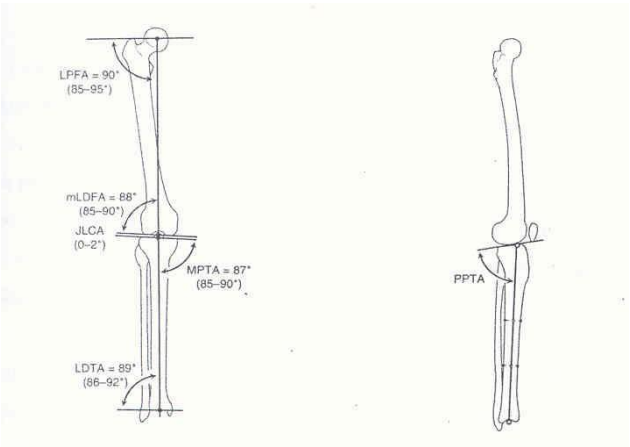
2. Femorotibial açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasında kalan açıdır. Normalde tibia femura göre ortalama 7° valgustadır[28].

3. Lateral distal femoral açı (LDFA): Transkondiler aksla femur mekanik aksı arasında lateralde kalan açı olup, normalde 87°'dir[28].

4. Medial proksimal tibial açı (MPTA): Transtibial aksla tibia mekanik aksı arasında medialde kalan acı olup, normalde 87°dir[28].

5. Tibiofemoral açı: Transkondiler aksla transtibial aks arasında kalan açıdır. Normalde bu iki hat birbirine yaklaşır. 0,4-3° arası normal olup, ortalama değer 1,7° dir[25,27].

6. Posterior tibial eğim açısı: Lateral grafilerde tibianın uzun aksına dik çizilen hatla medial tibia platosuna paralel çizilen hat arasında kalan açı olup, ortalama değeri 10°dir[28].




**Şekil 14. Koronal ve sagital planda alt ekstremite dizilimi[2]**

## 2.5. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları Ve Kontraendikasyonları:

### 2.5.1. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları

Total diz artroplastisi dize ait ağrıyı ve hareket kısıtlılığını gidermek için kullanılan tedavi yöntemidir. Ancak diz ağrısının başka nedenlere bağlı olabileceği her zaman akılda tutulmalıdır. Diz ağrısı aynı taraf kalçadan, periferik vasküler hastalıktan, dizdeki bursitten kaynaklı olabilir[2,7].

Günümüzde ileri evre izole patellofemoral artrit de total diz artroplastisi endikasyonu olarak kabul edilmektedir[34]. Total diz artroplastisinde amaç ağrıyı gidermek, dengeli, işlevsel bir hareket açıklığı sağlamak ve mevcut deformiteyi düzeltmektir[2,7].

Diz osteoartritinde tedavi seçenekleri temel olarak konservatif ve cerrahi olmak üzere ikiye ayrılabilir. Aktivite kısıtlanması, zayıflama, yürümeye yardımcı koltuk değneği veya baston gibi cihazların kullanılması, antienflamatuar ilaçların kullanılması, eklem içi enjeksiyonlar ve fizik tedavi konservatif tedavi seçenekleridir. Açık ve artroskopik eklem debridmanı, sinoviyektomi, suprakondiler veya yüksek tibial osteomi ve artrodez, total diz artroplastisi dışındaki cerrahi tedavi seçenekleridir. Konservatif tedavi seçenekleri tüketilmeden cerrahi tedaviye geçilmemelidir ve artroplasti dışındaki cerrahi tedavi seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Total diz artroplasitisi son evre gonartrozu olan ve bu tedavi seçeneklerinden fayda görmeyen hastalarda endikedir[35].

Yaşlı hastalarda ve sistemik tutulumu olan romatoid artrit hastalarında günlük aktivite düzeyi sınırlı olduğu için diz protezinin sağ kalım süresi ters orantılı olarak daha uzundur[35,36]. Yaşlılarda gonartroz olmasa da kondrokalsinozis

veya psödogut gibi hastalıklardan kaynaklanan ağrılarda da eklemde kıkırdak kaybı varsa total diz artroplastisi uygulanabilir[35].

Fleksiyon kontraktürü 20 derecenin üzerinde olan hastalarda yürüyüş şekli değişir ve ekstansiyon kuvvetinde kayıp olur. Bu durumda cerrahi endikasyonu olabilir. Ayrıca ileri derecede varus ve valgus deformiteli dizlerde de total diz artroplastisi koruma amacıyla yapılabilir.

1. Romatoid artrit : Ciddi ağrı ve hareket kısıtlılığı durumunda total diz artroplastisi uygulanabilir. Bu hastaların dizlerinde genelde fleksiyon kontraktürü vardır[37].

2. Osteoartrit: Gonartrozlu hastada yaş, aktivite derecesi, meslek, cinsiyet ve kilo düşünülmesi gereken etkenlerdir.

3. Posttravmatik Artrit: Eklem içi veya diğer travmatik eklem yaralanmaları sonucunda gelişen artrozlarda uygulanabilir[3].

4. Yüksek Tibial Osteotomi (YTO) Sonrası: Diz eklemine yük dağılımının bozulması sonucunda oluşan ağrının giderilmesinde; 55 yaş altı, tek kompartman tutulumu ve yeterli hareket açıklığına sahip hastalarda yüksek tibial osteomi etkili bir yöntemdir. Suprakondiler femur osteotomisi ise daha çok valgus deformitesi mevcut olan osteoartrit hastalarında tercih edilmektedir. Osteotomi sonrası ağrı şikayeti ve ilerleyici osteoartrit gelişen hastalarda total diz artroplastisi endikedir[38,39].

YTO sonrası tibianın intramedüller kanalı tibia plağına göre daha mediale kaymıştır. Bu durumda ekstramedüller dizilim kılavuzu kullanılmalıdır[39].

5. Patellofemoral Osteoartrit: Şiddetli patellofemoral osteoartriti olan hastalara uzun dönem sonuçları net olmamakla birlikte total diz artroplastisi yapılabilir[40,41].

Konservatif tedaviye yanıt vermeyen sadece patellofemoral eklem dejenerasyonu olan 60 yaş altı hastalarda patellofemoral artroplasti ameliyatı yapılabilir[40]. Ancak izole patellofemoral artritin nadir görülmesi ve devem eden dejeneratif süreçte diğer eklemlerinde dejenere olması ile total diz artroplastisine geçiş olabilmektedir[41].

2.5.2. Total diz artroplastisi kontaendikasyonları:

1) Aktif enfeksiyon: Aktif enfeksiyon kesin kontraendikasyondur. Aktif ya da rekürren enfeksiyon durumlarında total diz artroplastisi yerine artrodez daha iyi bir seçenektir[3].

2) Ekstansör mekanizma yetersizliği **:** Diz ekstansiyonu olmayan hastalarda artrodez tedavisi daha iyi bir seçenektir[3].

3) Artrodez : Ağrısız ve uygun pozisyonda olan bir dize hareket genişliği kazandırmak için artroplasti yapılmamalıdır. Diz çevresi kas dengesi ve bağ yapılarının durumu uygun stabilite sağlanmasına olanak vermeyeceğinden artroplastiden kaçınılmalıdır. En önemli sorun aseptik gevşemedir ve revizyon cerrahisi kolay olmamaktadır[3].

4) Genu Rekurvatum[3]

5) Vasküler Problemler: Ameliyat yapılacak tarafta belirgin aterosklerotik damar hastalığı olması, kanama ve pıhtılaşma problemleri ameliyat için engel teşkil eder[3].

Kesin kontraendike olmayan şu durumlarda total diz artoplastisi uygulanmasının sonuçları kötü olarak bildirilmiştir.

Bunlar; hastanın sedanter yaşamının olması, ciddi osteoporoz, periferik dolaşım bozukluğu, nöropatik eklem, metabolik hastalıklar ve morbid obezitedir[3,35].

1) Diyabet: Total diz artroplastisi yapılacak hastalarda sık görülür. Komplikasyonlar daha fazladır. Yara yeri iyileşme sorunları %6-12, derin enfeksiyon %5-7 ve idrar yolu enfeksiyonu %14,2 oranında görülür[42,43]. Meding ve ark. [44], 291 diabetik hastada yaptıkları 363 diz artroplasti ameliyatı sonrasında ortalama 52 aylık takip sonucu derin enfeksiyon oranlarını %1,2 olarak bildirmişlerdir. Diyabetik olmayan grupta derin enfeksiyon oranı %0,7 olarak bulunmuş. Diz skorları açısından iki grup arasında belirgin fark gösterilememişken, diyabetik hastalarda fonksiyonel skorlar daha kötüdür. Benzer şekilde aseptik gevşeme oranları diyabetiklerde daha yüksektir. Bu yüzden diyabetli hastaların cerrahi hazırlığı dikkatli yapılmalı, distal nabızlar palpasyonla veya Doppler ultrasonla kontrol edilmeli, kan şekeri düzenlenmeli, ameliyat sonrasında cilt özenle kapatılmalıdır[45].

2) Nöropatik eklemler (Charcot eklemler): Diz protezinin yeri tartışmalıdır. Parvizi ve ark.[46], Charcot eklem artrozu olan 29 hastaya total kondiler diz protezi yapmıştır. Özellikle bağ instabilitesi olan hastalara uzun stemli protez konulması gerekliliğininden bahsetmiştir.

3) Genç, tek eklem tutulumu olan, aktivite düzeyi yüksek olan hastalar: Bu hastalarda erken gevşeme daha sık görülmektedir. Stuart ve ark.[47], romatoid artritli 50 yaş altı 44 hastada yaptıkları çimentolu total diz artroplasti ameliyatlarının 5 yıllık takipleri sonucunda 24 hastada mükemmel, 14 hastada iyi ve 6 hastada orta sonuçlar almıştır. Gill[48], 55 yaş altı 68 hastaya yaptığı çimentolu

diz protezlerinin 10 yıllık takibi sonucunda 2 hastada aseptik gevşeme ve 1 hastada da enfeksiyon nedeniyle revizyona gittiğini bildirmiştir. Diduch ve ark.,[49] 55 yaş altı 108 hastaya uyguladıkları çimentolu total diz protezlerinin ortalama 8 yıllık takibinde %94'lük protez sağkalımı bildirmişlerdir.

4) Obezite: Beden-kitle indeksi ile değerlendirilir. Winiarsky ve arkadaşları[50], beden-kitle indeksi 40'tan büyük olan hastalarda enfeksiyon ve yara yeri sorunlarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Obez hastalarda yara yeri sorunlarının, patellofemoral komplikasyonların ve enfeksiyon oranlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir[50]. Ayrıca bu hastalarda hastane kalış süresi de daha fazladır. Pulmoner emboli, derin ven trombozu gibi vasküler komplikasyonlar daha sık görülmekte ve yoğun bakım desteği ihtiyacı daha fazla olmaktadır. Obez hastalarda obez olmayan hastalara göre fonksiyonel diz skorları daha iyi ancak çekilen röntgenogramlarda radyolusen hat görülme insidansı ve komplikasyon hızı daha yüksek olarak bulunmuştur[51]. Total diz artroplastisi yapılan obez hastaların sadece %18'inin kilo verdiği gözlenmiştir[52].

5) Tüberküloz artrit: Bu hastalarda total diz artroplastisi uygulaması tartışmalı konulardan biridir. En önemli sorun tüberkülozun tekrar aktive olmasıdır. Young-Jo Kim[53], 19 tüberküloz artritli hastanın 22 dizine protez uygulamış ve sadece 3 hastasında reaktivasyon saptamıştır. Reaktivasyon saptadığı bir hastasına artrodez uygulamıştır. Tüberküloz artrit zemininde bir yıllık sessiz dönemden sonra artroplastisi uygulanması önerilir. Postoperatif dönemde 3 ay çoklu antitüberküloz tedavi uygulanması önerilmektedir[54].

## 2.6. Total Diz Protezi Komplikasyonları

### 2.6.1. Enfeksiyon

En ciddi komplikasyonlardan biridir. Enfeksiyon oranı %0,4 ile %10,4 arasında değişmektedir[57]. Romatoid artrit, steroid kullanımı, şişmanlık, diabetes mellitus, renal yetmezlik, kronik alkolizm, malnutrisyon, psöriazis enfeksiyona yatkınlığı arttıran faktörlerdir. Etyolojisi osteoartrit olanlarda infeksiyon oranı %1,7 iken, romatoid artritte bu oran %4,4'tür. Romatoid artritte görülen hipogammaglobulinemi nedeni ile enfeksiyon görülme oranı artmaktadır[55].

Laboratuvar olarak lenfositin 1500/ml altında olması, hemoglobinin 10 mg/dl nin altında olması ve albuminin 3,5mg/dl altında olması enfeksiyon açısından risk faktörleridir[55,56].

Total kalça protezlerine göre daha yüksek enfeksiyon oranlarının görülmesinin nedeni, diz bölgesinin daha az vaskularize kas ve fasya tarafından çevrilmiş olmasıdır.

Enfeksiyon gelişimini engellemek için sağlıklı ve temiz ameliyathane koşulları, laminer akım düzeneği, uygun maske, başlık ve ameliyat önlüğü kullanılması, ameliyat öncesi uygun yıkanma, cerrahi sırasında cerrahi ekibin antisepsi kurallarına dikkat etmesi, antibiyotik profilaksinin doğru uygulanması gerekir. Hastanede kalış süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Ayrıca hastanın preoperatif aşamada infeksiyon odağı açısından yaygın sistemik muayenesinin yapılması önerilmektedir[55,57].

En sık tespit edilen mikroorganizmalar %50 – 60 oranında S. aureus, %15 – 20 S. epidermidis'tir[57].

Insall ve ark.[55], seröz akıntı varlığında dize ponksiyon yapılmasını, kültür negatif ise 1 hafta beklenmesini, bu süre içerisinde profilaktik antibiyotik tedavisine devam edilmesinin yanında elastik bandaj sarılması, elevasyon, buz tatbiki ve immobilizasyonu önermişlerdir. Eğer bunlara rağmen akıntı devam ediyor ise veya kültür pozitif ise açık irrigasyon ve debridmanı önermektedir. Bunu azaltmak için, mümkün olduğunca yumuşak dokulara hasar vermekten kaçınılmalı, iyi kanama kontrolü yapılmalı, dren yerleştirilip en az 24 saat tutulmalı, cilt yara uçlarının en gevşek olduğu dizin 30 - 35° fleksiyon pozisyonunda kapatılmalıdır[58].

Total diz artroplastisi sonrasında görülen infeksiyonlar erken ve geç enfeksiyonlar şeklinde değerlendirilir. Erken enfeksiyon protez uygulaması sonrası ilk 3 ay içinde görülen enfeksiyonlardır. Erken enfeksiyonlar genellikle ameliyat esnasında veya insizyon yerinde kontaminasyonla gelişmektedir.

3. aydan sonra görülen enfeksiyonlar geç derin enfeksiyonlardır. Genelde dizde ağrı şişlik kızarıklık vardır. Enfeksiyonla aseptik gevşemenin ayırıcı tanısı bu dönemde zordur. Aspirasyon sıvısının bakteriyolojik olarak incelenmesi altın standarttır[59].

Tedavide eğer erken dönemde yakalanmışsa antibiyotik baskılaması ve debridman yeterli olabilir. Fakat geç enfeksiyonlarda en yaygın uygulama tek aşamalı ya da iki aşamalı revizyon cerrahisidir[59].

İki aşamalı cerrahide protez çıkarılır, geniş debridman yapılır, antibiyotikli çimento konulur ve en az 6 hafta parenteral antibiyotik tedavisi alınır. Enfeksiyonun gerilediği zaman spacer çıkarılır, tekrar debridman yapılır ve antibiyotikli çimento ile tekrar protez yapılır. İki aşamalıda başarı oranı %90 olarak bulunmuştur[60].

### 2.6.2. Gevşeme

Komponent gevşemesi yüklenme sırasında ağrı oluşması ile karakterizedir. Dize varus-valgus stres testi uygulanması ile ağrı artabilir. Gevşeme tanısı röntgenografik olarak komponent çevresinde 2 mm.'den daha geniş bir alanda seri grafilerde ilerleme gösteren radyolusen alan görülmesiyle konur.

Kemik sintigrafisinde aktivite artışı ile de gevşeme tanısı konulabilir. Tibial komponentin aseptik gevşemesi, en sık görülen uzun dönem yetersizlik nedenidir[61]. Özellikle komponentlerin varusta yerleştirildiği kötü dizilimler aseptik gevşemenin birincil nedenini oluşturmaktadır. Tespitin ve kemik yapının kalitesi, hastanın aktivite düzeyi ve protezin tasarım özellikleri aseptik gevşemeyi etkileyen başlıca faktörlerdir. Kısıtlayıcı menteşe tipi protezlerde yüklenmeler doğrudan protezden kemiğe aktarıldığından, bunlarda gevşeme oranı daha yüksektir[62].

Polietilenin sterilizasyon şekli, aşınmada etkili diğer bir faktördür. Polietilenin gama sterilizasyonu oksitlenmeye neden olduğundan gevşemeyi hızlandırır. Bu nedenle polietilenin etilen oksitle sterilizasyonu önerilmektedir[63].

### 2.6.3. Yara yerine bağlı komplikasyonlar

Total diz artroplasitisinde protezin üzerini örten yumuşak dokunun ince olması yara yeri sorunlarına yol açabilir. Ayrıca kullanılan dikiş materyali veya cilt altı yağ nekrozu da bu soruna neden olabilmektedir. Yara yerinde sıklıkla seröz akıntı, yüzeyel ya da derin hematom oluşumu, yara yeri iyileşmesinin gecikmesi ve cilt nekrozu gibi sorunlar meydana gelmektedir. Primer artroplastilerin %0,5'inde ilk 5 gün içerinde seröz ya da serohemanjiöz akıntılar görülebilmektedir. İnsizyon hattından gelen seröz akıntı genelde sterildir. Drenin en az 24 saat tutulması önerilir[64].

Yara yeri iyileşmesinde gecikme, yara dudaklarının ayrışması ve cilt nekrozuyla sonuçlanabilir. Obezite, diabetes mellitus, anemi, hipoproteinemi (albumin<3,5g/dl), sigara kullanımı ve steroid kullanımının yara yeri iyileşmesine olumsuz etkileri vardır.Bu faktörlerin preoperatif dönemde göz önünde bulundurulması gerekmektedir[65].

2.6.4 Sinir lezyonları

Total diz artroplastisi sonrası görülen en sık sinir yaralanması peroneal sinir paralizidir. Değişik serilerde peroneal sinir paralizi görülme sıklığı %0,3 ile % 3 arasındadır[66]. Schinsky ve ark.[67], 1476 primer total diz artroplastisini değerlendirdiği çalışmasında peroneal sinir paralizi oranını %1,3 olarak bildirmiştir. Peroneal sinir özellikle ileri derece deformitesi ve fleksiyon kontraktürü olan dizlerde düzeltme sonrası gerilir. Bunlar dışında oluşan hematom formasyonun veya kullanılan elastik bandajın dıştan basısı sonucu paraliz gelişebilir. Ayrıca cerrahi sırasındaki ekartasyona bağlı hasarlanabilir. Peroneal sinir paralizilerinin %50'si tamamen geri dönerken geriye kalan %50'de iyileşme kismidir. Kalıcı tam paraliz nadirdir. Eğer 3 ay geçmesine rağmen paralizide düzelme olmuyorsa peroneal sinir eksplorasyonu önerilir[66].

2.6.5. Vasküler Komplikasyonlar

Total diz artroplastisi sonrası damar lezyonları %0,05 gibi oldukça düşük oranda görülür[64]. Damar lezyonları arteryel oklüzyon, arteriovenöz fistül ve artelyel anevrizma şeklindedir. Arteryel oklüzyon genelde kalsifiye aterom plağının kırılıp distalde embolizasyonu ile gerçekleşir.

Arteriovenöz fistül ve arteryel anevrizma popliteal arterde ya da turnike seviyesinde direkt travma sonucu oluşmaktadır. Ameliyat sırasında en ufak bir şüphede turnike gevşetilir[65].

### 2.6.6. Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Emboli

En sık mortalite sebebi pulmoner tromboembolidir. Profilaksi yapılmayan hastalarda %70–80'lere varan oranda DVT riski olmaktadır[65]. Turnike uygulanması, cerrahi, epidural anestezi ve uzamış yatak istirahati, obezite, hiperkoagulabite, diyabet, oral antikoagulan kullanımı, geçirilmiş serebrovasküler olay, periferik damar hastalığı diğer risk faktörleridir. Total diz artroplastisi sonrası tromboembolik komplikasyonların sıklığı[65]:

-DVT (%50–70),

-Asemptomatik pulmoner emboli (%8,2–17),

-Semptomatik pulmoner emboli (%0,5–5),

-Fatal pulmoner emboli (%0,3–1)

-Diğer bacakta DVT (%3,2)

Profilakside düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılır. Antiemboli çorabı, emboli önleyici cerrahi teknik, erken mobilizasyon, elastik bandaj ve kontrollü pasif hareket profilaksiye katkıda bulunur. Ameliyat sonrası INR takibi yapılır. DVT ya da pulmoner emboli durumunda 5–10 gün heparin tedavisinin ardından en az 3 ay oral antikoagülan tedaviye devam edilir[65].

### 2.6.7. Heterotopik Ossifikasyon

Total diz artroplatisi sonrası gelişen heterotopik ossifikasyonlar genelde asemptomatiktir. Dalury ve ark.'nın[67] çalışmasında, total artroplasti uyguladığı 500 hastasında heterotropik ossifikasyon insidansını %15 olarak bildirmiştir. Erkek hasta, romatoid artrit, anterior femoral kesi sırasında basamaklanma, kuadrisepsin zorlayıcı ekartasyonu ve midvastus girişimi ve özensiz cerrahi teknik risk faktörleri arasındadır. Heterotropik kemik adacıkları ağrı ve hareket kısıtlılığı dışında sorun teşkil etmezler. Radyografik olarak postoperatif 3. ayda belirir ve 2 yıldan sonrada büyüme göstermez[67]. Erken dönemde indometazin kullanımı heterotopik ossifikasyon oluşumunu önlemede etkilidir.

### 2.6.8. Periprostetik Kırıklar

Genelde femurda gözlenir. Tibiada ve patellada seyrektir. Etiyolojide osteoporoz, steroid kullanımı, femoral kesi sırasında femur anterior kortekste çentik oluşması ve dizilim kusuru sorumlu tutulmuştur.

Femur suprakondiler bölge kırıkları Neer'e göre sınıflandırılmıştır.

Grup1: Eklem dışı kaymamış kırıklar (5mm den az kayma, 5 dereceden az açılanma)

Grup2: Eklem dışı kaymış ya da eklem içi kaymamış kırıklar

Grup3: Kortikal temas kaybolacak kadar kaymış kırıklar ya da 10 dereceden fazla kaymış kırıklar ya da eklem içi kaymış kırıklar

Tedavide grup 1 için hareket kısıtlaması ve sonrasında erken dönemde breys ile hareket verilir. Grup 2 de anestezi altında kapalı redüksiyon ve alçılama yapılır. Başarısız olunursa cerrahi tedaviye geçilir. Grup 3'ün tedavisi genellikle cerrahidir. Cerrahi tedaviler içinde ise retrograd çiviler öncelikli gelir. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılabilir. Son yıllarda "Less Invasive Stabilization System" (LISS) plağı kullanımı artmıştır[55,68].

2.6.9. Ekstansör mekanizma komplikasyonları

Total diz artroplastisi sonrasında gelişen komplikasyonların geniş bir kısmı patellofemoral bölge ile ilgilidir. Patellofemoral komplikasyonlar ön diz ağrısı şeklinde orataya çıkarak cerrahi tedavinin başarısını düşürmektedir. Başlıca patellofemoral komplikasyonlar; patellofemoral instabilite, patella kırıkları, polietilen aşınması, gevşeme, pateller tendon ve kuadriceps rüptürü, peripatellar skar ve yumuşak doku hipertrofileri olarak sayılabilir[64,69].

Patellofemoral instabilite ekstansör mekanizma sorunları içinde en sık rastlananıdır. En sık sebebi ise cerrahi teknik hatalarıdır. Dizin aşırı valgusta olması, femoral ve tibial komponentlerin iç rotasyonda veya aşırı dış rotasyonda tespiti, patellanın lateralize edilmesi, eklem seviyesinin değişmesi, patellanın asimetrik kesilmesi, patella komponent kalınlığının rezeksiyondan fazla olması, medial parapatellar girişimde medial kapsül tamirinin iyi yapılmaması, patellofemoral instabiliteye yol açan nedenlerin başlıcalarıdır[64,70]. Gerek duyulursa lateral retinaküler gevşetme yapılmalıdır[64,70].

Komponentlerin hatalı dizilimi, patellar komplikasyonlara neden olmaktadır. Tibial komponentin iç rotasyonda yanlış yerleşimi Q açısını arttırarak patellanın lateral subluksayonuna yol açmaktadır. Femoral komponentin iç rotasyonda tespiti trokleayı mediale alacağından yine patellar subluksasyona veya dislokasyonuna yol açacaktır[64].

Brick ve Scott[70], 2887 total diz artroplastisinde patella kırığı görülme sıklığını %0,3 olarak bildirmişlerdir. Fazla kemik rezeksiyonu, yanlış dizilim, tek ve geniş santral deliğin olması, lateral gevşetmeye bağlı lateral geniküler arterin zedelenmesine bağlı avaskülarite, aşırı fleksiyon, eklem seviyesinin yükselmesi, çimentoya bağlı termal nekroz patella kırıklarını kolaylaştıran faktörlerdir.

Patellar komponent gevşemesi seyrek görülen bir komplikasyondur. Kötü dizilim, tek santral delik, hatalı boy seçimi patellar komponent gevşemesini kolaylaştıran faktörlerdir. Aktif hastalarda gevşeme daha sık görülmektedir. Kemik stoğun yeterli olduğu olgularda revizyon önerilirken, osteoliz nedeniyle kemik stok yetersiz ise patellektomi düşünülmelidir[71].

Patellar komponentin kötü pozisyonda yerleştirilmesi polietilen aşınmasının en sık nedenidir. Yanlış pozisyon streslerin konsantrasyonuna neden olmakta, böylece stresin yoğunlaştığı bölge çabuk aşınmaktadır[70,71].

Patellar tendon ve kuadriceps tendon kopması oldukça nadir görülen patellofemoral komplikasyonlardır. Geniş cerrahi görüş alanı sağlamaya çalışılırken tendonun korunamaması en sık hasarlanma nedenidir. Protez komponentlerinin sıkışması ve cerrahi girişim sonrası devaskülarizasyon kopmaya neden olabilir. Özellikle romatoid artritli ve diabetik hastalar risk altındadır. Primer sütür, semitendinosus, gracilis ve fasya lata ile güçlendirerek dikiş, kemik-tendon-kemik greftleri ile tamir tarif edilen tekniklerdir. Ekstansiyonda kısıtlılık ve tekrar kopma tamirde karşılaşılan en sık problemlerdir[55].

Total diz artroplastisi sonrası Hoffa yağ yastıkçığında ya da peripatellar yumuşak dokularda hipertrofi ön diz ağrısı ve hareket kısıtlılığına neden olabilir. Patellar clunk sendromu, suprapatellar nodül ile karakterize bir peripatellar fibröz doku proliferasyonudur. Patella superiorundaki sinovyumun hipertrofisi ile oluşan fibröz nodül, posterior stabilize tasarımlarda fleksiyonda interkondiler aralığa

girerek sıkışır ve ekstansiyona gelirken 30º-45º fleksiyonda çıkar ve bu sırada dışardan duyulabilen bir ses oluşur. Patellar komponentin küçük konması nedeniyle kuadriceps tendonu interkondiler mesafenin anterior köşesinden uzaklaştıralamaz ve sinovyal nodül fleksiyonda buraya sıkışır. Insall posterior stabilize tasarım kullandığı olgularda patellar clunk sendromunu engellemek için kuadriceps tendonu posteriorundaki sinovyanın parsiyel rezeksiyonunu önerir. Peripatellar skar ve yumuşak doku hipertrofisi atroskopik olarak başarılı şekilde tedavi edilebilir. Lokal steroid enjeksiyonlarının başarı oranı düşük olsa da denenebilir[55].

### 2.6.10. Eklem instabilitesi ve dislokasyon

Dizde instabilite, ağrı ve boşalma hissinden dislokasyona kadar, geniş bir yelpazede gözlenebilir. Bağ dengesinin kurulamaması, ameliyat esnasında bağların zedelenmesi, kemik rezeksiyonlarının hatalı yapılması ve komponentlerin hatalı rotasyonda yerleştirilmesinden kaynaklanabilir. Bağ dengesinin sağlanamaması ve hatalı kemik kesileri sonucu eşit fleksiyon-ekstansiyon aralığının sağlanamaması instabiliteye yol açmaktadır. Protez komponentlerinin hatalı, özellikle tibial komponentin iç rotasyonda, yerleştirilmesi önemli instabilite nedenidir. İnstabilite ve dislokasyonların tedavisinde önce atel, sirküler alçı ve breys tedavisi uygulanmalıdır. İnstabiliteyi dengeleyici kas egzersizleri tedavide yeterli olabilmektedir[55,59].

### 2.6.11. Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı

Ağrının giderilmesi ve hareket açıklığının arttırılması artroplastinin temel amacıdır. Günlük aktivitelerin devamı için yeterli hareket açıklığı gerekir. Ritter ve ark.[72], 4727 total diz artroplastisinin postoperatif hareket açıklığını etkileyen faktörleri belirlemek için incelemişler, postoperatif hareket açıklığını belirleyen en önemli faktörün preoperatif hareket açıklığı olduğunu belirtmişlerdir. Bunun

dışında cinsiyet, yaş, cerrahi teknik, preoperatif dizilim, etyoloji, postoperatif rehabilitasyon ve protez tasarımı hareket açıklığını etkileyen diğer faktörlerdir. Özellikle fleksiyon kontraktürü ve varus deformitesi olan dizlerde, posteriordaki osteofitlerin temizlenmesi ve medial kollateral bağın derin lifleriyle semimembranozus ve pes anserinusun gevşetilmesi postoperatif fleksiyonu artıran en onemli girişimlerdir.

Total diz artroplastisi sonrasında bazen yapılan tüm tetkiklere rağmen hastalardaki ağrıyı açıklayacak bir neden bulunamaz. Brassard[64], kendi serisinde bu gruba giren hastaların sıklığını %0,3 olarak bildirmiştir. Nedeni bilinemeyen ağrı durumunda ilk araştırılması gereken durum subklinik bir enfeksiyondur. Gerekirse aspirasyon ve sintigrafik değerlendirme yapılmalıdır. Bunun dışında kalçadan yansıyan ağrı, bursit, metal reaksiyonu, peripateller skar ve yumuşak doku hipertrofisi ya da refleks sempatik distrofi düşünülebilir. Nedeni bilinmeyen ağrı sebebiyle tanısal artroskopi yapılan hastalarda, temizlenmemiş menisküs ve fibrotik doku parçacıklarının eklemde sıkıştığı saptanmıştır. Bu nedenle araştırmalara rağmen patoloji saptanamayan hastalarda tanısal artroskopi yapılabilir[73].

## 2.7.Total Diz Protezi Ameliyatı Öncesi Hasta Değerlendirilmesi

Başarılı bir diz protezi; uygun protez seçimi, doğru insizyon, iyi bir cerrahi teknikle eklem yüzeylerinin replasmanı ile sağlanabilir. Bu da ancak hastanın preoperatif dönemde ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi ve iyi bir ameliyat öncesi hazırlık ile sağlanabilir[7,58].

### 2.7.1. Anamnez ve Fizik Muayene

Anamnez, fizik muayene, laboratuar tetkikleri ve radyolojik değerlendirme preoperatif değerlendirmenin ana basamaklarıdır. Ayrıntılı anamnez alınmalı ve hastanın ek sorunları belirlenmelidir. Hastaların büyük çoğunluğu yaşlı hasta grubundandır ve bu yaş grubunda sık rastlanılan sistemik hastalıklar morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir. Geçirilmiş operasyon anamnezi cerrahi teknik açısından önemlidir. Ayrıca geçirilmiş ameliyatlarda implant konulmuş ise implantların çıkartılması konusunda da hazırlık yapılmalıdır[58].

Fizik muayanede öncelikle alt ekstremite dizilimi değerlendirilir. Herhangi bir deformite olup olmadığı; varsa deformitenin derecesi, nedeni, sabit ya da düzeltilebilir olup olmadığı belirlenir[58].

Diz hareket açıklığı değerlendirilir. Hareket kısıtlılığı ve fleksiyon kontraktürü olan hastalarda bunların derecesine göre kollateral bağ gevşetmesi dışında ek gevşetmeler ya da ek kemik kesileri planlanabilir. Gerekirse bu hastalarda genişletilmiş yaklaşımlar uygulanabilir[58].

Mediolateral laksite, instabilite varlığı ve derecesi değerlendirilir. Varus-valgus stres testleri uygulanarak gevşek ve sıkı yapılar belirlenmelidir. Total diz artroplastisi yumuşak doku denge ameliyatı olduğundan ameliyat öncesi yapılacak olan gevşetmeler planlanır[58].

Dikkatli nörolojik muayene ve motor kuvvet testleri yapılarak özellikle kuadriseps kas kuvveti değerlendirilirmelidir.Yeterli kuadriceps kas kuvveti olmayan hastalarda diz artroplastisi kontraendikedir[58].

### 2.7.2. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirmede, standart basarak diz ön-arka ve lateral grafileri alınır. Eklem mesafesindeki daralma, osteofitik değişikler, skleroz, kemik kalitesi ve dizilim hakkında bilgi edinilir. Eklem içi serbest cisim varlığı ya da dizin posteriorunda lokalize ve fleksiyon kontraktürüne neden olabilecek osteofitler gözlenebilir. Patellofemoral eklem ilişkisini değerlendirmek için tanjansiyel grafiler alınır. Tünel grafi ile interkondiler boşluk ve posterior kondiller değerlendirilir. Ayrıca basarak 45º fleksiyon pozisyonunda posteroanterior yönde alınan diz grafisinde tibiofemoral eklem mesafesinin değerlendirilmesinde kullanılır. Yük binen pozisyonda alındığından eklem mesafesindeki daralma ve posteriordeki dejenerasyon daha iyi değerlendirilir[74].

Standart 1 metre mesafeden alınan grafiler yeterli olmakla birlikte; çekilebilirse ortoröntgenografi, normal mekanik aksın sağlanmasında cerraha yardımcı olmaktadır. Ortoröntgenografi ile dizin anatomik ve mekanik aksları belirlenir. Mekanik aks bozulmuşsa orta hattan ne kadar sapma gösterdiği hesaplanır. Deformite mevcutsa bunun nereye ait olduğu ve derecesi belirlenir. Femur ve tibiada herhangi bir eğrilik varsa rahatlıkla tespit edilir. Böylece intramedüller ya da ekstramedüller kılavuzların hangisinin tercih edileceğine karar verilir[75].

### 2.7.3. Tromboemboli profilaksisi

Tromboemboli profilaksisi tüm hastalara uygulanmalıdır. Yaşlı, obez, immobil hastalar ve önceden geçirilmiş derin ven trombozu öyküsü olan hastalarda tromboemboli riski daha fazladır. Ayrıca cerrahi sürenin uzun sürmesi durumunda risk artmaktadır. Operasyon süresinin 90 dakikayı geçen olgularda risk 2 kat artar[77]. Anestezi şekli de tromboemboli riskini etkilemektedir. Genel

anestezi uygulanan hastalarda rejyonel anestezi uygulananlara oranla daha sık görülmektedir[76].

Profilaksi; mekanik ve farmakolojik olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. İdeal olanı mekanik ve farmakolojik proflaksinin birlikte uygulanmasıdır. Erken mobilizasyon, antitromboembolik çorap kullanımı, pnömotik pompa kullanımı mekanik yöntemler arasındadır[76].

Farmakolojik tromboemboli profilaksisi amacıyla heparin, düşük molekül ağırlıklı heparin türevleri (DMAH), warfarin, dekstran, asetil salisilik asid, huridin, pentasakkaritler kullanılan preparatlardır. Rejyonel anestezi planlanmayan hastalarda preop 12 saat önce, rejyonel anestezi planlanan hastalarda ise postoperatif dönemde 6. saatte profilaksiye başlanmalıdır[76].

DMAH türevlerinden Fraksiparine, Enoksiparin, Dalteparin, Ardeparin, Tinzaparin tromboemboli profilaksisinde kullanılmaktadır. Ayrıca oral antikoagulanlar olan aspirin, warfarin, dabigatran profilakside kullanılmaktadır[76]. Monitorizasyon gerektirmemesi DMAH türevlerinin en önemli avantajıdır. Derin ven trombozu profilaksisinde, postoperatif 6. saatte 40 mg/gün tek doz veya 2 x 30 mg/gün Enoksiparin kullanılması önerilmektedir. Preoperatif 12 saat önce 2 x 30 mg/gün uygulaması tek doz 40 mg uygulamasından daha etkin profilaksi sağlamaktadır[76].

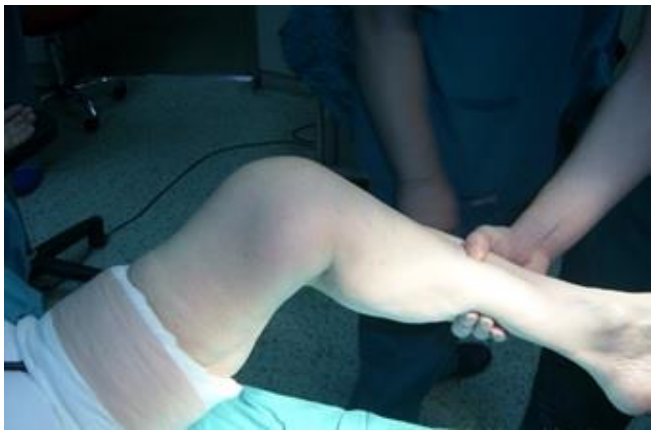
### 2.7.4. Turnike uygulanımı

Total diz artroplastisinde daha seri, temiz ve teknik çalışma için turnike kullanılmalıdır. Turnike olabildiğince uyluğun proksimale yerleştirilmelidir. Mutlaka pnömatik turnike kullanılmalıdır. Gerekirse steril turnike ve lastik bandajlar hazır bulundurulmalıdır. Antibiyotik profilaksisi turnike şişirilmeden uygulanmalıdır. Turnike süresinin 2 saati aşan olgularda, sonlandırılıp

reperfüzyondan sonra hemostaz sağlanılması önerilir. Her ne kadar turnike kullanılanarak kanama miktarı en düşük düzeyde tutulsa da çimentolu protezlerde ortalama 1500ml. ve çimentosuz protezlerde ortalama 2000 ml. kanama olmaktadır[77].

Vasküler yetmezlikli hastalarda turnike uygulanmasından kaçınılmalıdır. Vasküler yetmezlik düşünülen hastalarda gerekirse Doppler USG tetkiki ile alt ekstrimite vasküler kapasitesi verifiye edilmelidir. Doppler USG'de "Ayak bileği brakiyel indexi" (ABI) adı verilen parametre kullanılarak vasküler kapasite değerlendirilir. ABI normalde 0,9'un üzerinde olması gerekmektedir. ABI 0,9'un altında ise operasyon esnasında vasküler komplikasyon gelişme riski yüksektir[78].

Eğer ABI 0,5'in altında ise angiografi ve revaskülarizasyon endikasyonu mevcuttur. Bruce ve ark.'nın[78], 73 olguyu değerlendirdiği çalışmalarında, periferik nabazanlarının biri ya da her ikiside palpe edilemeyen hastalarda vasküler kapasitenin değerlendirilmesi amacıyla Doppler USG ile tetkikini önerir.



**Şekil 15. Total diz artroplastisi ameliyatı sırasında turnike uygulaması (Hastanın izni ile kullanılmıştır)**

### 2.7.5. Antibiyotik profilaksisi

Antibiyotik profilaksisinde 1. kuşak sefalosporin türevi sefazolin sodyum 1 gram intravenöz (g/iv.) olarak cerrahiden 15-30 dakika önce uygulanmalıdır. Bunun dışında profilaksi amaçlı sefuroksim 1,5 g/iv. ya da vankomisin 1 g/iv. olarak ameliyattan hemen önce uygulanabilir[2].

### 2.7.6. Anestezi şekli

Genel anestezi, spinal, epidural ve kombine spinoepidural anestezi hastanın özellikleri göz önünde bulundurularak tercih edilir. Epidural anestezi uygulanan olgularda derin ven trombozu belirgin olarak azalmaktadır. Epidural anastezide uygulanan lokal anestetik maddeler kan elemanları ile etkileşerek koagulasyonu ve hücre yapışkanlığını azaltmakta ve tromboprofilaksiye yardımcı olmaktadır. Postoperatif dönemde analjezi ve erken ağrısız harekete başlanabilmesi epidural anestezinin diğer avantajlarındandır.

### 2.7.7 Total Diz Artroplastisinde Kanama Kontrolü

Günümüz ameliyat teknikleri, total diz artroplastisi sırasında meydana gelen kanama miktarını azaltmıştır ancak yine de önemli bir miktarda kan kaybı meydana gelmektedir. Akut ameliyat sonrası anemi ve allojenik kan transfüzyonunun riskleri hasta ve hekim için hala ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Allojenik transfüzyonlar ameniyi önlemek için kullanılmasının artmasına bağlı olarak allerjik reaksiyonlarda, sıvı yüklenmelerinde, transfüzyon reaksiyonlarında ve immunsüpresyonlarda da artış görülmüştür[79,80,81,82].

Geçmişte total diz artroplastisi yapılan hastaların %50'si allojenik kan transfüzyonu almaktaydı. Allojenik kan transfüzyonlarının riskleri genellikle

hepatit ve HIV gibi viral ajanlarla ilişkilendirilmiştir. Ayrıca son yayınlarda Batı Nil virüs geçişi de tanımlanmıştır.

Houbiers ve ark.'nın[83] ve Kendall ve ark.'nın[84] yaptıkları çalışmalarda allojenik transfüzyon sonrası hastalarda artmış ameliyat sonrası enfeksiyon riskini göstermişlerdir. Allojenik transfüzyonların verilmesini azaltmak amacıyla ameliyat içi kanama azaltıcı kullanılan yöntemler de bulunmaktadır.

Akut normovolemik hemodilüsyon

Akut normovolemik hemodilüsyon, hastanın anestezi indüksiyonundan hemen önce veya sonra periferik kalın bir veninden, santral kateterinden veya arterinden kan alınırken, aynı anda normovolemiyi sağlamak amacıyla kristaloid veya kolloid gibi kan içermeyen asellüler solüsyonlarla volümün replase edilmesi ve gerekli olduğunda kanın hastaya tekrar geri verilmesidir.

Yapılan 615 hastalık 16 randomize kontrollü çalışmada allojenik transfüzyon ihtiyacında %31'e varan azalma belitilmiştir[85]. Akut normovolemik hemodilusyonun total kalça ve diz artroplastisi ameliyatlarında kullanılmasının transfüzyon ihtiyacında azalmayı gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Akut normovolemik hemodilüsyonun 1000 ml'den daha az kanama beklenen vakalarda yapılmasına gerek yoktur.

Hipotensif Anestezi

Cerrahi sırasında ortalama arter basıncının belirgin oranda düşürülmesi ile kan kaybının önlenmesi amaçlanır. Anestezi tipine ve basınçtaki relatif düşüşe bağlıdır[86,87,88]. Doku hipoperfüzyonuna ve ölüme kadar gidebilecek komplikasyonlara sebep olabilir. Derin ven tromboz riskinde artışa neden olur.

Doku Hemostazı

Ameliyat sahasına doğrudan müdahale ile doku hemostazı sağlanarak kanama miktarının azaltılmasını amaçlar. Trombin, kollajen ve fibrin yapıştırıcıları içeren topikal ya da lokal ajanların kullanımı ile sağlanır. Bu ajanlar ameliyat sonrası kan kaybının azaltılmasında ve ameliyat esnasındaki allojenik kan transfüzyon ihtiyacının azaltılmasında etkilidir.

Yapılan randomize kontrollü çalışmada fibrin doku yapıştırıcıların allojenik kan transfüzyon ihtiyacında %54'e varan azalmayı göstermiştir[89]. 58 hastayı içeren bir çalışmada ameliyat sonrası kan kaybının 800 ml'den 360 ml'ye gerilediği gösterilmiştir[90].

Aprotinin

Aprotinin sığır akciğerinden elde edilen doğal proteinaz inhibitörüdür. Plazmin, tripsin kallikreinleri ve bunların antifibrinolitik etkilerini inhibe eder. Aynı zamanda intrinsik koagülasyon yolağı ve plateler adezyonu üzerinde de etkisi vardır. Kardiyak, vasküler ve karaciğer cerrahilerinde başarılı şekilde kullanılmaktadır. Ortopedik cerrahilerde etki mekanizması hala tam olarak açıklanamamıştır[91,92].

Yapılan prospektif bir çalışmada orta doz aprotinin kan kaybını azaltmada palsebodan farklı bulunmamıştır[93]. Orta dozda kullanılan aprotinin (2 milyon KIU, takiben 0,5 milyon KIU/st infüzyonu) ameliyat sonrası kanamayı ve transfüzyon ihtiyacını azaltmada belirgin bir etkisi yoktur. Janssens ve ark.[94], yüksek doz aprotinin kullanarak kan kaybında %26'ya varan ve transfüzyon ihtiyacının 3,4 üniteden 1,8 üniteye düşüş göstermişlerdir. Ameliyat sırasında kan kaybını önlemede kullanımını yüksek ilaç ve hastane maliyetlerine sebep

olabilmektedir. Yüksek maliyet ve artmış derin ven tromboz riski kullanımını kısıtlamaktadır.

Tranekzamik Asit

Tranekzamik asit, ε-aminokaproik asit gibi lizin analoglarının grubuna ait sentetik bir amino asittir. Antifibrinolitik etkisi; plazminojen, plazmin ve doku plazminojen aktivatörünün lizin bağlayan bölgeleri ile yarışarak fibrinle etkileşimlerini engelleyerek ortaya çıkar. Bunun sonucu olarak plazminojenden plazmine dönüşüm büyük oranda engellenir. Plazminin fibrin ve fibrinojen üzerindeki proteolitik etkisinin önüne geçer. Tranekzamik asidin antifibrinolitik aktivitesi ε-aminokaproik asidin aktivitesinden 6-10 kat daha güçlüdür.

Tranekzamik asit kullanımının ameliyat sonrası kan kaybının ve transfüzyon ihtiyacının azaltılmasında etkili olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır[95,96,97,98,99,100,101]. Ayrıca doğrudan karşılaştırmalı çalışmalarda, tranekzamik asit akut normovolemik dilüsyondaki dekopmresyondan daha etkili olduğu gösterilmiştir[102,103].

Tranekzmik asidin en uygun veriliş dozu tam olarak tanımlanamamıştır. Birkaç çalışmada tranekzamik asitin cerrahi öncesi bolus verilmesi[98,104] turnikenin indirilmesinden hemen sonra verilmesi[95,97,100] ve cerrahi sonrası belirli zamanlarda[103,105] verilmesi önerilmiştir. Zamanlama ve ek olarak verilen bolus ve infüzyon dozları değişkenlik göstermektedir. Genellikle 10 – 20 mg/kg bolus şeklinde kullanılmaktadır. Tekrarlayan dozlarda anafilaksi yönünden dikkatli olunmalıdır.

Dren Kullanımı

Total diz artoplastilerinde kan kaybı en çok ameliyat sonrası dönemde olmaktadır. Değişik dren çeşitleri, hücrelerin yıkandığı ya da yıkanmadığı ve tekrar infüzyon için kırmızı kan hücresi içeren, bulunmaktadır. Faris ve ark.[106], atılan kanın tekrar infüzyonunun tolere edilebildiğini bildirmişlerdir. Jones ve ark.'nın[107] yapıtığı 33000 diz replasmanında kullanılan dren infüzyonları sonucunda tekrar infüzyon yapılan hastaların %21'inde sadece çeken dren kullanılan hastaların %45.7'sinde kan transfüzyon ihtiyacı olmuştur.

## 3.GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza 1 Ocak 2013 ve 1 Ağustos 2013 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalı polikliniğine başvuran 60-79 yaş arası primer osteoartrit tanısı ile total diz artroplastisi yapılan 30 hasta dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Primer osteoartrit tanısı almış olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri

- Alt ekstremiteyi etkileyecek herhangi bir nörolojik hastalığın olması
- Periferik nöropati varlığı
- Geçirilmiş serebrovasküler olay
- Sistemik ciddi kalp hastalığı
- Aktif veya geçirilmiş malignite
- Periferik vasküler hastalık
- Geçirilmiş derin ven tromboz öyküsü
- Geçirilmiş pulmoner emboli öyküsü

Çalışma retrospektif kontrollü bir çalışma olarak planlandı. Çalışmaya alınan hastaların cinsiyeti, yaşı, vücut ağırlığı, ameliyat yapılacak dizin tarafı, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. Gün Hb değerleri, drenden gelen kanama miktarı kaydedildi. Sadece DMAH ile profilaksi yapılan gruba kontrol grubu, DMAH ve turnike öncesi tranekzamik asit uygulanan hasta grubuna turnike öncesi grubu, DMAH ve turnike sonrası tranekzamik asit uygulanan hasta grubuna turnike sonrası grubu denildi. Turnike uygulamasından 15 dakika

öncesinde tranekzamik asit  her hasta için tek doz 1 gr / iv şeklinde yapıldı. Turnike sonrası tranekzamik asit turnike açıldıktan hemen sonra her hasta için tek doz 1 gr / iv şeklinde yapıldı.

Hastaların tümüne ameliyat öncesinde Anesteziyoloji ve Reanimasyon konsültasyonları yapıldı. Tüm hastalar sistemik enfeksiyon yönünden araştırılıp sorunları giderilerek, optimum koşullarda anesteziye ve ameliyata hazırlandı. Ayrıca hastaların sedimantasyon hızına, CRP'sine, lökosit sayısına ve tam idrar tahliline bakılarak vücutta herhangi bir enfeksiyon odağı olup olmadı araştırıldı. Ameliyat öncesi hastalara uygun grupta en az 2 ünite kan ya da eritrosit suspansiyonu hazırlandı.

Hastalar ameliyathaneye alındıktan sonra enfeksiyonu önlemek için, olguların tümüne ameliyattan 30 dakika önce, 1 gram sefazolin sodyum intravenoz olarak uygulandı.

Tüm vakalarda rutin olarak pnömatik turnike kullanıldı. Turnike basıncı 375 mm/Hg olarak uygulandı.

Femur için intramedüller, tibia için ekstramedüller kılavuzlarla kemik kesileri yapıldı. Kemik kesileri sonrasında ekstansiyon ve fleksiyon aralıkları kontrol edildi. Uygun boydaki femoral ve tibial komponentler kemik çimentosuyla fikse edildi. Pateller eklem yüzeyi değiştirilmedi, pateller osteofit temizliği yapıldı. Komponentlerin tatbiki sonrasında diz ekstansiyona getirilerek çimento donana kadar hareketsiz tutuldu. Tüm olgulara eklem içi dren konuldu. Kapsül, retinakulum, cilt altı ve cilt katları anatomik olarak kapatıldı. Turnike açılmasını takiben Jones bandajı uygulandı.

Ameliyat sonrası 30. dakikada ve 24 saat sonunda drenden gelen kanama miktarı ölçüldü ve kaydedildi. Ameliyat sonrası 24. saatte her hastadan tam kan

sayımı ile kanama parametreleri gönderildi ve drenler çekildi. Tüm hastalara DMAH profilaksisi (Enoksaparin sodyum 0,4ml/gün subkutan şeklinde) ameliyat sonrası 6. saatte başlandı ve günde bir kez olmak üzere tekrarlandı. Hastalara Hb değeri 10 gr/dl'in altına düştüğü zaman eritrosit süspansiyonu verilmesi planlandı. Hastalara postop 1. gün izometrik quadriseps egzersizi, düz bacak kaldırma, pasif fleksiyon ekstansiyon hareketleri başlandı ve koltuk değnekleri yardımıyla yük verdirildi.

DVT oluşup oluşmadığı klinik olarak değerlendirildi. Hastaların hiçbirinde ameliyat sonrası dönemde yaygın ödem, kızarıklık, parestezi, pasif hareketle kruris ağrısı gözlenmedi. Hastaların hepsine ameliyat sonrası antiemboli çorapları giydirildi ve sonraki dönem için 1 ay kullanılması tavsiye edildi. Tüm bu veriler ışığında istatiksel değerlendirme yapıldı.

# 4.İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli ve kesikli sayısal değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile varyansların homojenliği ise Levene testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli ve kesikli sayısal değişkenler için ortalama ± standart sapma veya ortanca (en küçük – en büyük) şeklinde, nominal değişkenler ise vaka sayısı ve (%) biçiminde gösterildi.

Gruplar arasında ortalama değerler yönünden farkın önemliliği bağımsız grup sayısı iki olduğunda Student's t testiyle ikiden fazla grup arasındaki farkın önemliliği ise Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) ile araştırıldı. Gruplar arasında ortanca değerler yönünden farkın önemliliği bağımsız grup sayısı iki olduğunda Mann Whitney U testi ile ikiden fazla grup arasındaki farkın önemliliği ise Kruskal Wallis testiyle değerlendirildi.

Tek Yönlü Varyans Analizi veya Kruskal Wallis test istatistiği sonuçlarının önemli bulunması halinde post hoc Tukey HSD veya Conover'in parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak farka neden olan durumlar belirlendi.

Gruplar içerisinde pre- ve post-op ölçümlere ait ortalama değerler yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı Bağımlı t-testiyle ortanca değerler yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı ise Wilcoxon İşaret testiyle değerlendirildi. Nominal değişkenler Olabilirlik Oran testi ile incelendi.

$p<0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Ancak, olası tüm çoklu karşılaştırmalarda Tip I hatayı kontrol edebilmek için Bonferroni Düzeltmesi yapıldı

# 5. BULGULAR

Araştırma kapsamına alınan hastaların cinsiyetlerine ve ameliyata alınan dizlerin yönüne göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Gruplara Göre Olguların Demografik ve Klinik Özellikleri**

| Değişkenler | Kontrol Grubu | Turnike Öncesi | Turnike Sonrası | p-değeri |
|---|---|---|---|---|
| **Yaş** | 68,7±4,1 | 63,7±5,4 | 65,7±9,9 | 0,285[a] |
| **Cinsiyet** | | | | 0,429[b] |
| *Erkek* | 1 (%10) | 0 (%0) | 1 (%10) | |
| *Kadın* | 9 (%90) | 10 (%100) | 9 (%90) | |
| **Taraf** | | | | 0,657[b] |
| *Sağ* | 5 (%50) | 6 (%60) | 7 (%70) | |
| *Sol* | 5 (%50) | 4 (%40) | 3 (%30) | |
| **Dren 30dk** | 150 (135-250)[d,e] | 100 (50-200)[d,f] | 50 (20-150)[e,f] | **<0,001**[c] |
| **Dren toplam** | 600 (500-850)[d,e] | 350 (200-500)[d,f] | 250 (150-300)[e,f] | **<0,001**[c] |
| **Tx yapılan** | 6 (%60) | 0 (%0) | 1 (%10) | - |

a: Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA), b: Olabilirlik Oran testi, c: Kruskal Wallis testi, d: Kontrol grubu ile Turnike Öncesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,001), e: Kontrol grubu ile Turnike Sonrası arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,001), f: Turnike Öncesi ile Turnike Sonrası arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05).

Tabloya göre 30 hastanın 28'ini (%93) kadın, 2'sini (%7) erkek hastalar oluşturmaktadır. 18 hastanın (%60) sağ dizi ameliyat edilmişken, 12 hastanın (%40) sol dizi ameliyat edilmiştir. 21 hastanın (%70) yaşı 65 ve üstü iken 9 hastanın (%30) yaşı 65 altındadır (Tablo 1). Hastaların ortalama yaş değerleri kontrol grubunda 68,7±4,1 , turnike öncesi grubunda 63,7±5,4, turnike sonrası grubunda 65,7±9 ve toplam hastaların ortalama yaş değerleri 66±7 olarak

bulunmuştur. Gruplar arası ortalama yaş değerleri varyans analizi ile değerlendirilmiştir ve aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 1).

Hasta gruplarının cinsiyet dağılımları da incelendiği zaman anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 1).

Ameliyat sonrası (postop) 30. dakikada drenden gelen kanama miktarı değerlendirildiği zaman kontrol grubunda 166±35cc, turnike öncesi grupta 100±40cc, turnike sonrası grupta ise 65±40cc olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Yapılan değerlendirme sonrasında turnike öncesi ve turnike sonrası gruplardaki 30. dakikada dren kanama miktarlarının kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha az olduğu bulunmuştur (Tablo 1,3) (Grafik 1).

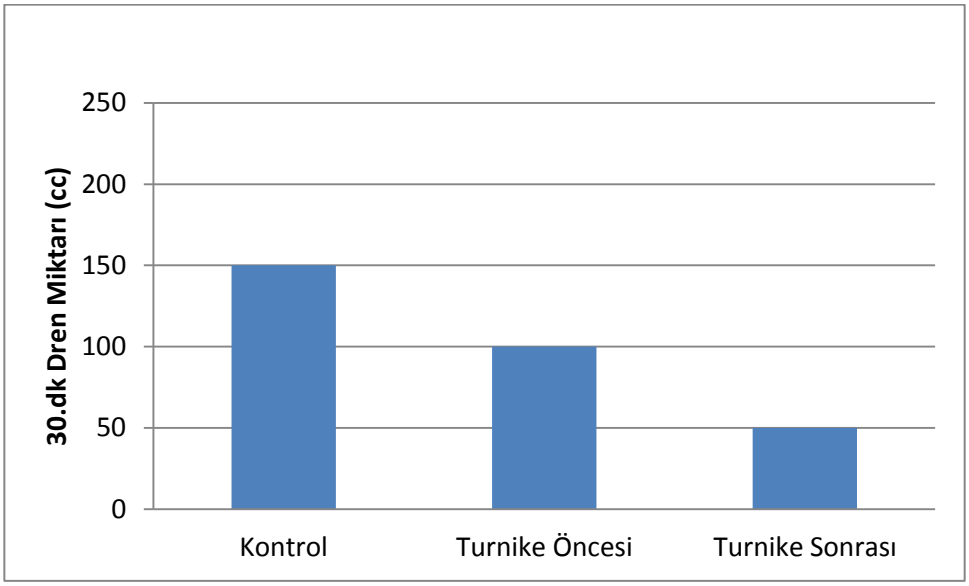
Turnike öncesi ve turnike sonrası gruplar kendi arasında karşılaştırıldığı zaman turnike sonrası grupta turnike öncesi gruba göre daha az görülen 30. dakikadaki kanama miktarı farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4).

**Tablo 2. Ameliyat sonrası 30. dakikada drenden gelen kanama miktarı**

Dren 30.dk

| GRUPLAR | Sayı | Ortalama | Stand. Sapma | Ortanca | En Düşük | En Yüksek |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol | 10 | 166,0000 | 34,62497 | 150,0000 | 135,00 | 250,00 |
| Turnike Öncesi | 10 | 101,0000 | 40,94712 | 100,0000 | 50,00 | 200,00 |
| Turnike Sonrası | 10 | 63,5000 | 40,41796 | 50,0000 | 20,00 | 150,00 |
| Toplam | 30 | 110,1667 | 57,04631 | 100,0000 | 20,00 | 250,00 |

**Grafik 1. Ameliyat sonrası 30. dakikada drenden gelen kanama miktarı**




**Tablo 3. 30. dakikadaki drenden gelen kanama miktarının istatistiksel değerlendirilmesi**

**Test İstatistikleri[a,b]**

| | Dren 30.dk |
|---|---|
| Ki-Kare | 17,720 |
| df | 2 |
| Asemp. Sig. | ,000 |

a. Kruskal-Wallis testi

b. Değişken gruplaması: GRUPLAR

**Tablo 4. Gruplar arası 30. dakikadaki drenden gelen kanama miktarlarının karşılaştırılmasının istatistiksel değerlendirilmesi**

| | p değeri |
|---|---|
| Kontrol-Turnike öncesi farkı | 0.00 |
| Kontrol-Turnike sonrası farkı | 0.00 |
| Turnike sonrası-turnike öncesi farkı | 0.01 |

$p<0.05$

Ameliyattan 24 saat sonra kaydedilen toplam dren kanama miktarı değerledirildiği zaman kontrol grubunda 640±100cc, turnike öncesi grubunda 330±100cc ve turnike sonrası grubunda 235±47cc olarak bulunmuştur (Tablo 1,5) (Grafik 2).

Yapılan değerlendirme sonrasında turnike öncesi ve turnike sonrası gruplardaki 24 saat sonundaki toplam dren kanama miktarlarının kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha az olduğu bulunmuştur (Tablo 6).

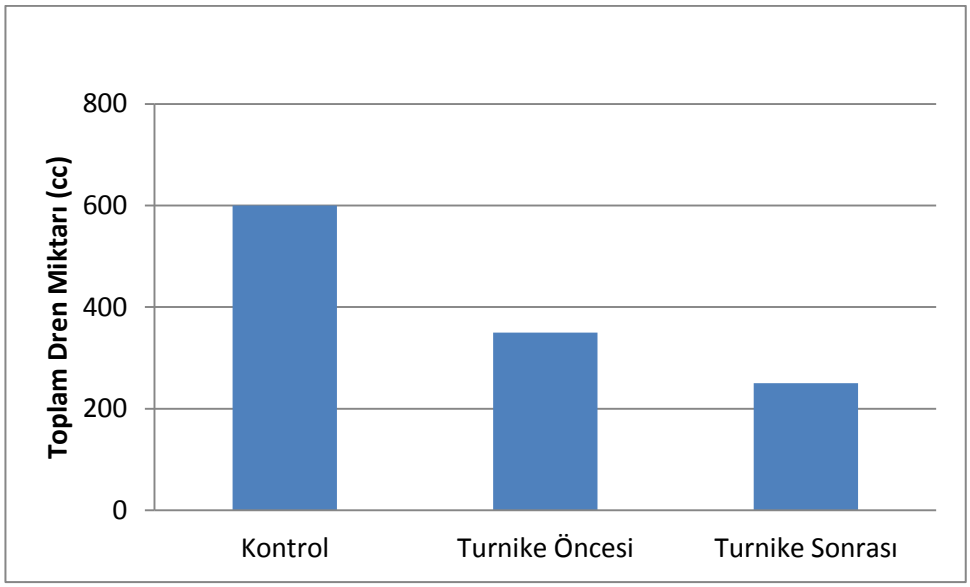
Turnike öncesi ve turnike sonrası gruplar kendi arasında karşılaştırıldığı zaman turnike sonrası grupta turnike öncesi gruba göre daha az görülen 24 saat sonundaki toplam kanama miktarı farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 7).

**Tablo 5. Ameliyat sonrası 24. saatteki drenden gelen toplam kanama miktarı**

Dren Toplam

| GRUPLAR | Sayı | Ortalama | Stand. Sapma | Ortanca | En Düşük | En Yüksek |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol | 10 | 640,0000 | 102,19806 | 600,0000 | 500,00 | 850,00 |
| Turnike Öncesi | 10 | 333,0000 | 103,28493 | 350,0000 | 200,00 | 500,00 |
| Turnike Sonrası | 10 | 235,0000 | 47,43416 | 250,0000 | 150,00 | 300,00 |
| Toplam | 30 | 402,6667 | 195,04082 | 350,0000 | 150,00 | 850,00 |

**Grafik 2. Ameliyat sonrası 24. saatteki drenden gelen toplam kanama miktarı**




**Tablo 6. Ameliyat sonrası 24. saatteki drenden gelen toplam kanama miktarının istatistiksel değerlendirilmesi**

**Test istatistikleri[a,b]**

| | Dren Toplam |
|---|---|
| Ki-kare | 21,407 |
| df | 2 |
| Asemp. Sig | ,000 |

a. Kruskal-Willis testi

b. Değişken gruplama: GRUPLAR

**Tablo 7. Gruplar arası drenden gelen toplam kanama miktarlarının istatistiksel değerlendirilmesi**

| | p değeri |
|---|---|
| Kontrol-Turnike öncesi farkı | 0.00 |
| Kontrol-Turnike sonrası farkı | 0.00 |
| Turnike sonrası-turnike öncesi farkı | 0.015 |

$p<0.05$

Ameliyat sonrası takipte eritrosit süspansiyonu ihtiyacı kontrol grubunda 6 hastada (%60) olmuş iken turnike sonrası grupta 1 hastada (%10) bu ihtiyaç olmuştur. Turnike öncesi grupta ise hiç eritrosit süspansiyon ihtiyacı olmamıştır. Eritrosit süspansiyonu kullanımı açısından gruplar karşılaştırıldığında turnike öncesi ve turnike sonrası gruplarında kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde eritrosit ihtiyacında azalma gözlenmiştir (Tablo 1).

Hastaların ameliyat öncesi (preop) ve ameliyat sonrası (postop) Hb değerleri kontrol grubunda ameliyat öncesi ortalama 13 ± 0,86 gr/dl iken ameliyat sonrası ortalama 10,2 ± 1,1 gr/dl olduğu görüldü(Tablo 8).

Turnike öncesi grupta ameliyat öncesi Hb değeri ortalama 12,9 ± 1,5 gr/dl, ameliyat sonrası ortalama 11,5 ± 1,7 gr/dl olduğu görüldü(Tablo 8).

Turnike sonrası grubunda ameliyat öncesi Hb değeri ortalama 13,8 ± 1,3 gr/dl, ameliyat sonrası ortalama 11,8 ± 1,6 gr/dl olduğu görülmüştür(Tablo 8).

Hb değerlerindeki değişim kontrol grubunda ameliyat sonrası Hb değerinde ortalama 2,83 ± 0,76 gr/dl azalma, turnike öncesi grupta ameliyat

sonrası Hb değerinde ortlama 1,38 ± 0,47 gr/dl azalma, turnike sonrası grupta ameliyat sonrası Hb değerinde ortalama 1,96±0,83 gr/dl azalma görülmüştür(Tablo 8) (Grafik 3).

Yapılan değerlendirme sonrasında turnike öncesi ve turnike sonrası gruplarındaki ortalama Hb değerlerindeki düşüş miktarı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı ölçüde daha az olduğu görülmüştür. Turnike öncesi ve turnike sonrası grupları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı ölçüde bir fark görülmemiştir(Tablo 9).

**Tablo 8. Gruplara Göre Pre- ve Post-op Hemoglobin Düzeyleri**

| | **Pre-op** | **Post-op** | **p-değeri [a]** | **Değişim** | **p-değeri [b]** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Hemoglobin** | | | | | **<0,001** |
| *Kontrol Grubu* | 13,08±0,87 | 10,25±1,17 | **<0,001** | - | |
| | | | | 2,83±0,76[c,d] | |
| *Turnike Öncesi* | 12,91±1,51 | 11,53±1,71 | **<0,001** | -1,38±0,47[c] | |
| *Turnike Sonrası* | 13,84±1,39 | 11,88±1,66 | **<0,001** | -1,96±0,49[d] | |

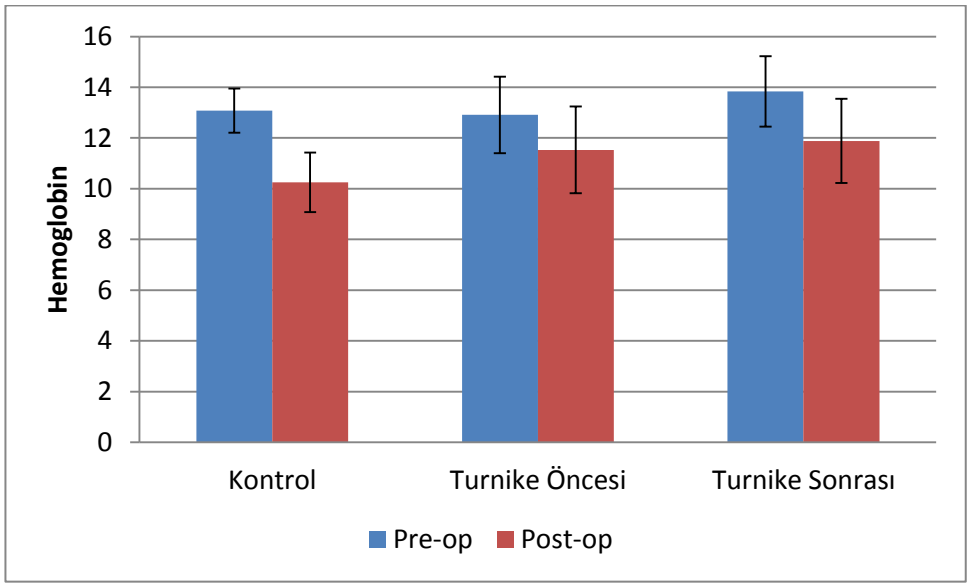
a: Gruplar içerisinde pre- ve post-op hemoglobin düzeyleri arasında yapılan karşılaştırmalar, Bağımlı t-testi, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,017 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b: Pre-op'a göre Post-op dönemde hemoglobin düzeylerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arasında karşılaştırılması, Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA), c: Kontrol grubu ile Turnike Öncesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,001), d: Kontrol grubu ile Turnike Sonrası arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p=0,007).

**Tablo 9. Hb değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılmasının istatistiksel değerlendirilmesi**

| (I) GRUPLAR | (J) GRUPLAR | Ortalama Fark (I-J) | Stand. Sapma | Anlamlılık | %95 Güven Aralığı | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Alt sınır | Üst sınır |
| Kontrol | Turnike Öncesi | -1,4500 | ,26394 | ,000 | -2,1044 | -,7956 |
| | Turnike Sonrası | -,8750 | ,26394 | ,007 | -1,5294 | -,2206 |
| Turnike Öncesi | Turnike Sonrası | ,5750 | ,26394 | ,093 | -,0794 | 1,2294 |

p<0,05

**Grafik 3. Gruplara Göre Pre- ve Post-op Hemoglobin Düzeyleri**



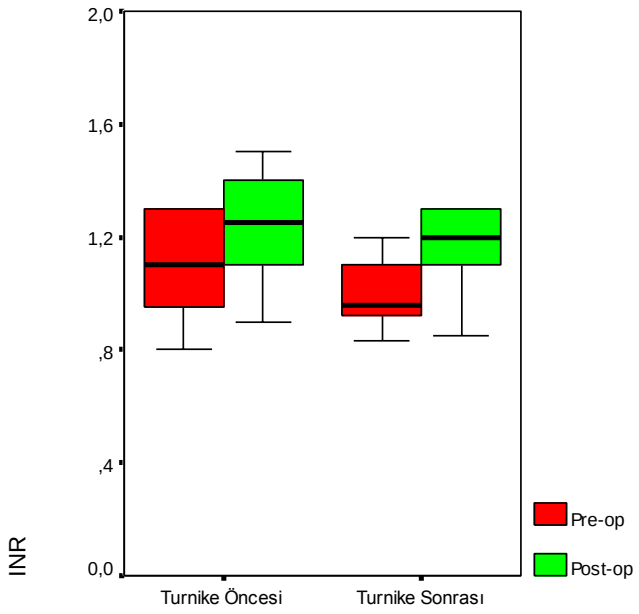

Tranekzamik asit verilen hastaların kanama parametreleri ( INR, aPTT, PT) de değerlendirilmiştir. Turnike öncesi grubunda ameliyat öncesi ortalama INR değeri (pre INR) 1,09±0,19, ortalama aPTT değeri (pre aPTT) 19,7±0,88, ortalama PT değeri (pre PT) 11,4±0,6 olduğu görülmüştür (Tablo 10).

Turnike sonrası grubunda ameliyat öncesi ortalama INR değeri (pre INR) 0,99±0,1, ortalama aPTT değeri (pre aPTT) 19,7±0,88, ortalama PT değeri (pre PT) 11±0,55 olduğu görülmüştür (Tablo 10).

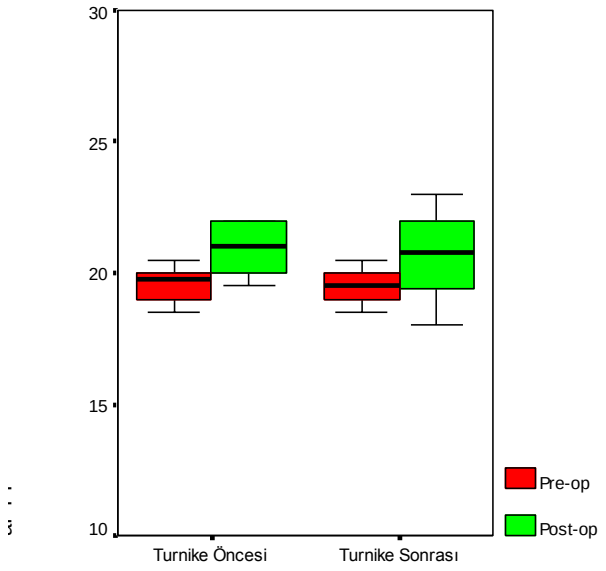
Turnike öncesi grupta ameliyat sonrası ortalama INR değeri (post INR) 1,2±0,2, ortalama aPTT değeri (post aPTT) 20,8±1, ortalama PT değeri 12±0,4 olduğu görülmüştür (Tablo 10).

Turnike sonrası grupta ameliyat sonrası ortalama INR değeri (post INR) 1,19±0,19, ortalama aPTT değeri (post aPTT) 20,5±1,5, ortalama PT değeri (post PT) 11,9±0,89 olarak görülmüştür (Tablo 10). Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası INR değerlerinde artış olsa da klinik olarak normal değer aralığında bulunduğundan istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Şekil 16). Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası aPTT ve PT değerlerinde anlamlı bir artış görülmemiştir (Şekil 17,18).

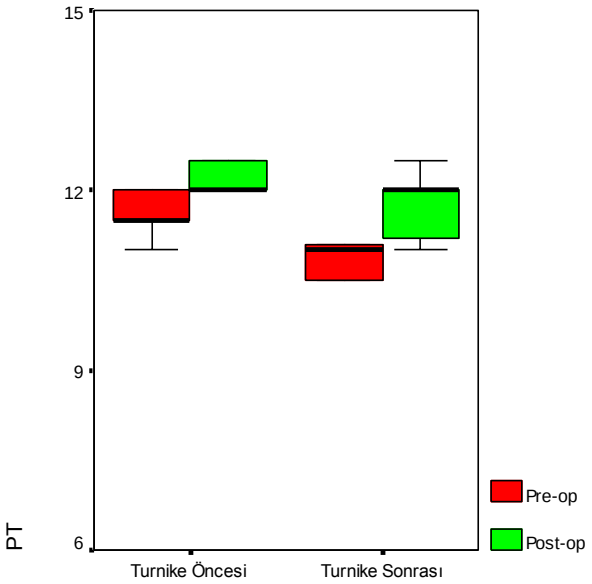
**Şekil 16. Gruplara Göre Pre- ve Post-op INR Düzeyler**



**Şekil 17. Gruplara Göre Pre- ve Post-op aPTT Düzeyleri**




**Şekil 18. Gruplara Göre Pre- ve Post-op PT Düzeyleri**



**Tablo 10. Gruplara Göre Pre- ve Post-op Diğer Laboratuar Ölçümleri**

| Değişkenler | Pre-op | Post-op | p-değeri [a] | Değişim | p-değeri [b] |
|---|---|---|---|---|---|
| **INR** | | | | | 0,194[e] |
| *Turnike Öncesi* | 1,09±0,19 | 1,23±0,20 | **<0,001**[c] | 0,14±0,07 | |
| *Turnike Sonrası* | 0,99±0,11 | 1,19±0,19 | **<0,001**[c] | 0,20±0,12 | |
| **aPTT** | | | | | 0,796[f] |
| *Turnike Öncesi* | 19,7 (18,5-21,5) | 21,0 (19,5-22,0) | **0,005**[d] | 1,0 (0,5 – 2,0) | |
| *Turnike Sonrası* | 19,5 (18,5-22,0) | 20,7 (18,0-23,0) | **0,021**[d] | 1,0 (-0,9 – 3,0) | |
| **PT** | | | | | 0,165[f] |
| *Turnike Öncesi* | 11,5 (10,0-12,0) | 12,0 (11,0-12,5) | **0,008**[d] | 0,5 (0,0 – 2,0) | |
| *Turnike Sonrası* | 11,0 (10,5-12,0) | 12,0 (11,0-14,0) | **0,008**[d] | 0,8 (0,0 – 2,0) | |

a: Gruplar içerisinde pre- ve post-op ölçümler arasında yapılan karşılaştırmalar, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,025 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b: Pre-op'a göre Post-op dönemde meydana gelen değişimlerin gruplar arasında karşılaştırılması, c: Bağımlı t-testi, d: Wilcoxon İşaret testi, e: Student's t testi, f: Mann Whitney U test.

# 6.TARTIŞMA

Total diz artoplastisi, son evre diz osteoartriti tedavisi için yararlı ve etkili bir tedavi seçeneğidir. Bunun yanında, bu cerrahi ameliyat içi ve ameliyat sonrası ciddi miktarda (1000-1500 cc) kan kaybı ile sonuçlanmaktadır ve bu kanama sonucunda genellikle hastada kan transfüzyonu ihtiyacı oluşmaktadır[108,109,110,111]. Pnömatik turnikenin kullanımı ameliyat sırasındaki kanama miktarını önemli ölçüde azaltabilmektedir, ancak turnike ile ilişkili fibrinolitik sistemin stimülasyonu ile ameliyat sonrasında özellikle erken dönemde artmış kan kaybı miktarına dikkat çeken yayınlar bulunmaktadır[94,113,114,115,116,117]. Bununla birlikte, artmış fibrinolitik sistemi baskılayarak ameliyat sonrası kanama miktarını azaltacak, güçlü ve güvenli bir yöntem aranmaktadır.

Lizin amino asidinin sentetik bir türevi olan tranekzamik asit (TEA), plasminojen aktivatörünün kompetitif bir inhibitörüdür ve fibrinolizisi engellemektedir. Aprotinin ve aminokaproik asit gibi diğer antifibrinolitik ajanlarla karşılaştırıldığı zaman çok daha iyi maliyet-etkinliği bulunmaktadır[118]. Günümüzde, TEA kardiyak cerrahi, üst gastrointestinal kanama, postpartum hemoraji ve ortotopik karaciğer nakli gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

TDA hastalarında, TEA kullanımına ilişkin olumlu sonuçlar ve yüksek güvenlik profili gösteren birçok çalışma bulunmaktadır[119,120,121,122]. Her nasılsa, en uygun TEA tedavi protokolü tam olarak bilinmemektedir ve birçok cerrahin kişisel kullanım planları bulunmaktadır. Bunun yanında, bazı araştırmacılar TEA kullanımının etkinliğini ve güvenli olup olmadığını sorgulamışlardır ve anlamlı bir oranda kanama miktarında azalmayı sağlamadığını, artmış derin venöz tromboz insidansını göstermişlerdir[123].

Çalışmamızda turnike öncesi ve turnike sonrası TEA uygulanmış hastaların kontrol grubu ile karşılaştırıldığı zaman ameliyat sonrası 30. dakikadaki dren içindeki kanama miktarılarının anlamlı ölçüde daha az olduğunu gösterdik. TEA, her hastaya birkaç çalışmada da en yüksek doz olarak belirtilen 1 gr/iv olarak tek doz uygulandı. Turnike öncesi uygulanan grupta ilaç turnike uygulanmasının hemen öncesinde ve turnike sonrası grupta ilaç turnike indirildikten hemen sonra uygulandı.

Etkinliği ve güvenliğine yönelik yapılan birçok yayın bulunmasına rağmen tam bir uygulama protokolünün oluşturulmaması, ilk dozdan sonra yapılacak dozlarım zamanında ve uygun şekilde yapılmasının getirdiği zorluklar nedeniyle tek doz olarak uygulamada bulunulmuştur. Tek doz TEA uygulamasının, turnike öncesi ve turnike sonrası gruplarının her ikisinde de kanama üzerinde olumlu etkisinin bulunduğu gösterilmiştir. Turnike sonrası kanama miktarının özellikle ilk 30. dakikadaki dren geleninin ve toplam dren geleninin turnike öncesi gruba göre daha az olmasının, turnike öncesi gruba TEA uygulamasının daha önce yapılması, ilaç yarılanma ömrünün 3 saat olması ve intravenöz uygulama sonrasında en yüksek plazma konsantrasyon seviyesine 5-15 dakikada çıkması nedeniyle ilaç yarılanmasının etkisi olduğunu düşünülebilir[124,125].

Benoni ve ark.'nın[95] yaptıkları 86 hasta içeren randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmada, TEA uygulanan gruptaki hastaların drenlerinden toplam gelen kanama miktarı 520 ± 230 cc iken, kontrol grubu hastaların drenlerinden toplam gelen kanama miktarı 1210 ± 480 cc olarak gösterilmiştir. TEA'in uygulaması, 10 mg/kg (en yüksek 1 g) turnike indirilmeden 10 dakika önce intravenöz olarak verilmesi ve 3 saat sonra aynı dozun tekrarlanması şeklinde olmuştur.

Hiipala ve ark.'nın[97] yaptıkları 77 hasta içeren randomize kontrollü çift kör çalışmada, TEA alan 39 hastanın drenlerinden gelen toplam kanama miktarı 406±246cc iken kontrol grubu olan salin almış 38 hastanın drenlerinden gelen toplam kanama miktarı 1191±640 cc olduğu görülmüştür. TEA'in uygulanması, 15 mg/kg turnike indirilmeden hemen önce intravenöz olarak verilmesi, sonrasında 3 saat ara ile 10 mg/kg olacak şekilde 2 doz olacak şekilde uygulanmıştır.

Good ve ark.'nın[125] yaptığı 51 hasta içeren randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmada, TEA alan 27 hastanın dreninden gelen toplam kanama miktarı ortanca değeri 385 cc (331-586) iken plasebo alan 24 hastanın dreninden gelen toplam kanama miktarı ortanca değeri 845 cc (523-990 cc) olarak gösterilmiştir. TEA'in uygulanması, 10 mg/kg turnike indirilmeden hemen önce intravenöz olarak verilmesi ve 3 saat sonrasında dozun tekrarlanması şeklinde olmuştur.

Jansen ve ark.'nın[98] yaptıkları 42 hasta içeren randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmada çalışmada 24 saat sonunda TEA alan 21 hastanın dreninden gelen kanama miktarı 468 ± 283 cc, kontrol grubunda plasebo alan 21 hastanın dreninden gelen kanama miktarı 1110 ± 590 cc olarak gösterilmiştir. TEA'in uygulanması, ameliyattan 30 dakika önce 15 mg/kg intravenöz olarak verilmesi, sonrasında 2 gün boyunca her 8 saatte dozu tekrarlama şeklinde olmuştur.

Veien ve ark.[101] yaptığı 30 hasta içeren randomize, kontrollü çalışmada, TEA alan 15 hastanın toplam kanama miktarı 409 ± 174.9 cc iken TEA almayan 15 hasta içeren kontrol grubundaki toplam kanama miktarı 761.7±313.1 cc olarak gösterilmiştir. TEA'in uygulanması, 10 mg/kg (en yüksek doz 1 g) tunike indirilmeden hemen önce intravenöz olarak verilmesi, 3 saat sonrasında aynı dozun tekrarlanması şeklinde olmuştur.

Orpen ve ark.'nın[126] yaptığı 29 hasta içeren prospektif, randomize, kontrollü çalışmada, TEA alan 15 hastanın 24 saat sonunda drenden gelen kanama miktarı ortalama 440 cc iken, kontrol grubundaki 14 hastanın 24 saat sonunda dreninden gelen kanama miktarı ortalama 557 cc olmuştur. Çalışma sırasında hastalara TEA'in uygulanması, turnike indirilmeden 10 dakika önce 15 mg/kg (en yüksek doz 1,2 g) tek doz şeklinde olmuştur.

Maniar ve ark.[127], 240 hasta içeren prospektif, randomize, kontrollü çalışma ile TEA'in en etkin doz ve hangi zamanlama ile yapılması gerektiğini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmaya göre, tek doz TEA alan hastalarda kontrol grubuna göre dren geleni ve toplam kanama miktarı daha az olmasına rağmen anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızda turnike öncesi ve turnike sonrası TEA uygulanan gruplar, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında drenden gelen kanama miktarının ( ilk 30. dakikada ve toplam gelen ) daha az olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tek doz TEA verilmesinin etkinliğinin bu çalışmada az olması, verilen ilaç dozunun, çalışmamızda verilen 1 gr/iv dozdan daha düşük şekilde uygulanması olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda turnike öncesi ve turnike indirilmeden önce TEA uygulanan hastalarla, kontrol gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası Hb değerleri karşılaştırıldığı zaman, turnike öncesi ve turnike sonrası gruptaki hastalarda kontrol grubuna göre Hb değerinde daha az düşüş gözlenmiştir. Turnike öncesi ve turnike sonrası gruplarının arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bunun sebebinin örnekleme sayımızın az olması ve drenden gelen kanama miktarının daha az olduğu turnike grubunda bir hastann dramatik Hb düşüşünün (4,4 gr/dl) ortalama değer üzerine etkisi olduğu düşünülebilir.

Molloy ve ark.'nın[128] yaptığı, topikal fibrin sprey uygulanan grup, TEA uygulana grup ve kontrol grubu içeren prospektif, randomize, kontrollü çalışmada, TEA uygulanan 50 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Hb değerleri

karşılaştırıldığında 2,75 ± 1,03 gr/dl azalma, kontrol grubundaki 50 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Hb değerleri karşılaştırıldığında 3,2 ± 1,12 gr/dl azalma bulmuşlardır ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. TEA, hastalara 500 mg/iv turnike indirilmeden 5 dakika önce ve aynı dozun 3 saat sonra tekrarlanması şeklinde toplam 1 gr/iv olarak verilmiştir.

Charoencholvanich ve ark.'nın[129] yaptığı 100 hasta içeren prospektif, randomize, çift kör çalışmada, 50 hasta içeren kontrol grubunun ameliyat öncesi Hb değerine göre ameliyat sonrası 12. saatte ortalama 3,33 ± 0,88 gr/dl azalma görülmüştür. Bu azalma TEA alan grupta, ameliyat sonrası 12. saatte 2,12 ± 0,64 gr/dl olarak gerçekleşmiştir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.0001$). Bu çalışmada ise TEA uygulanması, turnike şişirilmeden 10 dakika önce 10 mg/kg iv., ameliyat sonrası 3. saatte aynı dozda iv. şeklinde ve sonrasında 5 güm boyunca günde 3 kere 500 mg.'lık oral formu verilmiştir.

Hynes ve ark.'nın[119] yaptığı 60 hasta içeren kontrollü çalışmada, TEA almış 30 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyattan sonra 3. günde bakılan Hb değerleri karşılaştırılmış ve ortalama 1,7 gr/dl düşüş gözlemlenmişken, herhangi bir profilaktif ilaç almamış 30 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 3. Günde bakılan Hb değerleri karşılaştırılmış ve ortalama 2,8 gr/dl düşüş gözlemlenmiştir. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$).

Smit ve ark.'nın[130] yaptıkları 424 hasta içeren retrospektif çalışmada, TEA alan 246 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ortalama Hb değerlerindeki düşüş 3,82 ± 1,47 gr/dl iken, TEA almayan kontrol grubunda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ortalama Hb değerindeki düşüş 4,25 ± 1,6 gr/dl olarak ölçülmüştür. TEA alan hasta grubundaki ortalama Hb düşüşü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Bu çalışmada hastalara verilen TEA dozu, 20

mg/kg'dır (en yüksek doz 2 g) ve uygulanma tek doz şeklinde turnike indirildikten hemen sonra verilmiştir.

Lozano ve ark.'nın[120] yaptıkları retrospektif, 414 hasta içeren çalışmada, TEA uygulanan 199 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası ortalama Hb değerleri sırasıyla 13,6 ± 1,3 g/dl ve 10,1 ± 1,2 g/dl olarak ölçülmüştür. TEA uygulanmayan kontrol grubundaki 215 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası ortalama Hb değerleri sırasıyla 13,8 ± 1,4 g/dl ve 9,3 ± 1,3 g/dl olarak ölçülmüştür. TEA uygulanan grup ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, TEA uygulanan gruptaki hastalarda Hb değerinde daha az düşüş görülmüştür ve bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.0005$). TEA'in hastalara uygulanışı, turnikenin şişirilmesinde ve indirilmesinden hemen sonra olacak şekilde 2 doz olarak 10 mg/kg iv. olarak yapılmıştır.

Ameliyat sonrası hastalara verilen kan transfüzyonlarına bakıldığında, kanama miktarı ve Hb değerlerindeki düşmeyle uyumlu olarak kontrol grubumuzda 10 hastanın 6'sına kan transfüzyonu verilmişken, TEA verilen turnike sonrası gruptaki hastalardan sadece bir hastaya kan transfüzyonu verilmiştir ve TEA verilen turnike öncesi gruptaki hastalara hiç kan transfüzyonu verilmemiştir.

McGillivray ve ark.[131] yaptıkları prospektif, randomize, çift kör çalışmada ise TEA verilen 20 hastanın 9'unda kan transfüzyon ihtiyacı oluşmuşken, kontrol grubu olan 20 hastanın 10'unda bu ihtiyaç doğmuştur. Aralarında istatistiksel anlamda bir fark bulamamışlardır.

Alvarez ve ark.'nın[132] yaptıkları çift kör, prospektif çalışmada, TEA verilen 46 hastanın sadece 1'ine kan transfüzyonu yapılmışken, plasebo verilen kontrol grubundaki 49 hastanın 6'sına kan transfüzyonu yapılmıştır. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.0001$).

Ellis ve ark.'nın[133] yaptıkları prospektif, randomize, plasebo kontrollü çalışmada, TEA verilen 46 hastanın sadece 1'ine kan transfüzyonu yapılmışken, plasebo verilen 49 hastanın 6'sına kan transfüzyonu yapılmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

TEA, plazminojenin plazmine dönüşümünü inhibe ettiği için entrensek ya da intrensek pıhtılaşma yolaklarına etki göstermediğinden aPTT, PT ve INR değerlerinde de değişim beklemedik.TEA verdiğimiz turnike öncesi ve turnike sonrası gruplarındaki hastalardan ameliyat sonrası gönderdiğimiz kontrol INR, aPTT, PT değerlerinde istatistiksel bir anlamlı değişiklik görülmemiştir.

Hiipala ve ark.'nın[96] yaptıkları çalışmada, TEA alan hasta grubunun ortalama aPTT değeri 34 ± 3, ortalama PT değeri 10,6 ± 1,9 olarak ölçülmüşken, plasebo alan hasta grubunun ortalama aPTT değeri 34 ± 4, PT değeri 10,7 ± 2 olarak ölçülmüştür ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Jansen ve ark.'nın[98] yaptıkları çalışmada, TEA alan hasta grubunun ameliyat sonrası 24. saatteki ortalama aPTT değeri 34,6 ± 10 ortalama PT değeri 13,2 ± 0,9 olduğu, kontrol hasta grubunun ameliyat sonrası 24. saatteki ortalama aPTT değeri 34,7 ± 5 , ortalama PT değeri 13,9 ± 0,9 olarak ölçülmüştür ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

TEA uygulanan hasta gruplarında ve kontrol grubunda hiçbir hastada derin ven torombozu ve pulmoner emboli görülmemiştir. Kakar ve ark[134] yaptıkları randomize, plasebo kontrollü çalışmada, TEA alan 12 hastadan sadece bir hastaya kan transfüzyon ihtiyacı oluşmuşken, plasebo verilen gruptaki hastaların 5'ine kan transfüzyon ihtiyacı doğmuştur. Bu çalışmada hiçbir grupta derin ven trombozuna rastlanılmamıştır.

Zohar ve ark.'nın[135] yaptıkları 80 hasta içeren prospektif, randomize, tek kör çalışmada, TEA uygulanan 60 hastada ve kontrol grubu hastalarında hiç venöz tromboemboli görülmemiştir.

Maniar ve ark.'nın[127] yaptıkları çalışmada, TEA uygulanan 40 hastada ve kontrol grubundaki 40 hastanın hiçbirinde venöz tromboemboli görülmemiştir. Alvarez ve ark.'nın[132] yaptıkları çalışmada, TEA uygulanan 46 hastanın ve kontrol grubundaki 49 hastanın hiçbirinde venöz tromboemboli görülmemiştir. Başka bir çalışmada[129], TEA uygulanan 50 hastanın ve kontrol grubundaki 50 hastanın takiplerinde venöz tromboemboli görülmemiştir. Engel ve ark.'nın[122] yaptığı çalışmada ise, TEA uygulanan hastanın 2'sinde venöz tromboemboli görülmüşken, kontrol grubundaki 12 hastada venöz tromboemboli görülmemiştir. MacGillivray ve ark.'nın[131] yaptığı çalışmada ise, TEA uygulanan 20 hastanın 1'inde pulmoner emboli görülmüşken, kontrol grubundaki 20 hastada pulmoner emboli görülmemiştir.

# 7.SONUÇLAR

Çalışmamızın sonucunda;

1. Tek doz TEA uygulaması yapılan hastaların 30. Dakikadaki drenlerinden gelen kanama miktarının, kontrol grubu hastalarına göre daha az miktarda ölçülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Turnike sonrası gruptaki kanama miktarının, turnike öncesi gruba oranla daha az olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

2. Tek doz TEA uygulaması yapılan hastaların ameliyat sonrası 24 saat sonundaki drenlerinden gelen toplam kanama miktarının, kontrol grubu hastalarına göre daha az miktarda ölçülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Turnike sonrası gruptaki kanama miktarının, turnike öncesi gruba göre daha az olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

3. Turnike öncesi ve turnike sonrası TEA uygulaması yapılan hastaların ameliyat sonrası Hb düzeylerindeki değişim, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az bulunmuştur. Turnike öncesi ve turnike sonrası gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4. Turnike öncesi ve turnike sonrası gruplardaki hastaların, kontrol grubuna göre daha az eritrosit süspansiyon ihtiyacının olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

5. TEA uygulamasının hastaların INR, aPTT ve PT değerlerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı görülmüştür.

6. TEA uygulanan hasta grupları ve kontrol grubu hastalarında venöz tromboemboli görülmemiştir.

Tek doz TEA uygulamasının, turnike sonrası yapılmasının kanama miktarını, turnike öncesi yapılmasına göre daha çok düşürdüğü ancak Hb değişiminde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Bu konuda, hasta sayısının arttırılıp, daha ileri çalışmaların yapılması konunun aydınlanmasında yardımcı olacaktır.

## 8.KAYNAKLAR


1. Townley CO: The Classic: Articular-plate replacement arthroplasty for the knee joint,1964. *Clin Orthop Relat Res*.,440:9–12 (2005 Nov).

2. Guyton JL**:** Arthroplasty of Ankle and Knee. *Campbell's Operative Orthopaedics.* 10th ed, St. Louis, *Mosby-Year Book*, Inc. 223–314 (2003).

3. Aydoğdu S,Sur H: Total Diz Protezleri. *Diz Sorunları*, Editör Ege R:17: 391–403 (1998).

4. Campbell, W.C: Interposition of vitallium plates in arthroplasties of the knee. Preliminary report. The Classic. *Clin. Orthop*.226:3–5 (1988).

5. Macintosh, D.L:Hemiarthroplasty of the knee using a space occupying prosthesis for painfull varus and valgus deformities. *J.Bone Joint Surg*.40-A:1431 (1958).

6. Freeman MAR, Swanson SAV, Todd RC. Total knee replacement of the knee using the Freeman-Swanson knee prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 2003;416:4-21

7. Insall JN, Henry DC : Historic Development, Classification, and Characteristics of Knee Prostheses. Surgery of the Knee. 3th ed., New York, Churchill Livingtone: 1516-1547 (2001).

8. Hungerford,D.S, Kenna,R., Krackow,K.A.:The porous coated anatomic total knee. Orthop. *Clin. North Am*. 13: 103–122 (1982).

9. Hungerford, D.S,Kenna, R.V:Preliminary experience with a total knee prosthesis
with porous coating used without cement. *Clin. Orthop*. 176: 95–117 (1983).

10. Hungerford, D.S,Krackow, K.A:Total joint arthroplasty of the knee. *Clin. Orthop*. 192: 23–33(1985).

11**.** Örs İ, Korkusuz P**:** Diz Embriyolojisi. *Diz sorunları*, Editör Ege R: 2: 21–26, (1998).

12. O'Rahilly R,Gardner E: The embryology of joints. In. Sokoloff(Ed):*The Joints and Synovial Fluid*. Vol 1 New York, Academic Pres.(1978).

13. Ege R**:** Diz Anatomisi. *Diz sorunları*, Editör Ege R: 3: 27–54 (1998).

14. Magee DJ: Orthopedic Physical Assessment. Knee, Fourth Edition: 12: 661-764 (2002).

15. Müezzinoğlu S**:** Ön Çarpraz Bağ Anatomisi. *Ön Çarpraz Bağ Cerrahisi*, Editör Tandoğan R: 1: 1–10 (2002).

16. Henry DC, Scott N : Anatomy. Surgery of the Knee. 3th ed., New York, Churchill Livingtone: 2 : 13-71, 2001

17. Warren,L.A.,Marshall, J.L.,Girgis,F.:The primer static stabilizer of the medial side of the knee. *J. Bone Joint Surg*. 56-A:665–674(1979)

18. Tandoğan R, Alparslan M : Diz Cerrahisi, Haberal Vakfı, Ankara : 5-18 (1999).

19. KettelkampDB, Johnson RJ, Smidh GL. ;Elecrogoniometric Study of Knee Motion in Gait. *J.Bone Surg*;52-A:75(1970)

20. Larson RL, Jones DC : Dislocations and Ligamentous Injuries of the Knee, 2nd edition, Phildelphia, JB Lippincott Company: 1480-1489 (1984).

21. Li G,De Frate LE, Zayondz S,Park SE, Gill TJ: The effect of tibiofemoral joint

kinematics on patella femoral contact pressures under simulated muscle loads *J*. Orthop *Res*. 22(4):801–6 (2004).

22. Grood ES, Suntag WJ, Noyes FR, Butler DY: Biomechanics of the knee extansion exercise, J.*Bone Joint Surg* 66A:725 (1984).

23.Paley D**:** Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation, *Principles of Deformity Correction*, New York, Springer: 1–18 (2002)

24. Mikosz RP, Andriacchi TP. Anatomy and biomechanics of the knee. In: Callaghan JJ (Ed). Orthopaedic Knowledge Update: Hip and knee reconstruction. Rosemont, AAOS, 227-54 (1995).

25. Paley D, Maar D, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. Clin Orthop North Am; 25(3): 483-97. (1994)

26. Polivach P. Osteotomy for arthritic knee. A European perspective. In: Insall JN
(Ed). Surgery of the knee. 3th edition, New York, Churchill Livingstone, 1446-505 (2001).

27. Fulkerson JP, Tennant R, Shea KP. Current Consepts review: Disorders of patellofemoral alignment. J Bone Joint Surg; 72-A: 1424-9 (1990).

28. Coventry MB. Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evolution of the operation in the 1st 18 years and long term results. *ClinOrthop North Am.*; 10(1): 191-210 (1979).

29. Gür, E: Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. *Diz Sorunları*. Editör Ege, R.:17.404–410, (1998).

30. Gioe TJ, Killeen KK, Hoeffel DP et al, :Analysis of unicompartmental knee arthroplasty in a community-based implant registry. *ClinOrthop*.;(416):111-9 (2001).

31. Eleftherios A. Makris, Pasha Hadidi, Kyriacos A. Athanasiou. The knee meniscus : Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials Volume 32*, Issue 30 7411 – 7431 (2011).

32. Grood ES, Suntag WJ, Noyes FR, Butler DY: Biomechanics of the knee extansion exercise, *J.Bone Joint Surg* 66A:725 (1984).

33. İlhami Kuru, Bahtiyar Haberal, Çağrı Avcı: Patellofemoral biyomekanik, *TOTBİD Dergisi*; 11(4):274-280 (2012).

34. Sorrels RB, Stiehl JB, Voorhorst PE : Midterm results of mobile-bearing total knee arthroplasty younger than 65 years. Clin Orthop 390: 182-189 (2001).

35. Thadani PJ, Spitzer AI. Primary total knee arthroplasty: Indications and long term results. Current Opinion Orthopedics ; 11: 41-8 (2000).

36. Stuart MJ, Rand JA: Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 70A:84–87 (1988).

37. Tew M, Forster I.W: Effect of knee replacement on flexion deformity. *J.Bone. Joint Surg.* 67-B:14(1985)

38. Haddad FS, Bentley G**:** Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *J. Arthtoplasty* 15 (5): 597–603 (2000)

39. Parvizi J,Hanssen AD, Spangehl MJ: Total knee arthroplasty following proximal tibial osteotomy: risk factors for failure. *J.Bone. Joint Surg (Am).*;86-A(3):474–9 (2004)

40. Mont MA, Haas S, Mullick T, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for patellofemoral arthritis**.** *J Bone Joint Surg (Am.)*; 84,1977–81 (2002).

41. Lâskîn RS, Van Steijn M. Total knee replacement for patients with patellofemoral arthritis. *Clin Orthop*. ; 367,89–95 (1999).

42. England SP, Stern SH, Insall JN. Total knee arthroplasty. ***Clin. Orthop. Relat. Res.***; 260: 130-4 (1990).

43. Lachiewicz PF. Total joint replacement in special medical conditions. Callaghan JJ (Ed). Orthopaedic Knowledge Update. Hip and knee reconstruction. Rosemont, AAOS, 79-84.( 1995)

44. Meding JB, Reddleman K, Keating ME et al : Total knee replacement in patients with diabetes mellitus. , ***Clin. Orthop. Relat. Res.***; 416: 208-216, 2003

45.Yang K, Yeo SJ, Lee BP, Lo NN. Total knee arthroplasty in diabetic patients: A study of 109 consecutive cases. J Arthroplasty ; 16(1): 102-6 (2001).

46. Parvizi J,Mars J,Morrey BF: Total knee arthroplasty for neuropathic (Charcot) joints. *Clin. Orthop. Relat. Res*.;(416):145–50 (2003).

47. Stuart MJ, Rand JA: Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 70A:84–87 (1988).

48. Gill GS, Chan KC, Mills DM: Five to eighteen year follow-up study of cemented total knee arthroplasty for patients fifty-five years old or younger. *J Arthroplasty* 12.49–54 (1997).

49. Diduch DR, Insall JN, Scott WN : Total knee replacement in young active patients : Long term follow-up and functional outcome. *J Bone Joint Surg* 79(A): 575-582 (1997)

50. Winiarsky R, Barth P, Lotke P : Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. . *J Bone Joint Surg* , 80(A): 1770–1774 (1998).

51. Amin AK, Clayton RA, Patton JT et al: Total knee replacement in morbidly obese patients. Results of a prospective, matched study. . *J Bone Joint Surg (Br)*.;88(10):1321–6 (2006).

52. Booth RE Jr. Et al: Total knee arthroplasty in the obese patient. J *Arthroplasty*.; 17(4 Suppl 1):69–70 (2002).

53. Kim YH : Total knee arthroplasty for tuberculous arthritis. . *J Bone Joint Surg*. 85(A): 1047-1050 (2003)

54. Su JY, Huang TL, Sen-Yuen : Total knee arthroplasty in tuberculous arthritis. *Clin. Orthop. Relat. Res*. 323: 181-187 (1996)

55. Tözün R, Şener N: Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları Revizyon Endikasyonları ve Çözümler, Diz sorunları,Editör Ege R ;17-6 : 451-472 (1998).

56. Marc FB, Insall JN, Scuderi GR: Complications of total knee arthroplasty Insall, J.N.(ed). *Surgery of the knee*. 3th ed. New York, Churchill Livingstone, pp.1801–1844 (2001)

57. Tetsworth K : Infection after total knee arthroplasty : Evaluation and treatment. Current Opinion Orthopaedics. 14: 45-51 (2003).

58. Çetin İ,Erdemli B: Diz artroplastisinde Teknik ve Uygulama Özellikleri, , *Diz sorunları, Editör Ege R*;17–3.411–31(1998).

59. Vince KG, Chapman MW : Revision Knee Arthroplasty and Arthrodesis of the Knee, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3th ed. Lippincott Williams&Wilkins: 109: 2897-2949 (2001).

60. Stuart MJ, Rand JA: Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 70(A):84–87, (1988).

61. Tözün R, Aydınok HC, Demirhan M. Total diz artroplastilerinde protez yerleşim pozisyonunun diz skoru uzerine etkisi. *Acta Orthop Ttraumatol Turc*; 25: 360-8 (1991).

62. Lewis P, Rorabeck CH, Bourne RB. Posteromedial tibial polyethylene failure in total knee replacements. *Clin. Orthop. Relat. Res*. ; 299: 11-7 (1994).

63.White SE, Paxon RD, Taner MD. Effect of sterilization on wear in total knee arthroplasty. ***Clin. Orthop. Relat. Res.***; 331: 164-8.(1998).

64. Brassard MF, Insall JN, Scuderi GR : Complications of Total Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee. 3th ed. New York, Churchill Livingstone: 1801-1844, (2001).

65. Alparslan M,Atilla B:Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları. *Diz Cerrahisi*, Haberal Vakfı, Ankara: 373–88 (1999).

66. Idusuyi OB, Morrey BF : Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* , 78: 177-184 (1996).

67. Dalury DF, Jiranek WA : The incidence of heterotopic ossification after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 19 : 447-452 (2004).

68. Tharani R,Nakasone C,Vince KG: Periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. ;20(4 Suppl 2):27–32 (2005).

69. Waters TS, Bentley G : Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 85(A): 212-217 (2003).

70. Wood DJ, Smith AJ, White B : Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 84(A)(2) 187-193 (2002).

71. Barrack RL, Bertot AJ, Wolfe MW et al : Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 83(A) (9) : 1376-1380 (2001)

72. Ritter MA, Hartty LD, Davis KE. Predicting range of motion after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* ; 85-A (7): 1278-85 (2003).

73. Dennis AD. Evolution of painful total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 19(4/Supl-1): 35-40 (2004).

74. Bach CM, Steingruber IE, Peer S et al : Radiografic assessment in total knee arthroplasy. *Clin. Orthop. Relat. Res*.**,** 385 : 144-150 (2001).

75. McGrory JE, Trousdale RT, Pagnano MW et al : Preoperative hip to ankle radiographs in total knee arthroplasty, *Clin. Orthop. Relat. Res*.**,** 404: 196-202 (2002).

76. Colwell CW, Hardwick ME : Trombophelibitis in Knee Artroplasty. Surgery of the Knee. 3th ed. New York, Churchill Livingtone, 1757-1764 (2001).

77. Burke DW, O'Flynn H : Primary Total Knee Arthroplasty, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3th ed. *Lipincott William&Wilkins*: 108: 2869-2895 (2001).

78. Bruce AS, Getty CJ, Beard JD : The effect of ankle brachial pressure index and the use of a tourniquet upon the outcome of total knee replacement. *J Arthroplasty*, 19 (3) : 312-314 (2002)

79. Brunson ME, Alexander JW: Mechanisms of transfusion – induced immunosuppression. *Transfusion* , 30:651 ( 1990 )

80. Cascinu S, Fedeli A, Del Ferro, et al : Recombinant human erythropoetin treatment in cisplatin-associated anemia : A randomised double – blind trial with placebo. *J Clin Oncol* 12:1058 ( 1994 )

81. Dodd RY : The risk of transfusion-transmitted infection. *N Engl J Med*. 327:419, ( 1992 )

82. Goodnough LT, Verbrugge D, Marcus RE : The relationship between hematocrit, blood lost and blood transfused in total knee replacement : Implications for postopetartive blood salvage and reinfusion. *Am J Knee Surg* 8:83 ( 1995 )

83. Houbiers JG, van de Velde CJ, van de Watering LM, et al : Transfusion of red cells is associated with increased incidence of bacterial infection after colorectal surgery : A prospective study. *Transfusion* 37:126 ( 1997 )

84. Kendall SJ, Weir J, Aspinall R, et al: Erythrocyte transfusion causes immunosuppresion after total hip replacement. *Clin Orthop* 381:145 ( 2000 )

85. NHS Centre for Reviews and Dissemination: The efficacy of Technologies to minimize peri-operative allogeneic transfusion ( Structured Abstract ). University of York, UK, *Database of Abstracts of Review of Effectiveness*. ( 2003 )

86. An HS, Mikhail WE, Jackson WT, et al: Effects of hypotensive anesthesia, non-steroidal anti-inflammatory drugs, and polymethyl-methacrylate on bleeding in total hip arthroplasty patients. *J Arthroplasty* 6:245 ( 1991 )

87. Niemi TT, Pitkanen M, Syrjala M, Rosenberg PH: Comparison of hypotensive epidural anesthesia and spinal anesthesa on blood loss and coagulation during and after total hip arthroplasty. *Acta Anesth Scand* 44:457 ( 2000 )

88. 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. *Analg Anesth* 76:580 ( 1993 )

89. Carless PA, Henry DA, Anthony DM: Fibrin sealant us efor minimizing perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 3 ( 2003 )

90. Levy O, Martinowitz U, Oran A, et al: The use of fibrin tissue adhesive to reduce blood loss and the need for blood transfusion after total knee arthroplasty: A prospective, randomised, multicenter study. *J Bone Joint Surg Am* 81:1580 ( 1999 )

91. Samama CM, Dietrich W, Horrow J, et al: Structure, pharmacology, and clinical use of antifibrinolytic agents. In: *Handbook of Experimental Pharmacology: Fibrinolytics and Antifibrinolytics*. New York, Springer s 559 ( 2000 )

92. Samama CM, Langeron O, Rosencher N, et al: Aprotinin versus placebo in majör orthopedic surgery: A randomized, double-blinded, dose-ranging study. *Anesth Analg* 95:287 ( 2002 )

93. Amar D, Grant FM, Zhang H, et al: Antifibrinolytic therapy and perioperative blood loss in cancer patients undergoing majör orthopaedic surgery. *Anesthesiology* 8:337 ( 2003 )

94. JanssensM, Joris J, David JL, et al: High dose aprotinin reduces blood loss in patients undergoing total hip replacement surgery. *Anesthesiology* 80:23 ( 1994 )

95. Benoni G, Fredin H: Fibrinolytic inhibition with tranexamic acid reduces blood loss and blood transfusion after knee arthroplasty : A prospective, randomized, double-blind study of 86 patients. *J Bone Joint Surg Br* 78:434 ( 1996 )

96. Hiipala S, Strid L, Wennerstrand M: Tranexamic acid (Cyklokapron) reduces perioperative blood loss associated with total knee arthroplasty. *Br J Anaesth* 74:534 (1995)

97. Hiipala ST, Strid LJ, Wennerstrand MI, et al: Tranexamic acid radically decreases blood loss and transfusions associated with total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 84:839 ( 1997 )

98. Jansen AJ, Andreica S, Claeys M, et al: Use of tranexamic asid for an effective blood conservation strategy after total knee arthroplasty. *Br J Anaesth* 83:596 ( 1999 )

99. Tanaka N, Sakahashi H, Sato E, et al: Timing of the admistration of tranexamic acid for maximum reduction in blood loss in arthroplasty of knee. *J Bone Joint Surg Br* 83:702 (2001 )

100. Tenholder M, Cushner FD: Intraoperative blood management in joint replacement surgery. *Orthopedics* 27 ( 6 Suppl):s663 (2004)

101.Veien M, Sorensen JV, Madsen F, Juelsgaard P: Tranexamic acid given intraoperatively reduces blood loss after total knee replacement: a randomized, controlled study. *Acta Anesth Scand* 46:1206 (1987)

102. Zohar E, Fredman B, Ellis M, et al: A comparative study of the postoperative allogeneic blood-sparing effect of tranexamic acid versus acute normovolemic hemodilution after total knee replacement. *Anesth Analg* 89:1382 (1999)

103. Zohar E, Fredman B, Ellis MH, et al: A comparative study of the postoperative allogeneic blood-sparing effects of tranexamic acid and of desmopressin after total knee replacement. *Transfusion* 41:1285 (2001)

104. Benoni G, Fredin H, Knebel R, Nilsson P: Blood conservation with tranexamic acid in total hip arthroplasty: A prospective, randomized, double-blind study in 40 primary operations. *Acta Orthop Scand* 72:442 (2001)

105. Henry DA, Moxey AJ, Carless PA, et al: Anti-fibrinolytic use for minimizing perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database for Systematic Reviews* 3 (2003)

106. Faris PM: Unwashed filtered shed blood collected after knee and hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 73:1169 (1991)

107. Jones HW, Savage L, White C, et al: Postoperative autologous blood salvage drains-are they useful in primary uncemented hip and knee arthroplasty ? A prospective study of 186 cases. *Acta Orthop Belg* 70:466 (2004)

108. Callaghan JJ, O'Rourke MR, Liu SS. Blood management: issues and options. *J Arthroplasty* 20:51 (2005)

109. Keating EM, Meding JB, Faris PM, Ritter MA. Predictors of transfusion risk in elective knee surgery. *Clin Orthop Relat Res* ;357:50 (1998)

110. Mylod AG Jr, France MP, Muser DE, Parsons JR. Perioperative blood loss associated with total kneearthroplasty: a comparison of procedures performed with and without cementing. *J Bone Joint Surg Am* ;72:1010 (1990)

111. Bierbaum BE, Calaghan JJ, Galante JO, Rubash HE, Tooms RE, Welch RB. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* ;81:2 (1999)

112. Risberg B. The response of the fibrinolytic system in trauma. *Acta Chir Scand Suppl*; 522:245 (1994)

113. Aglietti P, Baldini A, Vena LM, Abbate R, Fedi S, Falciani M. Effect of tourniquet use on activation of coagulation in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*; 371:169 (2000)

114. Kruithof EK, Nicolosa G, Bachmann F. Plasminogen activator inhibitor 1: development of a radioimmunoassay and observations on its plasma concentration during venous
occlusion and after platelet aggregation. *Blood*; 70:164 (1987)

115. Petaja J, Myllynen P, Myllyla G, Vahtera E. Fibrinolysis after application of a pneumatic tourniquet. *Acta Chir Scand*; 153:647 (1987)

116. Fahmy NR, Patel DG. Hemostatic changes and postoperative deep-vein thrombosis associated with use of a pneumatic tourniquet. *J Bone Joint Surg Am*; 63:461 (1981)

117. Henry DA, Moxey AJ, Carless PA, et al. Anti-fibrinolytic use for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*; :CD001886 (2001)

118. Sasanuma H, Sekiya H, Takatoku K, Takada H, Sugimoto N, Hoshino Y. Efficient strategy for controlling postoperative hemorrhage in total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 19:921 (2011)

119. Hynes M, Calder P, Scott G. The use of tranexamic acid to reduce blood loss during total knee arthroplasty. *Knee*; 10:375 (2003)

120. Lozano M, Basora M, Peidro L, et al. Effectiveness and safety of tranexamic acid administration during total knee arthroplasty. *Vox Sang*; 95:39 (2008)

121. Ralley FE, Berta D, Binns V, Howard J, Naudie DD. One intraoperative dose of tranexamic Acid for patients having primary hip or knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*; 468:1905 (2010)

122. Engel JM, Hohaus T, Ruwoldt R, Menges T, Jürgensen I, Hempelmann G. Regional hemostatic status and blood requirements after total knee arthroplasty with and without tranexamic acid or aprotinin. *Anesth Analg*; 92:775 (2001)

123. Benoni G, Bjorkman S, Fredin H. Application of pharmacokinetic data from healthy volunteers for the prediction of plasma concentrations of tranexamic acid in surgical patients.*Clin Drug Invest*. :10:280–287 (1995)

124. Sano M, Hakusui H, Kojima C, Akimoto T. Absorption and excretion of tranexamic acid following intravenous, intramuscular and oral administrations in healthy volunteers. *Jpn J Clin Pharmacol Therapeutics*.;7:375–382 (1976)

125. Good L, Peterson E, Lisander B. Tranexamic acid decreases external blood loss but not hidden blood loss in total knee replacement. *Br J Anaesth*. May; 90(5):596-9 (2003)

126. Orpen NM, Little C, Walker G, Crawfurd EJ. Tranexamic acid reduces early post-operative blood loss after total kneearthroplasty: a prospective randomised controlled trial of 29 patients. *Knee*. Mar;13(2):106-10. Epub 2006 Feb 17 (2006)

127. Maniar RN, Kumar G, Singhi T, Nayak RM, Maniar PR. Most effective regimen of tranexamic acid in knee arthroplasty: a prospective randomized controlled study in 240 patients. *Clin Orthop Relat Res*. Sep;470(9):2605-12 (2012)

128. Molloy DO, Archbold HA, Ogonda L,McConway J, Wilson RK, Beverland DE. 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*.;89:306–309 (2007)

129. Charıencholvanish K, Siriwattanasakul P. Tranexamic acis redces blood loss and blood transfusion after TKA: a prospective randomized controlled trial. *Clin Orthop Relat Res* 469:2874-2880 (2011)

130. Smit KM, Naudie DR, Ralley FE, Berta DM, Howard JL: One dose of tranexamic acid is safe and effective in revision knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* 28 Suppl. 112-115 (2013)

131. MacGillivray RG, Tarabichi SB, Hawari MF, Raoof NT. Tranexamic acid to reduce
blood loss after bilateral total knee arthroplasty: a prospective, randomized double blind study. *J Arthroplasty*. Jan;26(1):24-8. Epub 2010 Feb 19 (2011)

132. Alvarez JC, Santiveri FX, Ramos I, Vela E, Puig L, Escolano F: Tranexamic acid reduces blood transfusion in total knee arthroplasty even when a blood conservation program is applied. *Transfusion* Mar;48(3):519-25 (2008)

133. Ellis M,Fredman B, Zohar E, Ifrach N, Jedeikin R: The Effect of Tourniquet Application, Tranexamic Acid, and Desmopressin on the Procoagulant and Fibrinolytic Systems During Total Knee Replacement *Journal of Clinical Anesthesia* 13:509 –513 (2001)

134. Kakar PN, Gupta N, Govil P, Shah V. Efficacy and safety of tranexamic acid in control of bleeding following TKR: a randomized clinical trial. *Indian J Anaesth*; 53:667 (2009)

135. Zohar E, Ellis M, Ifrach N, Stern A, Sapir O, Fredman B. The postoperative blood sparing efficacy of oral versus intravenous tranexamic acid after total knee replacement.
*Anesth Analg*; 99:1679. (2004)

# 9.ÖZET

Total diz artoplastisi, son evre diz osteoartriti tedavisi için yararlı ve etkili bir tedavi seçeneğidir. Bunun yanında, bu cerrahi ameliyat içi ve ameliyat sonrası önemli miktarda kan kaybı ile sonuçlanmaktadır ve bu kanama sonucunda genellikle hastada kan transfüzyonu ihtiyacı oluşmaktadır. Çalışmamızın amacı tranekzamik asitin turnike öncesi ve turnike sonrası kullanımının karşılaştırılıp, meydana gelen kanama miktarı ve transfüzyon ihtiyacı üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Çalışmamıza 1 Ocak 2013 ve 1 Ağustos 2013 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalı polikliniğine başvuran 60-79 yaş arası, primer osteoartrit tanısı ile total diz artroplastisi yapılan 30 hasta dahil edilmiştir. Hastalar TEA uygulanmayan kontrol grubu, turnike öncesi TEA uygulanan grup ve turnike sonras TEA uygulanan grup olarak 3'e ayrılmıştır. Hastaların 30. dakikadaki ve 24 saat sonundaki kanama miktarlarına, Hb değerlerindeki değişimlere, transfüzyon ihtiyaçlarına, PT, aPTT ve INR değerlerine bakılmıştır.

TEA uygulanan hasta gruplarındaki kanama miktarı, Hb düşüşü, transfüzyon ihtiyacı, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olarak daha az olarak bulunmuştur. TEA uygulanan hastalar kendi aralarında karşılaştırıldığı zaman; turnike sonrası grupta, turnike öncesi gruba göre daha az kanama miktarı bulunmuştur ancak Hb değişimlerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. TEA uygulanan hastaların aPTT, PT ve INR değerlerinde anlamlı bir değişim görülmemiştir.

# 10.SUMMARY

Total knee arthroplasty is a good choice for effective treatment of end stage knee diseases. However, there is a considerable blood loss in intraoperative and postoperative periods. The aim of our study is to compare effectiveness of the use of single dose TEA on blood loss and transfusion need at before tourniquet inflation and after tourniquet deflation.

Our study included 30 patients at 60 – 79 years old who underwent total knee arthroplasty at Gazi University Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology between 1 January and 1 August 2013. Patients were divided to three groups; control group which TEA wasn't administrated, before tourniquet group which TEA was administrated before inflation of tourniquet and after tourniquet group which TEA was administrated after deflation of tourniquet. Blood loss at 30th. minute and after 24 hours in the hemowac drain, change of Hb, aPTT, PT and INR levels, need of transfusion were evaluated.

Blood loss, decrease on Hb levels and the need of transfusion at TEA administrated groups were found significantly less than control group. When compared two groups TEA administrated, blood loss was found significantly less in after tourniquet group than in before tourniquet group. Comparison of decrease of Hb levels was found similiar in before and after toruniquet groups. It was found that there wasn't a significant change at aPTT, PT and INR levels in TEA administrated groups.