

**TC.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ UYGULANAN
HASTALARDA TURNİKE UYGULAMASININ
KUADRİSEPS KAS GÜCÜNE ETKİSİNİN İZOKİNETİK
KAS KUVVET TESTİ ÖLÇÜMÜ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Gökay GÖRMELİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. E. Ertuğrul ŞENER**

ANKARA

Mart 2011

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD’ da araştırma görevlisi olarak çalıştığım süre içinde bilgi ve becerilerimin her geçen gün artmasında ve bu mesleğin inceliklerini öğrenmemde kendi tecrübeleri ve bilgilerini bana aktararak destek olan, etik ve bilimsel açıdan örnek aldığım, tez danışmanım Prof. Dr. E. Ertuğrul Şener başta olmak üzere değerli hocalarım Prof. Dr. Şahap Atık, Prof. Dr. Haluk Yetkin, Prof. Dr. Necdet Altun, Prof. Dr. Selçuk Bölükbaşı, Prof. Dr. Erdal Cila, Prof. Dr. Sacit Turanlı, Prof. Dr. Sezai Aykın Şimşek, Prof. Dr. Ulunay Kanatlı, Doç. Dr. Alparslan Şenköylü, Doç. Dr. Hamza Özer, Doç. Dr. Akif Muhtar Öztürk, Doç. Dr. Hakan Selek, Doç. Dr. Erdinç Esen’ e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmamın her aşamasında bana yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Jale Meray ve Uz. Ft. Selma Yanpal’ a teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık döneminin zorlu yollarında beraber yürüdüğümüz, birbirimize destek verdiğimiz ve vaktimizin çoğunu beraber geçirdiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür eder ve meslek hayatlarında başarılar dilerim.

Eğitimim süresince her konuda yardım ve desteklerini gördüğüm poliklinik, klinik ve ameliyathane hemşire, personel ve sekreterlerine, Seyhan Güleç, Nesrin Tomruk, Uz. Ft. Funda Kesici’ye teşekkür ederim.

Tanıştığımız ilk günden beri bana her türlü desteği veren, en zorlu anlarımda her zaman yanımda olan ve dimdik durmamı sağlayan, doktorluk mesleğinin kutsallığını bana daima hatırlatan, fedakar ve çok kıymetli eşim **Dr. C. Ayşe Görmeli**’ye ve bir yıldır aramızda bulunarak hayatımızı daha da güzelleştiren biricik kızım **Zeynep Duru**’ya sonsuz sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Diz Embriyolojisi.....	7
2.3. Diz Eklemi Anatomisi	8
2.4. Diz Eklemi Biyomekaniği	18
2.5. Total Diz Protezlerinin Sınıflandırılması.....	27
2.6. Total Diz Protezi Endikasyonları	31
2.7. Total Diz Protezi Kontrendikasyonları.....	34
2.8. Total Diz Protezi Komplikasyonları	36
2.9. Total Diz Protezi Ameliyatı Öncesi Değerlendirme	47
2.10. İzokinetik Değerlendirme ve Analiz Yöntemi.....	52
3. GEREÇ ve YÖNTEM	57
3.1. İstatistiksel Değerlendirme	66
4. BULGULAR	68
5. TARTIŞMA	80
6. SONUÇ	102
7. ÖZET.....	105
8. İNGİLİZCE ÖZET	106
9. KAYNAKLAR.....	107
10. ÖZGEÇMİŞ	128

**Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tez Sınav Tutanağı**

Adı ve Soyadı	Gölay GÖRMELİ
Baba Adı	Naci
Doğum Yeri/Tarihi	Malatya / 01.01.1980
Diploma Tarihi/Diploma No	20/06/2006 3680
Mezun Olduğu Fakülte	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı / Bilim Dalı	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD.
İhtisas Süresi	Yıl: 5 Ay: 0
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

UZMANLIK TEZİNİN ADI: 'Total Dire Artroplastisi' uygulanan hastalarda
Turnike uygulamasının Kuadraseps kas gücüne etkisinin izometrik
kas kuvvet Testi ölçümü ile değerlendirilmesi

JÜRİ KARARI: Tez savunmasını yapmış ve başarılı bulunmuştur.
Uzmanlık Sınavına girme uygundur.

JÜRİ ÜYELERİ:

BAŞKAN
Prof. Dr. Ertuğrul SENER

Prof. Dr. Ertuğrul SENER
T.C. G.Ü. Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji
Diploma No: 3680

ÜYE
Prof. Dr. Ulucay KANATLI

Prof. Dr. Ulucay KANATLI
T.C. G.Ü. Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji
Diploma No: 011-008
Dip. No: 1042

ÜYE
Prof. Dr. A. Muhter ÖZTÜRK

Prof. Dr. A. Muhter ÖZTÜRK
T.C. G.Ü. Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Öğrt. Üyesi
Diploma No: 95.092.041

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Diz eklemi yüzeylerindeki bozulmanın neden olduğu şikayetlerin giderilmesinde artroplasti; ortopedik cerrahların diğer tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda sıklıkla tercih ettiği ve başarıyla uyguladığı bir prosedürdür. Total diz artroplastisi; temel cerrahi prensiplere uyularak yapıldığında ortopedik cerrahi girişimler içinde sonuçları en çok yüz güldürücü olanıdır.

Modern total diz artroplastisinin gelişimi ile milyonlarca insana ağrısız ve fonksiyonel bir diz sağlanmıştır. Dejeneratif bozuklukların sebep olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığını gidermek amacıyla uygulanan antienflamatuar tedavi, fizik tedavi ve egzersiz, eklem içi enjeksiyon gibi koruyucu tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda total diz artroplastisi etkili bir tedavi yöntemi haline gelmiştir.

Total diz artroplastisi, temel cerrahi prensiplere uyularak yapıldığında cerrahi girişimler arasında sonucu en tatmin edici olanlardandır. Ülkemizde de total diz protezi uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Ancak endikasyonları yanında komplikasyonları ve yüksek maliyeti her zaman göz önünde bulundurulması gereken bir konudur.

Ortopedik cerrahide turnikenin kullanımı ile ameliyatlara daha kansız bir ortamda yapılmaya başlanmıştır. Cerrahi sırasında kanamanın azaltılması ile oluşabilecek kardiyovasküler komplikasyonların, hemodinamik bozuklukların, periferik vasküler dolaşım sorunlarının önüne geçilmektedir. Cerrahi sırasında oluşacak kan kaybının azalması, daha az kanamalı cerrahi saha sağlamaktadır. Böylece ameliyat tekniği daha kolay uygulanmakta ve ameliyat daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Bunun yanında turnike kullanımına bağlı çeşitli komplikasyonlar

olabilmektedir. Turnike kullanımına baēlı oluēan iskemi ve tekrar kanlanmaya baēlı kas gücü kaybı bu komplikasyonlardan biridir.

alıēmamızın amacı total diz artroplastisi uygulanan hastalarda turnike kullanım süresinin kuadriseps kas gücüne etkisini prospektif olarak izokinetik kas kuvvet testi lm ile deēerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 TARİHÇE

19. yüzyıldan itibaren dejenere olmuş eklem yüzeylerinin yeniden yapılandırılarak eklem fonksiyonlarının yerine getirilmesi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Dejenere olmuş ve hareket kısıtlılığı gelişmiş dize yeniden fonksiyon kazandırmaya yönelik ilk girişim 1827 yılında J. Barton tarafından yapılmıştır. Bu girişimde dejenere olmuş eklem yüzeylerine osteotomi yapılarak ekleme hareket kazandırılmaya çalışılmıştır.⁽¹⁾

1861 yılında Ferguson dejenere olmuş eklem yüzeylerini çıkararak rezeksiyon artroplastisi uygulamıştır ancak sonuçları kötüdür.¹

1863 yılında Verneul eklem kapsülünü kullanarak interpozisyonel artroplasti uygulamıştır. Daha sonra çeşitli maddeler interpozisyonel artroplastide kullanılmıştır. 1920 de Campbell interpozisyon materyali olarak fasya latayı kullanmıştır. 1914’de Baer domuz mesanesini, 1949’da Sampson selofanı, 1958’de Brown cildi interpozisyon materyali olarak kullanmıştır. İnterpozisyonel artroplastinin ileri evre dejenerasyonu olan dizlerde ve romatoid artrite bağlı dejenerasyonu olan dizlerde sonuçları iyi değildir.^{2,3}

1940 yılında Campbell ve Boyd, femoral yüzeylere geçirilen metal implant tasarlamışlardır. 1942 yılında Smith Petersen kalça protezinde uyguladığı Vitalyum cup’ı diz için geliştirmiştir. Bu uygulamalar başarısızlıkla sonuçlanmıştır. 1950 yılında Smith Petersen’in tasarımına femoral stem eklenmiştir. Bu tasarım

“Massachusetts General Hospital (MGH) Protezi” adı ile kullanılmıştır ancak sonuçları iyi değildir.^{2,4}

1958 yılında MacIntosh akrilik tibia plato protezini ağırlı varus ve valgus defomitesi olan dizlerde kullanmaya başlamıştır. Sonrasında McKeever metalden yapılan ve daha iyi tespit sağlayan protez geliştirmiştir. Bu protez özellikle romatoid artritli dizlerde kullanılmış ve iyi sonuçlar alınmıştır. Ancak, eklemi oluşturan yüzeylerden sadece birinin değiştirilmesi erken gevşemeyle sonuçlanmış ve değişmeyen yüzdeki dejenerasyona bağlı ağrının devam etmesine neden olmuştur.⁵

1971 yılında “Policentric Diz Protezi”ni geliştiren Gunston, modern çağa adım atmıştır. Charnley’in kalçadaki “Düşük Sürtünme Momentli Artroplastisi” prensibini diz artroplastisinde uygulamış, metal komponentleri kemiğe çimento ile tespit edip bunların arasına yüksek dansiteli polietilen yerleştirerek düşük sürtünme profili elde etmeyi tasarlamıştır. Bu protez iç ve dış platoda yüksek yoğunluklu polietilen yüzeylerde eklemleşen, iç ve dış femur kondillerindeki iki adet çelik yüzeyin akrilik sementle (metil metacrylat) kemiğe tespit edildiği dört parçalı bir protezdir. Gunston, dizde hareketin tek bir aks üzerinde değil, sürekli değişen rotasyon merkezleri üzerinde femurun tibia platosunda posteriora kayması ve yuvarlanması ile gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Polisentrik protezin uygulanabilmesi için, bağ stabilitesi ve yeterli kemik stoğu gerekiyordu. Artrozlu dizler genelde yetersiz anatomiye, açısal deformiteye ve çeşitli derecelerde bağ instabilitelerine sahip olduğundan uygulamalarda güçlüklerle karşılaşmıştır.²

1973’te Coventry, her iki çarpaz bağı korunduğu Geometrik Diz protezini geliştirmiştir. 1973’te Imperial College London Hospital’da (I.C.L.H.) Freeman ve Swanson, kondillerin plato üzerinde yuvarlanması prensibine dayanan I.C.L.H.

protezini geliştirmişlerdir. Bu protezde her iki çarpraz baē kesilmekte; stabilite, kollateral baēlar ve kapsül ile saēlanmaktaydı.^{2,6}

1973 yılında Hospital for Special Surgery’de Insall, günümüzde kullanılan trikomportmantal protezlerin öncüsü olan “Total Kondiler Protez”i geliştirmiştir. Krom-kobalt femoral komponent ile polietilen tibial platodan oluşan bu protezde arka çarpraz baē kesilmekteydi ve dislokasyon ile translasyon, tibial komponentin  n ve arka dudakları tarafından engellenmekteydi. Dome şeklindeki pateller komponent merkezindeki sap ile patellaya tutunmaktaydı. Fleksiyon ve ekstansiyon aralıēının yeterince dengelenemediēi durumlarda, femoral kayma ve yuvarlanma hareketi yapılamaması nedeniyle femur metafizi, 95° fleksiyonda polietilen tibial eklem yüzeyine takılmaktaydı. Bu da fleksiyonu kısıtlayan önemli bir sorundu.^{2,6}

Insall ve Burnstein 1978’de bu sorunu düzeltmek amacıyla geliştirdikleri protezde, tibial komponentin merkezine yerleştirdikleri mil dirseēi mekanizmasıyla 70° fleksiyondan sonra kondillerin posteriora deplasmanını saēlamışlardır. AB yerine geçen bu protezde, femoral kayma ve yuvarlanma gerçekleşerek daha fazla fleksiyon derecelerine ulaşılabilmekteydi. Daha sonra Insall tibial komponentin merkezindeki mil desteēi mekanizmasını daha da genişleterek, posterior stabilizasyonun yanında varus ve valgus kuvvetlerine bu mekanizmayla karşı koyan “Constrained condylar” protezi geliştirmiştir.^{2,6} Freeman ve Samuelson, L.C.L.H ve Freeman-Swanson protezlerindeki eksiklikleri gidererek günümüzde kullanım alanı bulan protezlerini geliştirmişlerdir.^{2,6} “Ducondylar” diz protezi de “Duopatellar” diz protezi olarak modifiye edilmiş ve AB’in korunduēu trikompartmantal protez olarak geliştirilmiştir

1976’da Goodfellow ve O’Connar meniskal yüklenmeli protezlerin öncüsü olan Oxford Diz Protezini geliştirmişlerdir. Bu protezde stabilite kollateral ligamentler ve her iki çarpaz bağ ile sağlanmaktaydı. Bağ dengesinin sağlanamadığı durumlarda özellikle ön çarpaz bağ yetmezliklerinde, polietilen menisküsün posterioara deplasmanı söz konusu idi. Bu sorunu aşmak için Beuchel, Oxford Diz Protezini modifiye ederek “Low Contact Stres” (LCS) protezini geliştirmiştir.^{2,6}

1978 yılında ilk örneği Insall Burstein tarafından geliştirilen arka çarpaz bağı korumayan protezler kullanıma girdi. Bu tip protez ile, arka çarpaz bağı kesen tip protezlerde gözlenen hareket kısıtlılığını gidermek, posterior stabilizasyonu arttırmak ve kayma hareketine izin vermek amaçlanmıştır.^{2,6}

1980’lerin başında Hungerford ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve doğru uygulandığında hatayı en aza indirmeyi amaçlayan hassas enstrumantasyon sistemi olan “Universal Total Diz Enstrumantasyon Sistemi” diz protezi tarihindeki önemli gelişmelerden biri olmuştur.^{7,8,9}

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

Kobalt ve titanyum bazlı alaşımların ve bu metal alaşımların eklemleştigi ultramolekul 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.^{2,6}

Türkiye’de bilinen ilk menteşeli total diz protezi uygulamasını Prof. Dr. Orhan Aslanoğlu gerçekleştirmiştir.³ 1981 yılında Ege Üniversitesi’nde romatoid artritli bir hastaya menteşe tipi total diz protezi uygulanmıştır.³ 1987 yılında Gazi Üniversitesi’nde gerçekleştirilen ilk diz protezi 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

İnsan embriyosunda alt ekstremité tomurcukları embriyolojik dönemin 4. haftasında 3. ve 5. lomber omurlar seviyesinde gelişir. Bu tomurcuklar içte mezenkim hücreleri ve dışta ektodermal kılıftan oluşur. Dıştaki ektoderm deri ve ilişkili yapıları, içteki mesoderm ise kemik, kas ve bağ dokusunu oluşturacaktır. 6. haftanın sonunda ekstremité taslağı içinde kemiklerin hyalin kıkırdak modelleri oluşmaya başlar. 8.haftada diz eklemi, eklem boşluğu dışında erişkindeki biçim ve yapısına benzer görünüm kazanır. 8.-10. haftalarda ekstremité tomurcuğı içinde tüm yapılar taslak olarak oluşumunu tamamlar. 12. haftada primer ossifikasyon merkezleri oluşmaya başlar. Eklem gelişim sürecinde 10.-12. haftalarda sinovyal villus kalıntıları, 3.-4. ayda bursalar ve 4.-5. aylarda ise ekleme ait yağ yastıkçıkları farklılaşır. Sekonder ossifikasyon merkezleri ilk olarak 34. ve 38. haftalar arasında tibia proksimali ve femur distalinde görölmeye başlar.^{10,11}

2-3. Diz Eklemi 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. Femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılır. Diz fleksiyon da iken abduksiyon 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.^{12,13,14}

Diz anatomisi 3 ana başlıkta toplanabilir:

- a- Kemik yapılar
- b- Kemik dışı ve eklem içi yapılar
- c- Kemik dışı ve eklem dışı yapılar

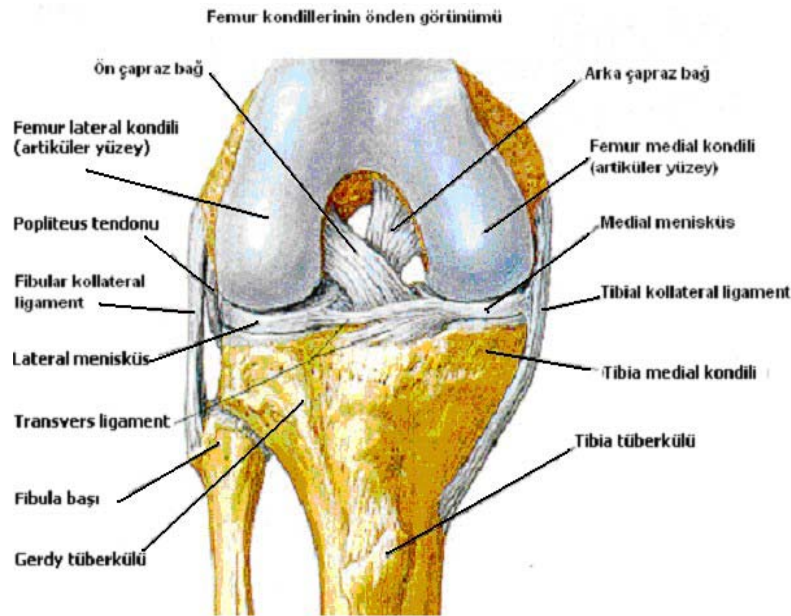
2.3.a.Kemik Yapılar

Diz ekleminin konveks yüzü femur kondillerine, konkav yüzü tibianın üst ucuna aittir. Her iki femur kondilinin önünde ve arasındaki troklear oluğa patella oturarak eklemin yapısına katılır. Femur kondillerinin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise küreseldir. Ön yüzdeki oval yapı ekstansiyonda stabiliteyi artırırken, arka yüzdeki küresel yapı sayesinde hareket açıklığı artmakta, fleksiyon ile birlikte rotasyon hareketi de yapabilmektedir.^{12,15}

Femur kondilleri büyüklük ve şekil açısından asimetrik 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 sagittal planda yerleşmiştir. Medial kondil aksı ise sagittal plan ile 22°'lik açı yapmaktadır.^{12,14,15} (Şekil 1)

İki kondil arasında 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 çarpaz bağlar buraya yapışır.^{12,13}



Şekil 1. Femur kondillerinin görünümü¹⁵

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 7-10°'lik bir eğim vardır. Eminensia interkondilarisin anteriorundaki fossada, anteroposterior planda sırası ile medial

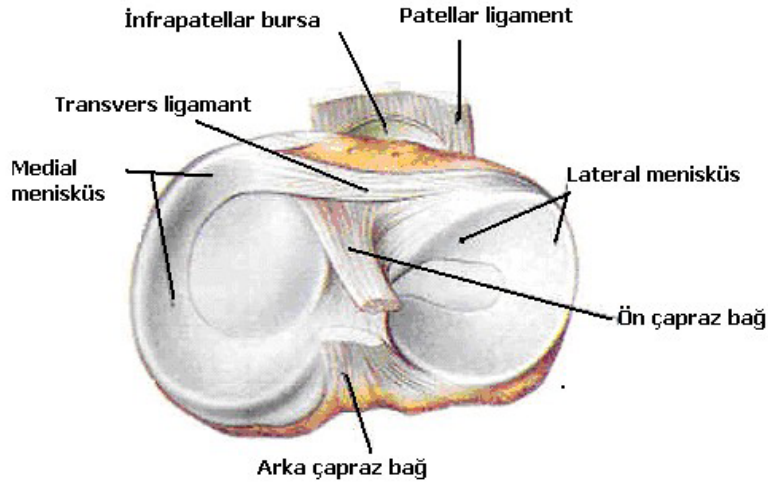
menisküs ön boynuzu, ön çarpaz bağ ve lateral menisküsün ön boynuzunun yapışma yeri bulunur. Posteriodaki fossada ise sırası ile medial menisküs arka boynuzu, lateral menisküs arka boynuzu ve arka çarpaz bağın yapışma yeri bulunur.^{12,13}

Patella, proksimal kutbu distal kutbundan daha geniş olan üçgen şeklinde sesamoid bir kemiktir. 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 45° fleksiyonda iken olur. Temas alanı hiçbir zaman patellanın 1/3'ünden fazla değildir.^{12,13}

2.3.b.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 periferik kısmı kalındır, platonun merkezine doğru gidildikçe inceler. 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 2. Menisküsler ve çapraz bağların tibial yüzdeki görünümü ¹⁵

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. ^{13,15}

Medial menisküs C şeklinde olup kenarları dış menisküse oranla daha kalındır. Medial menisküs posteromedialde eklem kapsülü ve semimembranosus tendonu ile ilişkidir. ¹⁴

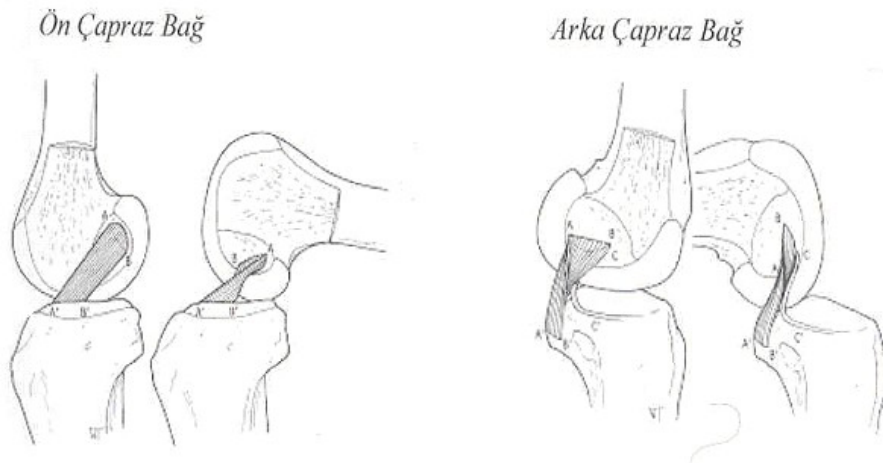
Menisküslerin %30'luk periferik kısmı superior ve inferior geniküler arterlerin medial ve lateral dalları tarafından oluşturulan kapiller pleksustan beslenirken, merkezi kısım eklem sıvısından difüzyonla beslenir. 1/3'lük periferik kısım haricinde avaskülerdir. ^{12,13}

Menisküslerin görevleri arasında, dizin stabilitesini sağlamak, temas alanını genişletmek, eklem kayganlığının sağlanması şok absorpsiyonu ve eklem kıkırdığının beslenmesi sayılabilir.¹⁴

Menisküsler eklem stabilitesine katkıda bulunurken yük taşıma alanını artırarak birim alana düşen yüklenmeyi azaltmaktadırlar.¹⁴

Çapraz Bağlar

Ön ve arka çapraz bağ dizin ön-arka stabilizasyonda rol alır. Çapraz bağlar tibia eminentia interkondilarise yapışma yerine göre adlandırılır.Ön çapraz bağ lateral femoral kondilin medial yüzünün posteriorundan başlayıp tibia eminensinin anterior ve laterale yapışır. Ortalama uzunluğu 38 mm. ve ortalama genişliği 11 mm.dir.Görevi tibianın öne kaymasını engellemektir. Anteromedial ve posterolateral olmak üzere iki banttıan oluşur. Ön çapraz bağ varus-valgus kuvvetlerine engel olurken aynı zamanda internal rotasyon streslerine de karşı koyar.^{12,14,15}

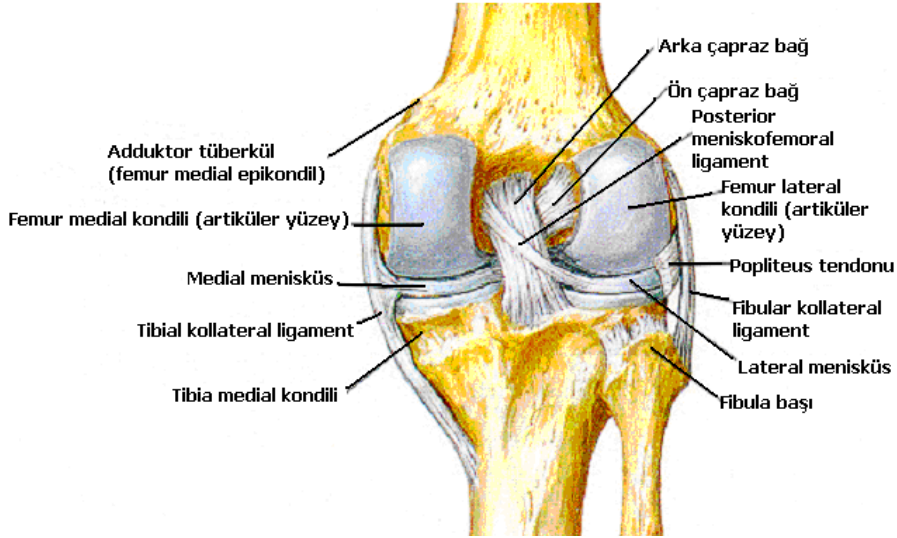


Şekil 3: Çapraz bağların fleksiyon ve ekstansiyondaki durumları¹⁴

Daha kuvvetli olan arka çarpaz 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 banttandır. Anterolateral band fleksiyonda gerilirken, posteromedial band ekstansiyonda ve 100° üzerindeki fleksiyonda gerilir. Primer fonksiyonu tibianın arkaya kaymasını engellemektir.^{14,15}

Meniskofemoral Bağlar :

Lateral menisküs arka boynuzundan medial femoral kondiline uzanırlar. Bu bağlar tibianın stabilizasyonunda rol oynar ve öne anormal hareketi engeller. Meniskofemoral bağlar arka çarpaz bağ ile olan ilişkisine göre adlandırılır. Arka çarpaz bağın önünde seyreden anterior meniskofemoral bağ “Humphry bağı” olarak adlandırılır. Posterior meniskofemoral bağ ise arka çarpaz bağın posteriorunda seyreder ve “Wrisberg bağı” olarak adlandırılır. Meniskofemoral bağlar popliteus kasının kontraksiyonu ile oluşan tibia internal rotasyonuna karşı lateral menisküsü mediale doğru çeker.



Şekil 4: Diz ekleminin arkadan görünümü¹⁵

Kollateral Bağlar ve Muskulotendinöz yapılar :

Kuadriseps kası bacağın tek ve kuvvetli ekstansör kasıdır. Kuadriseps kasının rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialis olmak üzere dört başı vardır. Bu dört baş proksimalde spina iliaca anterior inferiora ve asetabulumun üst dudağına yapışırlar. Kuadriseps kasının dört başının son uç kirişlerine ait lifler toplanarak ligamentum patellayı oluştururlar. Bu ligament patellayı içine aldıktan sonra, kalın, sağlam ve şerit şeklinde bir kiriş olarak tuberositas tibiaya yapışır. Kuadriseps femoris ile pateller ligament arasında ortalama 12 derecelik valgus açısı vardır.¹⁵

Ligamentum patellanın her iki yanında, medial ve lateral retinakulum uzanarak anteromedial ve anterolateraldeki zayıf kapsülü destekler. Medial retinakulum vastus medialisin oblik aponevrozunun distal uzantısıdır. Lateral retinakulum ise vastus lateralisin distal aponevrozundan oluşmaktadır. Diz ekleminin

fibroz kapsülü medial ve lateralde kalınlaşarak kollateral bağların yapısına katılmaktadır¹⁵

Dizin medialindeki destek yapıları üç tabaka şeklinde incelenmektedir.¹⁶

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

2. tabaka medial kollateral bağın yüzeysel tabakasıdır. Yüzeysel 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 yüzeysel bağın ön kenarı, ekstansiyon esnasında ise arka kenarı gerilir.

3. tabaka medial kollateral bağın derin lifleri ve eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Eklem kapsülü bu mesafede menisküse sıkıca yapışmıştır. Posteromedialde eklem kapsülü, medial menisküs, semimembranosus tendonu ve kılıfı “semimembranöz kompleksi“ oluşturarak posteromedial köşenin stabilizasyonunu sağlarlar.¹⁵

Lateralde;

1. Tabaka: Lateral retinakulum ile iliotibial banttıan uzanan lifler bulunur. Dış tarafta uzunlamasına seyreden lifler “Gerdy çıkıntısı”na yapışır.

2. Tabaka: Lateral kollateral bağ, fabellofibuler bağ ve arkuat bağ bulunur. Lateral kollateral ligament gastroknemius adelesinin anteriorunda, lateral epikondilden başlayarak distalde fibula başına yapışır. Varus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. 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 dış epikondiline yapışır.

3. Tabaka: Eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Posteriorde lateral kondilden semimembranosus tendonuna doğru uzanan oblik popliteal bağ tarafından kuvvetlendirilir.¹⁵

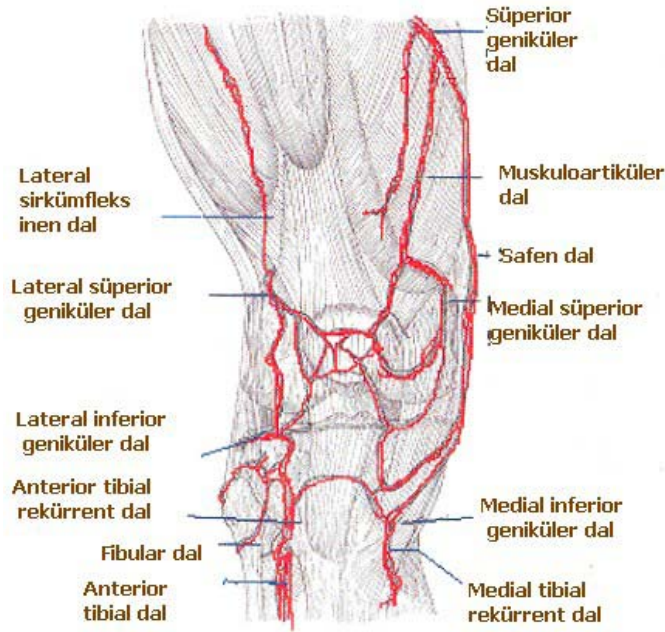
Popliteal bölgede medialde semimembranosus tendonu, lateralde biceps femoris tendonu ve inferiorde gastroknemius kasının medial ve lateral başları sınırladığı alana popliteal fossa adı verilir. Popliteal fossanın tabanı derin fasya tarafından döşenmiştir. Posteromedial köşede stabilizasyondan primer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

Semitendinosus tendonu, gracilis ve sartorius tendonları ile birleşerek pes anseriusu oluşturur ve tibia anteromedialine geniş bir yelpaze şeklinde yapışır. Pes anseriusu oluşturan kaslar valgus ve dış rotasyon kuvvetlerine karşı koyar.^{15,16}

2-3.c) Diz Eklemine Kanlanması

Femoral arter adduktor kanaldan çıktıktan sonra popliteal arter adını alır. Popliteal fossada ilerledikten sonra distalde popliteus kasının alt kenarında ikiye ayrılır, anterior ve posterior tibial arter olarak devam eder. Popliteal arter popliteal fossada beş dal verir. Bunlar superior medial ve lateral genikuler arterler, inferior medial ve lateral genikuler arterler, anterior ve posterior tibial rekürren arterler, lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı ve arteria genu mediadır. Superior medial ve lateral

genikuler arterler femoral kondil seviyesinde ayrılarak eklemi besler. Arteria genu media posterior oblik bağı kanlandırdıktan 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.^{12,15}



Şekil 5: Diz ekleminin kanlanması¹

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.^{12,15}

2-2.d) Dizin İnervasyonu

Dizin innervasyonu, femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirlerle sağlanmaktadır.

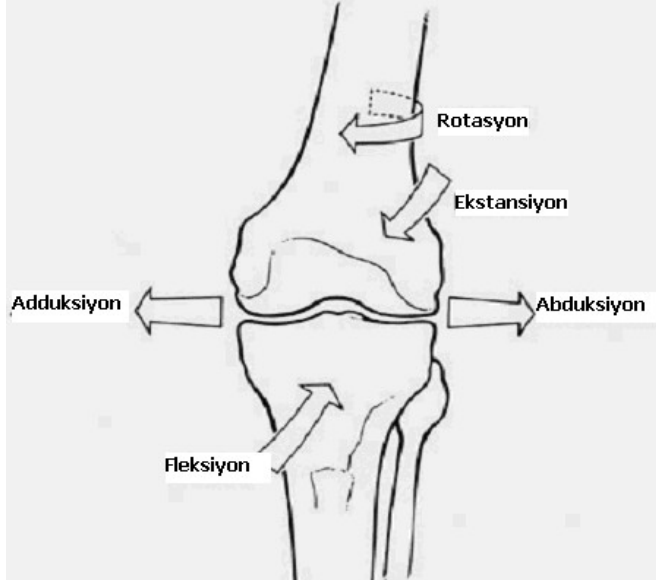
Tibial sinir, siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra, popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca, bu kasla yakın komşulukta ilerleyip, fibula başının posteriorundan dolanarak distale uzanır.^{12,15}

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 gracilis 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.^{12,15}

2-4. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemi 3 ayrı planda ve çeşitli akslarda hareket eder. Diz ; sagittal planda transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon, frontal planda abduksiyon ve addüksiyon, medial-lateral planda ise iç ve dış rotasyon yapar^{2,17}

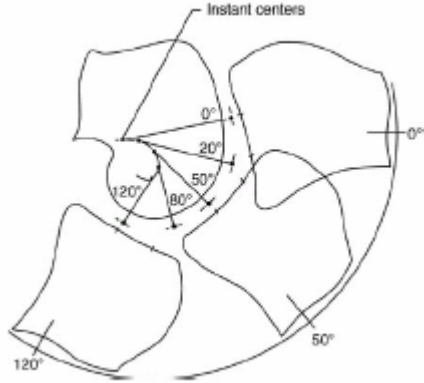
Normal yürüme için 0–75° arası ve koşma hareketi için 0–90° arası hareket açıklığı yeterlidir. Kettlekamp bu değerleri normal yürüme için 63°, merdiven çıkmak için 83°, merdiven inmek için 90° ve sandalyeden doğrulabilmek için 93° olarak tariflemiştir.¹⁸



Şekil 6: Diz ekleminin üç plandaki hareketleri ²

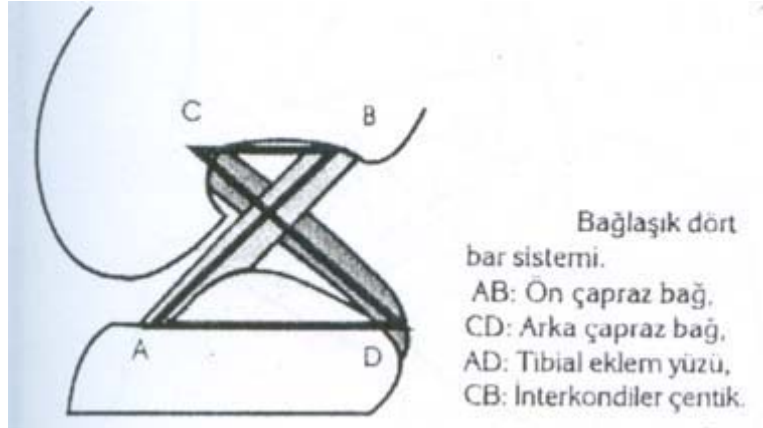
Normal dizde aktif 140°, pasif 160° fleksiyon hareket açıklığı vardır. Kalça ekstansiyon iken; diz fleksiyonu 120°, kalça fleksiyonda iken 140° dir. Ayak sabit iken; kalça fleksiyona getirilirse, diz fleksiyonu 160° kadardır. Diz ekleminde ekstansiyon 5-10° hiperekstansiyon şeklindedir.²

Dizin sagittal planda yaptığı fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir rotasyon aksı üzerinde gerçekleşmez. Diz ekleminde hareketler çok merkezlidir ve her fleksiyon açısında dönme merkezi femur kondillerinden geçen farklı bir eksen üzerindedir. Bu dönme merkezlerine “anlık dönme merkezleri” denir. Sagittal planda bu merkezler birleştirildiğinde J harfini andıran eğri elde edilir.^{2,17}



Şekil 7: Dizin anlık dönme merkezleri ve J eğrisi ²

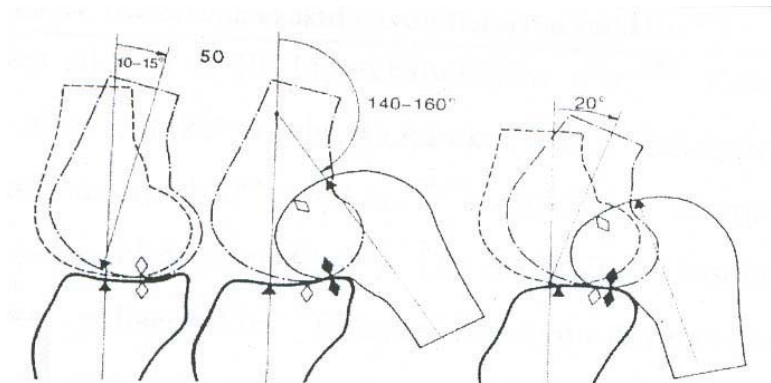
Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağlaşık dört bar sistemiyle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken tibianın femur üzerindeki hareketine rotasyonla birlikte kayma hareketi de eşlik eder. Böylece femur üzerindeki dönme merkezi de sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna “femoral rollback” adı verilir . Femoral rollback’tan birinci derecede arka çapraz bağ sorumludur. 90° fleksiyona gelene dek femoro-tibial temas noktası ortalama 14 mm. geriye doğru kayar. Bağlaşık dört bağ sistemi ile geriye kayma esnasında femurun tibianın posterioruna düşmesi engellenir.^{2,17}



Şekil 8: Bağlaşık dört bar sistemi¹⁷

Femur kondillerde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi “yuvarlanma” olarak tanımlanırken, femur kondillerinin tibia platosunda sabit bir nokta üzerindeki hareketi “kayma” olarak tanımlanır.¹⁷

Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlanırsa 45° fleksiyonda tibia platosunun dışına çıkar. Eğer femur tibia üzerinde sadece kayarsa, 130° fleksiyonda femur medullası tibia platosu arka kenarına çarpacağından fleksiyon 130° ile sınırlı kalır. Yuvarlanma ve kayma hareketlerinin dizin değişik fleksiyon derecelerindeki kombinasyonu ile eklem dar bir hacim içinde geniş açısal sınırlara ulaşır.¹⁷



Şekil 9 : Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi¹⁷

Dizin fleksiyonuyla birlikte, önce kayma olmaksızın sadece yuvarlanma hareketi gözlenirken, 20° fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketine kayma hareketi de katılır.¹⁷

Fleksiyon ilerledikçe yuvarlanma hareketi azalır, kayma hareketi ön plana çıkarak fleksiyon sadece kayma hareketi ile tamamlanır. Femur kondillerinin simetrik olmayan yapısı nedeniyle, medial ve lateral kondillerin 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 ilerledikçe femur lateral kondilinin eklem yüzeyi biter ve hareket ön çarpaz bağ ile sınırlanır. Bu sırada daha büyük ve daha az eğri olan medial kondil hareketine devam eder. Bu asimetri nedeniyle dizin lateral kompartmanı önce ekstansiyona gelir. Ekstansiyon sonunda femur mediale döner, tibia dış rotasyon yaparak lateraldeki bağların gerilmesine yol açar. Buna “screw-home” (vida-yuva) hareketi denir. Çarpaz bağların yokluğunda ‘‘vida-yuva’’ hareketi gözlenmez, hasarında pivot-shift testi ile tanı konulabilir.^{2,17,19}

Dizin ikinci önemli hareketi rotasyondur. Diz tam ekstansiyonda iken yapılamayan rotasyon hareketi fleksiyon derecesi arttıkça artmaktadır. 90° fleksiyonda rotasyon kabiliyeti maksimuma çıkmakta, 90° dereceden sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle tekrar azalmaktadır. . Diz tam ekstansiyonda iken yapılamayan rotasyon hareketi fleksiyon derecesi arttıkça en yükseğe çıkar. Doksan derece fleksiyonda iken 25 derece dış rotasyon, 40 derece iç rotasyon mümkündür. Altmış dereceye kadar izole kuadriseps kasılmasından dolayı tibianın öne translasyonu ve iç rotasyonu artarken, 60 dereceden sonra hamstring kaslarının etkisi

ile arkaya translasyon ve dış rotasyon artar. Tam ekstansiyonda tibia tüberkülleri femur interkondiller oluğa oturduğundan rotasyon gözlenmez.^{12,13,20}

Dizin fleksiyon ekstansiyon hareketi boyunca stabilite, bağların değişik derecedeki gerginliği ile sağlanır. Diz ekstansiyonda iken her iki kollateral bağ, ön çarpaz bağın posterolateral bantı ve arka çarpaz bağın posteromedial bantı gergindir. Menisküslerin ön kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışarak uyumu sağlar. Dizin fleksiyona gelmesi ile birlikte önce lateral kollateral bağ gevşer. Popliteus kası kasılır ve tibia 9° ile 20° arasında iç rotasyon yapar. Medial kollateral bağın süperfisyel lifleri, ön çarpaz bağın anteromedial ve arka çarpaz bağın anterolateral bantı gerilir. Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışır. Fleksiyon derecesi artıkça femur kondilleri tibia üzerinde yuvarlanırken posteriora 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 çarpaz bağ gergindir ve ön arka translasyona engel olur.¹⁷

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.^{2,14}

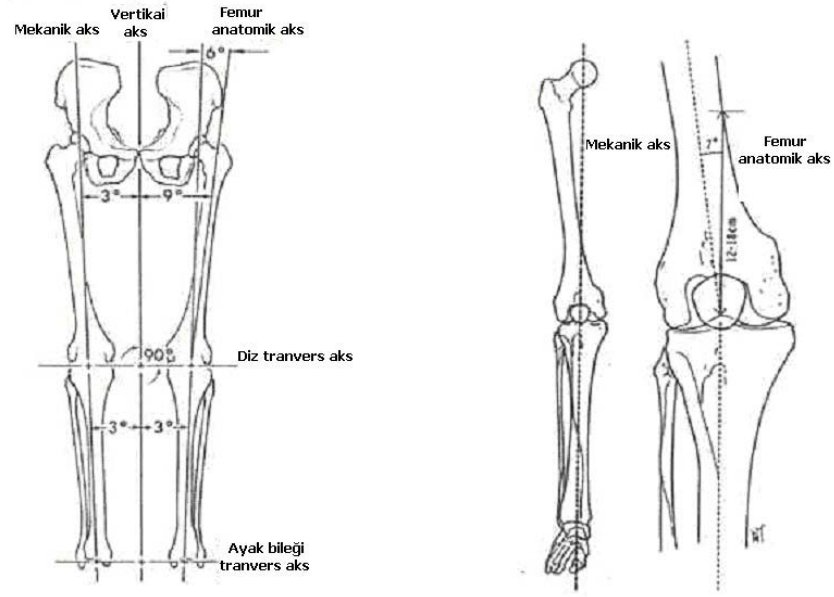
Normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının 2 ile 5 katı yük biner. Bu yükler koşma sırasında vücut ağırlığının 24 katına çıkar. Erişkin bir erkekte yürüme

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. Merdiven çıkarken vücut ağırlığının 2,5 katı, merdiven inerken 3,5 katı kuvvet etki eder. Fleksiyonun artmasıyla bu baskılayıcı kuvvetler artar. 60°-90° fleksiyonda baskılayıcı kuvvetler maksimum iken, ekstansiyonda patella eklem yüzeyine gelen kuvvet en azdır.^{2,13}

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

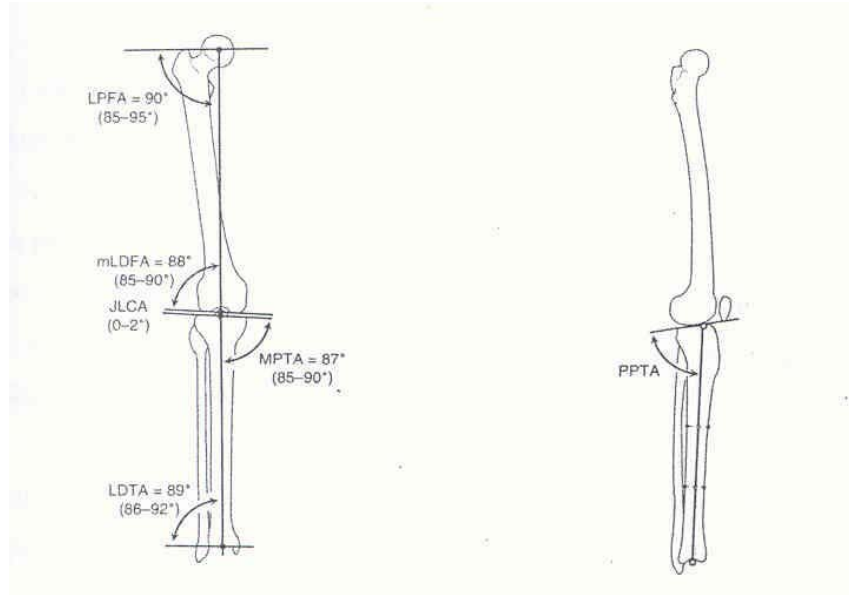


Şekil 10: Alt ekstremitenin anatomik ve mekanik aksları ²

Alt ekstremitenin başlıca aksları şunlardır:^{23,24}

- 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 ekstremité mekanik aksıdır. Mekanik aks eklem merkezinin 8mm. medialinden geçer.
- 7) Femur medial ve lateral kondillerinin uçlarına çekilen çizgi, transkondiler aksıdır.
- 8) Tibia medial ve lateral platolarına çekilen teğet çizgi transtibial aksıdır.



Şekil 11: Koronal ve sagittal planda alt ekstremité dizilimi ²

Bu hatlar çizildikten sonra ölçülmesi gereken açılar şunlardır :

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.²⁶

2. Femorotibial açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasında kalan açıdır. Normalde tibia femura göre ortalama 7° valgustadır.²⁷

3. Lateral distal femoral açı (LDFA): Transkondiler aksla femur mekanik aksı arasında lateralde kalan açı olup, normalde 87° 'dir .²⁷

4. Medial proksimal tibial açı (MPTA): Transtibial aksla tibia mekanik aksı arasında medialde kalan açı olup, normalde 87° 'dir .²⁷

5. Tibiofemoral açı: Transkondiler aksla transtibial aks arasında kalan açıdır.

Normalde bu iki hat birbirine yaklaşır. $0.4-3^{\circ}$ arası normal olup, ortalama değer 1.7° dir .^{24,26}

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 .²⁷

2.5. Total Diz Protezlerinin Sınıflandırılması

Total diz protezleri değiştirilen diz kısımlarına, mekanik kısıtlılığına veya tespit tipine göre sınıflandırılabilir.

Dizin değiştirilen bölgesine göre:

- Tek bölümlü (Unikompartmantal) protezler
- İki bölümlü (Bikompartmantal) protezler
- Üç bölümlü (Trikompartmantal) protezler

Kısıtlama derecesine göre:

- Sınırlayıcı olmayan (Non-Constrained) protezler
- Yarı sınırlayıcı (Semi-Constrained) protezler
- AÇB'ı koruyan (PCL retaining) protezler
- AÇB'ın yerine geçen (PCL sacrificing veya substituting) protezler
- Tam sınırlayıcı (Full constrained) protezler

Tespit şekline göre:

- Çimentolu (Cemented) protezler
- Delik yüzeyli (Porous coated) protezler
- Press fit protezler

2.5.a Tek Bölümlü Protezler

İmplant tibial veya femoral kondillerin karşılıklı eklem yüzlerinden birine yerleştirilir. Diğer kompartman ve patellar kompartman sağlam kalır. Tek kompartmanlı protez ilk yıllarda yaygın olarak kullanılsa da daha sonra kötü sonuçlar yayınlanmaya başladıķça kullanımı azalmıştır. Günümüzde ise cerrahi

tekniklerin ilerlemesi, protez teknolojisindeki gelişmeler ve hasta seçimindeki özen kullanımını arttırmıştır.²⁹

Bu tip protez için bazı şartlar vardır. Tek kompartman tutulmuş olması, çapraz bağların sağlam olması, aşırı kemik kaybı olmaması, minimal osteofit olması ve fleksiyon kontraktürü olmaması gereklidir.²⁹ Çapraz bağların sağlam olması ilerde trikompartmantal bir protez ile revizyonun kolaylığına izin verir. O'Connor ve Murray Oxford UDP için %96 10 yıllık sağ kalım süresi bildirmişlerdir. Tüm kompartmanları tutan romatolojik hastalıklarda da UDP kullanımı kontrendikedir.^{30,31}

Berend KR ve ark; UDP için kabul edilemez ölçütleri 82 kg'dan fazla, 60 yaş altı, patellofemoral artroz ve diz ön ağrısı olarak tespit etmiştir.³²

2.5.b İki Bölümlü Protezler

İki bölümlü diz protezleri, kondiler tip yüzey değiştirme protezlerinin öncüsüdür. Medial ve lateral kompartmanlar değiştirilirken patellofemoral eklem değiştirilmez. 1967'de Gunston'ın geliştirdiği "Policentric Diz Protezi" bikompartmantal diz protezlerinin öncüsüdür. 1970'lerde geliştirilen Geomedic, ICLH ve Duocondylar Diz Protezleri bikompartmantal protezlerin diğer örnekleridir⁶. Bu protezlerde sıklıkla mekanik yetmezlik gelişmesi nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır.^{2,6}

2.5.c Üç Bölümlü Protezler

Günümüzde kullanılan protezlerin büyük kısmı bu tiptedir. Patellofemoral eklem dahil olmak üzere dizin bütün bölümleri değiştirilebilmektedir. Insall tarafından geliştirilen total kondiler diz protezi bu grubun öncüsüdür.^{2,6,28} Bu protezler mekanik desteklerine göre üçe ayrılır.

2.5.c.1) Kısıtlayıcı (Constrained) Protezler :

Kısıtlayıcı tip protezler dizin fleksiyon ve ekstansiyonuna izin verip, abduksiyon-adduksiyon veya rotasyon hareketlerini kısıtlar. Bu grup protezler aşırı kemik kaybı olan veya belirgin bağ laksitesi olan instabil dizlerde, çoğunlukla revizyon cerrahisinde kullanılmaktadır. Gerçek (sabit akslı) menteşeli, rotasyona izin veren menteşeli ve menteşesiz tipleri mevcuttur. Gerçek menteşeli tasarımlar transvers planda rotasyon hareketlerini tamamen engeller. Rotasyona izin veren menteşeli protezler yarı kısıtlayıcı protezlerle düzeltilemeyecek derecedeki ağır deformiteli ve instabil dizlerde tercih edilmektedir^{2,28}.

Kısıtlayıcı tip protezler dizin hareketlerini bir veya daha fazla planda kısıtladıkları için tüm yüklenmeler, implant-çimento ve çimento-kemik yüzey birleşme noktasına aktarılır. Bu da erken dönemde gevşeme hatta komponent kırılmaları ile sonuçlanmaktadır.^{2,28}

2.5.c.2) Yarı Kısıtlayıcı (Semi-Constrained) Protezler :

Günümüzde en geniş kullanım alanı bulan ve en çok tercih edilen diz protezleri yarı sınırlayıcı diz protezleridir. Bu gruptaki diz protezleri AÇB'ı koruyan ve AÇB'ı kesen şeklinde iki ana gruba ayrılır. Bu tip protezlerle 45°'ye kadar olan fleksiyon kontraktürü ve 20°-25°'lik açısal deformiteler düzeltilebilir.³³ Aşırı kemik kayıpları kemik greftleri, metal destekler, özel yapılmış protezler veya tam sınırlayıcı protezler kullanmayı gerektirebilir.³³ Bu grup kendi içerisinde arka çarpaz bağı koruyan, kesen ve fonksiyonunu yerine koyan olmak üzere üçe ayrılır. Arka çarpaz bağın korunduğu protezler yarı kısıtlayıcı protezler içinde en az sınırlayıcı olanlardır.

2.5.c.3) Kısıtlayıcı olmayan (Un-Constrained) Protezler :

Bu protezler diz eklemi anatomi ve fonksiyonlarına mümkün olduğunca sadık kalınarak tasarlanmıştır. Stabilteden sorumlu bağların bütünlüğü şarttır. Asimetrik femoral ve tibial komponent, normal diz kinematiğine benzer vida-yuva hareketine ve aktif rotasyona izin verir. Böylece tespit yüzeylerindeki torsiyonel stresleri en aza indirir.^{2,28}

Tibial komponenti mobil menisküs yüklenmeli protezler bu gruba girer. Bu protezlerde menisküs yerine geçen iki ayrı tibial polietilen komponent femoral kondillerle tam bir uyum gösterir. Dizin fleksiyonu esnasında fizyolojik femoral arkaya kayma ve rotasyon gerçekleşerek tüm hareket genişliği boyunca femoral ve tibial komponentler arasındaki uyumun sürekliliği sağlanır.²

2.6. Total Diz Protezi Endikasyonları

Dejeneratif bozuklukların neden olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığının giderilmesinde total diz artroplastisi iyi bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Total diz protezi dize ait ağrıyı ve hareket kısıtlılığını gidermek için kullanılan tedavi yöntemidir. Ancak diz ağrısının başka patolojilere de bağlı olabileceği unutulmamalıdır. Diz ağrısı ipsilateral kalçadan, periferik vasküler hastalıktan, dizdeki bursitten kaynaklı olabilir.^{2,6}

Günümüzde ileri evre izole patellofemoral artroz da total diz artroplastisi endikasyonu olarak kabul edilmektedir.³⁴ Total diz artroplastisinde amaç ağrıyı gidermek, stabil ve fonksiyonel bir hareket açıklığı sağlamak ve mevcut deformiteyi düzeltmektir.^{2,6}

Diz osteoartritinde tedavi seçenekleri konservatif ve cerrahi olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Aktivite kısıtlanması, zayıflama, yürümeye yardımcı koltuk değneği veya baston gibi cihazların kullanılması, antienflamatuvar ajanların kullanılması, intraartiküler enjeksiyonlar ve fizik tedavi konservatif tedavi seçenekleridir. Açık ve artroskopik eklem debritleme, sinovektomi, suprakondiler veya yüksek tibial osteomi ve artrodez, total diz artroplastisi dışındaki cerrahi tedavi seçenekleridir. Total diz artroplastisi uygulanmadan önce tüm konservatif tedavi metodları denenmeli ve artroplastisi dışındaki cerrahi tedavi seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Total diz artroplastisi son evre osteoartriti olan ve bu tedavi seçeneklerinden fayda görmeyen hastalarda endikedir.³⁶

Yaşlı hastalarda ve sistemik tutulumu olan romatoid artrit hastalarında aktivite düzeyi ile ters orantılı olduğu için diz protezinin sağ kalım süresi daha uzundur.^{36,46} Yaşlı hastalarda dejeneratif eklem hastalığı olmasada kondrokalsinozis veya psödogut gibi hastalıklardan kaynaklanan ağrılarda da eklemde kıkırdak kaybı varsa total diz protezi uygulanabilir.³⁶

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 koronal planda oluşabilecek instabiliteyi önlemek için total diz protezi yapılabilir.

1. Romatoid artrit : Ciddi ağrı ve hareket kısıtlılığı durumunda total diz protezi uygulanabilir. Romatoid artritte eklem tutulumu %70 bilateralidir³ Bu hastaların dizlerinde genelde fleksiyon kontraktürü vardır.³⁵

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: Bozulmuş olan yük dağılımını düzelterek gonartrozun ilerlemesi ve bundan kaynaklanan ağrının giderilmesinde; 55 yaş altı, tek kompartman tutulumu ve yeterli hareket açıklığına sahip hastalarda yüksek tibial osteomi etkili bir yöntemdir. Suprakondiler femoral osteotomisi ise daha çok valgus deformitesi mevcut olan osteoartrit hastalarında tercih edilmektedir. Osteotomi sonrası ağrı şikayeti ve ilerleyici osteoartrit gelişen hastalarda total diz protezi endikedir^{37,38}

Önceden yüksek tibial osteotomi yapılan hastalarda bulunan teknik problemler total diz protezi öncesinde belirlenmelidir. Lateral kompartman üstünde ve infrapatellar bölgede yara izine rastlanabilir. Bu durum patellar eversiyonu ve lateral kompartmanın açılımını zorlaştırabilir. Açılım için lateral retinaküler gevşetme, V-Y kuadrisepsplasti veya tuberositas tibia osteotomisi gerekebilir.³⁸

YTO sonrası tibianın intramedüller kanalı tibia plağına göre daha mediale kaymıştır. Bu durumda ekstramedüller dizilim kılavuzu kullanılmalıdır.³⁸

5. Patellofemoral Osteoartrit: Şiddetli patellofemoral osteoartriti olan hastalara uzun dönem sonuçları tartışmalı olmakla beraber total diz protezi yapılabilir.^{39,40}

Patellofemoral artroplasti ise son yıllarda sonuçları tartışmalı olmakla beraber kullanım alanı bulmuştur. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen sadece patellofemoral eklem dejenerasyonu olan 60 yaş altı hastalarda kullanılabilir.³⁹ Ancak izole patellofemoral artrit nadir görülmesi ve devam eden dejeneratif süreçte diğer eklemlerinde dejenere olması ile total diz protezine geçiş

olabilmektedir.⁴⁰ Patellofemoral artoplasti yapılan 51 hastanın takiplerinde hastaya revizyon, 15 hastaya total diz protezi, 2 hastaya ise patellektomi yapılmıştır.⁴⁰

2-7. TOTAL DİZ PROTEZİ KONTRENDİKASYONLARI

Aktif enfeksiyon: Aktif enfeksiyon total diz artroplastisinin kesin kontrendikasyonları arasında yer almaktadır. Aktif ya da rekürren enfeksiyon durumlarında total diz artroplastisi yerine artrodez daha iyi bir seçenektir.³

Ekstansör mekanizma yetersizliği : Dizin aktif ekstansiyonu sağlayamayan hastalarda artodez daha iyi bir seçenektir.³

Artrodez : Ağrısız ve uygun pozisyonda olan bir dize tekrar hareket kazandırmak için artoplasti yapılmamalıdır. Diz çevresi kas dengesi ve bağ yapılarının durumu uygun stabilite sağlanmasına olanak vermeyeceğinden artroplastiden kaçınılmalıdır. Gevşeme en büyük problemdir ve bu hastalarda yeniden artrodez her zaman mümkün olmayabilir.³

Genu Rekurvatum³

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

Kontrendike olmasa da şu durumlarda total diz protezi uygulanması ile ilgili olumsuz sonuçlar bildirilmiştir:

Hastanın sedanter yaşamının olması, ciddi osteoporoz, periferik dolaşım bozukluğu, nöropatik eklem, metabolik hastalıklar, morbid obezite diz protezinin sonuçlarını olumsuz yönde etkiler.^{3,36}

Diyabet: Total diz protezi planlanan hastalarda sıktır. Diyabetli hastalarda komplikasyonlar daha fazladır. Yara yeri iyileşme sorunları %6-12, derin enfeksiyon %5-7 ve idrar yolu enfeksiyonu %14,2 oranında görülür.^{41,42} Meding ve arkadaşları 291 diabetik hastaya 363 diz protezi uygulamışlar ve ortalama 52 aylık takip sonucu derin enfeksiyon oranlarını %1.2 olarak bildirmişlerdir. Diabetik olmayan grupta derin enfeksiyon oranı %0.7 olarak bulunmuş. Diz skorları açısından iki grup arasında fark yokken, diyabetik olanlarda fonksiyonel skorları daha kötüdür. Benzer şekilde aseptik gevşeme oranları diyabetiklerde daha yüksektir.⁴³ Bu yüzden diyabetli hastaların cerrahi hazırlığı dikkatli yapılmalı, distal nabızlar palpasyonla veya Doppler ultrasonla kontrol edilmeli, kan şekeri düzenlenmeli, ameliyat sonrasında cilt özenle kapatılmalıdır.⁴⁴

Nöropatik eklemler(Charcot): Diz protezinin yeri tartışmalıdır. Parvizi ve arkadaşları charcot eklem artrozu olan 29 hastaya total kondiler diz protezi yapmıştır. Özellikle bağ instabilitesi olan hastalara uzun stemli protez konulması gerekliliğinden bahsetmiştir.⁴⁵

Genç, tek eklem tutulumu olan , aktivite düzeyi yüksek olan hastalar: Total diz protezi uygulaması sonrası erken gevşeme daha sık rastlanmaktadır. Stuart ve ark. yaptığı çalışmada 50 yaş altında 44 sementli total diz protezi uyguladıkları romatoid artritli hastaların 5 yıllık takipleri sonucunda 24 hastada mükemmel, 14 hastada iyi ve 6 hastada orta sonuçlar almıştır.⁴⁶ Gill, 55 yaş altında uyguladığı 68 sementli diz protezinde 10 yıllık takibi sonucunda 2 hastada aseptik gevşeme ve 1 hastada da enfeksiyon nedeniyle revizyona gittiğini belirtmiştir.⁴⁷ Diduch ve arkadaşları 55 yaş altında uyguladıkları 108 sementli total diz protezinin ortalama 8 yıllık takibinde %94'lük protez sağkalımı bildirmişlerdir.⁴⁸

Obezite: Beden-kitle indeksi ile değerlendirilir. Winiarsky ve arkadaşları, beden-kitle indeksi 40'tan büyük olan hastalarda enfeksiyon ve lokal yara yeri sorunlarını daha yüksek olduğunu bildirmiştir.⁴⁹ Obez hastalarda lokal yara yeri sorunlarının, patellofemoral komplikasyonların ve enfeksiyon oranlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir.⁴⁹ Ayrıca bu hastalarda hastane kalış süresi de daha fazladır. Pulmoner emboli, derin ven trombozu gibi sistemik komplikasyonlar daha sık görülmektedir ve bu hastalarda 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.⁵⁰ Total diz protezi yapılan obez hastaların sadece %18'inin kilo verdiği gözlenmiştir.⁵¹

Tüberküloz artrit: Bu hastalarda total diz protezi uygulaması tartışmalı konulardan biridir. En önemli sorun tüberkülozun tekrar aktive olmasıdır. Young-Jo Kim 19 tüberküloz artritli hastanın 22 dizine protez uygulamış ve sadece 3 hastasında reaktivasyon saptamıştır. Reaktivasyon saptadığı bir hastasına artrodez uygulamıştır.⁵² Tüberküloz artrit zemininde bir yıllık sessiz dönemden sonra artroplastisi uygulanması önerilir. Postoperatif dönemde 3 ay çoklu antitüberküloz tedavi uygulanması önerilmektedir.⁵³

2-8. TOTAL DİZ PROTEZİ KOMPLİKASYONLARI

Enfeksiyon

En ciddi komplikasyonlardan biridir. Enfeksiyon oranı %0,4 ile %10,4 arasında değişmektedir.⁵⁶ Romatoid artrit, steroid kullanımı, şişmanlık, diabetes mellitus, renal yetmezlik, kronik alkolizm, malnutrisyon, psöriazis enfeksiyon gelişimini

kolaylaştıran faktörlerdir. Etyolojisi osteoartrit olanlarda enfeksiyon oranı %1.7 iken, romatoid artritte bu oran %4.4'tür. Romatoid artritte görülen hipogammaglobulinemi nedeni ile enfeksiyon görülme oranı artmaktadır.⁵⁴

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.^{54,55}

Total kalça protezlerine göre daha yüksek enfeksiyon oranlarının görülmesinin nedeni, diz bölgesinde, cilt altı dokunun daha az ve kemik dokunun daha az vaskularize kas ve fasya tarafından çevrilmiş olmasıdır.

Enfeksiyon gelişimini engellemek için sağlıklı ve temiz ameliyathane koşulları, laminar 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. Hastalar ameliyat öncesi hastanede mümkün olduğunca az yatırılmalıdır. Ayrıca hastanın preoperatif aşamada enfeksiyon odağı açısından orofarengeal, gastrointestinal ve genitoüriner sistemlerinin muayenesi önerilmektedir.^{54,56}

En sık tespit edilen mikroorganizmalar %50–60 oranında *S. aureus*, %15–20 *S. epidermidis* gibi gr (+)koklardır.⁵⁶

Insall ve ark. 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.⁵⁴ Bu komplikasyonu en aza indirebilmek için, mümkün olduğunca az yumuşak doku hasarı verilmeli, iyi

kanama kontrolü yapılmalı, dren konmalı ve en az 24 saat tutulmalı, cilt kapatılırken diz, yara uçlarının en gevşek durumda olduğu 30–35° fleksiyona getirilmelidir.⁵⁷

Total diz artroplastisi sonrasında görülen enfeksiyonlar 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. Geç dönemde yakınmalar belirsizdir. Enfeksiyonla aseptik gevşemenin ayırıcı tanısı bu dönemde zordur. Radyografi, laboratuvar, sintigrafi, aspirasyon gibi tanı yöntemleri vardır. Aspirasyon sıvısının bakteriyolojik olarak incelenmesi ‘AltınStandart’dır.⁵⁸

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.⁵⁸

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 aşamalı başarı oranı %90 olarak bulunmuştur.⁵⁹

Rezeksiyon artroplastisi, artrodez ve amputasyon diğer tedavi metotlarıdır.

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, total diz protezinde en sık görülen uzun dönem yetersizlik nedenlerindendir.⁶⁰

Aseptik gevşemeden birinci derecede kötü dizilim sorumludur. Özellikle komponentlerin varusta yerleştirilmesi başlıca nedenlerdendir.

Primer tespitin kalitesi, kemik defektlerin varlığı, 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.⁶¹

Polietilenin sterilizasyon şekli, aşınmada etkili diğer bir faktördür. Polietilenin gama sterilizasyonu oksitlenmeye neden olduğundan gevşemeyi hızlandırır. Bu nedenle polietilenin etilen oksitle sterilizasyonu önerilmektedir.⁶²

Yara yerine bağlı komplikasyonlar

Total diz artroplastisinde protezin üzerini örten yumuşak dokunun nispeten ince olması nedeniyle yara yeri sorunlarına yol açabilir. Ayrıca kullanılan dikiş materyali veya cilt altı yağ nekrozu yara yeri sorunlarına neden olabilmektedir. Yara yerinde sıklıkla seröz akıntı, yüzeysel ya da derin hematoma oluşumu, yara yeri iyileşmesinin gecikmesi ve cilt nekrozu gibi sorunlar meydana gelmektedir. Primer artroplastilerin %0,5'inde ilk 5 gün içerisinde seröz ya da serohemanjiöz akıntılar görülebilmektedir. İnsizyon hattından gelen seröz akıntı genelde sterilidir. Aspiratif drenin en az 24 saat tutulması önerilir.⁶³

Antibiyoterapinin devamına ek olarak dize elastik bandaj ya da dizlik uygulanabilir, elevasyon ve buz tatbiki yapılabilir. İnsall bu durumda dize aspirasyon yapılması ve kültür sonucuna göre cerrahi açık irrigasyon ve debridman önermektedir.⁶³

Yara yeri iyileşmesinde gecikme, yara dudaklarının ayrışması ve cilt nekrozuyla sonuçlanabilir .Obezite, diabetes mellitus, anemi, hipoproteinemi (albumin<3,5gr/dl), sigara kullanımı ve steroid kullanımının yara yeri iyileşmesi üzerinde negatif etkileri vardır.Bu faktörlerin preoperatif dönemde göz önünde bulundurulması gerekmektedir.⁶³

Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Emboli

Diz protezi ameliyatlarından sonra en fazla mortalite sebebi pulmoner tromboembolidir. Profilaksi yapılmayan hastalarda %70–80 lere varan oranda DVT riski olmaktadır. ⁶⁴

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 protezi sonrası tromboembolik komplikasyonların sıklığı:⁶⁴

- 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)

Profilaksizde 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.⁶⁴

Sinir lezyonları

Total diz protezi sonrası görülen en sık sinir yaralanması peroneal sinir paralizidir. Değişik serilerde peroneal sinir paralizisi görülme sıklığı %0,3 ile % 3 arasındadır.⁶⁵ Schinsky, 1476 primer total diz artroplastisini değerlendirdiği çalışmasında peroneal sinir paralizisi oranını %1,3 olarak bildirmiştir.⁶⁶ Peroneal sinir özellikle ileri derece deformitesi ve fleksiyon kontraktürü olan dizlerde düzeltme sonrası gerilir. Bunlar dışında oluşan hematoma formasyonunun veya kullanılan elastik bandajın dıştan basısı sonucu paraliz gelişebilir. Ayrıca cerrahi sırasındaki ekstansiyona bağlı hasarlanabilir. Peroneal sinir paralizilerinin %50'si tamamen geri dönerken geriye kalan %50'de iyileşme kısmidir. Kalıcı tam paraliz nadirdir. Eğer 3 ay geçmesine rağmen paralizide düzelme olmuyorsa peroneal sinir eksplorasyonu önerilir.⁶⁵

Vasküler Komplikasyonlar

Total diz artroplastisi sonrası damar lezyonları %0,05 gibi oldukça düşük oranda görülür.⁶⁴ Damar lezyonları arteriyel oklüzyon, arteriovenöz fistül ve arteriyel anevrizma şeklindedir. Arteriyel oklüzyon genelde kalsifiye ateroskleroz 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.⁶⁴

Heterotopik ossifikasyon

Total diz artroplastisi sonrası gelişen heterotopik ossifikasyonlar genelde asemptomatiktir. Total diz artroplastisi sonrası görülen heterotopik ossifikasyon 3 grupta sınıflandırılmaktadır. Tip 1’de yeni kemik oluşumu 2 cm.’den küçüktür. Tip 2 lezyonlar 2 ile 5 cm. arasındaki kemik oluşumlarıdır. Tip 3 heterotopik ossifikasyonda yeni kemik oluşumu 5 cm’in üzerindedir. Dalury çalışmasında total artroplasti uyguladığı 500 hastasında heterotopik ossifikasyon insidansını %15 olarak bildirmiştir.⁶⁶ Erkek hasta, romatoid artrit, anterior femoral kesi sırasında basamaklanma, kuadrisepsin zorlayıcı ekartasyonu ve midvastus girişimi ve özensiz cerrahi teknik risk faktörleri arasındadır.. Heterotopik kemik adacıkları ağrı ve hareket kısıtlılığı dışında sorun teşkil etmezler. Radyografik olarak postoperatif 3. ayda belirir ve 2 yıldan sonrada büyüme göstermez.⁶⁶ Erken dönemde endometazin kullanımı heterotopik ossifikasyon oluşumunu önlemede etkilidir.

Periprostetik Kırıklar

Genelde femurda gözlenir. Tibiada ve patellada seyrektr.

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 immobilizasyon ve erken dönemde breys ile hareket verilir. Grup 2 de anestezi altında reduksiyon ve alçı yapılır. Başarısız olunursa cerrahi tedaviye geçilir. Grup 3 de genelde cerrahi tedavidir. Cerrahi tedaviler içinde ise retrograd çiviler öncelikli gelir. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılabilir. Son yıllarda “Less Invasive Stabilization System” (LISS) plağı kullanımı artmıştır.^{54,67}

Ekstansör mekanizma komplikasyonları

Total diz protezi sonrasında gelişen komplikasyonların geniş bir kısmı patellofemoral bölge ile ilgilidir. Patellofemoral komplikasyonlar kendisini ön diz ağrısı şeklinde göstererek cerrahiye başarısız kılmaktadır. Patellofemoral instabilite, patella kırıkları, polietilen aşınması, gevşeme, pateller tendon ve kuadriceps rüptürü, peripatellar skar ve yumuşak doku hipertrofileri patellofemoral komplikasyonların başlıcalarıdır.^{63,68}

Patellofemoral instabilite ekstansör mekanizma sorunları içinde en sık rastlanandır. Patellofemoral instabilitenin en sık sebebi ise cerrahi teknik hatalardır. Dizin aşırı valgusta olması, femoral ve tibial komponentlerin internal rotasyonda veya aşırı dış rotasyonda tespiti, patellanın lateralize edilmesi, eklem seviyesinin

değişmesi, patellanın asimetrik kesilmesi, patella komponentin kalınlığının rezeksiyondan fazla olması, medial parapatellar girişimde medial kapsül tamirinin iyi yapılmaması, patellofemoral instabiliteye yol açan nedenlerin başlıcalarıdır.^{63,69} Gerekirse lateral retinaküler gevşetmeden kaçınılmamalıdır.^{63,69}

Komponentlerin hatalı pozisyonu, patellar komplikasyonlara neden olmaktadır. Tibial komponentin internal rotasyonda malpozisyonu Q açısını arttırarak patellanın lateral subluksasyonuna yol açmaktadır. Femoral komponentin internal rotasyonda tespiti trokleayı mediale alacağından yine patellar subluksasyon ve dislokasyonuna yol açacaktır.⁶³

Brick ve Scott 2887 total diz protezinde patella kırığı görülme sıklığını %0,3 olarak bildirmişlerdir.⁶⁹ Fazla kemik rezeksiyonu, malalignment, 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.⁶⁹

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.⁷⁰

Patellar komponentin kötü pozisyonunda yerleştirilmesi polietilen aşınmasının en sık nedenidir. Malpozisyon streslerin konsantrasyonuna neden olmakta, böylece stresin yoğunlaştığı bölge çabuk aşınmaktadır. Metal arkalıklı patellar komponentlerde gevşemenin daha sık olduğu bilinmektedir. Metal arkalık polietilen komponentin kalınlığının azalmasına neden olarak aşınmayı kolaylaştırmaktadır.^{69,70}

Patellar tendon ve kuadriiceps tendon rüptürü oldukça nadir görülen patellofemoral komplikasyonlardır. Geniş cerrahi görüş alanı sağlamaya çalışılırken tendonun korunamaması en sık hasarlanma nedenidir. Protez komponentlerinin impingmentı ve cerrahi girişim sonrası devaskülarizasyon rüptüre 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 rer  pt  r tamirde karşılaşılan en sık problemlerdir.⁵⁴

Total diz artroplastisi sonrası Hoffa ya da peripatellar yumuşak dokularda hipertrofi   n 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 30  -45   fleksiyonda çıkar ve bu sırada dışardan duyulabilen bir ses oluşur. Patellar komponentin küçük konması nedeniyle kuadriiceps tendonu interkondiler mesafenin anterior köşesinden uzaklaştıramaz ve sinovyal nodül fleksiyonda buraya sıkışır. Insall posterior stabilize tasarım kullandığı olgularda patellar clunk sendromunu engellemek için kuadriiceps 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.⁵⁴

Eklemlerin instabilitesi ve dislokasyon

Dizde instabilite, ağrı ve boşalma hissinden dislokasyona kadar, geniş bir yelpazede gözlemlenebilir. 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.^{54,58}

Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı

Ağrının giderilmesi ve hareket açıklığının artırılması artroplastinin temel amacıdır. Günlük aktivitelerin devamı için yeterli hareket açıklığı gerekir. Ritter ve arkadaşları 4727 total diz protezini postoperatif hareket açıklığını etkileyen faktörleri belirlemek için incelemişler, postoperatif hareket açıklığını belirleyen en önemli faktörün preoperatif hareket açıklığı olduğunu belirtmişlerdir.⁷¹ 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 önemli girişimlerdir.⁷¹

Total diz protezi sonrasında bazen yapılan tüm tetkiklere rağmen hastalardaki ağrıyı açıklayacak bir neden bulunamaz. Brassard kendi serisinde bu gruba giren hastaların sıklığını %0,3 olarak bildirmiştir.⁶³ Nedeni bilinmeyen ağrı durumunda ilk araştırılması gereken durum sub klinik 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 eklemden sıkıştığı saptanmıştır. Bu nedenle araştırmalara rağmen patoloji saptanamayan hastalarda tanısal artroskopi yapılabilir.⁷²

2.9. Total Diz Protezi Ameliyatı Öncesi Değerlendirme

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.^{6,57}

Anamnez ve Fizik Muayene

Anamnez, fizik muayene, laboratuvar 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.⁵⁷

Fizik muayanede öncelikle alt ekstremitte dizilimi değerlendirilir. Herhangi bir deformite olup olmadığı; varsa deformitenin derecesi, nedeni, sabit ya da düzeltilebilir olup olmadığı belirlenir.⁵⁷

Diz hareket açıklığı değerlendirilir. Hareket kısıtlılığı ve fleksiyon kontraktürü olan hastalarda bunların derecesine göre kollateral bağ gesetmesi dışında ek gesetmeler ya da ek kemik kesileri planlanabilir. Gerekirse bu hastalarda genişletilmiş yaklaşımlar uygulanabilir.⁵⁷

Mediolateral laksite, instabilite varlığı ve derecesi değerlendirilir. Varus-valgus stres testleri uygulanarak gesek ve sıkı yapılar belirlenmelidir. Total diz artroplastisi yumuşak doku denge ameliyatı olduğundan ameliyat öncesi yapılacak olan gesetmeler planlanır.⁵⁷

Dikkatli nörolojik muayene ve motor kuvvet testleri yapılarak özellikle kuadriseps kas kuvveti değerlendirilmelidir. Yeterli kuadriseps kas kuvveti olmayan hastalarda diz artroplastisi kontraendikedir.⁵⁷

Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirmede, standart basarak diz AP ve lateral grafileeri 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 ilişisini değerlendirmek için tanjansiyel grafileer alınır. Tnel grafi ile interkondiler boşluk ve posterior kondiller değerlendirilir.

Ayrıca basarak 45° 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.⁷³

Standart 1 metre mesafeden alınan grafler 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 tibia da herhangi bir eğrilik varsa rahatlıkla tespit edilir. Böylece intramedüller ya da ekstramedüller kılavuzların hangisinin tercih edileceğine karar verilir.⁷⁴

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.⁷⁶ Anestezi şekli de tromboemboli riskini etkilemektedir. Genel anestezi uygulanan hastalarda rejyonel anestezi uygulananlara oranla daha sık görülmektedir.⁷⁵

Profilaksi; mekanik ve farmakolojik olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. İdeal olanı mekanik ve farmakolojik profilaksinin birlikte uygulanmasıdır. Erken mobilizasyon, antitromboembolik çorap kullanımı, pnömotik pompa kullanımı mekanik yöntemler arasındadır.⁷⁵

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.⁷⁵

DMAH türevlerinden Fraksiparine, Enoksiparin, Dalteparin, Ardeparin, Tinzaparin tromboemboli profilaksisinde kullanılmaktadır. Ayrıca oral antikoagulanlar olan aspirin, warfarin, dabigatran profilakside kullanılmaktadır.⁷⁵ 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.⁷⁵

Turnike uygulaması

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 sağlanması önerilir. Her ne kadar turnike kullanılarak kanama miktarı en düşük düzeyde tutulsa da çimentolu protezlerde ortalama 1500ml. ve çimentosuz protezlerde ortalama 2000 ml. kanama olmaktadır.⁷⁶



Resim 1: Total diz protezi ameliyatı sırasında turnike uygulaması (Hastanın izni ile kullanılmıştır)

Vasküler yetmezlikli hastalarda turnike uygulanmasından kaçınılmalıdır. Vasküler yetmezlik düşünülen hastalarda gerekirse Doppler USG tetkiki ile alt ekstremité 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.⁷⁷

Eğer ABI 0,5’in altında ise angiografi ve revaskülarizasyon endikasyonu mevcuttur. Bruce ve arkadaşları 73 olguyu değerlendirdiği çalışmalarında, periferik nabızların birini ya da her ikisinde palpe edilemeyen hastalarda vasküler kapasitenin değerlendirilmesi amacıyla Doppler USG ile tetkikini önerir.⁷⁷

Antibiyotik profilaksisi

Antibiyotik profilaksisinde 1.Kuşak sefalosporin türevi Sefazolin sodyum 1gr intravenöz olarak cerrahiden 15-30 dakika önce uygulanmalıdır. Bunun dışında profilaksi amaçlı sefuroksim 1,5 gr ya da vankomisin 1 gr. intravenöz olarak ameliyattan hemen önce uygulanabilir.

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 anesteziye 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 avantajlarındanıdır.

2.10 İzokinetik Değerlendirme ve Analiz Yöntemi

Kas gücünü izokinetik olarak ölçen bu yöntem 1960 yılında James Perrine tarafından geliştirildiğinde kas performansının objektif olarak değerlendirilmesinde devrim niteliğinde yeni bir dönemi başlatmıştır.⁷⁸ 1992 yılında Davis izokinetik ölçümü “belirlenmiş sabit bir hızda ve seçilen eklem hareket açıklığı içinde, değişken dinamometre direncine karşı yapılan kas aktivitesi değerlendirilir” şeklinde tanımlamıştır.⁷⁹

İzokinetik değerlendirme ile ilgili terimler:

- Kuvvet (F): Hareketi durduran veya durgunluğu harekete çeviren fiziksel nitelik olarak tanımlanır. Birimi Newton (N)' dir.
- Tork: Birim zamandaki dönme momenti anında oluşan kas kuvvetidir. Birimi foot-pound (ft-lb) veya Newton-metre (Nm)' dir.⁷⁸
- Pik Tork (Döndürme momenti tepe değeri): Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Başka bir deyişle tork eğrisindeki en yüksek değerdir. En sık kullanılan değişkendir ve izokinetik tüm parametreler arasında güvenilirlik ve kesinlik açısından altın standart kabul edilir. Birimi foot-pound (ft-lb) veya Newton-metre (Nm) dir.⁷⁸
- Açısal Hız: Birim zamanda katedilen rotasyonel mesafedir. Birimi derece/saniye (°/sn)' dir.⁷⁸
- İş: Belirli mesafe boyunca uygulanan kuvvettir. $İş = Kuvvet \times Mesafe$. Yapılan iş zamandan bağımsızdır.
- Toplam İş: Tüm test tekrarlarında gerçekleştirilen iş toplamıdır. Birimi ft-lb, Nm veya joule' dir. Toplam iş, pik tork kadar güvenilir bir ölçümdür. Bazı araştırmacılar tarafından test edilen kas grubunun enduransı olarak kabul edilir .

İzokinetik dinamometreyi oluşturan temel parçalar şunlardır:⁷⁸

- Bilgisayar: Hız seçimi, hareket açıları, çeşitli değişkenlerin hesaplanması, karşılaştırılması ve oranlanması bu sistem ile yapılmaktadır.

- Dinamometre: Cihazın kasılma tipi, hız seçenekleri ve tork (döndürme momenti) ölçümünü sağlayan temel parçadır .
- Koltuk ve yardımcı aparatlar: Ekstremit ve gövde segmentlerinin değerlendirilmesi için kişinin oturacağı koltuk ve çeşitli eklemlerin test ve egzersizi için yerleştirilmesini sağlayan parçalardır.

İzokinetik dinamometrede ölçümleri etkileyen değişkenler :⁷⁸

- Yaş: Yaş arttıkça yağsız vücut kitlesi ve tip 2 lifler azalır, buna bağlı olarak kuvvet de azalmaktadır. Dinamik kuvvet 20–30 yaşlarında pik değerine ulaşmaktadır.⁷⁸
- Dominant ekstremit: Kuvvet dominant olmayan tarafa göre daha yüksektir.⁷⁸
- Cinsiyet: Erkeklerde kadınlara oranla daha yüksektir.⁷⁸
- Spor geçmiş: Sporcularda normal popülasyona göre kas kuvveti daha yüksektir.⁷⁸



Resim 2: Cybex NORM izokinetik dinamometre (Lumex Inc, Ronkonkoma, NY)

İzokinetik dinamometrenin tercih edilme sebepleri :

1. İzokinetik test, kas-iskelet sisteminin performansının niteliksel ölçümünün yapılmasına olanak verir. Elde edilen objektif kuvvet, iş ve güç değerleri ile hastanın izlenmesi ve iyileşme sürecinin kaydedilmesi mümkün olur. Kas performansı geleneksel olarak manuel kas testi ile değerlendirilir. Ancak manuel kas testi yapana göre değişkenlik gösteren subjektif bir testtir. Ayrıca manuel kas testi ile iş, güç ve dayanıklılık gibi değişkenler elde edilememektedir.⁷⁸
2. Güvenlik: Dinamometrenin uyguladığı direnç daima kişinin kasılma sırasında oluşturduğu kuvvete eşittir. Bu nedenle kişi kas kasılması sırasında karşılayabileceğinden fazla bir dirençle karşılaşmaz ve bu nedenle kişinin zarar görme riski çok düşüktür.⁷⁸

3. İzokinetik test ekstremite segmentlerinde iki tarafın karşılaştırılmasını, agonist antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi değişkenler ile hareketin analizinin yapılmasını sağlar. Hastaya test veya egzersiz sırasında kendi performansı ile ilgili grafikler monitörden izletilerek uyarı verilebilir.⁷⁸
4. Kas gücünü ve tork değerini belirlemede yüksek güvenilirlik ve doğruluk gösteren bir yöntemdir .⁷⁸
5. Etkinlik: İzokinetik kasılma sırasında kaslar hareket genişliğinin her bir noktasında maksimum kapasitede dinamik olarak yüklendiğinden, izokinetik egzersizler çok etkin bir güçlendirme egzersiz türüdür.⁷⁸
6. İzokinetik testlerde elde edilen tork eğrisinin şekli bazı hastalıklar için karakteristik özellik taşıyabilir. Bu nedenle test sonuçlarının yorumlanması noninvaziv bir tanı yöntemi olarak düşünülebilir.⁷⁸
7. İzokinetik değerlendirme ile kasın zayıf olduğu hareket aralığı saptanabildiği için bu açıda kuvvetlendirme yaptırılabilir.⁷⁸

İzokinetik dinamometre olumsuz yönleri:⁷⁸

- Maliyet: Test düzeneği ve cihaz pahalıdır .
- Uyum: İzokinetik test ve egzersizlerin güvenilirliği için test yapılan kişinin uyumu gereklidir. Kişinin sisteme uyum göstermemesi halinde sonuçların değeri düşüktür .
- Deneyim: İzokinetik dinamometrenin kullanılması ve sonuçların yorumlanması için eğitilmiş ve deneyimli çalışanlara ihtiyaç vardır .

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza 1 Nisan 2010 ve 1 Ağustos 2010 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran , 60-70 yaş arası primer osteoartrit tanısı ile total diz protezi yapılan 25 hasta dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Primer osteoartrit tanısı almış olmak
- 60-70 yaş arası olmak
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Alt ekstremitayı etkileyecek herhangi bir nörolojik hastalığın olması
- Periferik nöropati varlığı
- Romatoid artrit
- Dizde valgus deformitesi
- Eklem hareket açıklığında ileri derece kısıtlılık
- Dizde fleksiyon kontraktürü olması
- Dizde bağ instabilitesi
- Patella alta - patella baha
- Geçirilmiş serebrovasküler olay
- Sistemik ciddi kalp hastalığı
- Pulmoner hastalık (astım, KOAH)

- İleri derece osteoporoz
- Geçirilmiş alt ekstremitayı ilgilendiren kırık
- Aktif veya geçirilmiş malignite
- Periferik vasküler hastalık

Çalışma prospektif kontrollü bir çalışma olarak planlandı. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu tarafından 136 numaralı onaylanan çalışmada, tüm hastalar araştırmanın amacı, olası yan etkileri ve karşılaşılabilecek problemler hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirildi. Tüm hastalara “Bilgilendirilmiş Onam Formu” imzalatıldı. Çalışmaya alınan hastaların cinsiyeti, yaşı, vücut ağırlığı, boyu, uygulanacak olan diz protezinin tarafı kaydedildi.

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 unite kan ya da eritrosit suspansiyonu hazırlandı.

Ameliyat öncesinde tüm hastaların, her iki ayağının üzerine basarak karşılaştırmalı ön-arka, lateral ve alt ekstremita aks grafileri çekildi. Bu grafilerde femur-tibia dizilimi, eklem aralığında daralma, osteofitler, kistler ve dizin mekanik aksı değerlendirilerek uygun protez seçildi.

Hastalar “Amerikan Diz Cemiyeti Skoru” (AKSS) na göre değerlendirilmiştir. “Amerikan Diz Cemiyeti Skoru”; Diz Skoru ve Diz Fonksiyonel Skoru olmak üzere iki kısımdan oluşur. Diz Cemiyeti klinik değerlendirme formunda ağrıya 50, stabiliteye 25, hareket açıklığına 25 puan verilmiştir. Fleksiyon kontraktürü, ekstansiyon kaybı ve uyum bozukluğuna negatif puan verilmiştir. Fonksiyonel değerlendirmede serbest yürüme mesafesi için 50, merdiven çıkma için 50 puan verilmekte, yardımcı alet kullanmaya negatif puan verilmektedir. Skorlama sonucu 60 puan altı zayıf, 60–69 puan orta, 70–84 puan iyi, 85–100 puan mükemmel sonuç olarak değerlendirilmiştir. Bütün hastalar preop ve postop 6. ayda bu skora göre değerlendirilmiştir.

ADI SOYADI :
 TARAF :
 CERRAHİN ADI SOYADI :

PROTOKOL NO :
 PROTEZ TİPİ :
 TARİH :

HASTANIN SINIFLANDIRILMASI :

- A. Tek taraflı, diğer diz asemptomatik veya iki taraflı
 B. Tek taraflı, diğer diz semptomatik
 C. Çoklu eklem tutulumu veya tıbben düşük hastalar

AĞRI		FONKSİYON	
Yok	50	Yürüyüş	
Hafif veya seyrekleşen	45	Serbest	50
Sadece merdivende	40	>1 km	40
Yürürken ve merdivende	30	500 -1000 mt	30
Orta derecede		< 500 mt	20
Seyrek	20	Ev içinde	10
Devamlı	10	Yürüyemiyor	0
Şiddetli	0	Merdiven	
HAREKETLİLİK		Normal giriş ve çıkış	50
Her 5 derece için 1 puan	25	Normal çıkış, tutunarak giriş	40
STABİLİTE		Trabzana tutunarak çıkış ve giriş	30
Anteroposterior		Trabzana çıkış, inememe	15
< 5mm	10	Merdiven kullanamıyor	0
6-10mm	5		
>11mm	0		
Mediolateral		AZALTAN PUANLAR	
< 5°	15		
6 - 9°	10	Baston	5
10 - 14°	5	İki baston	10
15° >	0	Koltuk değneği veya yürüteç	20
ARA TOPLAM		AZALTAN TOPLAM	
AZALTAN PUANLAR		FONKSİYON PUANI	
Fleksiyon kontraktürü			
5 - 10°	2		
11 - 15°	5		
16 - 20°	10		
20° >	15		
Ekstansiyon kaybı			
< 10°	5		
11 - 20°	10		
20°	15		
Uyum			
5 -10°	0		
0 - 4° ise her 1 derece için 3 puan			
11 - 15° ise her 1 derece için 3 puan			
Diğer	20		
AZALTAN TOPLAM			
DİZ PUANI			

Tablo 1: Amerikan Diz Cemiyeti Skoru

İzokinetik Test

1. Test öncesi prosedür:

Hasta bilgilendirilmesi: Hastaya ne yapması gerektiği net olarak anlatıldı. Hastaya dinamometrenin test hızının önceden ayarlanmış olduğu ve direncin hastanın uyguladığı güçle orantılı olarak değişeceği anlatıldı. Hastaya cihazın kolunun nasıl itildiği ve çekildiği gösterildi ve test sırasında mümkün olan en kuvvetli bir şekilde itip çekmesi gerektiği anlatıldı. İdeal test için ekleme en uygun pozisyon verildi. Dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 85°'ye ayarlandı ve kişi oturtuldu. Diz ekleminin rotasyon eksenini (lateral femoral kondil) ile dinamometre şaftının rotasyon eksenini aynı doğru üzerinde olacak şekilde ayarlandı. Dinamometrenin diz adaptörünün sabitleyici bağlantı noktası ölçüm yapılacak ekstremitede, ayak bileği hizasının yaklaşık 3 cm proksimaline bağlandı. Stabilizasyon için kemerler pelvis üzerinden, göğüsten ve diğer diz eklemi üzerinden bağlandı.

2. Test protokolü:

Hız, süre ve tekrar sayısı: İlk olarak diz fleksiyon ve ekstansiyon pik torklarını ölçmeyi sağlayan 60°/sn'lik hızda 4 tekrarlık alıştırmaya yapıldı. Sonrasında 1 dk'lık dinlenme süresinin ardından 5 tekrarlı test yapıldı. Ardından hesaplanan pik tork ortalama değeri kaydedildi.

Sözel cesaretlendirme: Sözel cesaretlendirmenin test sonuçlarını etkilediği gösterilmiştir.⁷⁸ Bu sebeple tüm hastalara ve kontrol grubuna sözel cesaretlendirme yapıldı.

Tüm hastalarımıza ameliyat öncesi ameliyat olacak dizine izokinetik kas kuvvet testi yapıldı.

Tüm hastalara ameliyattan bir gün önce antikoagölan tedavi olarak enoksaparin Na 0.4ml/gün subkutan başlandı. Antikoagölan tedaviye 1 ay boyunca devam edildi.

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

Tüm olgularda rutin olarak pnömatik turnike kullanıldı. Turnike basıncı 400 mm/hg olarak uygulandı. Turnike süresi tüm ameliyatlarda kaydedildi.

Steril alan temizliği ve uygun örtünmeyi takiben dize anterior longitudinal cilt kesisiyle girilerek, eklem medial parapateller yaklaşımla açıldı. Ön çarpaz bağ ve menisküsler eksize edildi. Osteofitler temizlendi. Tüm olgularda arka çarpaz bağ korundu.

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 fıkse edildi. Pateller eklem yüzeyi değıştirilmedi, pateller osteofit temizliği yapıldı. Komponentlerin tatbiki sonrasında diz ekstansiyona getirilerek çimento donana kadar hareketsiz tutuldu.



Resim 3: Diz protezi ameliyatlarında kullandığımız süreyi kaydedebilen basıncı ayarlanabilir pnömatik turnike

Çimentonun donmasını takiben patellofemoral uyuma bakıldı. Kanama kontrolü yapılarak hemostaz sağlandı. Tüm olgulara aspiratif dren kondu. Kapsül, retinakulum, cilt altı ve cilt katları anatomik olarak tek tek dikişlerle kapatıldı. Ardından turnike açılarak,turnike süresi not edildi. Kompresif Jones tipi bandaj uygulandı.

Ameliyat sonrası 24. saatte aspiratif dren çekilerek kompresif Jones tipi bandaj sonlandırıldı. Hastalara postop 1. gün fizyoterapist yardımıyla izometrik quadriseps egzersizi, düz bacak kaldırma, pasif fleksiyon ekstansiyon hareketlerine başlandı. Dren alındıktan sonra hasta 2 adet koltuk değneği ile üzerine yük verdirerek yürütüldü.

Sefazolin sodyum 3x1 gr. iv. olarak ameliyat sonrası dönemde 3 gün daha kullanıldı. Antikoagülan tedavi (Enoksaparin Na 0.4ml/gün subkutan) ameliyat sonrası 6. saatte başlandı. 1 ay süre ile antikoagülan tedavi uygulamasına devam edildi.

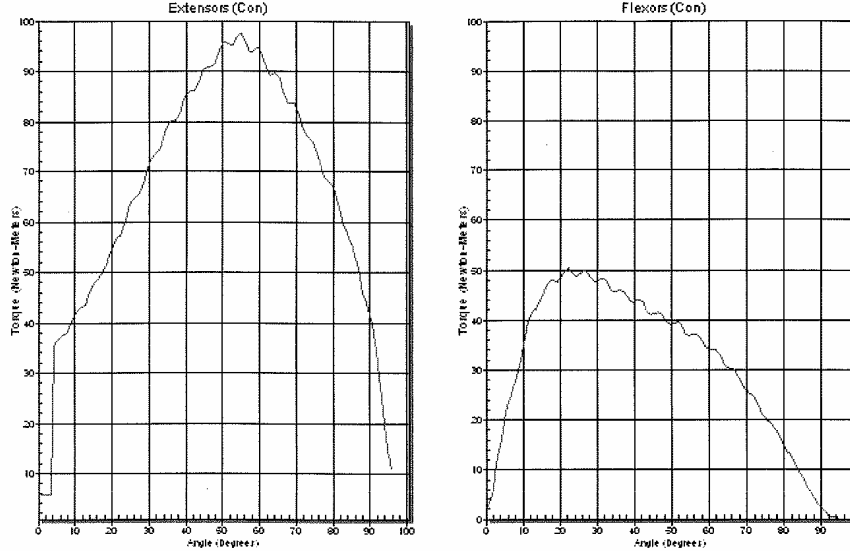
Üç günde bir pansuman yapılan hastaların ameliyat sonrası 18-20 günde dikişleri alındı. Ardından turnike süresi ile kuadriseps kas gücünün ilişkisini değerlendirmek amacı ile hastalara ameliyat sonrası 6. hafta, 12. hafta ve 6. ayda izokinetik kas kuvvet testi tekrar uygulandı. Ardından hasaplanan pik tork ortalama değeri kaydedildi.

Hastaların kontrollerinde enfeksiyon varlığı, derin ven trombozu oluşması, gelişebilecek fleksiyon ve ekstansiyon kontraktürü, kırık, yara yeri problemi, yüzeysel enfeksiyon varlığı araştırıldı. Egzersizlerini düzenli yapıp yapmadığı , mobilize olup olmadığı sorgulandı. Vücudunda herhangi başka bir yerde oluşabilecek enfeksiyon (üst solunum yolları enfeksiyonu, ürogenital sistem enfeksiyonu) açısından hasta sorgulandı. Hiçbir hastada bu bulgulara rastlanmadı. Ameliyat sonrası 6. ayda izokinetik kas kuvvet testine ek olarak diz skoru ve diz fonksiyonel skoru değerlendirildi. Tüm bu elde edilen veriler eşliğinde istatistiksel değerlendirme yapıldı.

Use File, Preferences command to set report heading

Knee Extension/Flexion

Name: Eroğlu, Keziban ID: Right/Left: 09.02.2010 09.02.2010
 Birth date: Centimeters Involved Side: Right Group 1:
 Height: 0 Kilograms Preferred Side: Right Group 2:
 Weight: Female Doctor:
 Sex: Female Tester:
 Diagnosis:
 Surgery:



Right Side Curves				Left Side Curves			
Isokinetic Con/Con				Extensors (Con)			
Speed 60/60 Reps 5				Value	Cof Var	%BW	
Peak Torque (Newton-Meters - Average Value)							
Right	88	0,09	0	45	0,08	0	51
Left	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Deficit	0			0			
Work per Repetition (Newton-Meters - Average Value)							
Right	95	0,12	0	46	0,10	0	49
Left	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Deficit	0			0			
Range of Motion (Degrees)							
Right	0	0,71		95	0,00		
Left	0	0,00		0	0,00		
Isokinetic Con/Con				Extensors (Con)			
Speed 180/180 Reps 20				Value	Cof Var	%BW	Ratio
Initial Peak Torque (Newton-Meters - Average Value)							
Right	52	0,00	0	34	0,00	0	66
Left	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Deficit	0			0			
Fatigue Index							
Right	55	0,00		44	0,00		
Left	0	0,00		0	0,00		
Total Work Done (Newton-Meters)							
Right	990	0,00	0	568	0,00	0	57
Left	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Deficit	0			0			
MaxGET	Right 09.02.2010 5			Left 09.02.2010 0			

HUMAC® /2004 Version: 4.5.2 Copyright Computer Sports Medicine, Inc., 1982-2004.

Şekil 12: Cybex NORM izokinetik dinamometre (Lumex Inc,Ronkonkoma, NY) test sonucu örneği

3.1 İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmadan elde edilen ölçümlere yapılacak istatistiksel testlere karar vermeden önce ölçümlerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Ölçümlerin dağılım sonuçları

	Normal Parametreler(a,b)		En uç Farklar			Kolmogorov-Smirnov Z	p
	Ortalama	Std. Sapma	Mutlak	Pozitif	Negatif		
Boy (cm)	162,64	8,036	0,144	0,144	-0,091	0,722	0,674
Ağırlık (kg)	84,32	10,781	0,115	0,115	-0,086	0,574	0,896
Yaş	65,60	3,149	0,140	0,088	-0,140	0,699	0,712
Turnike süresi	85,00	37,417	0,207	0,108	-0,207	1,034	0,235
preop değer	74,84	5,822	0,139	0,120	-0,139	0,695	0,720
6. hafta	29,24	7,639	0,124	0,124	-0,081	0,622	0,833
12. hafta	58,20	9,211	0,107	0,079	-0,107	0,533	0,939
6. ay	71,36	7,873	0,135	0,089	-0,135	0,674	0,754
preop diz skoru	36,60	6,076	0,164	0,164	-0,156	0,819	0,513
preop diz fonksiyon skoru	35,80	11,244	0,166	0,087	-0,166	0,828	0,499
postop diz skoru	78,80	8,451	0,194	0,194	-0,187	0,968	0,306
postop diz fonksiyon skoru	80,80	11,150	0,195	0,154	-0,195	0,977	0,296

Sonuçlara göre araştırmada elde edilen tüm ölçümlerin normal dağılım gösterdiği gözlenmiştir. Normal dağılım gösteren tüm ölçümler, parametrik testlerle analiz edilmiştir. Analizlerde cinsiyete değişkenine göre ölçümler arasında anlamlı fark olup olmadığı Bağımsız örneklemeler için t testi ile analiz edilmiştir. Ameliyat

öncesi ve sonrası elde edilen ölçümler arasında fark olup olmadığı ise bağımlı örneklemeler için t testi ile analiz edilmiştir. Turnike süresi ile kas gücü ölçümleri arasındaki ilişki ise spearman-brown korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Veriler Spss 15 paket programında analiz edilmiş olup anlamlılık düzeyi 0.05 olarak ele alınmıştır.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamına alınan hastaların cinsiyetlerine ve ameliyata alınan dizlerin yönüne göre dağılımı Tablo 3’ te gösterilmiştir.

Tablo 3: Hastaların cinsiyetlerine ve ameliyata alınan dizlerin yönüne göre dağılımı

		n	%
Cinsiyet	Kadın	19	76
	Erkek	6	24
Taraf	Sağ	16	64
	Sol	9	36
Yaş	65 yaş ve altı	12	48
	66 yaş ve üstü	13	52
BKI	18.5 – 24.9	2	8
	25.0 – 29.9	7	28
	30.0 – 34.9	9	36
	>35	7	28
Turnike süresi	0 dk	3	12
	60-79 dk	3	12
	80-99 dk	9	36
	100-119 dk	6	24
	120 dk. ve üstü	4	16
preop diz fonksiyon skoru	Kötü	25	100
	Orta	0	0
	İyi	0	0
	Mükemmel	0	0
postop diz fonksiyon skoru	Kötü	2	8
	Orta	0	0
	İyi	13	52
	Mükemmel	10	40

Tabloya göre hastaların %76’sı kadın, %24’ü erkektir. Hastaların %64’ünün sağ tarafında ameliyat uygulanırken %36’sının sol tarafına ameliyat uygulanmıştır. Beden kitle indeksi bakımından hastaların en çok %36’sının 30 ile 34.9 değerleri arasında olduğu gözlenmiştir. Hastaların %52’si 66 yaş ve üzerindedir. Turnike süreleri incelendiğinde en çok %36 hastanın 80-99

dakika arasında operasyonlarının gerçekleşmiştir. Hastaların yaş, ağırlık ve boy uzunluklarının ortalama istatistikleri ise Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4: Hastaların yaş, ağırlık ve boy uzunluklarının ortalama istatistikleri

	Ortalama	Std.sapma	Minimum	Maximum
Boy (cm)	163	8	150	185
Ağırlık (kg)	84	11	65	105
Yaş	66	3	60	70
BKI	31	6	23	45

Hastaların boy uzunluklarının ortalaması 163 cm’dir. Bu çalışmada ortalama 84 kilo ağırlığında ve 66 yaş ortalamasına sahip hastalar bulunmaktadır. Hastaların cinsiyetlerine göre boy, yaş ve ağırlık ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemeler için t testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5: Hastaların cinsiyetlerine göre boy, yaş ve ağırlık ölçümleri

	Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	t	Sd	P
Boy (cm)	Kadın	19	159,58	5,05	-4,595	23	0,000*
	Erkek	6	172,33	8,36			
Ağırlık (kg)	Kadın	19	86,47	10,62	1,867	23	0,075
	Erkek	6	77,50	8,85			
Yaş	Kadın	19	64,47	2,74	-4,098	23	0,000*
	Erkek	6	69,17	0,75			
BKI	Kadın	19	34,14	5,40	3,485	23	0,002*
	Erkek	6	26,11	2,56			

*p<0.05

Sonuçlara göre erkeklerin boy, yaş ve BKI ortalamalarının kadınlara göre yüksek bulunmuş olup kadınlar ile erkeklerin yaş ve boy uzunlukları arasında

anlamli bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Ancak kadınlar ile erkeklerin ağırlıklar arasında anlamli bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

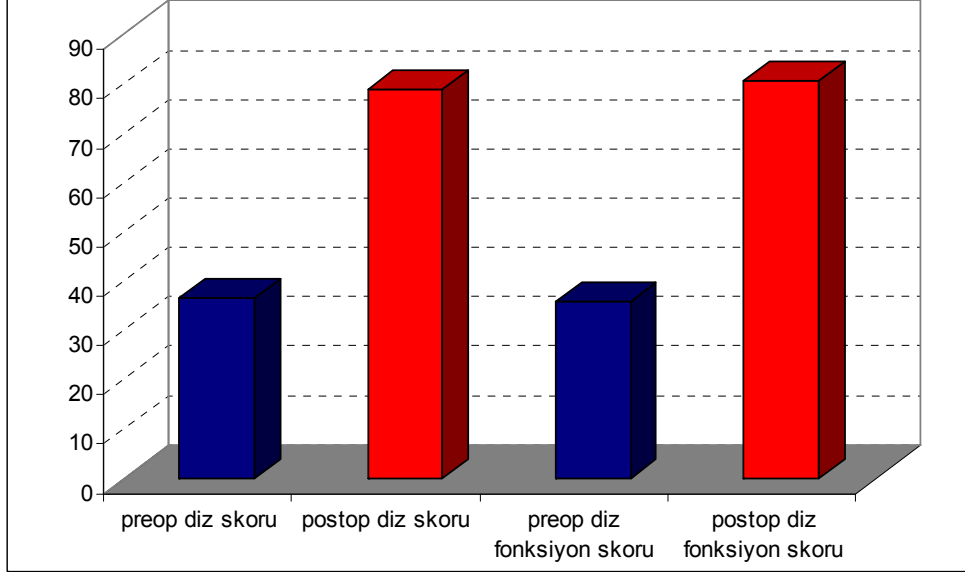
Araştırmada elde edilen ölçümlere ilişkin betimsel istatistikler de Tablo 6’de sunulmuştur.

Tablo 6: Araştırmada elde edilen ölçümlere ilişkin betimsel istatistikler

	Ortalama	Std.sapma	Minimum	Maximum
Turnike süresi	85	37	0	135
Preop kas gücü değeri	75	6	65	84
6. hafta kas gücü değeri	29	8	16	44
12. hafta kas gücü değeri	58	9	35	76
6. ay kas gücü değeri	71	8	51	84
preop diz skoru	37	6	25	45
preop diz fonksiyon skoru	36	11	10	55
postop diz skoru	79	8	65	90
postop diz fonksiyon skoru	81	11	60	100

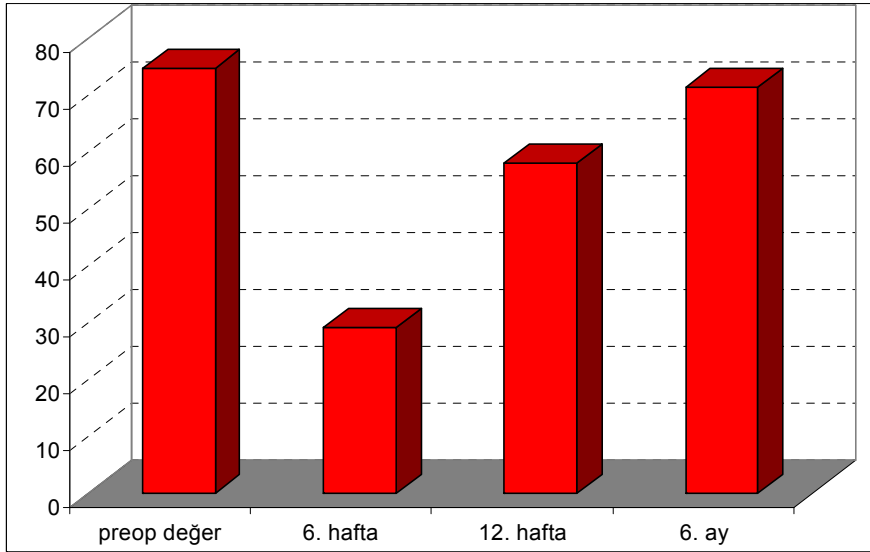
Araştırmada 25 hastanın ortalama turnike süresi 85 dakikadır. Ameliyat öncesi ölçülen kas gücü 75 olarak bulunmuştur. Bu ortalama ameliyattan 6 hafta sonra 29’a düşmüştür, ameliyattan 12 hafta sonra 58 ve 6. ay sonra 71 olarak ölçülmüştür. Ameliyat öncesi hastaların diz skorları 25 ile 45 arasında değişkenlik gösterirken operasyon sonrası 65 ile 90 arasında değişkenlik göstermiştir. Yine ameliyat öncesi 10 ile 55 arasında değişkenlik gösteren hastaların diz fonksiyon skorları ameliyat sonrası 60 ile 100 arasında değişkenlik göstermiştir.

Ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen diz ve diz fonksiyon skorlarının ortalamaları şekil 13’de görüldüğü gibidir.



Şekil 13: Ameliyat öncesi ve sonrası diz skoru ve diz fonksiyon skoru

Ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen 6. hafta, 12. hafta ve 6. ayda ölçülen kas gücü skorlarının ortalamaları şekil 14’de görüldüğü gibidir.



Şekil 14: Ameliyat öncesi ve sonrasındaki takiplerde ölçülen kas gücü skorları

Turnike süresi ile ameliyat öncesi ve sonrası elde edilen kas gücü ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır ? Hipotezin testinde Spearman Brown korelasyon katsayısı kullanılmış ve bulunan korelasyonlar Tablo 7’ de gösterilmiştir.

Tablo 7: Turnike süresi ile kas gücü ölçümleri arasındaki ilişki

Preop kas gücü değeri	6. hafta	12. hafta	6. ay	Preop diz skoru	Preop diz fonksiyon skoru	Postop diz skoru	Postop diz fonksiyon skoru
0,210	-0,718**	-0,651**	-0,672**	-0,314	-0,240	-0,904**	-0,878**

**p<0.01

Sonuçlara göre turnike süresi ile ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ölçümleri arasında 0.210 olan düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur($p>0.05$).

Turnike süresi ile ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında yüksek düzeyde negatif yönlü 0.01 anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur($r = -0,718$ $p<0.01$).

Turnike süresi ile ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında orta düzeyde negatif yönlü 0.01 anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur($r = -0,651$ $p<0.01$).

Turnike süresi ile ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında orta düzeyde negatif yönlü 0.01 anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur($r = -0,672$ $p<0.01$).

Turnike süresi ile en yüksek ilişkinin ameliyattan sonra 6 hafta sonra elde edildiği gözlenmiştir.

Turnike süresi ile ameliyat öncesi ölçülen diz skorları arasında -0.314 ve diz fonksiyon skorları arasında -0.240 olan düşük düzeyde negatif yönlü anlamlı olmayan ilişkiler gözlenmiştir ($p>0.05$).

Turnike süresi ile ameliyat sonrası ölçülen diz skorları arasında -0.904 ve diz fonksiyon skorları arasında -0.878 olan yüksek düzeyde negatif yönlü ilişkiler gözlenmiştir ($p<0.01$).

Ameliyat öncesi ve sonrası alınan ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklem için t testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Ameliyat öncesi ve sonrası alınan ölçümler

	Ortalama	Std. sapma	t	Sd	p	Korelasyon
Preop diz skoru	36,60	6,08	-22,808	24	0,000*	0.179
Postop diz skoru	78,80	8,45				
Preop diz fonksiyon skoru	35,80	11,24	-16,908	24	0,000*	0.297
postop diz fonksiyon skoru	80,80	11,15				
Preop kas gücü değeri	74,84	5,82	22,585	24	0,000*	-0,158
6. hafta	29,24	7,64				
Preop kas gücü değeri	74,84	5,82	9,312	24	0,000*	0,322
12. hafta	58,20	9,21				
Preop kas gücü değeri	74,84	5,82	2,511	24	0,019*	0,436*
6. ay	71,36	7,87				

* $p<0.05$

Ameliyat sonrası ölçülen diz skoru ($\bar{X}=78.80$), ameliyat öncesi ölçülen skora göre ($\bar{X}=36.60$) daha yüksek bulunmuştur.

Ameliyat sonrası ölçülen diz fonksiyon skoru ($\bar{X}=80.80$), ameliyat öncesi ölçülen diz fonksiyon skoruna göre ($\bar{X}=35.80$) daha yüksek bulunmuştur.

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ($\bar{X}=74.84$), ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücüne ($\bar{X}=29.24$), göre daha yüksek bulunmuştur. Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ($\bar{X}=74.84$), ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücüne ($\bar{X}=58.20$), göre daha yüksek bulunmuştur.

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ($\bar{X}=74.84$), ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücüne ($\bar{X}=71.36$), göre daha yüksek bulunmuştur.

Kadın ve erkek hastalardan elde edilen ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklem için t testi ile sınanmış ve sonuçları Tablo 9’de gösterilmiştir.

Tablo 9: Kadın ve erkek hastalardan elde edilen ölçümler

	Cinsiyet	N	Ortalama	Std. sapma	t	Sd	P
Turnike süresi	Kadın	19	82,11	33,88	-0,681	23	0,503
	Erkek	6	94,17	49,54			
Preop değer	Kadın	19	73,37	5,55	-2,478	23	0,021*
	Erkek	6	79,50	4,18			
6. hafta	Kadın	19	29,21	7,76	-0,034	23	0,973
	Erkek	6	29,33	7,97			
12. hafta	Kadın	19	57,21	8,67	-0,954	23	0,350
	Erkek	6	61,33	11,00			
6. ay	Kadın	19	70,84	8,21	-0,577	23	0,569
	Erkek	6	73,00	7,13			

*p<0.05

Erkek hastaların turnike süresi ($\bar{X}=94.17$), kadınlara ($\bar{X}=82.11$) göre daha uzun sürmüş olup kadınlar ile erkeklerin turnike süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Erkek hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=79.50$), kadınlara ($\bar{X}=73.37$) göre daha yüksek bulunmuştur.

Erkek hastaların ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=29.33$), kadınlara ($\bar{X}=29.21$) göre daha yüksek bulunmuştur.

Erkek hastaların ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=61.33$), kadınlara ($\bar{X}=57.21$) göre daha yüksek bulunmuştur.

Erkek hastaların ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=73.00$), kadınlara ($\bar{X}=70.84$) göre daha yüksek bulunmuştur.

BKI göre kas gücü ölçümleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Hipotez tek yönlü varyans analizi ile sınanmış ve sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10: BKI göre kas gücü ölçümleri

		N	Ortalama	Std. Sapma	F	P
Turnike süresi	18.5 – 24.9	2	115,00	28,28	0,542	0,659
	25.0 – 29.9	7	76,43	42,10		
	30.0 – 34.9	9	82,78	35,10		
	>35	7	87,86	40,61		
Preop kas gücü değeri	18.5 – 24.9	2	81,00	1,41	1,775	0,183
	25.0 – 29.9	7	76,29	6,26		
	30.0 – 34.9	9	72,00	5,45		
	>35	7	75,29	5,38		
6. hafta kas gücü değeri	18.5 – 24.9	2	25,00	4,24	2,631	0,077
	25.0 – 29.9	7	33,86	7,45		
	30.0 – 34.9	9	30,56	5,17		
	>35	7	24,14	8,69		
12. hafta kas gücü değeri	18.5 – 24.9	2	61,00	7,07	0,146	0,931
	25.0 – 29.9	7	58,86	11,48		
	30.0 – 34.9	9	56,67	9,59		
	>35	7	58,71	8,34		
6. ay kas gücü değeri	18.5 – 24.9	2	73,00	4,24	1,091	0,375
	25.0 – 29.9	7	75,14	9,14		
	30.0 – 34.9	9	68,11	8,88		
	>35	7	71,29	4,79		

BKI değeri 18.5-24.9 arasında olan hastaların turnike süresi ($\bar{X}$ =115.00), ameliyat öncesi kas gücü ($\bar{X}$ =81.00), ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ($\bar{X}$ =61.00) değerleri diğer BKI değerine sahip hastalara göre daha yüksek bulunmuştur.

BKI değeri 25.0-29.9 arasında olan hastaların ameliyattan 6 hafta sonra ($\bar{X}$ =33.86) ve ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ($\bar{X}$ =75.14) değerleri diğer BKI değerine sahip hastalara göre daha yüksek bulunmuştur.

Hastaların turnike sürelerine göre elde edilen ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile sınanmıştır. Hastalar turnike süresine göre gruplandırılmış ve gruplar arası kas gücü değerleri incelenmiştir. Sonuçları Tablo 11’de gösterilmiştir.

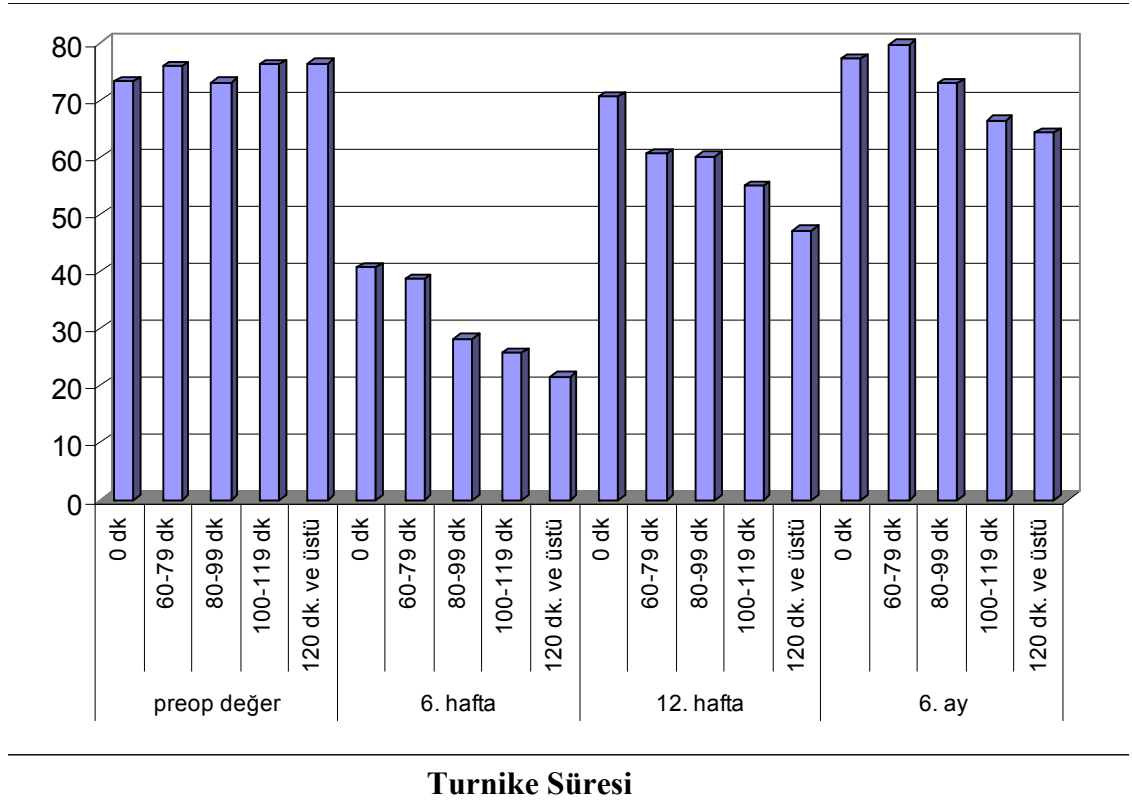
Tablo11: . Hastaların turnike süresine göre gruplar arası kas gücü değerleri

		N	Ortalama Kas Gücü	Std.Sapma	F	p	Anlamlı Fark
Preop kas gücü değeri	0 dk	3	73,33	4,62	0,390	0,814	Yok
	60-79 dk	3	76,00	4,00			
	80-99 dk	9	73,22	6,48			
	100-119 dk	6	76,33	6,15			
	120 dk. ve üstü	4	76,50	7,19			
6. hafta	0 dk	3	40,67	4,16	11,892	0,000*	* 0 dk ile 80-99 dk * 0 dk ile 100-119 dk * 0 dk ile 120 dk ve üstü * 60-79 dk ile 80-99 dk * 60-79 dk ile 100-119 dk * 60-79 dk ile 120 dk ve üstü * 80-99 dk ile 120 dk ve üstü
	60-79 dk	3	38,67	4,16			
	80-99 dk	9	28,11	3,26			
	100-119 dk	6	25,67	6,59			
	120 dk. ve üstü	4	21,50	3,79			
12. hafta	0 dk	3	70,67	6,81	5,456	0,004*	* 0 dk ile 80-99 dk * 0 dk ile 100-119 dk * 0 dk ile 120 dk ve üstü * 120 dk ve üzeri ile 60-79 dk * 120 dk ve üzeri ile 80-99 dk * 120 dk ve üzeri ile 100-119 dk
	60-79 dk	3	60,67	9,24			
	80-99 dk	9	60,22	6,22			
	100-119 dk	6	55,00	5,76			
	120 dk. ve üstü	4	47,25	8,85			
6. ay	0 dk	3	77,33	7,23	4,234	0,012*	* 120 dk ve üzeri ile 0 dk * 120 dk ve üzeri ile 60-79 dk * 120 dk ve üzeri ile 80-99 dk * 0 dk ile 100-119 dk
	60-79 dk	3	79,67	3,79			
	80-99 dk	9	73,00	5,61			
	100-119 dk	6	66,50	5,92			
	120 dk. ve üstü	4	64,25	9,03			
preop diz skoru	0 dk	3	41,67	2,89	1,260	0,318	Yok
	60-79 dk	3	40,00	0,00			
	80-99 dk	9	36,11	5,46			
	100-119 dk	6	33,33	8,16			
	120 dk. ve üstü	4	36,25	6,29			
Postop diz skoru	0 dk	3	90,00	0,00	21,945	0,000*	* 0 dk ile 80-99 dk * 0 dk ile 100-119 dk * 0 dk ile 120 dk ve üstü * 60-79 dk ile 80-99 dk * 60-79 dk ile 100-119 dk * 60-79 dk ile 120 dk ve üstü * 80-99 dk ile 120 dk ve üstü
	60-79 dk	3	90,00	0,00			
	80-99 dk	9	79,44	5,27			
	100-119 dk	6	74,17	3,76			
	120 dk. ve üstü	4	67,50	2,89			
Preop diz fonksiyon skoru	0 dk	3	41,67	2,89	0,637	0,642	Yok
	60-79 dk	3	35,00	8,66			
	80-99 dk	9	37,78	11,76			
	100-119 dk	6	30,00	13,78			
	120 dk. ve üstü	4	36,25	12,50			
postop diz fonksiyon skoru	0 dk	3	96,67	5,77	12,051	0,000*	* 0 dk ile 80-99 dk * 0 dk ile 100-119 dk * 0 dk ile 120 dk ve üstü * 60-79 dk ile 80-99 dk * 60-79 dk ile 100-119 dk * 60-79 dk ile 120 dk ve üstü * 80-99 dk ile 120 dk ve üstü * 110-119 dk ile 60-79 dk * 110-119 dk ile 80-99 dk * 110-119 dk ile 120 dk ve üstü
	60-79 dk	3	90,00	0,00			
	80-99 dk	9	83,33	7,07			
	100-119 dk	6	73,33	5,16			
	120 dk. ve üstü	4	67,50	9,57			

Hastaların turnike sürelerine göre ameliyat öncesi ölçülen kas gücü değerleri, diz skorları ve diz fonksiyon skorları arasında anlamlı bir farklılaşma bulunamamıştır($p>0.05$). Ancak, hastaların turnike sürelerine göre ameliyattan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü değerleri ile ameliyattan sonra ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Bulunan bu farklar, anlamlı fark sütununda gösterilmiştir.

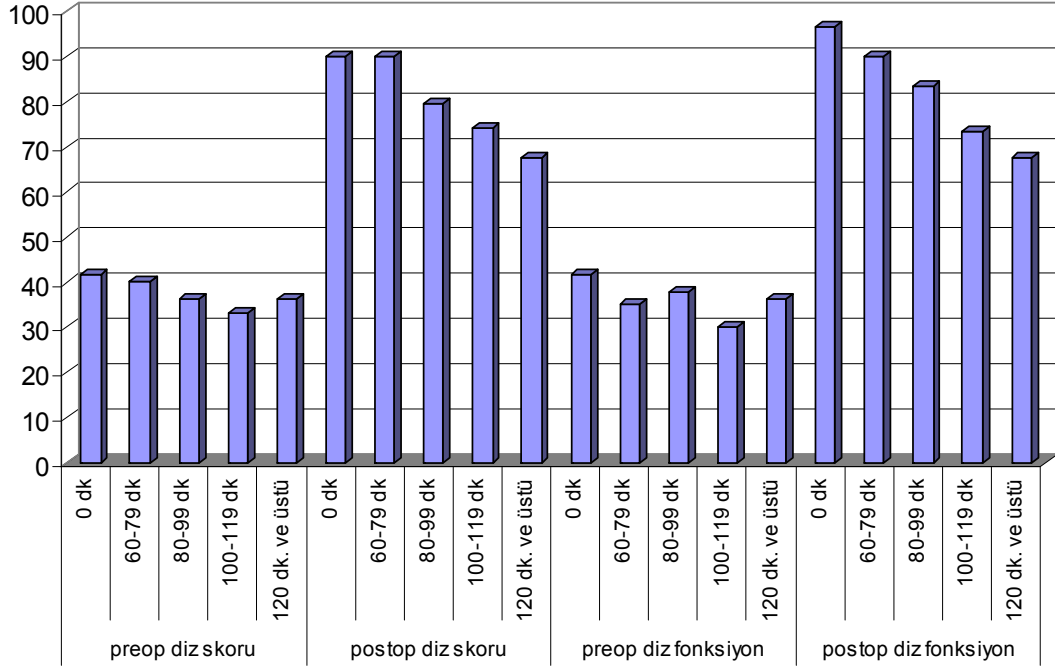
Turnike sürelerine göre hastalardan ölçülen kas gücü skorlarının ortalamaları şekil 14’ de gösterilmiştir.

Kas gücü skoru



Şekil 15: Turnike sürelerine göre kas gücü skorlarının ortalamaları

Turnike sürelerine göre hastalardan ölçülen diz ve diz fonksiyon skorlarının ortalamaları şekil 16’ da gösterilmiştir.



Şekil 16: Turnike sürelerine göre diz ve diz fonksiyon skorlarının ortalamaları

5.TARTIŞMA

Total diz protezi uygulaması; tüm yaş grupları göz önüne alındığında, dejeneratif bozuklukların neden olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığının giderilmesinde, etkin ve başarılı bir cerrahi tedavi metodudur.. Total diz artroplastisi; antienflamatuar tedavi, fizik tedavi, intraartiküler enjeksiyon, eklem debridmanı, sinovyektomi, distal femoral osteotomi, yüksek tibial osteotomi gibi tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda, seçilmesi gereken tedavi yöntemidir.^{2,6}

Dejeneratif bozuklukların neden olduğu şikayetlerin giderilmesinde, artroplasti dışındaki tedavi metodlarının etkinliği tartışmalıdır. Leopold çalışmasında, intraartiküler steroid enjeksiyonu ile hyaluronik asid enjeksiyonunu karşılaştırmış ve 6 ay sonunda iki grup arasında, ağrı ve fonksiyon açısından belirgin bir fark bulunmadığını bildirmiştir.⁸⁰ Ancak Lyang ve arkadaşlarının intraartiküler steroid enjeksiyonu ile hyaluronik asid enjeksiyonunu karşılaştırmada hyaluronik asitin uzun dönemde ağrı ve fonksiyon açısından daha yararlı olduğunu belirtmişlerdir.⁸¹ Dervin ve arkadaşları da semptomatik osteoartriti olanlarda, artroskopik debridmanın etkinliğini değerlendirmiş ve iki yıl sonunda artroskopik debridman uyguladıkları 126 hastanın yalnızca % 44'ünde ağrıda azalma ve diz fonksiyonlarında iyileşme saptamışlardır.⁸² Sun G. Ve arkadaşları artroskopik debridman yaptıkları 56 hastayı 5 yıl izlemişler ve 53 hastada ağrıda azalma saptamışlar.⁸³

Total diz protezi uygulaması endikasyonları arasında dejeneratif osteoartrit %87 ile ilk sırayı alır. Posttravmatik artrit, romatoid artrit, geçirilmiş enfeksiyona bağlı artrit, şiddetli patellofemoral osteoartrit diğer endikasyonlar arasındadır.⁸⁴ Çalışmamıza 1 Nisan 2010 ve 1 Ağustos 2010 tarihleri arasında polikliniğimize

başvuran , primer osteoartrit tanısı ile total diz protezi yapılmış olan 25 hasta dahil edilmiştir.

Total diz protezi uygulamasının ortalama yaşı Gill G. ve arkadaşlarında 68,⁸⁵ Mirzanlı C. ve arkadaşlarında 64,⁸⁶ Ritterve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 69,⁸⁷ Vince KG. ve arkadaşlarında ise 67,⁸⁸ olarak bulmuştur.

Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması literatür ile uyumlu olarak 66 bulunmuştur. Kadın hastaların yaş ortalaması 64, erkek hastaların yaş ortalaması ise 69 olarak saptanmıştır. Kadınların yaş ortalaması erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi kadınların erkeklere oranla daha sedanter bir yaşam sürmesidir. Hastaların %52'si 66 yaş ve üzerindedir.

Çalışmamızda yer alan hastaların boy ortalaması 163 cm.dir. Erkek hastaların boy ortalaması 172,33 cm. , kadın hastaların boy ortalaması ise 159,58 cm. dir.

Çalışmamızda yer alan hastaların ortalama ağırlığı 84 kg.dir. Erkek hastaların ortalama ağırlığı 86,47 kg., kadın hastaların ortalama ağırlığı ise 77,50 kg.dir.

Beden kitle indeksi (BKI) $\text{kg.} / \text{boy}^2$ formülü ile hesaplanır.⁸⁹ Bu ölçümlere göre çalışmamızda yer alan hastaların BKI hesaplandığında, BKI 18.5 – 24.9 arasında 2 hasta (%8), BKI 25 – 29.9 arasında 7 hasta(%28), BKI 30 – 34.9 arasında 9 hasta (%36), BKI > 35 olan 7 hasta (28) bulunmaktadır. BKI en düşük olan hasta 23, en yüksek olan hasta ise 45 tir. Erkeklerin BKI ortalaması 26.11 olarak saptanmış iken kadınların BKI ortalaması 34.14 olarak bulunmuştur. Beden kitle indeksi bakımından hastaların en çok %36'sının 30 ile 34.9 değerleri arasında olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda yer alan hastaların 16(%64)'sına sağ total diz protezi uygulanırken, 9 una (%36) sol total diz protezi uygulanmıştır.

TDP sırasında artrotominin birçok alternatifi vardır.⁹⁰ Medial parapatellar girişimde patellanın laterale dislokasyonu, extensör mekanizma bozukluğu, safen sinirin infrapatellar dalının kesilmesiyle ağırlı nörinom gibi komplikasyonlar görülebilir.⁹¹ Hofmann, total diz protezinde subvastus ve midvastus artrotominin, medialparapatellar açılıma göre patellanın kanlanması ve kuadriseps fonksiyonlarını daha iyi sağlayacağını bildirmektedir.⁹² Cila ve ark. 19 hasta üzerinde subvastus girişim ile median parapatellar girişimi karşılaştırmışlar ve diz skoru açısından farklılık saptayamamışlardır. Kuadriseps gücü subvastus grupta özellikle erken postoperatif dönemde daha fazla olmasına karşın daha geç dönemde her iki grup arasında farklılık saptanmamıştır.⁹³ TDP’nde subvastus yaklaşımla midvastus yaklaşım arasında quadriseps kas gücü açısından anlamlı bir fark saptanmamış ama subvastus yaklaşımda daha fazla ağrı olabileceği söylenmektedir.⁹⁴ TDP de postoperatif dönemde 1. hafta ve 1. ay arasında quadriseps gücü açısından subvastus girişimin median parapatellar girişime göre daha iyi olduğu fakat 3. ay sonunda her iki girişim arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.⁹⁵ Subvastus ve medial parapatellar artrotominin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise patellar tilt ve patellar sublüksasyon arasında her iki grup arasında fark saptanmamıştır.⁹⁶ Çalışmamızda tüm hastalara medial parapatellar artrotomi yapıldı. Medial parapatellar girişim diz anatomisini daha iyi değerlendirmemizi sağladığı ve klinik pratiğimizde daha alışık olduğumuz bir yöntem olduğu için biz klinik olarak bu yaklaşımı tercih ediyoruz.

Genel anestezinin cerrahide kullanımının yaygınlaşması ile J. Lister 1864 yılında ilk olarak cerrahi alanın kanlanmasını azaltmak için turnike kullanmaya başlamıştır.⁹⁷ 19. yüzyılın sonlarında F. Esmarch düz kauçuk bandaj tasarımı ile

kanamayı daha etkin şekilde azaltmıştır.⁹⁸ H. Cushing ise ilk olarak turnike basıncını el ile ayarlayıp monitorize ederek kullanmıştır.¹⁰⁰

Ortopedik cerrahide turnikenin kullanımı ile ameliyatlara daha kansız bir ortamda ve dolayısı ile daha kolay yapılmaya başlanmıştır. Cerrahi sırasında kanamanın azaltılması ile oluşabilecek kardiyovasküler komplikasyonlar engellenmiştir.¹⁰⁰ Kanamaya bağlı oluşabilecek hemodinamik bozukluklar turnike kullanımı ile engellenmekte periferik vasküler dolaşım sorunlarının önüne geçilmektedir.¹⁰¹ Savaş cerrahisinde, turnikenin kullanımı hayat kurtarıcı olmuş ve böylece cerrahi alanda kullanımı da yaygınlaşmıştır.¹⁰²

Cerrahi sırasında oluşacak kan kaybının azalması, daha az kanamalı cerrahi saha sağlamaktadır. Böylece ameliyat tekniği daha kolay uygulanmaktadır. Ayrıca daha az kanamalı cerrahi ameliyat süresinde kısılmayı sağlamaktadır.¹⁰² Ameliyat süresinin kısalması ile genellikle ileri yaşta olan bu hastalarda uzamış cerrahi ve anesteziye bağlı gelişebilecek kardiyopulmoner sorunlar, iskemik kalp rahatsızlıkları, hipotansiyon ve bunların sonucunda gelişebilecek ölüm riski azalmıştır.^{101,102,103}

Daha az kanamalı cerrahi sahanın bir başka yararı da kullanılacak çimentonun kemiğe entegrasyonunun daha fazla olmasını sağlamaktır.^{100,101,102,103}

Bu avantajlarının yanında turnikenin total diz protezi yapılan hastalarda ameliyat sırasında kullanımı ile ilgili olarak komplikasyonlar da bildirilmiştir.

Turnike uygulanan hastalarda periferik sinir hasarı sık görülen komplikasyonlar arasındadır.¹⁰⁴⁻¹⁰⁵ Ochoa ve arkadaşları turnike uygulanan hastalarda sinir hasarının kompresif nöropraksiye bağlı olduğunu göstermişlerdir.¹⁰⁶⁻

¹⁰⁷ Çalışmamıza dahil edilen hastalarda periferik sinir hasarına rastlanmamıştır.

Tromboemboli turnike kullanımı sonrasında görülen ciddi komplikasyonlardan biridir.¹⁰⁸ Wauke ve arkadaşları total diz protezi uygulanan romatoid artritli hastalarda turnike kullanılan hastalarda tromboemboli görülme sıklığının turnike kullanmayanlara göre daha yüksek olduğunu saptamışlar.¹⁰⁹ Stulberg ve arkadaşları 138 total diz protezi uygulanan hastada erken dönemde %72 oranında DVT saptamışlar ancak tromboemboli profilaksisi ile uzun dönemde semptomatik tromboembolinin gerilediğini bildirmişlerdir.¹¹⁰ Berman ve arkadaşları turnikenin havasının boşaltılması ile emboli parçalarının sağ atrium, sağ ventrikül ve sonrasında pulmoner artere yerleşebileceğini transosefageal ultrasonografi ile ispatlamışlardır.¹¹¹ Turnike kullanımına bağlı ekstremit distalinde meydana gelen iskemiye bağlı oluşan venöz staz, endotel hasarı ve artmış platelet adezyonu DVT oluşumuna yol açmaktadır.¹¹² Aglietti ve arkadaşları yaşları , ameliyat süreleri, toplam kan kayıpları arasında anlamlı fark olmayan osteoartrit hastalarında turnikenin fibrinoliz üzerinde etkisini araştırmak için ameliyattan önce, çimentolamadan sonra, turnike açıldıktan 2 dakika sonra ve ameliyattan bir saat sonra trombin miktarını ölçmüşler. Turnike uygulanmayan grupta anlamlı derecede trombin miktarını yüksek bulmuşlar ve turnike uygulanan hastalarda fibrinolizin daha fazla olduğunu saptamışlar.¹¹³ Ellis ve arkadaşları diz protezi uygulanan 30 hastada D-Dimer, fibrinojen, plazmin-antiplazmin kompleksi düzeylerini ameliyattan önce, turnike uygulandıktan 1 saat sonra, turnike açıldıktan 2 dakika ve 15 dakika sonra ölçmüşler. Turnike açıldıktan 2 dakika ve 15 dakika sonra D-Dimer ve plazmin-antiplazmin kompleksinde anlamlı yükselme saptamışlar.¹¹⁴ Kato ve arkadaşları total diz protezi uygulanan hastalarda emboliyi değerlendirmek için cerrahi sırasında transosefageal ekokardiyografi kullanmışlar ve turnike uygulanan

22 hasta ile uygulanmayan 26 hastayı karşılaştırmışlardır. Turnike kullanılan grupta femur rimerizasyonu sırasında hastaların %27sinde emboli saptamışlardır. Ancak turnike kullanılan grupta turnikenin açılması ile bu oran %100 olmuştur. Turnike kullanılmayan hasta grubunda ise hastaların %54ünde femur rimerizasyonu sırasında emboliye rastlanmıştır.¹¹⁵ Buradan çıkarılacak sonuç turnikenin emboliyi korumada etkisi olmadığı, çünkü turnike açıldığı zaman emboli parçalarının sistemik dolaşıma karıştığıdır.

Çalışmamızda yer alan hastalardan hiçbirinde semptomatik tromboemboli komplikasyonuna rastlanmamıştır. Semptomatik tromboemboli komplikasyonuna rastlanmamasında ameliyattan bir gün önce etkin antikoagülan tedaviye başlayarak 1 ay devam etmemizin, ameliyat sırasında turnike basıncını çok yüksek tutmamamızın, ameliyat sonrası antiemboli varis çorabı kullanmamızın, hastaları erken mobilize etmemizin hastaları ameliyat sonrası dönemde sık takibe çağırarak tromboemboli açısından gerekli fizik muayene ve laboratuvar tetkikleri yapmamızın etkisi vardır.

Düşük kardiyak rezervi olan hastalarda turnikenin havasının hızlı indirilmesi sonrası intraoperatif kardiyopulmoner arrest oluşabilir.¹¹⁶ Tetro ve arkadaşları 63 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada turnike uygulanan grupta turnikenin havasının indirilmesi sonucu ayrıca hiperemi gözlenebileceğini ve turnike uygulanmayan grupta toplam kan kaybının daha az olduğunu göstermişlerdir.¹¹⁷ Jorn LP ve arkadaşları 77 primer diz protezi uygulanan hastada turnikenin açılma zamanının kan kaybına etkisini araştırmışlardır. Turnikenin yara yeri kapatılmadan önce hemostaz sağlamak üzere açıldığı grupta kan kaybı ortalama 858 ml. iken, turnikenin kompresif Jones bandajı uygulaması sonrası açıldığı grupta ortalama kan kaybı 589 ml. olarak bulunmuştur.¹¹⁸

Widman ve arkadaşları ise turnikenin açılma zamanının kan kaybına etkisini 81 primer diz protezi uygulanan hastada araştırmışlardır. Ancak turnikenin yara yeri kapatılmadan önce hemostaz sağlamak üzere açıldığı grup ile turnikenin kompresif Jones bandajı uygulaması sonrası açıldığı grup arasında anlamlı bir fark saptamamışlardır.¹¹⁹ Christodolou ve arkadaşları ise 80 primer diz protezi uygulanan hastada turnikenin açılma zamanının ve çimentolamanın kan kaybına etkisini araştırmışlardır. Turnikenin yara yeri kapatılmadan önce hemostaz sağlamak üzere açıldığı grupta kan kaybı ortalama 961 ml. iken, turnikenin kompresif Jones bandajı uygulaması sonrası açıldığı grupta ortalama kan kaybı 763 ml. olarak bulunmuştur. Tibiaya çimento uygulanan grupta kan kaybı 763 ml. iken çimento kullanılmayan grupta 890 ml. olarak saptanmıştır.¹²⁰ Schuh ve arkadaşları ise 70 primer total diz protezi uygulanan hastada turnike açılma zamanının kan kaybına etkisini araştırmışlar ancak turnikenin yara yeri kapatılmadan önce hemostaz sağlamak üzere açıldığı grup ile turnikenin kompresif bandaj uygulaması sonrası açıldığı grup arasında anlamlı bir fark saptamamışlardır. Bu sonuçlara göre hemostaz sağlamak üzere turnikenin yara yeri kapatılmadan önce açılmasının gerekli olmadığı sonucuna varmışlardır.¹²¹ Padala ve arkadaşları 115 total diz protezi yapılan hastada bir gruba ameliyat sırasında turnike uygulamış ve dren yerleştirmişler diğer gruba ise 500 ml. salin içinde dilue edilmiş 1:1000 adrenalini ameliyattan hemen önce deri, subkutan doku ve kapsüle uygulamışlar ve bu iki grup arasındaki kan kaybını ölçmüşler. Turnike uygulanan ve dren yerleştirilen grupta ameliyat sırasında kan kaybı 377 ml., ameliyat sonrasında kan kaybı ise 297 ml. olarak saptanmış. Adrenalin uygulanan grupta ise ameliyat sırasında kan kaybı 290 ml., ameliyat sonrasında kan kaybı ise 50 ml. olarak saptanmıştır.¹²² Bizde kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz total diz protezi

ameliyatlarında kompresif bandaj kullanımı sonrasında turnikeyi açıyoruz. Çünkü hemostaz sağlamak üzere turnikenin yara yeri kapatılmadan önce açılmasının gerekli olmadığını düşünüyoruz. Turnikenin erken açılması ile ani olarak kanın cerrahi sahaya yüklenmesi , kardiyak rezervi düşük olan kalp yetmezliği hastalarında ciddi hemodinamik sorunlar ortaya çıkmasına neden olabilir.¹²³ Ayrıca yara yeri kapatılmadan turnike açılması sonrası gelişen kanama ve buna bağlı hemodinamik bozuklukların oluşması nedeni ile kliniğimizde turnikenin kompresif bandaj uygulaması sonrası açılması tercih edilmektedir.

Vandenbussche ve arkadaşları 350 mm.Hg basınç ile turnike uygulanarak primer total diz protezi yapılan 40 hasta ile turnike kullanılmayan 40 hastanın toplam kan kaybı, ameliyat süreleri, ameliyat sonrası ağrıları ve diz fleksiyonlarını karşılaştırmışlardır. Ameliyat sonrası kan kayıpları turnike kullanılmayan grupta anlamlı derecede yüksek bulunmuş. Ameliyat süreleri, ameliyat sonrası diz fleksiyon derecelerinde ise anlamlı bir fark saptanmamış.¹²⁴ Harvey ve arkadaşları ise 80 total diz protezi yapılan hastada turnike kullanımının kan kaybı ve derin ven trombozu görülme sıklığını araştırmışlar. Hastaları turnike kullanılmayan, yalnızca çimento uygulanması sırasında turnike kullanılan ve cerrahi boyunca turnike kullanılan olmak üzere üç gruba bölmüşler. Sonuçta, kan kaybının turnike kullanımı ile azaldığı ancak derin ven trombozu saptanmasının ise gruplar arasında farklılık göstermediğini vurgulamışlardır.¹²⁵ Çalışmamızda turnike kullanılmayan hasta sayısı yalnızca üç olduğu ve hastalarımızda ameliyat sırasında ve sonrasında meydana gelen kan kayıpları ayrı olarak ölçülmediği için literatürle karşılaştıracak veriler elde edilememiştir.

Turnike süresinin uzaması ile oluşan perioperatif hipoksi ve postoperatif azalmış doku kanlanması enfeksiyon ve yara yeri problemlerinde artışa yol açabildiği gözlenmiştir.^{126,127} Çalışmamızda yer alan hastalarda ameliyat sırasında ve sonrasında kardiyopulmoner problem ve enfeksiyon oluşumuna rastlanmamıştır. Bir hastamızda ameliyat sonrası geçici yara yeri problemi saptanmış ancak elevasyon ve soğuk uygulama ile bulgular 3 günde gerilemiştir. Kardiyopulmoner problemi olan hastaların ameliyat öncesi ilgili bölümlere danışılarak gerekli tedavilerinin düzenlenerek hastanın stabil hale getirilmesinin ameliyat sırası ve sonrası dönemde kardiyopulmoner problemlerin oluşumunun engellenmesinde etkisi olduğunu düşünüyoruz.

Turnike kullanımına bağlı oluşan iskemi ve tekrar kanlanmaya bağlı doku hasarı ve sonrasında oluşan kas gücü kaybı önemli bir komplikasyondur.^{128,129} Irving ve arkadaşları turnike kullanımı sonrasında oluşan bölgesel hipotermiye kas iskemisini artırdığını saptamışlardır.¹³⁰ Ayrıca turnike kullanım süresinin uzaması sonrası oluşan iskemiye bağlı rabdomiyoliz ve buna bağlı kas güçsüzlüğü ve böbrek yetmezliği oluşabilmektedir.^{131,132}

Tran ve arkadaşları iskemi-reperfüzyon hasarı oluşturdukları farelerde kas aktivitesi ve ATP üretilmesinde önemli rolü olan mitokondrial elektron transport zincir aktivitesinde azalma saptamışlardır.¹³³ Turnike kullanımı sonrası oluşan iskemi ile birlikte inflamatuvar yanıtın arttığı ve IL1, IL6 ve TNF düzeylerinin arttığını saptamışlardır.^{134,135} Lialiaris ve arkadaşları turnike kullanımı sonrası oluşan iskemi ve reperfüzyon sonrası sitogenetik hasarın arttığını göstermişlerdir.¹³⁶ David W ve arkadaşları kas dokusunda anabolik bir madde olan ve iskemi sonrasında düzeyi artan IGF-1 in düzeyini yaşlı ve genç kobaylar arasında oluşturulan iskemi

sonrası ölçmüşler. Yaşlı kobaylarda IGF-1 düzeyinde yükselmenin daha az olduğunu ve buna bağlı olarak kas dokusu kütlesinde diğer gruba göre anlamlı azalma olduğunu saptamışlar.¹³⁷ Pedowitz ve arkadaşları kobaylarda turnikenin etkisini incelemişle ve turnike süresi artan grupta aksonal dejenerasyonun anlamlı oranda fazla olduğunu ve buna bağlı olarak nöromusküler hasarın fazla olduğunu göstermişlerdir.¹³⁸ Saunders ve arkadaşları turnike zamanının kas gücüne etkisini EMG ile araştırmışlar ve turnike süresi artışı ile kas fonksiyonunda azalma tespit etmişlerdir.¹³⁹ Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde total diz protezi ameliyatı sırasında kullanılan turnikenin kanlanmayı azaltarak kas gücünü etkilediği saptanmıştır. Bizde çalışmamızda turnike süresinin kas gücünü etkileyip etkilemediğini ve turnike süresinin uzaması ile kas gücünde azalmanın ilişkisini ortaya koymak istedik.

Kas gücünün ölçümü için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. İzokinetik kas kuvvet testi ile ortaya çıkan sonuçlar kas gücünü değerlendirmede daha anlamlı ve daha objektif sonuçlar ortaya koymaktadır.^{78,79} Cila ve arkadaşları 19 hasta üzerinde subvastus girişim ile median parapatellar girişimi izokinetik kas kuvvet testi ile karşılaştırmışlardır. Kuadriseps gücü subvastus grupta özellikle erken postoperatif dönemde daha fazla olmasına karşın daha geç dönemde her iki grup arasında farklılık saptanmamıştır.⁹³ Silva ve arkadaşları total diz protezi uygulanan hastaların izometrik ekstansiyon pik tork ortalama değerlerini uygulanmayan dizlerin ortalama değerleri ile karşılaştırmış ve kas gücünde azalma saptamıştır.¹⁴⁰ Berman ve arkadaşları ise kuadriseps kas gücünün 1 yıl sonunda %83 ünün geri kazanıldığını kanıtlamışlardır.¹⁴¹ Aquino M ve arkadaşları total diz protezi yapılacak olan hastaların dizlerini yapılmayan taraf ile karşılaştırırken izokinetik kas kuvvet testi

kullanmışlar ve diz protezi yapılacak tarafta ekstansör kas gücünün daha az olduğunu saptamışlardır.¹⁴² Bu çalışma diz protezi yapılan hastalarda kas gücü değişikliğinin diğer diz ile karşılaştırılarak verilmesinin doğru olmadığını göstermektedir. Çalışmamızda bu yüzden hastanın kas gücü değerini izometrik ekstansiyon pik tork ortalama değeri (N / metre) hesaplanarak kendi preop değeri ile karşılaştırdık.

Literatürü incelediğimizde izokinetik kas kuvvet testi ile kas gücü ölçümüne ilişkin bir çok çalışma olmasına karşın total diz protezi ameliyatı sırasında kullanılan turnike süresinin kuadriseps kas gücüne etkisine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Bu özelliği ile çalışmamız özgün bir çalışmadır.

Çalışmamıza katılan 25 hastanın ortalama turnike süresi 85 dakikadır. Ameliyattan önce ölçülen kuadriseps kas gücü 75 N/metre olarak bulunmuştur. Bu ortalama ameliyattan 6 hafta sonra 29' N/metreye düşmüştür, operasyondan 12 hafta sonra 58 N/metre ve 6 ay sonra 71 N/metre olarak ölçülmüştür. Ameliyat öncesi hastaların diz skorları 25 ila 45 arasında değişkenlik gösterirken ameliyat sonrası 65 ile 90 arasında değişkenlik göstermiştir. Yine ameliyat öncesi 10 ila 55 arasında değişkenlik gösteren hastaların diz fonksiyon skorları operasyon sonrası 60 ile 100 arasında değişkenlik göstermiştir.

Çalışmamızda ‘‘turnike süresi ile ameliyat öncesi ve sonrası elde edilen kas gücü ölçümleri arasında anlamlı ilişki var mıdır? ‘‘sorusuna cevap aranmıştır.

Sonuçlar incelendiğinde turnike süresi ile ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ölçümleri arasında 0.210 olan düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur($p>0.05$).

Turnike süresi ile ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında yüksek düzeyde negatif yönlü 0.01 anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,718$ $p < 0.01$). Yüksek düzeyde bulunan zıt yönlü bu ilişki, turnike süresi uzadıkça ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümlerinin azaldığını veya turnike süresi kısaldıkça ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümlerinin arttığını göstermektedir. Literatür incelendiğinde bu verileri karşılaştıracak bir çalışma yoktur.

Turnike süresi ile ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında orta düzeyde negatif yönlü 0.01 anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,651$ $p < 0.01$). Orta kuvvette bulunan zıt yönlü bu ilişki, turnike süresi uzadıkça ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümlerinin azaldığını veya turnike süresi kısaldıkça ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümlerinin arttığını göstermektedir. Literatür incelendiğinde bu verileri karşılaştıracak bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Turnike süresi ile ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında orta düzeyde negatif yönlü 0.01 anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,672$ $p < 0.01$). Orta kuvvette bulunan zıt yönlü bu ilişki, turnike süresi uzadıkça ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümlerinin azaldığını veya turnike süresi kısaldıkça ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümlerinin arttığını göstermektedir. Literatür incelendiğinde bu verileri karşılaştıracak bir çalışma saptanmamıştır.

Elde edilen veriler incelendiğinde turnike süresinin uzaması ile kuadriseps kas gücünde ameliyat sonrası dönemde azalma saptanmıştır. Kuadriseps kas gücünde

azalma en belirgin olarak ameliyat sonrası 6. haftada gözlenmiştir. Turnike süresi ile en yüksek ilişkinin ameliyattan 6 hafta sonra elde edildiği gözlenmiştir. Hastaların ameliyat sonrası ilk ölçümlerindeki bu düşük değerler ilk 6 haftada turnikenin kas gücüne etkilerinin daha belirgin olduğunu göstermektedir. Hastaların ameliyat sonrası erken dönemde devam eden ağırları hastaların kas kuvvetlendirme egzersizlerine uyumunu zorlaştırmaktadır. Daha sonrasında devam eden fizyoterapi süreci, hastanın günlük aktivitelerindeki artış, daha fazla mobilize olması ve kas gücünü artıracak egzersizleri daha fazla tekrar etmesi ve bu egzersizlere uyumunun artması ile kas gücünde ameliyat sonrası 6. haftaya göre 12. hafta ve 6. ayda belirgin artış saptanmıştır. Hastaların tümünde 6. ay kas gücü ölçümleri sonrası ameliyat öncesi kas gücü değerlerine ulaşamamakla beraber turnike süresi daha uzun olan hastalarda kas gücü diğer hastalara göre daha azdır. Turnike süresi uzun olan hastalarda ameliyat öncesi değerlere göre turnike süresi kısa olan hastalara göre daha fazla kas gücü kaybı olmaktadır. Sonuç olarak turnike süresi uzayan hastalarda ameliyat sonrası kas gücü değerleri incelendiğinde ameliyat sonrası 6. hafta, 12. hafta ve 6. ayda kas gücü değerlerinde azalma saptanmıştır. Bu sonuçlar uzamış turnike süresinin kas gücünde daha fazla kayba neden olduğunu göstermiştir. Literatürde bu verileri karşılaştıracak bir çalışma yoktur.

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ($\bar{X}=74.84$ N/m), ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücüne ($\bar{X}=29.24$ N/m), göre daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak da ameliyat öncesinde ve operasyondan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Hastaların ameliyat öncesi ile ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri

arasında düşük düzeyde negatif bir ilişki gözlenmiştir ($r = -0.158$). Fakat bu ilişki anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ($\bar{X} = 74.84$ N/metre), ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücüne ($\bar{X} = 58.20$ N/metre), göre daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak da ameliyat öncesinde ve ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Hastaların ameliyat öncesi ile ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki gözlenmiştir ($r = 0.322$). Fakat bu ilişki anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ($\bar{X} = 74.84$ N/metre), ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücüne ($\bar{X} = 71.36$ N/metre), göre daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak da ameliyat öncesinde ve ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Hastaların ameliyat öncesi ile ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki gözlenmiştir ($r = 0.436$). Bir başka deyişle, hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ölçümleri artarken ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümleri de artmaktadır. Bulunan bu ilişki istatistiksel açıdan önemlidir ($p < 0.05$).

Ameliyat öncesi ve sonrası kas gücü ölçümleri değerlendirildiği zaman ameliyat öncesi kas gücü ortalamaları ameliyat sonrası 6. haftada belirgin derecede azalmıştır. Bu azalma hastanın ameliyat sonrası dönemde erken rehabilitasyon ve fizyoterapiye rağmen etkili olan metabolik süreç, dokuda kanlanmanın azalması ile meydana gelen hasar ve yumuşak doku ile kasların geçirilmiş cerrahi sonrası erken

dönemde bozulmuş metabolizması ile açıklanabilir.^{136,137,138,139,140} Silva ve arkadaşları total diz protezi uygulanan hastaların izometrik ekstansiyon pik tork ortalama değerlerini uygulanmayan dizlerin ortalama değerleri ile karşılaştırmış ve kas gücünde azalma saptamıştır.¹⁴⁰ Berman ve arkadaşları ise kuadriseps kas gücünün 1 yıl sonunda %83 ünün geri kazanıldığını kanıtlamışlardır.¹⁴¹ Ameliyat sonrası devam eden süreçte fizyoterapi, günlük kas kuvvetlendirme egzersizleri ve hastanın uyumunun artması ile kas gücünde özellikle ilk ölçümden 6 hafta sonraki 12. hafta değerlerinde ilk ölçüme göre artış saptanmıştır. Kas gücü ortalama değerleri ameliyat sonrası 6. ayda ise ameliyat öncesi değerlere yaklaşmıştır. Bu sonuçlar incelendiğinde ameliyat sonrası dönemde kas gücünde belirgin azalma saptanmıştır. Ancak ameliyat sonrası ölçümlerde zamanla artan kas gücü değerleri uzun dönemde ameliyat öncesi değerlerine ulaşacağını hatta düzenli fizyoterapi ve hasta uyumu ile ameliyat öncesi kas gücü değerlerinden daha iyi sonuçlara ulaşılabilceğini göstermektedir. Ancak çalışmamızda bu sonuçları kanıtlamak için gerekli olan ameliyat sonrası birinci yıl kas gücü ölçüm değerlerine bakılmamıştır. Turnike süresinin uzamasının kas gücü ölçümlerine etkisini değerlendirmek için karşılaştırma grubu olarak turnike kullanılmayan grup olması daha anlamlı sonuç verebilir. Ancak kliniğimizde rutin uygulamada total diz protezlerinde turnike uygulandığı için turnikenin kullanılmadığı bir karşılaştırma grubu elde edilememiştir. Literatürde elde ettiğimiz verileri karşılaştıracak bir çalışma yoktur.

Ameliyat öncesi ve sonrası diz skoru ve diz fonksiyonel skorları incelendiğinde ortalama preop diz skoru 36, preop diz fonksiyon skoru 35 iken ortalama postop diz skoru 78, postop diz fonksiyon skoru ise 80 olarak saptanmıştır. Preop diz skoru ve preop diz fonksiyon skoru bütün hastalarda kötü olarak

saptanmıştır. Ameliyat sonrası değerler incelendiğinde ise ameliyat sonrası diz skoru 2 hastada (%8) orta, 15 hastada (%60) iyi, 8 hastada (%32) ise mükemmel olarak bulunmuştur. Ameliyat sonrası diz fonksiyonel skorları incelendiğinde 2 hastada (%8) kötü, 13 hastada (%52) iyi, 10 hastada (%40) ise mükemmel olarak bulunmuştur.

Turnike süresi ile ameliyat öncesi ölçülen diz skorları arasında -0.314 ve diz fonksiyon skorları arasında -0.240 olan düşük düzeyde negatif yönlü anlamlı olmayan ilişkiler gözlenmiştir ($p>0.05$). Bir başka deyişle ameliyat öncesi ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları azaldıkça turnike süresi uzamakta veya ameliyat öncesi ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları artıkça turnike süresi azalmaktadır. Fakat bu bulunan ilişki derecesi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Turnike süresi ile ameliyat sonrası ölçülen diz skorları arasında -0.904 ve diz fonksiyon skorları arasında -0.878 olan yüksek düzeyde negatif yönlü ilişkiler gözlenmiştir ($p<0.01$). Bir başka deyişle ameliyat sonrası ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları azaldıkça turnike süresi uzamaktadır veya ameliyat sonrası ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları artıkça turnike süresi azalmaktadır.

Ameliyat sonrası ölçülen diz skoru ($\bar{X}=78.80$), ameliyat öncesi ölçülen skora göre ($\bar{X}=36.60$) daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak da ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen diz skoru ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Fakat ameliyat öncesi ölçülen diz skorları ile ameliyat sonrası ölçülen diz skorları arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki gözlenmiştir ($r=0.179$).

Ameliyat sonrası ölçülen diz fonksiyon skoru ($\bar{X}=80.80$), operasyon öncesi ölçülen diz fonksiyon skoruna göre ($\bar{X}=35.80$) daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak da ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen diz fonksiyon skor ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Fakat ameliyat öncesi ölçülen diz skorları ile operasyon sonrası ölçülen diz skorları arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki gözlenmiştir ($r=0.297$).

Elde edilen veriler incelendiğinde turnike süresinin uzaması ile ameliyat sonrası ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları azalmaktadır veya başka bir ifade ile turnike süresi azaldıkça ameliyat sonrası ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları artmaktadır. Turnike süresinin uzaması sonucu elde edilen kas gücü değerlerinde azalma ameliyat sonrası diz skorları ve diz fonksiyonel skorlarına da yansımıştır. Turnike süresinin uzaması hastaların ağrı, serbest olarak yürüyebilme, merdiven inip çıkabilme gibi diz skoru ve diz fonksiyonel sonuçlarını etkileyen parametreleri olumsuz yönde etkilemektedir. Yani turnike sürelerinin uzadığı hastalarda günlük yaşam aktiviteleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Ameliyat sonrası diz skoru ve diz fonksiyonel skorları ölçümü 6. ayda yapılmıştır. Bu nedenle turnike süresi uzamış hastalarda ameliyat sonrası 6. ay kas gücü değerleri ameliyat öncesi değerlere yaklaşmış olsada hastaların günlük yaşam aktivitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Literatür incelendiğinde bu verileri karşılaştıracak bir çalışma yoktur.

Çalışmamızda turnike süreleri 5 gruba bölünmüş ve bu gruplar arasında anlamlı ilişki olup olmadığı incelenmiştir. 1. grup turnike süresi 0 dakika olan yani turnike kullanılmayan hastaları, 2. grup turnike süresi 60-79 dakika olan hastaları,

3.grup 80-99 dakika olan hastaları, 4. grup 100-119 dakika olan hastaları, 5. grup ise 120 dakika ve üstü olan hastaları kapsamaktadır. Bu verilere göre 1. grupta 3 hasta (%12), 2. grupta 3 hasta (%12), 3. grupta 9 hasta (%36), 4. grupta 6 hasta (%24), 5. grupta ise 4 hasta (%16) bulunmaktadır.

Bu gruplar arasındaki kas gücü değerleri , diz skorları, diz fonksiyon skorları incelenmiştir. Hastaların turnike sürelerine göre ameliyat öncesi ölçülen kas gücü değerleri, diz skorları ve diz fonksiyon skorları arasında anlamlı bir farklılaşma bulunamamıştır($p>0.05$). Yani turnike süresi ameliyat öncesi değerleri etkilememektedir. Bu beklenen bir sonuçtur ancak hastaların turnike sürelerine göre ameliyattan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü değerleri ile operasyondan sonra ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Yani turnike süreleri artan gruplar arasında ameliyattan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü değerleri ile ameliyattan sonra ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları arasındaki değerler farklılaşmaktadır. Turnike süreleri arttıkça ameliyattan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü değerleri ile ameliyattan sonra ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları anlamlı bir şekilde azalmaktadır. Bu gruplar arasındaki anlamlı azalma turnike süresinin kas gücünü etkilediğini ve bunun yanında hastaların yakınmalarında artışa ve günlük aktivitelerinde kısıtlanmaya yol açtığını göstermektedir. Öyle ki turnike süresi uzamış olan 2 hasta ameliyat sonrası 12. haftaya kadar yardımcı yürüme aleti kullanmışlardır. Yardımcı türüme aleti kullanma hastanın fonksiyonel diz skorunu azaltarak skoru olumsuz yönde etkilemiştir. Bu veriler turnike süresi daha kısa olan hastalarda günlük yaşam aktivitelerine dönüşün daha erken ve daha etkin olduğunu göstermiştir. Ameliyat sonrası dönemde kas gücü değerleri turnike

süresi daha kısa olan hastalarda daha erken dönemde artış göstermiştir. Turnike süresi daha kısa olan hastalarda günlük yaşam aktivitelerine dönüş, serbest yürüme , yardımcı yürüme aleti kullanmama gibi diz fonksiyonel skorlarının komponentleri çok daha iyidir. Literatür incelendiğinde bu verileri karşılaştıracak bir çalışma yoktur.

Kosashvili ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada total diz protezi uyguladıkları hastalarda turnike süresini hesaplamışlardır. Turnike süresini erkeklerde ortalama 75.9 dakika, kadınlarda ise ortalama 65.9 dakika olarak bulmuşlardır.¹⁴³ Çalışmamızda cinsiyete göre turnike süreleri ölçümleri arasında fark olup olmadığını karşılaştırdığımızda turnike süresi erkeklerde ortalama 94 dakika, kadınlarda ise ortalama 82 dakika olarak tespit edilmiştir. Ancak bu fark anlamlı değildir.($p>0.05$)

Cinsiyete göre kas gücü ölçümleri arasında fark olup olmadığını karşılaştırdığımızda erkek hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=79.50$), kadınlara ($\bar{X}=73.37$) göre daha yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak da kadınlar ile erkeklerin ameliyat öncesi ölçülen kas gücü skorları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$).

Erkek hastaların ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=29.33$), kadınlara ($\bar{X}=29.21$) göre nispeten daha yüksek bulunmuştur. Ancak kadınlar ile erkeklerin ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü skorları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Erkek hastaların ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=61.33$), kadınlara ($\bar{X}=57.21$) göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak kadınlar ile

erkeklerin ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü skorları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Erkek hastaların ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü skorları ($\bar{X}=73.00$), kadınlara ($\bar{X}=70.84$) göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak kadınlar ile erkeklerin ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü skorları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Lindle ve arkadaşları yaşları 20 ile 93 arasında değişen 346 erkek ve 308 kadın arasında yaptıkları çalışmada kas gücünde cinsiyetler arasında anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir.¹⁴⁴ Young ve arkadaşları yaptıkları çalışmada yaşlı ve genç hastaların kas kütlesi ve gücünü karşılaştırdıklarında yaşlı olan hastalarda %33 kütle ve %35 kas gücü kaybı saptamışlardır.¹⁴⁵ Fiser ve arkadaşları yaşları 60 ile 88 arasında değişen ve yaş ortalamaları 2 olan 24 erkek ve 25 kadın hastada yaptıkları bir çalışmada hastaların kas gücü arasında anlamlı fark olmadığını saptamışlardır.¹⁴⁶ Cinsiyet arası ölçümler arası farklar değerlendirildiğinde ameliyat öncesi erkek hastalarda kas gücü değerleri kadın hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak ameliyat sonrası dönemde bu değerlerde anlamlı bir fark saptanmamıştır. Yani çalışmamızda yer alan hastalarda cinsiyetin kas gücü değerlerini etkilemediği saptanmıştır. Bu veriler yaşlı ve sedanter hasta grubunda erkek ve kadın hastalarda meydana gelen kas atrofisi ve kas kütlesinde azalma ile açıklanabilir. Yani genç erkek ve kadın hastalarda mevcut olan kas gücü ve kas kütlesi arasındaki fark yaşlı hastalarda belirgin değildir ve bu nedenle erkek ve kadın hastaların ameliyat sonrası kas gücü ölçümleri arasında fark saptanmamıştır.

Hastaları beden kitle indeksine göre grupladığımız zaman BKi 18.5 – 24.9 arasında 2 hasta (%8), BKi 25 – 29.9 arasında 7 hasta(%28), BKi 30 – 34.9 arasında 9 hasta (%36), BKi > 35 olan 7 hasta (28) bulunmaktadır Total diz protezi uygulanan 202 hastanın BKi lerinin hesaplandığı bir çalışmada ortalama BKi 34.4 olarak bulunmuştur.¹⁴⁷. BKi en düşük olan hasta 23, en yüksek olan hasta ise 45 tir. Erkeklerin BKi ortalaması 26.11 olarak saptanmış iken kadınların BKi ortalaması 34.14 olarak bulunmuştur. Hastalarımızın ortalama BKi 31 dir. Beden kitle indeksi bakımından hastaların en çok %36'sının 30 ile 34.9 değerleri arasında olduğu gözlenmiştir.

BKi değeri 18.5-24.9 arasında olan hastaların turnike süresi ($\bar{X}$ =115.00), ameliyat öncesi kas gücü ($\bar{X}$ =81.00), ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ($\bar{X}$ =61.00) değerleri diğer BKi değerine sahip hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. BKi 18.5-24.9 olan 2 hastada turnike süresinin daha yüksek olması ameliyat sırasında bu iki hastada total diz protezi implantlarının yerleştirilmesinden önce hastalardaki hipotansiyonun düzelmesini beklemek zorunda kalmamız nedeniyledir. Bu yüzden uzamış turnike süresi bu hastalarda BKi düşüklüğü nedeni ile değildir. Ancak ameliyat öncesi kas gücünün ve ameliyat sonrası 12. hafta kas gücünün diğer gruplara göre yüksek olması BKi düşük hastaların ameliyat sonrası daha etkin bir şekilde iyileşme dönemine girdiğini gösterir.

Yapılan bir çalışmada cilt altı yağ dokusunun fazla olduğu obez hastaların kas güçlerinin daha az olduğu saptanmıştır.¹⁴⁸ Yapılan başka bir çalışmada obez hastaların kas gücü normal sağlıklı bireylerin kas gücü ile izokinetik kas kuvvet testi ile ölçülmüş ve obez hastalarda kas gücü anlamlı oranda azalmış olarak

saptanmıştır.¹⁴⁹ Bizim çalışmamızda da BKI değeri 18.5-24.9 arasında olan hastaların ameliyattan 12 hafta sonra ölçülen kas gücü ($\bar{X}=61.00$) değerleri diğer BKI değerine sahip hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca BKI değeri 25.0-29.9 arasında olan hastaların ameliyattan 6 hafta sonra ($\bar{X}=33.86$), ameliyattan 6 ay sonra ölçülen kas gücü ($\bar{X}=75.14$) değerleri diğer BKI değerine sahip hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde BKI daha düşük olan hastaların kas gücü değerleri daha yüksek olarak saptanmıştır. Ancak istatistiksel olarak hastaların BKI değerlerine göre hastaların turnike süreleri, operasyondan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü skorları farklılaşmamaktadır($p>0.05$). BKI nin artması hastaların ameliyat sonrası kas gücü değerlerini ve turnike sürelerini anlamlı düzeyde etkilememektedir. Bunun nedeni ise BKI ne ek olarak kas gücünü etkileyen hastanın yaşı, turnike süresi gibi bir çok faktör olmasıdır.

6. SONUÇ

Çalışmamıza 1 Nisan 2010 ve 1 Ağustos 2010 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran , 60-70 yaş arası primer osteoartrit tanısı ile total diz protezi yapılması planlanan 25 gönüllü hasta dahil edilmiştir.

Hastaların demografik özellikleri (Cinsiyet, yaş ,boy, kilo, BKI) ve turnike süreleri not edildi. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6. hafta, 12. hafta ve 6. ayda izokinetik dinamometre (Cybex NORM) ile 60°/sn açısal hızda kuadriseps pik torkları hesaplandı. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası diz skorları, ameliyat öncesi ve sonrası diz fonksiyonel skorları hesaplanarak kaydedildi. Elde edilen bu veriler karşılaştırıldı.

Bu incelemeler ile aşağıda sıralanan sonuçlar elde edilmiştir:

- Turnike süresi ile operasyondan 6 hafta sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında yüksek düzeyde negatif yönlü anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Turnike süresi ile ameliyattan 12 hafta sonra ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlar incelendiğinde turnike süresi uzayan hastalarda ameliyat sonrası 6. hafta,12. hafta ve 6. ayda kas gücü değerlerinde azalma saptanmıştır. Buna göre sonuçlar arası negatif yönde anlamlı fark saptanması turnike süresinin uzaması ile kuadriseps kas gücünün azaldığını göstermektedir.
- Hastaların ameliyat öncesi ölçülen kas gücü ortalaması ameliyattan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücüne göre anlamlı oranda

daha yüksek bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde ameliyat sonrası dönemde kas gücünde belirgin azalma saptanmıştır.

- Turnike süresi ile operasyon sonrası ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları arasında yüksek düzeyde negatif yönlü ilişkiler gözlenmiştir . Sonuçlar incelendiğinde turnike süresi uzadıkça ameliyat sonrası ölçülen diz skorları ve diz fonksiyon skorları azalmaktadır.
- Cinsiyete göre turnike süreleri ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmamıza göre cinsiyet turnike süresini etkileyen bir faktör değildir.
- Cinsiyete göre kas gücü ölçümleri değerlendirildiğinde cinsiyet ile ameliyat sonrası elde edilen kas gücü ölçümleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır. Çalışmamızda yer alan hastalarda cinsiyetin kas gücü değerlerini etkilemediği saptanmıştır.
- BKI ile turnike süreleri arasında anlamlı bir farklılaşma saptanamamıştır. Çalışmamızda yer alan hastalarda BKI turnike sürelerini tek başına etkileyen bir faktör değildir
- BKI ile hastaların ameliyattan 6 hafta, 12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü skorları arasında anlamlı bir farklılaşma saptanamamıştır.

Çalışmamızda yer alan hastalarda BKI kas gücü skorlarını tek başına etkileyen bir faktör değildir.

Sonuç olarak; total diz protezinde turnike kullanımına bağlı dokuda meydana gelen iskemi ve reperfüzyon hasarı olduğu bilinmektedir.^{122,124,125,127,128} Total diz protezi uygulanan hastalarda kas gücü kaybı olduğu yayınlarda gösterilmiştir.^{130,131,132} Ancak literatürde total diz protezi uygulanan hastalarda turnike süresinin kuadriseps kas gücüne etkisini araştıran bir çalışma yoktur. Çalışmamızda turnike süresinin uzaması ile 60°/sn açısal hızda kuadriseps pik tork ortalama değerlerinde ameliyat öncesi değerlere göre anlamlı azalma olması turnike süresinin kuadriseps kas gücünü etkilediğini göstermektedir. Ayrıca çalışmamız, izokinetik dinamometrenin kas kuvveti ölçümleri için duyarlı ve kullanışlı bir yöntem olabileceğini göstermektedir.

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda total diz artroplastisi uygulanan hastalarda turnike kullanım süresinin kuadriseps kas gücüne etkisini prospektif olarak izokinetik kas kuvvet testi ölçümü ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza 1 Nisan 2010 ve 1 Ağustos 2010 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran , primer osteoartrit tanısı ile total diz protezi yapılan 25 hasta dahil edildi. Hastaların cinsiyeti, yaşı, vücut ağırlığı, boyu, uygulanacak olan diz protezinin tarafı kaydedildi. Hastalara ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6. hafta, 12. hafta ve 6. ayda 60°/sn açısal hızda izokinetik kas kuvvet testi uygulandı. Hesaplanan pik tork ortalama değeri kaydedildi.

Bulgular: Ameliyat öncesi ölçülen kuadriseps kas gücü ortalaması 75 N/m olarak bulunmuştur. Ameliyattan 6 hafta sonra ölçülen kuadriseps kas gücü ortalaması 29 N/m, ameliyattan kuadriseps 12 hafta sonra 58 N/m ve 6. ay sonra 71 N/m olarak ölçülmüştür. Turnike süresi ile ameliyattan 6 hafta ,12 hafta ve 6 ay sonra ölçülen kas gücü ölçümleri arasında negatif yönlü anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur.

Sonuç: Turnike süresi uzayan hastalarda ameliyat sonrası 6. hafta, 12. hafta ve 6. ayda kas gücü değerlerinde azalma saptanmıştır. Bu sonuçları incelediğimizde turnike süresinin uzamasının kuadriseps kas gücü üzerine olumsuz etkisinin olduğu ve kas gücünü azalttığı düşünülmektedir.

ABSTRACT

Objective: In this study our aim was to evaluate tourniquet time effect on the quadriceps muscle strength by using isokinetic dynamometer system.

Materials and Methods: Patients who underwent total knee arthroplasty by primer osteoarthritis were evaluated at Gazi University Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology between April and August 2010. We recorded patient's gender, weight, height, body mass index and operated side. Quadriceps strength measurements were obtained before the operation and after the operation in 6th week, 12th week and 6th month by the isokinetic dynamometer. Tests were performed at 60°/sn to obtain peak torque values of quadriceps muscle strength.

Results: Before the operation, the mean quadriceps muscle strength score was 75 N/m., six weeks after operation the mean quadriceps muscle strength score was 29 N/m.. Twelve weeks after operation the mean quadriceps muscle strength score was 58 N/m. and six months after operation the mean quadriceps muscle strength score was 71 N/m. We obtained anterior negative significant correlation between the tourniquet time and the mean muscle strength at 6th weeks, 12th weeks and 6th months after the operation.

Conclusion: In this study we observed decreasing of the muscle strength at 6th, 12th weeks and 6th month in the long applied tourniquet time. We concluded that, long tourniquet time has negative effects on quadriceps muscle strength and longer tourniquet time decreases the muscle strength.

7. 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. 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).
7. Hungerford,D.S, Kenna,R., Krackow,K.A.:The porous coated anatomic total knee. *Clin. Orthop. North Am.* 13: 103–122 (1982).

8. 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).
9. Hungerford, D.S,Krackow, K.A:Total joint arthroplasty of the knee. ***Clin. Orthop.*** 192: 23–33(1985).
10. Örs İ, Korkusuz P: Diz Embriyolojisi. ***Diz sorunları***, Editör Ege R: 2: 21–26, (1998).
11. O’Rahilly R,Gardner E: The embryology of joints. In. Sokoloff(Ed):***The Joints and Synovial Fluid***. Vol 1 New York, Academic Pres.(1978).
12. Ege R: Diz Anatomisi. ***Diz sorunları***, Editör Ege R: 3: 27–54 (1998).
13. Magee DJ: Orthopedic Physical Assessment. ***Knee***, Fourth Edition: 12: 661-764 (2002).
14. Müezzinoğlu S: Ön Çarpraz Bağ Anatomisi. ***Ön Çarpraz Bağ Cerrahisi***, Editör Tandoğan R: 1: 1–10 (2002).
15. Henry DC, Scott N : Anatomy. ***Surgery of the Knee***. 3th ed., New York, Churchill Livingtone: 2 : 13-71, 2001

16. 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)

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

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

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

20. 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).

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

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

23. 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).

24. 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)
25. 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).
26. Fulkerson JP, Tennant R, Shea KP. Current Concepts review: Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg*; 72-A: 1424-9 (1990).
27. 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).
28. Gür, E: Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. *Diz Sorunları*. Editör Ege, R.:17.404–410, (1998).
29. Gioe TJ, Killeen KK, Hoeffel DP et al, :Analysis of unicompartmental knee arthroplasty in a community-based implant registry. *ClinOrthop.*;(416):111-9 (2001).
30. Marmor, L: Unicompartmental knee arthroplasty. Ten-to 13-year follow-up study. *Clin. Orthop*.226,14–20,1988.

31. Tornhill T.S et al: Unicompartmental knee arthroplasty. *Clin. Orthop*.2005:121–131,(1986).
32. Berend KR, Lombardi AV Jr, Adams JB; Obesity, young age, patellofemoral disease and anterior knee pain: Identifying the unicondylar arthroplasty patient in the United States. *Orthopedics*.;30(5 Suppl):19–23 (2007).
33. Ito J, Koshino T, Okamoto R, Saito T. 15 years follow up study of total knee arthroplasty in patients in rheumatoid arthritis. *J. Arthroplasty* ; 18(8): 984-92 (2003).
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. Tew M, Forster I.W: Effect of knee replacement on flexion deformity. *J.Bone. Joint Surg*. 67-B:14(1985)
36. Thadani PJ, Spitzer AI. Primary total knee arthroplasty: Indications and long term results. *Current Opinion Orthopedics* ; 11: 41-8 (2000).
37. Haddad FS, Bentley G: Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *J. Arthroplasty* 15 (5): 597–603 (2000)

38. 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)
39. Mont MA, Haas S, Mullick T, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for patellofemoral arthritis. *J Bone Joint Surg (Am.)*; 84, 1977–81 (2002).
40. Lâskîn RS, Van Steijn M. Total knee replacement for patients with patellofemoral arthritis. *Clin Orthop.* ; 367, 89–95 (1999).
41. England SP, Stern SH, Insall JN. Total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*; 260: 130-4 (1990).
42. Lachiewicz PF. Total joint replacement in special medical conditions. Callaghan JJ (Ed). Orthopaedic Knowledge Update. Hip and knee reconstruction. Rosemont, AAOS, 79-84.(1995)
43. Meding JB, Reddeman K, Keating ME et al : Total knee replacement in patients with diabetes mellitus. , *Clin. Orthop. Relat. Res.*; 416: 208-216, 2003
44. 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).

45. Parvizi J, Mars J, Morrey BF: Total knee arthroplasty for neuropathic (Charcot) joints. *Clin. Orthop. Relat. Res.*; (416):145–50 (2003).
46. Stuart MJ, Rand JA: Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 70A:84–87 (1988).
47. 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).
48. 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)
49. Winiarsky R, Barth P, Lotke P : Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. . *J Bone Joint Surg* , 80(A): 1770–1774 (1998).
50. 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).
51. Booth RE Jr. Et al: Total knee arthroplasty in the obese patient. *J Arthroplasty*.; 17(4 Suppl 1):69–70 (2002).

52. Kim YH : Total knee arthroplasty for tuberculous arthritis. . ***J Bone Joint Surg.*** 85(A): 1047-1050 (2003)
53. Su JY, Huang TL, Sen-Yuen : Total knee arthroplasty in tuberculous arthritis. ***Clin. Orthop. Relat. Res.*** 323: 181-187 (1996)
54. Tözün R, Şener N: Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları Revizyon Endikasyonları ve Çözümler, ***Diz sorunları***, Editör Ege R ;17-6 : 451-472 (1998).
55. 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)
56. Tetsworth K : Infection after total knee arthroplasty : Evaluation and treatment. ***Current Opinion Orthopaedics.*** 14: 45-51 (2003).
57. Çetin İ, Erdemli B: Diz artroplastisinde Teknik ve Uygulama Özellikleri, , ***Diz sorunları***, Editör Ege R;17–3.411–31(1998).

58. 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).
59. Stuart MJ, Rand JA: Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 70(A):84–87, (1988).
60. Tözün R, Aydınok HC, Demirhan M. Total diz artroplastilerinde protez yerleşim pozisyonunun diz skoru üzerine etkisi. *Acta Orthop Ttraumatol Turc*; 25: 360-8 (1991).
61. Lewis P, Rorabeck CH, Bourne RB. Posteromedial tibial polyethylene failure in total knee replacements. *Clin. Orthop. Relat. Res.* ; 299: 11-7 (1994).
62. White SE, Paxon RD, Taner MD. Effect of sterilization on wear in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*; 331: 164-8.(1998).
63. Brassard MF, Insall JN, Scuderi GR : Complications of Total Knee Arthroplasty. *Surgery of the Knee. 3th ed. New York, Churchill Livingstone*: 1801-1844, (2001).
64. Alparslan M, Atilla B: Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları. *Diz Cerrahisi*, Haberal Vakfı, Ankara: 373–88 (1999).
65. Idusuyi OB, Morrey BF : Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* , 78: 177-184 (1996).

66. Dalury DF, Jiranek WA : The incidence of heterotopic ossification after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 19 : 447-452 (2004).
67. Tharani R, Nakasone C, Vince KG: Periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. ;20(4 Suppl 2):27–32 (2005).
68. Waters TS, Bentley G : Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 85(A): 212-217 (2003).
69. Wood DJ, Smith AJ, White B : Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 84(A)(2) 187-193 (2002).
70. Barrack RL, Bertot AJ, Wolfe MW et al : Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 83(A) (9) : 1376-1380 (2001)
71. Ritter MA, Hartty LD, Davis KE. Predicting range of motion after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* ; 85-A (7): 1278-85 (2003).
72. Dennis AD. Evolution of painful total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 19(4/Supl-1): 35-40 (2004).
73. Bach CM, Steingruber IE, Peer S et al : Radiografic assessment in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 385 : 144-150 (2001).

74. 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).
75. Colwell CW, Hardwick ME : Trombophelbitis in Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee. 3th ed. New York, Churchill Livingstone, 1757-1764 (2001).
76. Burke DW, O'Flynn H : Primary Total Knee Arthroplasty, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3th ed. *Lipincott William&Wilkins*: 108: 2869-2895 (2001).
77. 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)
78. Brown LE and Whitehurst M., Isokinetics in Human Performance. The United States of America: *Human Kinetics*, (2000).
79. Davis GJ. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. 4th ed. Onalaska, *WI: S&S Publishing*, (1992)
80. Leopold S, Redd B, Warne W et al : Corticosteroid Compared with Hyaluronic Acid Injections for the Treatment of Osteoarthritis of the Knee: A Prospective, Randomized Trial. *J Bone Joint Surg.*, 85(A) : 1197-1203 (2003)

81. Liang KY.et al: Research progress of intraarticular injection of hyaluronic acid for osteoarthritis in recent three years.: Review. Chinese. Zhongguo Gu Shang. Dec;23(12):962-4 (2010).
82. Dervin G, Stiell I, Rody K et al : Effect of Arthroscopic Debridement for Osteoarthritis of the Knee on Health-Related Quality of Life. *J Bone Joint Surg* 85(A): 10–19, (2003)
- 83.Sun G, Yin T, Zhang C, Zhao TJ, Gu LJ, Zhang HM. : Study on midterm follow-up results of arthroscopic debridement for knee osteoarthritis. Zhongguo Gu Shang.;23(12):903-5 (2010).
84. Rand, James, A MD, Trausdale: Factors affecting durability of primary total knee prosthesis. *J Bone Joint Surg (Am.)*, 85-A (2):259-265 (2003)
- 85.Gill GS, Joshi AB: Long-term results of Kinematic Condylar knee replacement. An analysis of 404 knees. *J Bone Joint Surg* ,83 (3):355-8 (2001)
86. Mirzanlı C, Mert M, Azar N et al:Kinematik kondiler AGC total diz artroplastisi: Orta dönem sonuçları. *Acta Orthop Traumatol* ;34.273-277 (2000)
87. Ritter MA, Hartty LD, Davis KE. Predicting range of motion after tatal knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* ; 85(A) (7): 1278-85 (2003)

88. Vince KG, Insall JN, Kelly MA: Total condylar prosthesis. 10 to 12-year results of a cemented knee replacement. *J Bone Joint Surg* ; 71(B):793-797 (1999).
89. Lachiewicz et al: Weight and activity change in overweight and obese patient after primer total knee arthroplasty, *J Arthroplasty* ; 23:33 (2008)
90. Hoppenfield S. De Boer P. Surgical exposures in orthopaedics- the anatomic approach. *JB Lipincott Philadelphia*, (2009).
91. Scuderi GR: Surgical Approaches to the Knee. *Surgery of the Knee*. 3th ed. New York, Churchill Livingstone: 190–211, (2001).
92. Hoffman AA,Plaster RL,MurdockLE,:Subvastus approach for knee arthroplasty.*Clin Orthop*.; (269)70-7 (1999)
93. Cila E,Güzel V,Özalay M et al; Subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. ; 122(2):65–8 (2002).
94. . Berth A, Urbach D, Neumann W, Awiszus F. Strength and voluntary activation of quadriceps femoris muscle in total knee arthroplasty with midvastus and subvastus approaches. *J Arthroplasty*.;22(1):83–8 (2007).

95. Fauré BT, Benjamin JB, Lindsey B et al: Comparison of the subvastus and paramedian surgical approaches in bilateral knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. ;8(5):511–6 (1993).
96. Young BJ et al: Comparison of the modified subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty, *International Orthopaedics* ; 33: 419-423 (2009)
97. Lister JB. Collected papers. Vol 1. Oxford: Clarendon Press; p :176 (1909).
98. Esmarch F., First aid to the injured: Six ambulance lectures. HRH Princess Christian, translator. 6th ed. London: Smith, Elder and Co; (1898).
99. Cushing H. Pneumatic tourniquets with special reference to their use in craniotomies. Med. News.;84:557 (1904).
100. Wakankar H. M. et al: The tourniquet in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)* ;81-B:30-3 (1999)
101. Abdel-Salam A, Eyres KS. Effects of tourniquet during total knee arthroplasty. A prospective randomised study. . *J Bone Joint Surg (Br)* ;77-B:250–3 (1995).

102. Shahryar Noordin et al: Surgical tourniquets in orthopaedics. . *J Bone Joint Surg (Am)*; 91:2958-67 (2009)
103. Wakai A. et al: Pneumatic tourniquets in extremity surgery. . *J Am. Acad Orthop Surg*; 9:345-51 (2001)
104. Odinson A, Finsen V. Tourniquet use and its complications in Norway. *J Bone Joint Surg (Br)*; 88:1090-2 (2006).
105. Middleton RW, Varian JP. Tourniquet paralysis. . *JAus N Z J Surg* ,44:124-8 (1974).
106. Ochoa J, Danta G, Fowler TJ, Gilliatt RW. Nature of the nerve lesion caused by a pneumatic tourniquet. . *Nature*.; 233:265-6 (1971).
107. Ochoa J, Fowler TJ, Gilliatt RW. Anatomical changes in peripheral nerves compressed by a pneumatic tourniquet. . *J Anat.* ; 113 (pt 3):433-55 (1972).
108. Katsumata S et al: Changes in coagulation-fibrinolysis marker and neutrophil elastase following the use of tourniquet during total knee arthroplasty and the influence of neutrophil elastase on thromboembolism , *Acta Anaesthesiol Scand*, 49:510–516 (2005).

109. Wauke K, Nagashima M, Kato N, Ogawa R, Yoshino S Comparative study between thromboembolism and total knee arthroplasty with or without tourniquet in rheumatoid arthritis patients, *Arch Orthop Trauma Surg.* , 122:442–446 (2002)
110. Stulberg BN, Insall JN, Williams GW, Ghelman B, Deep vein thrombosis following total knee replacement. An analysis of six hundred and thirty-eight arthroplasties. *J Bone Joint Surg (Am)*, 66:194–201 (2004)
111. Berman AT, Parmet JL, Harding SP, Israelite CL, Chandrasekaran K, Horrow JC, Singer R, Rosenberg H Emboli observed with use of transesophageal echocardiography immediately after tourniquet release during total knee arthroplasty with cement. *J Bone Joint Surg (Am)*, 80:389–396 (1998).
112. Lee YH, Wei FC, Lee J, Su MS, Chang YC. Effect of post-ischaemic reperfusion on microcirculation and lipid metabolism of skeletal muscle., *Microsurgery*; 16:522–7 (1995).
113. Aglietti P et al: Effect of tourniquet use on activation of coagulation in total knee replacement. , *Clin. Orthop. Relat. Res.*; (371):169-77 (2000)
114. Ellis MH et al: The effect of tourniquet application, tranexamic acid and desmopressin on the procoagulant and fibrinolytic systems during total knee replacement. *J Clin Anesth*; 13(7):509-13 (2001)

115. Kato N et al: Abnormal echogenic findings detected by transesophageal echocardiography and cardiorespiratory impairment during total knee arthroplasty with tourniquet. *Anesthesiology*; 97(5):1123-1128 (2002)
116. Klenerman L. Is a tourniquet really necessary for total knee replacement, *J Bone Joint Surg (Br)*; 77-B:174–5 (1995).
117. Tetro AM, Rudan JF. The effects of a pneumatic tourniquet on blood loss in total knee arthroplasty. *Can J Surg*; 44:33–8 (2001).
118. Jorn LP, Lindstrand Anterior, Toksvig-Larsen S. Tourniquet release for hemostasis increases bleeding. *Acta Orthop Scand*, 70(3):265-7 (1999).
119. Widman J, Isacson J. Surgical hemostasis after tourniquet release does not reduce blood loss in knee replacement. A prospective randomized study of 81 patients, *Acta Orthop Scand*, 70(3):268-70, (1999)
120. Christodolou AG et al: The role of timing of tourniquet release and cementing on perioperative blood loss in total knee replacement. *Knee*, 11(4):313-317 (2004)
121. Schuh A et al: effect of tourniquet use on blood loss in total knee arthroplasty, *Zentralbl Chir* 128(10):866-870 (2003).

122. Padala PR et al: The role of drains and tourniquets in primary total knee replacement: Anterior comparative study of TKR performed with drains and tourniquets versus no drains and adrenaline and saline infiltration. *J Knee Surg*, 17(1):24-7 (2004).
123. Barwell J et al: The effects of early tourniquet release during total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)*, 79-B: 265-8 (1997).
124. Vansenbussche E et al: The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty. *Int Orthop* , 26(5):306-9 (2002).
125. Harvey EJ et al: Effect of tourniquet use on blood loss and incidence of deep vein thrombosis in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 12(3):291-6 (1997).
126. Lundgren CE, Zederfeldt BH. The influence of low oxygen pressure on wound healing. *Acta Chir Scand*; 135:555–8 (1969).
127. Stephens FO, Hunt TK. Effect of changes in inspired oxygen and carbon dioxide tensions on wound tensile strength: An experimental study. *Ann Surg*; 173:515–9 (1971).
128. Rorabeck CH, Kennedy JC. Tourniquet-induced nerve ischemia complicating knee ligament surgery. *Am J Sports Med*; 8:98–102 (1980).

129. Patterson S, Klenerman L. The effect of pneumatic tourniquet on the ultrastructure of skeletal muscle. *J Bone Joint Surg (Br)*; 61-B:178–83 (1979).
130. Irving et al: the role of local hypothermia in tourniquet-induced ischaemia of muscle. *J Bone Joint Surg (Br)* ; 67-B:297-301 (1985).
131. Shenton DW, Spitzer SA, Mulrennan BM. Tourniquet-induced rhabdomyolysis: a case report. *J Bone Joint Surg (Am)*;72-A:1405–6 (1990).
132. Palmer SH, Graham G. Tourniquet-induced rhabdomyolysis after total knee replacement. *Ann R Coll Surg Engl*; 76:416–7 (1994).
133. Tran et al: Tourniquet-induced acute ischemia-reperfusion injury in mouse skeletal muscles: Involvement of superoxide. *Eur J Pharmacol*, 10;650(1):328-34 (2011).
134. Memtsoudis SG, Valle AG, Jules-Elysse K, Poultides L, Reid S, Starcher B, Ma Y, Sculco TP. Perioperative inflammatory response in total knee arthroplasty patients: impact of limb preconditioning. *Reg Anesth Pain Med.*, Sep-Oct;35(5):412-6 (2010) .
135. Clementsen T, Reikerås O. Cytokine patterns after tourniquet-induced skeletal muscle ischaemia reperfusion in total knee replacement. *Scand J Clin Lab Invest.*; 68(2):154-9 (2008).

136. Lialiaris T et al: . Cytogenetic damage after ischemia and reperfusion. **Genet Test Mol Biomarkers**. ;14(4):471-5 (2010).
137. David W. Hammers et al: Impairment of IGF-I expression and anabolic signaling following ischemia/reperfusion in skeletal muscle of old mice. **Exp. Gerontol**. ; 11:81-9 (2010).
138. Pedowitz RA. Tourniquet-induced neuromuscular injury. A recent review of rabbit and clinical experiments. **Acta Orthop Scand**; 245:1–33 (1991).
139. Saunders KC, Louis DL, Weingarden SL, Waylonis GW. Effect of tourniquet time on post-operative quadriceps function. **Clin Orthop** ; 143:194–7 (1979).
140. Silva M et al: Knee strength after total knee arthroplasty. **J Arthroplasty**; 18:605 (2003).
141. Berman AT. et al: Evalution of total knee arthroplasty using isokinetic testing. **Clin Orthop** ; 271:106 (1991).
142. Aquino M de A et al: Isokinetic dynamometry in elderly women undergoing total knee arthroplasty **J Bone Joint Surg** 70A:94-99 (2009).
143. Kosashvili et al: Influence of sex on surgical time in primary total knee arthroplasty. **J Bone Joint Surg** ; 53:256-60 (2010).

144. Lindle R.S. et al: Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93. *J Appl Physiol*; 83(5):1581-7 (1997)
145. A. Young et al: Size and strength of the quadriceps muscles of old and young women. *Euro Journal of Clin Investigation*; 14(4):282-87 (1984).
146. Fiser et al: Energetics of walking in elderly people: Factors related to gait speed. *J Gerontol A Biol Sci Med*; 65(12):1332-7 (2010)
147. Kamath et al: Ethnic and gender differences in the functional disparities after TKA., *Clin. Orthop. Relat. Res.*; 468(12):3355-61 (2010)
148. Peterson MD et al: Adiposity attenuates muscle quality and adaptive response to resistance exercise in non obese. , *Int J Obes(Lond)*; 10:1038-47 (2010)
149. Capodaglio et al: Strength characterization of knee flexor and extensor muscles in Prader-Willi and obese patients. , *BMC Musculoskeletal Disord*; 6:10-47 (2010)

10. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gökay Görmeli
Ev Adresi : Yaşamkent Mah. Gülbeng Sitesi B/29
Çayyolu/Ankara
Telefon : 0506 235 72 53
2025229(Gazi Hastanesi)
Doğum Tarihi- Yeri : 01 Ocak 1980, Malatya
Tabiyeti : TC

ÖĞRENİM ÖZGEÇMİŞİ

1991-1998 Malatya Anadolu Lisesi
1999-2005 Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

AKADEMİK BİLGİLER

Nisan 2006 tarihinden beri Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Ana Bilim Dalında Araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.