



T.C.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ



**Primer Total Diz Artroplastisi Uygulanacak Hastalarda
Ameliyat Sonrası Medial Bağ Dengesinin Değerlendirilmesi**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Arş.Grv.Dr. Fırat DOğRUÖZ

DANIşMAN
Doç. Dr. Özal ÖZCAN

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİMDALI

AFYONKARAHİSAR 2015

**T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**Primer Total Diz Artroplastisi Uygulanacak
Hastalarda Ameliyat Sonrası Medial Bağ Dengesinin
Değerlendirilmesi**

UZMANLIK TEZİ

Arş.Grv.Dr. Fırat DOĞRUÖZ

**Doç. Dr. Özal ÖZCAN
(Tez danışmanı)**

AFYONKARAHİSAR 2015

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM
DALI

Tez başlığı: Primer Total Diz Artroplastisi Uygulanacak Hastalarda Ameliyat
Sonrası Medial Bağ Dengesinin Değerlendirilmesi

Tezi Hazırlayan : Dr. Fırat DOĞRUÖZ
Tez Kabul Tarihi : 26.06.2015
Tez Danışmanı : Doç.Dr. Özal ÖZCAN

İş bu jürimiz tarafından **ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ**
ANABİLİM DALI 'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN
Doç.Dr. Özal ÖZCAN

ÜYE
Yrd.Doç.Dr.Selma EROĞLU

ÜYE
Doç.Dr.Ulukan İNAN

DEKAN
Prof.Dr.Ahmet SONGUR

TEŞEKKÜR

Tez çalışmaları sırasında her aşamada desteğini esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Özal ÖZCAN' a,

Asistan eğitimim süresince hem mesleki hem sosyal olarak desteklerini gördüğüm hocalarım Prof. Dr. Levent ALTINEL, Doç. Dr. Gökhan Maralcan, Doç. Dr. Özal Özcan, Doç. Dr. Hakan Boya, Doç. Dr. Ali Fuat KARATAŞ, Doç. Dr Mehmet Serhan ER, Yrd. Doç. Dr. Mehmet EROĞLU, Yrd. Doç. Dr. İhsan ŞENTÜRK, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Nuri KONYA, Yrd. Doç. Dr. Murat YEŞİL' e

Fizik Tedavi A.D. Yürüme Analizi Labaratuarında bilimsel katkı ve destekleri yanında, her türlü fiziki imkanı da sağlayarak bu tezin oluşmasındaki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Selma EROĞLU' na ve istatistiksel incelemelerde desteğini esirgemeyen Prof. Dr. İsmet DOĞAN' a,

Yoğun çalışma temposunda bana her konuda destek olan araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Emeklerini ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme ve eşim Seçil SAVGUN DOĞRUÖZ' e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

I. GİRİŞ VE AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER	2
2.1 CERRAHİ ANATOMİ	2
2.1.1 DİZ EKLEMİNİN YAPISINA KATILAN KEMİK YAPILAR	2
2.1.2 EKLEM İÇİ YUMUŞAK DOKULAR	4
2.1.3 EKLEM DIŞI YUMUŞAK DOKULAR	8
2.1.4 DİZ ÇEVRESİ BESLENMESİ VE İNNERVASYONU	10
2.2. DİZ BİYOMEKANİĞİ	11
2.2.1 TIBIOFEMORAL BİYOMEKANİK	14
2.2.2 PATELLOFEMORAL BİYOMEKANİK	16
2.3 DİZ PROTEZİ KİNEMATİĞİ	18
2.4 DİZ PROTEZLERİNDE SINIFLAMA	21
2.5 TOTAL DİZ PROTEZİ ENDİKASYON VE KONTRENDİKASYONLARI	22
2.6 TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ KOMPLİKASYONLAR	23
2.6.1 GENEL KOMPLİKASYONLAR	24
2.6.2_ LOKAL KOMPLİKASYONLAR	24
2.7 DİZ PROTEZİ UYGULAMASI	31
2.7.1 PREOPERATİF DÖNEM	31
2.7.2 DİZ ARTROPLASTİSİNDE KULLANILAN YAKLAŞIMLAR	34
2.7.3 KEMİK KESİLERİ	38
2.7.4 TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE BAĞ DENGESİ	47
2.7.5 POSTOPERATİF DÖNEM	52
III. MATERYAL METOD	53
3.1 KATILIMCILAR	53
3.2 PROSEDÜR	54
3.3 İSTATİKSEL DEĞERLENDİRME	56
IV. BULGULAR	58
V. TARTIŞMA	72
VI. SONUÇ	81
VII. ÖZET	82
VIII. SUMMARY	84
IX. KAYNAKLAR	86

TABLÖLAR ÇİZELGESİ

Tablo I	: Kinematik verilerin ameliyat öncesi ve sonrası Karşılaştırılması	58
Tablo II	: Preop ve postop kinematik verilerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması	60
Tablo III	: İleri ve hafif varus deformiteli hastaların kinematiklerinin karşılaştırılması	63
Tablo IV	: Sıkı ve sıkı olmayan dizlerin kinematik verilerinin karşılaştırılması	64
Tablo V	: Değişkenler Arası Korelasyon 1	65
Tablo VI	: Değişkenler Arası Korelasyon 2	66
Tablo VII	: Değişkenler Arası Korelasyon 3	67
Tablo VIII	: Temporospatal Verilerin Karşılaştırılması	68
Tablo IX	: İleri ve hafif varus deformiteli hastaların temporospatal verilerinin karşılaştırılması	69
Tablo X	: Sıkı ve sıkı olmayan dizlerin temporospatal verilerinin karşılaştırılması	70

ŞEKİLLER ÇİZELGESİ

Şekil 1 : Diz eklemine oluşturan kemik yapılar	3
Şekil 2 : Diz Eklemine Fleksiyonda Önden Görünümü	4
Şekil 3 : Diz Eklemi ve Menisküslerin Üstten Görünümü	5
Şekil 4 : Diz Eklemine Posteriorından Görünümü	5
Şekil 5 : Ön ve Arka Çapraz Bağlar	6
Şekil 6 : Tibia Üstten Görünüm, Ligament ve Kıkırdaklar Çıkarılmış	7
Şekil 7 : Orta Hattan Dizin Enine Kesiti	8
Şekil 8 : Dizin Önden Görünümü	8
Şekil 9 : Dizin Arkadan Görünümü	10
Şekil 10 : Diz Çevresi Beslenmesi	11
Şekil 11 : Alt Ekstremité Anatomik ve Mekanik Aksları	12
Şekil 12 : Diz Eklemine Çeşitli Planlarda Hareketleri	13
Şekil 13 : Ardışık Dört Bar Sisteminin Şematizasyonu	14
Şekil 14 : Femoral Rollback	15
Şekil 15 : Patellofemoral Reaksiyon Kuvveti	16
Şekil 16 : Patellofemoral Temas Noktaları	17
Şekil 17 : Q Açısı	17
Şekil 18 : Vastus Medialis Obligus ve MPFL	18
Şekil 19 : Arka Çapraz Bağı Göre Değişen Protez Tasarımları	19
Şekil 20 : Patellar Clunk Sendromu	29
Şekil 21 : Orta Hat İnsizyon Çizgisi	34
Şekil 22 : Artrotomide Yaklaşımlar	35
Şekil 23 : Subvastus yaklaşım	36

Şekil 24 :	Midvastus Yaklaşım	37
Şekil 25 :	Tibial Tuberkül Osteotomisi	37
Şekil 26 :	Rektus Snip	38
Şekil 27 :	Femoral Giriş Noktasının Aksa Etkisi	39
Şekil 28 :	Valgustaki Distal Femoral Kesi	40
Şekil 29 :	Distal Femoral Kesi Bloğu	40
Şekil 30 :	Posterior Referanslı Bir Sistemde Femoral Boy Tayini	41
Şekil 31 :	Femoral Rotasyonun Tespitinde Referans Noktaları	41
Şekil 32 :	Posterior Femoral Kondiler Aks	42
Şekil 33 :	Anterior Chamber Kesisi	42
Şekil 34 :	Her İki Planda Tibia Kesileri	43
Şekil 35 :	Ekstramedullar Kesi Bloğu	44
Şekil 36 :	Defekli Bölgede Kesi Seviyesi	45
Şekil 37 :	Tibiadaki Periferik Defektlerin Giderilmesi	46
Şekil 38 :	Fleksiyon ve Ekstansiyon Aralıkları	47
Şekil 39 :	Varus Deformitesinde Bağların Şematizasyonu	48
Şekil 40 :	İç Yan Bağ Yüzeyel Liflerinin Gevşetilmesi	48
Şekil 41 :	Posteromedial Gevşetme	49
Şekil 42 :	Posterolateral Köle Gevşetmesi	50
Şekil 43 :	Yaş, boy ve ağırlık ortalamaları	53
Şekil 44 :	Yürüme Analizi Laboratuvarı	54
Şekil 45:	Stres Grafisinde Medial Kollateral Bağdaki Esnemenin Tespiti	55
Şekil 46 :	Telemetrik Grafilerde Alt Ekstremitte Diziliminin Saptanması	56

I.GİRİŞ VE AMAÇ

Diz eklem kıkırdığının ilerleyici ve dejeneratif harabiyeti olarak tanımlanan gonartroz günümüzde konservatif ve cerrahi tedavi yöntemlerle tedavi edilmeye çalışılmaktadır. Antienflamatuvar tedavi, fizik tedavi, eklem debritleme, sinoviyektomi, yüksek tibial osteotomi gibi tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda total diz artroplastisi sıkça uygulanmaktadır. Yaşam kalitesi ve süresinin artmasında bu cerrahinin yaygınlaşmasında bir başka etkindir¹.

Rezeksiyon artroplastisiyle başlayan süreç, 1970 lerde modern artroplasti anlayışı ile yön değiştirmiş olup, biyomekanik gelişmeler, cerrahi yöntemlerdeki ilerleme ve yeni protez tasarımları ile günümüzdeki halini almıştır¹.

İyi bir dizilim ve fonksiyonel açıdan başarılı bir artroplasti uygulaması için düzgün kemik kesileri yeterli değildir. Fonksiyonel bir diz amaçlanıyorsa yumuşak doku dengesinin sağlanması çok önemlidir. Varus dizlerde yumuşak doku dengesinin sağlanmasında medial kollateral ligamandaki gevşetme kritik rol oynamaktadır¹.

Kemik kesileri için geliştirilmiş pek çok sistem mevcuttur. Cerrah ameliyatta kullandığı sistemleri iyi tanır ve temel cerrahi prensiplere sadık kalırsa kemik kesileri sırasında hata olasılığı çok azalmaktadır. Yumuşak doku gevşetmeleri yapıldıktan sonra bağ dengesinin kontrolü içinde bir takım enstrümanlar geliştirilmiştir. Bunlar arasında tansiyometre, elektronik ekipmanlar ve bilgisayar destekli navigasyon sistemleri sayılabilir. Kimi cerrahlar vakada yumuşak doku dengesini sağlarken bu enstrümanlardan yararlanırlarken, diğerleri kendi tecrübelerinden ve intraoperatif bir takım gözlemlerden faydalanırlar².

Biz bu çalışmada özellikle ileri varus deformiteli dizlerde tansiyometre, aralık ölçer ve diğer gelişmiş ekipmanlar kullanılmadan yaptığımız medial bağ gevşetmesi ile elde ettiğimiz yumuşak doku dengesinin fonksiyonel ve biyomekanik sonuçlarını objektif veriler ışığında değerlendirmeyi amaçladık.

II. GENEL BİLGİLER

2.1. CERRAHİ ANATOMİ

Menteşe grubu bir eklem olarak kabul edilirse de belirli fleksiyon derecelerinde diğer hareketleride yapabilme özelliğinde olan vücudumuzun en büyük eklemidir. Esas hareket aksı fleksiyon ekstansiyon yönünde olan diz eklemi 30 derece fleksiyonda abduksiyon- adduksiyon ve iç-dış rotasyon hareketleride yapabilir^{3,4}.

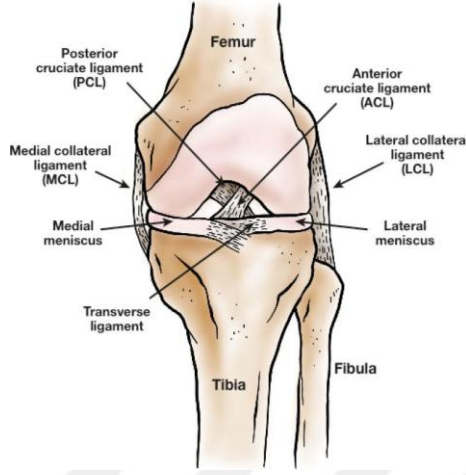
Diz eklemi etki eden kuvvetler ve kemik yapısı itibari ile instabiliteye açıktır. İç ve dış yan bağlar, çapraz bağlar ve çevre kas dokusu ile stabilite sağlanır. Kemik yapı, menisküsler ve bağlar statik bir stabilite sağlarken, çevre kas dokusu dinamik stabilitede etkilidir^{3,4}.

Diz eklemi fonksiyonel olarak patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklem olarak ikiye ayrılır. Tibiofemoral eklemde medial ve lateral olarak iki kısımda incelenir.

2.1.1. DİZ EKLEMİNİN YAPISINA KATILAN KEMİK YAPILAR

Diz ekleminde distal femoral kondillerin tibia proksimali ve patella ile eklem yaptığını görürüz (Şekil 1). Her ne kadar direkt eklem ilişkisi olmasada bağların yapışma yeri olması nedeni ile fibuladadiz eklemindeki kemik yapılar arasında sayılabilir. Femoral kondillerinin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise küreseldir. Oval ön yüzler ekstansiyonda stabilite sağlarken, küresel arka yüzler fleksiyonda geniş hareket açıklığı sağlar⁵. Femurun iç kondili daha büyük ve daha simetriktr. Femur dış kondil ise daha küçük ancak daha uzundur. Femur iç kondil ile sagittal düzlem ile 22° lik açı yapar ve bu açı sagittal planda kondillerin eğzantirik yerleşmesinin nedenidir. Bu yerleşim ‘mil dirseği’ mekanizmasına sebep olur böylelikle yan bağların gerginliği ekstansiyonda artarken fleksiyonda azalır. İç ve dış femur kondillerinin arasında ve ön kısımda patellanın oturduğu

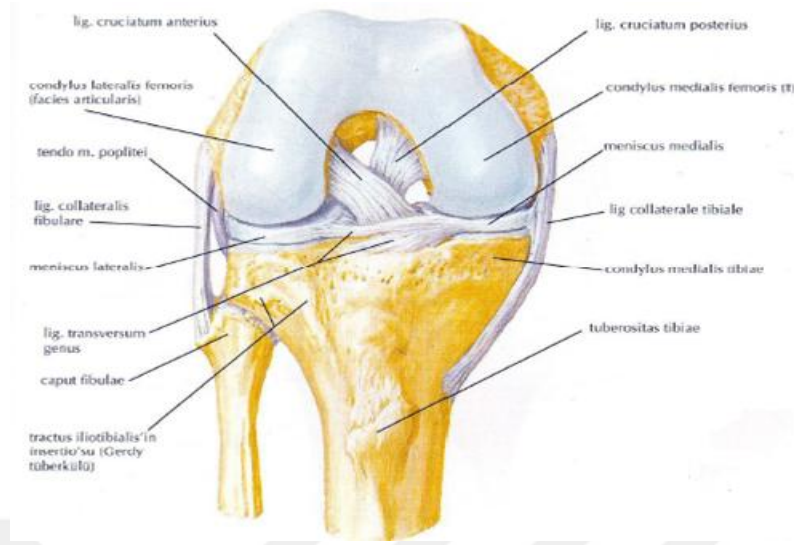
patellofemoral oluk yada troklea bulunur. Dış femoral kondilin patella ile eklem yüzeyi daha geniştir⁶.



Şekil 1: Diz eklemine oluşturan kemik yapılar⁷

Dış ve iç tibial platolar birbirinden farklıdır. İç plato, daha büyük ve içbükeydir. Yükün büyük kısmını taşır. Dış plato ise hafif dışbükey bir şekle sahiptir. Bu anatomik şekil ‘vida-yuva’ mekanizmasına sebep olur. Tibia platolarının arkaya doğru yaklaşık 10° lik eğimi vardır. Her iki platoyu eminentia interkondilaris birbirinden ayırır (Şekil 2). Eminentia interkondilarisin önünde ve arkasında iki fossa vardır. İç ve dış menisküsün ön boynuzları ile ön çapraz ön fossaya, menisküslerin arka boynuzları ile arka çapraz arka fossaya yapışır³.

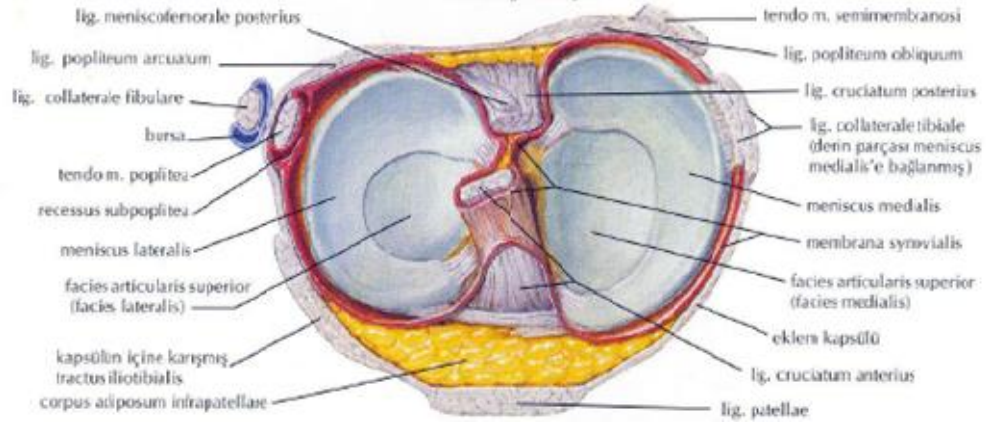
Patella; görevi kuadriceps tendon içinde ekstansör mekanizmanın kaldırıcı kolunu uzatarak kuvvet kazancı sağlamaktır. Anterioruna patellar tendon yapışır ve prepatellar bursa ile deriden ayrılır. Üçgen şekillidir ve vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir. Eklem yüzeyi vertikal bir tümsek ile iç ve dış olmak üzere iki ayrı fasete bölünmüştür. Dış faset daha geniştir. 90°lik fleksiyonda, patella önce trochlea ile, daha yüksek fleksiyon derecelerinde fleksiyon ise iç ve dış eklem yüzeyleri femoral kondillerle eklemleşir. Tam fleksiyonda basınç iç eklem yüzeyine yoğunlaşırken, en geniş temas yüzeyi diz 45° fleksiyonda iken olmaktadır^{3, 4}.



Şekil 2: Diz Eklemine Fleksiyonda Önden Görünüşü⁸

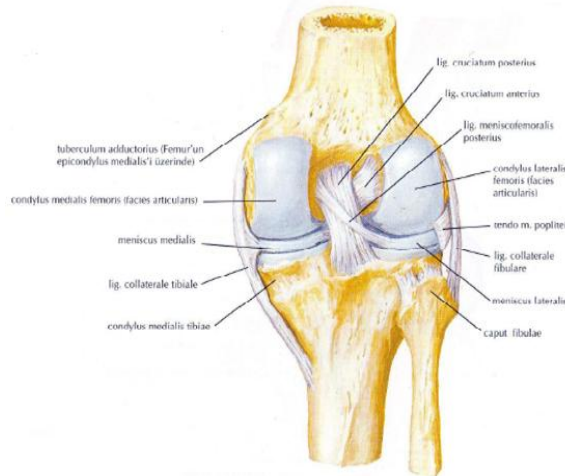
2.1.2. EKLEM İÇİ YUMUŞAK DOKULAR

Menisküsler, fibrokartilaj yapıda yarım ay şeklinde tibial eklem yüzeyinde femoral kondillerden alan yükü tibiaya ileten yapılardır. Menisküsler, tibia platosunda, eklem yüzeyinin 2/3 lük periferik kısmını kaplarlar (Şekil 3). Proksimal kısımları içbükey olup femur kondilleri ile temastadır. Kalın periferik kısımları eklem kapsülüne yapışır. Üçgen biçiminde kesitleri olup merkeze doğru geldikçe incelirler. Sıkı bir şekilde örülen kollajen lifleri menisküse elastikiyet verirken basıncı absorbe eder. Ön tarafta "lig. transversum genus" ile her iki menisküs birbirine bağlanır^{3,4}.



Şekil 3: Diz Eklemi ve Menisküslerin Üstten Görünüşü⁸

Lateral menisküs daha dairesel yapıdadır. İki adet bağ dış menisküsün arka boynuzundan, iç femoral kondil ve interkondiler fossaya uzananır. Arka çapraz bağın önünde yer alana, “lig. meniskofemorale anterior” (Humphry lig.); arkasında yer alana “lig. meniskofemorale posterior” (Wrisberg) (Şekil 4) adı verilir. Dış menisküs; zayıf kapsüler bağlantı ve zayıf dış yan bağ ilişkisi nedeni ile çok hareketlidir ve rotasyonel güçlere daha az maruz kalır. Tibia dış rotasyon yaptığıında dış menisküs arkaya kayar, tibia kondili,menisküs kenarından hafif öne doğru taşar. İç rotasyonda ise tersi olur⁹.



Şekil 4 : Diz Eklemine Posteriorından Görünümü, Lig. Meniskofemorale Posterior⁸

İç menisküs C şeklinde olup kenarları dış menisküse oranla daha kalındır. Ön boynuzu ön çapraz bağ ile birlikte eminensin anterioruna yapışır. Arka boynuz, arka çapraz bağ ile yakın komşuluk kurar ve birlikte eminensin arkasına yapışırlar. İç menisküs medialde iç ya bağ ile ayrılamayacak kadar sıkı bağlantı içindedir. Posterolateralde popliteus kası bulunur^{3, 4}.

Menisküs fonksiyonlarını sayacak olursak; yükü dağıtır, eklem hareketlerini kolaylaştırır, stabilizeye yardımcı olur, eklem kıkırdağının beslenmesine yardım eder ve şoku absorbe eder. Menisküslerin%30 luk periferik kısmı üst geniküler arter ve alt geniküler arterin iç ve dış dalları tarafından oluşturulan kapiller ağdan beslenirken, merkezi kısım doğrudan eklem sıvısından beslenir^{3, 4}.

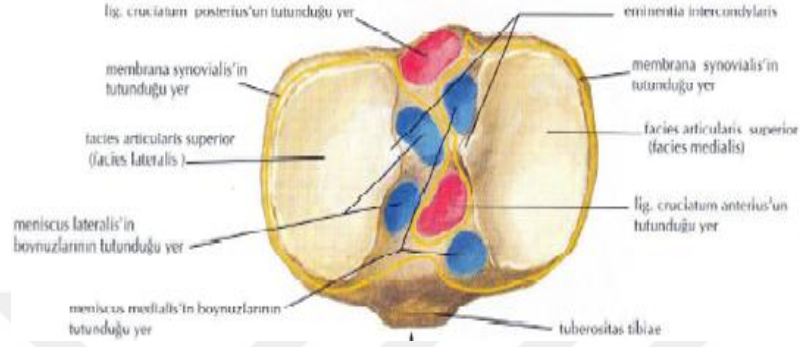
Dizde fonksiyonel olarak büyük önem taşıyan ve eminense yapışma yerlerine göre isimlendirilen 2 adet çapraz bağ bulunur (Şekil5).



Şekil 5 : Ön ve Arka Çapraz Bağlar¹

Ön çapraz bağ ‘’eminencia interkondilaris’’in önünden ve dışından başlar, femur dış kondilinin iç yüzeyinin arkasına yelpaze şeklinde yapışır (Şekil 6). Ortalama uzunluğu 38 mm. ve ortalama genişliği 11 mmdir. Kimi kaynaklara göre iki (anteromedial, posterolateral), kimi kaynaklara göre üç grup liften oluşur (anteromedial, intermediet ve posterolateral). Ön-iç kısmı daha ince olup, arka-dış

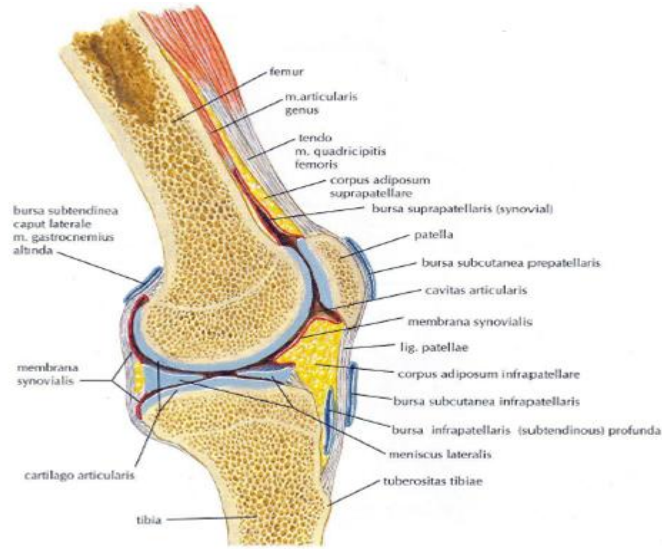
kısmı daha hacimlidir. Anteromedial lifler fleksiyonda, posterolateral lifler ekstansiyonda gerilir. Ön çapraz bağ, tibianın öne hareketini kısıtlar. Diz ekstansiyonda iken rotasyon zorlamalarına karşı koyar¹⁰.



Şekil 6: Tibia Üstten Görünüm, Ligament ve Kıkırdaklar Çıkartılmış⁸

Ön-arka planda primer stabilizatör olan arka çapraz bağ, daha kalındır. İç menisküs arka boynuzuyla birlikte eminens posteriorundan başlar, daha horizontal şekilde yukarıya, öne ve içe doğru giderek ön çapraz bağı çaprazlar, iç femoral kondilde, interkondiler yüzeyin posterolateraline yapışır (Şekil 6). Ortalama uzunluğu 38 mm. ve ortalama genişliği 13 mm.dir. Ön-dış (anterolateral) ve arka iç (posteromedial) olmak üzere iki lif grubundan oluşur. Anterolateral lifler fleksiyonda, posteromedial lifler ekstansiyonda ve 100° üzerindeki fleksiyonda gerilir. Ana görevi, tibianın posterior deplasmanını önlemektir. Aynı zamanda diz hareketi sırasında menisküsleri stabilize eder, eksternal rotasyonel kuvvetlerine karşı koyar ve dizin fleksiyonu sırasında, femurun tibia üzerinde kayarken, yuvarlanma hareketinin (femoral rollback) oluşmasını sağlar^{9, 10}.

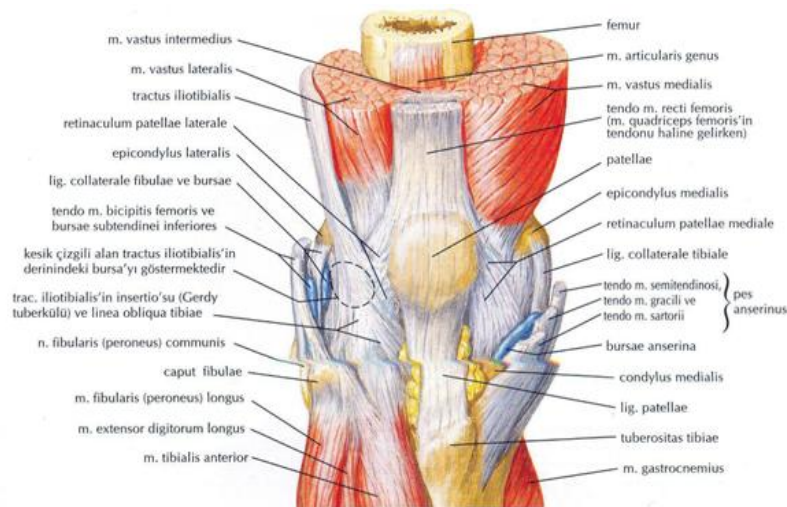
Vücuttaki en büyük sinoviyal boşluk diz eklemidir. Distal femur ve quadriceps arasında suprapatellar bursayı yapar ve kapsülün iç kısmını döşeyerek patellar tendonun iç kısmına kadar uzanım gösterir (Şekil 7). Çapraz bağların etrafını sarar, fakat menisküsleri örtmez. Bu nedenle çapraz bağlar intraartiküler ekstrasinovialdir^{3, 10}.



Şekil 7: Orta Hattan Dizin Enine Kesitinde Sinovial Membran İzlenmekte⁸

2.1.3. EKLEM DIŞI YUMUŞAK DOKULAR

Patellar tendon, patellanın alt kutbundan başlayan, yaklaşık 6 cm. boyunda güçlü bir yapıdır ve tuberositas tibiada sonlanır (Şekil 8). Arka yüzeyi bir bursayla tibiadan ve infrapatellar yağ yastıkçığı (Hoffa fatpad) ile eklemin sinovyal membranından ayrılır. Dizin medialindeki yapıları üç katmanda incelenir;



Şekil 8: Dizin Önden Görünümü, Patellar Tendon İzlenmekte⁸

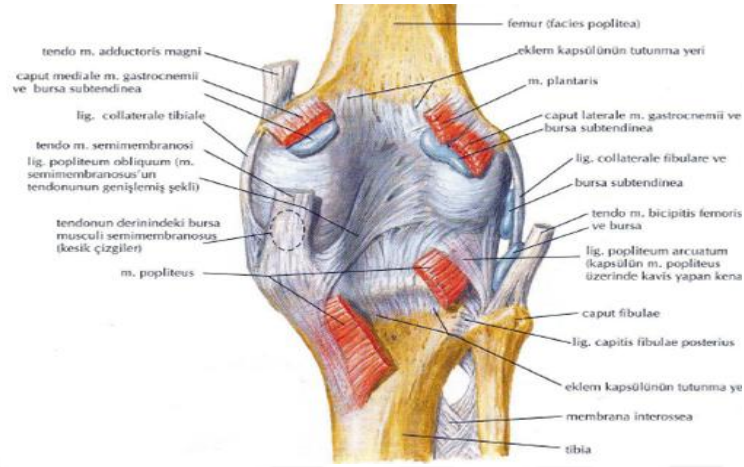
En yüzeyel tabaka; sartorius kasının derin fasyası tarafınca oluşturulur.

Orta tabaka; İç yan bağın yüzeyel liflerince oluşturulur.Ön kısımdaki paralel lifler arkada oblig lifler bulunur.Valgus zorlamalarında paralel lifler ana destek yapılarıdır.En gergin pozisyonuna 45 derece fleksiyonda, en gevşek pozisyona ise 30 derece fleksiyonda gelir. 30 derecelik fleksiyonda rotasyona izin verir⁹.

Derin tabaka; İç yan bağın derin lifleri ve eklem kapsülü oluşturur. Eklem kapsülü yukarıda femur kondili iç yüzüne ve iç menisküse güçlü bir şekilde yapışmıştır. Inferomeialde tibiaya yapışarak ‘‘koronal bağ’’ adını alır⁹.

Lateraldeki yapılar ise yüzeyelde iliotibial band ve lateral retinakulumdan oluşur. Orta tabaka,dış yan bağ, fabellafibuler bağ ve arkuat bağdan oluşur. Dış yan bağ, femur dışepikondilinden başlar ve dış retinakulumun altından geçerek fibula başında sonlanır. Varus stresine karşı dizdeki ana destek yapı dış yan bağdır.En içte eklem kapsülü bulunur⁹.

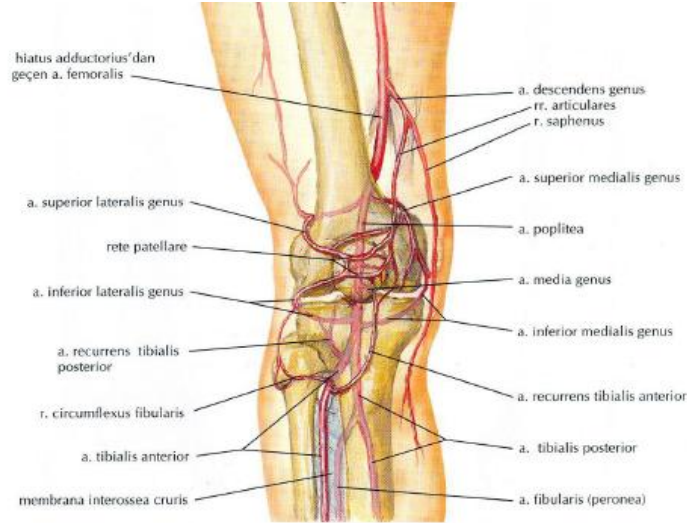
Dizin posteriorunda popliteal fossa bulunur.Bu fossanın sınırları; medialdesemimembranozus tendonu lateralde biceps tendon ve inferiorda gastrokinemiusun iki başı tarafından sınırlanır.derin fasya fossanın tabanını döşer.Posteromedialde kaz ayağı ‘pes anserinus’ denilen bir yapı vardır. Semitendinosus,grasilis ve Sartorius kaslarınca oluşturulur. Ancak posteromedial bölgenin ana stabilizatörü semimembranozustur.Posterolateralde ise biceps femoris ve iliotibial band destekleyici görev alır. Biceps femoris dize fleksiyon ve tibiaya dış rotasyon yaptırır (Şekil 9). Varus direncine karşı koymada iç yan bağın yüzeyel liflerine yardım eder.Posterolateral köşe yapıları dizin fonksiyonel biyomekaniği açısından çok önemlidir. Posterolateral köşe yapıları dizde varus ve dış rotasyonu sınırlamada çok etkindir. Posterior translasyon açısından sekonder stabilizatördür. Posterolateral köşe hasarı ile birlikte olan pcl hasarı, İzole pcl hasarına göre daha fazla translasyona ve instabiliteye neden olur.Yine posterolateral köşe hasarı ile birlikte olan acl hasarındada daha fazla iç rotasyon ve instabilite gözlemlenir⁹.



Şekil 9: Dizin Arkadan Görünümü, Biseps Femoris İzlenmekte⁸

2.1.4. DIZ ÇEVRESİ BESLENMESİ VE İNNERVASYONU

Popliteal arterin geniküler dalları diz ekleminin beslenmesinde ana rolü üstlenir. Bunların dışında az da olsa femoral arterin inen geniküler dalının, lateral sirkumfleks femoral arterin inen dalının, sirkumfleks fibuler arterin, ön ve arka tibial reküren arterlerde görev alır (Şekil 10). Superior, middle ve inferior geniküler dal' rete patella' femoral arterin inen geniküler dalı tarafından beslenir ve patellaya üst medial köşede vastus medialis içinde seyreder. Minimal invaziv girişimlerde bu damarın korunması önemlidir. Yine patellar tilti engellemek için lateral retinaküler gevşetme esnasında süperior lateral geniküler arterin korunması patellada avasküler nekroz ihtimalini azaltır^{3,9}.

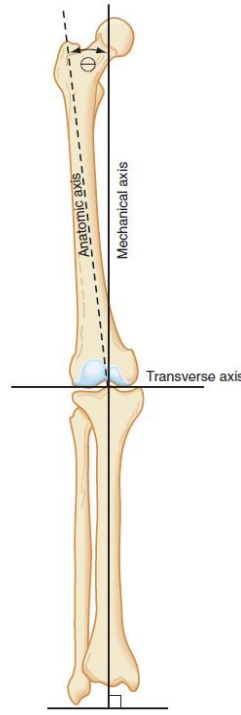


Şekil 10: Diz Çevresi Beslenmesi⁸

Diz ekleminin innervasyonunda obturator, femoral, tibial ve n. peroneus komminis görev alırlar. Lateral, intermedia ve medial kutanöz dallarla yine femoral sinirin arkasından ayrılan safen sinirin ifrapatellar dallarınca oluşturulan anastomoz, dizin anteriorundaki cilt innervasyonunu sağlar^{3,9}.

2.2. DİZ BİYOMEKANİĞİ

Diz biyomekaniğini iyi anlayabilmek için alt ekstremitenin doğru dizilimini anlamak gereklidir (Şekil 11). Alt ekstremitte nötral mekanik aksı ayakta duran bir kişide femur başı merkezinden ve talusun domunun merkezinden geçen akstır. Bu aks diz ekleminin merkezinden geçer. Paley, mekanik aksın eklem merkezinin 8 ± 7 mm. medialinden geçtiğini belirtir. Mekanik aks vücut ağırlık merkezinden geçen vertikal aksa göre 3° valgustadır¹¹.



Şekil 11: Alt Ekstremitte Anatomik ve Mekanik Aksları¹

Femur anatomik aksı fossa piriformis ile diz eklemi merkezinden geçen akstır.Mekanik aks, femur anatomik aksına göre 5°-9° (ortalama 7°) valgustadır. Femur anatomik aksı ile vertikal aks arasında da 9° açı vardır¹¹.

Frontal planda femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile mekanik aks arasındaki açıya mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) denir.Tibia kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia anatomik aksı arasındaki açıya anatomik medial proksimal tibial açı (aMPTA) denir.LDFA ile MPTA normal değeri 87, 5° +/- 2° dir. Femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia kondillerine teğet çizilen çizgi arasındaki açı eklem çizgisi konverjans açısıdır. (JLCA) ve normal değeri 0-2°'dir. Bu sınırların dışına çıkıldığında diz eklemi maloryantasyonundan bahsedilir¹².

Tibiada mekanik aks ile anatomik aks aynı düzlemde dir.Tibia platosu da sagittal planda 5-10° posteriora eğimlidir.Sagittal planda tibia kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia anatomik aksı arasındaki açıya posterior proksimal tibial açı

(PPTA) denir. PPTA normal değeri $80^\circ \pm 3, 5^\circ$ dir¹³.

Diz protez cerrahisindeki en önemli amaç uzun süreli fonksiyonel sonuçtur. Bunu sağlayabilmek için ise normal diz biyomekaniğini çok iyi taklit etmek gerekir¹⁴.

Daha öncede söylendiği gibi diz değişen fleksiyon derecelerinde her üç düzlemdede sınırlıda olsa hareket edebilir¹¹ (Şekil 12).



Şekil 12: Diz Eklemine Çeşitli Planlarda Hareketleri¹¹

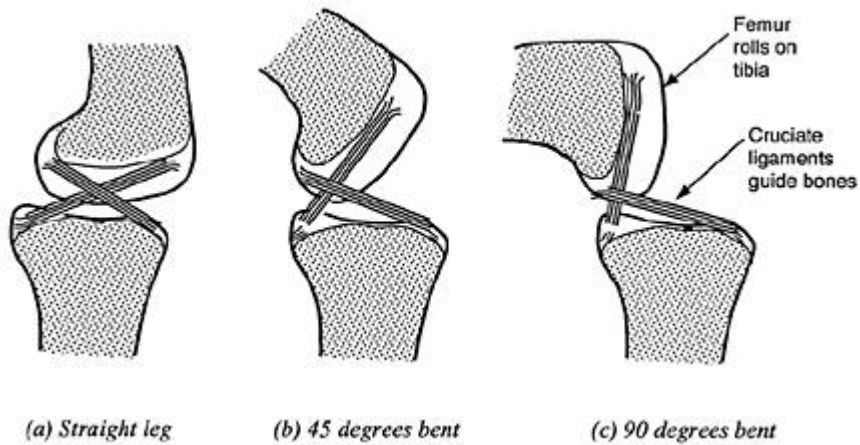
Diz eklemine hareket açıklığı aktif olarak 140° kadardır. Pasif olarak 160° zorlu fleksiyon elde edilebilir. Kalça ekstansiyonda iken diz fleksiyonu 120° , kalça fleksiyondaiken 140° dir. Ayak yere temas halinde iken kalça fleksiyona alınınca diz fleksiyonu 160° kadardır. Yine nötr pozisyon sonrası diz eklemine yaklaşık 5-10 derecelik bir terminal ekstansiyon payı bulunur. Diz 90° derece fleksiyonda maksimum rotasyon hareketi yapabilir. Fleksiyon arttıkça bağlarda artan gerginlik rotasyonu yine kısıtlar. 30° derecelik fleksiyon ise abduksiyon adduksiyon hareketinin en fazla görüldüğü fleksiyon derecesidir (10-11 derece). Normal yürüme için $0-75^\circ$ ve koşma hareketi için $0-90^\circ$ hareket açıklığı gereklidir¹¹.

Sagittal düzlemde diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareketini yapar. Bu hareket femur kondillerindeki asimetri nedeni ile tek bir merkez etrafında olmaz. Fleksiyon ilerledikçe dönme merkezide değişir. Sagittal düzlemdeki hareketin merkezleri birleştirildiğinde ‘j’ harfi şeklinde bir eğri elde edilir. Bu eğriye anlık hareket merkezi denir. Anlık hareket merkezinin her noktasında yük dik olarak tibiaya iletilir. Bu da stabilitede bağlara aşırı yük binmesini engeller¹¹.

2.2.1 TIBIOFEMORAL BİYOMEKANİK

Tibiofemoral biyomekanik; diz eklemi tam ekstansiyonda stabil bir duruş elde ederken, fleksiyonda geniş hareket açıklığıyla birbirine zıtmış gibi görünen iki farklı fonksiyonu gerçekleştirir. Buna ‘kinematik çatışma’ denilir¹¹.

Tibiofemoral biyomekanikte fleksiyon ekstansiyon kinematiği bağlaşık dört bar sistemi ile açıklanır (Şekil 13). Diz 90 derece fleksiyona gelirken tibiofemoral temas noktası 14 mm arkaya kayar. Femur kondillerde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi yuvarlanma olarak tanımlanırken, femur kondillerinin tibia platosunda sabit bir nokta üzerindeki hareketi kayma olarak tanımlanır. Bağlaşık dört bar sistemi yuvarlanma ve kayma hareketini koordine eder ve femurun tibianın posterioruna düşmemesini açıklar^{13, 15}.



Şekil 13: Ardışık Dört Bar Sisteminin Şematizasyonu¹

Şöyleki; deneysel modellerde sadece yuvarlanma 45 derecelik fleksiyona izin verirken sadece kayma ise 130 derecelik bir hareket açıklığı sağlar. Dört bar, ön ve arka çarpaz bağların nötral lifleri ile bağların femoral ve tibial insersiyonlarını birleştiren çizgilerdir¹⁵.

Kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna ‘femoral rollback’ denir (Şekil 14). Femoral rollbackten başlıca arka çarpaz bağ sorumludur. Femoral kondillerdeki asimetri nedeni ile medial kondil 10-15 derece, lateral kondil ise 20 derece yuvarlanma hareketi ile fleksiyona başlar. Fleksiyon ve ekstansiyon esnasında lateral kondilin daha çok yuvarlanması eklem yüzeyinin daha hızlı bitmesiyle sonuçlanır. Ekstansiyon esnasında femura lateral kondili yuvarlanmasını tamamlar ve hareketi ön çarpaz bağ ile kısıtlanır. Medial kondil hareketine devam eder. Ekstansiyonun sonunda femur mediale, tibia ise laterale rotasyon yaparak lateraldeki bağların gerilmesiyle diz kilitlenir. Buna ‘vida-yuva’ (screw-home) mekanizması denir^{15, 16}.



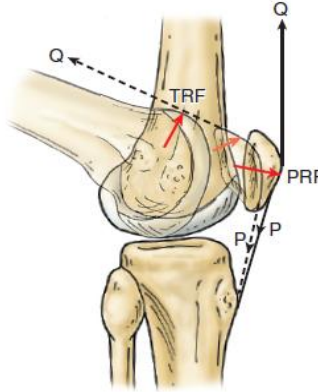
Şekil 14: Femoral Rollback¹⁷

Diz hareketinin bütün derecelerinde en az bir çarpaz bağ gergindir. Total menisektomi sonrası dizin rotasyonel stabilitesi % 14 azalırken, kuvvet absorpsiyonu yeterince olmayacağı için kıkırdaklara binen yükün arttığı gösterilmiştir. Yürümenin basma fazı esnasında tibiofemoral ekleme yer reaksiyon kuvveti etki ederken, salınım fazında ise bacağın kendi yükü etki eder. Dize

etkiyen yer reaksiyon kuvveti ve kas kuvvetlerinin yön ve büyüklüklerinin bileşkesi ters yönlü eklem reaksiyon kuvvetini oluşturur. Oluşan bu kuvvetler eklemdaki temas noktalarında birbirine dik şekilde etki ederlerse bağlarda aşırı gerilmeye sebep olmadan dengelenirler^{15, 16}.

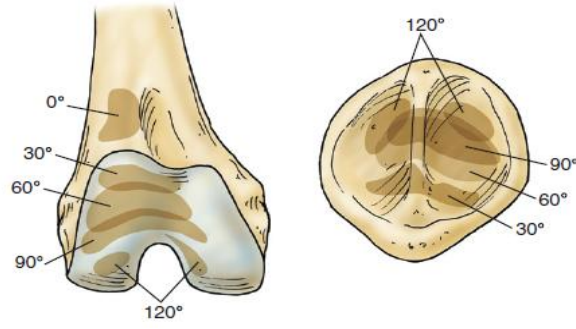
2.2.2 PATELLOFEMORAL BIYOMEKANİK

Patella ana olarak kuvvetin yönünü değiştirir ve kuvvet kolunu büyütür. Ekstansör sistemde kuvvet kazancı sağlar. Patellaya etki eden kuvvet dizin çeşitli fleksiyon derecelerinde değişmekle birlikte quadriceps kasının kasılma gücüne bağlıdır. Patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti (Şekil 15) quadriceps ve patellar tendon kuvvetleri; ve bu kuvvetlerin aralarındaki açının kosinüsünün bir fonksiyonudur. Kas kuvveti yada açı arttıkça patellofemoral reaksiyon kuvvetide artar^{11, 15}.



Şekil 15 : Patellofemoral Reaksiyon Kuvveti¹

Merdiven inip çıkarken oluşan 60 derece fleksiyonda vücut ağırlığının 3.3 katı, yarı çömelmede (90 derece) 6.5 katı, tam çömelmede 7.8 katı eklem reaksiyon kuvveti oluşur. Patella tam ekstansiyonda troklea ile temas etmez. 20 derecelik fleksiyon ile patella trokleya inferior eklem yüzeyi ile temas etmeye başlar (şekil 16). 60 derecede orta eklem yüzeyi, 90 derecede ise maksimum yüzey teması sağlanır. 120 derece sonrasında ise troklea üzerinde quadricepsin kaydığı gözlenir¹¹.



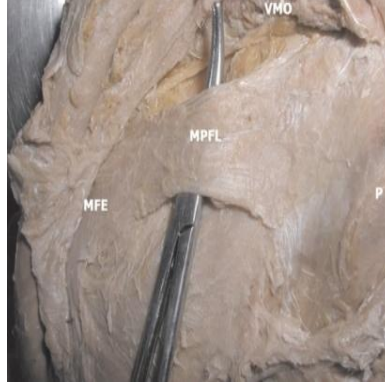
Şekil 16: Patellofemoral Temas Noktaları¹

Q açısı patellaya etki eden proksimal ve distal gerilme kuvvetleri arasında kalan açıdır (Şekil 17). Erkeklerde üst sınır 12, kadınlarda 15 dereceye kadar normal karşılanır. 20 derece üstü patolojik olarak değerlendirilir.



Şekil 17: Q Açısı¹

Q açısı büyük olanlarda patella laterale sublukse olma eğilimindedir. Ekstansiyondan fleksiyona geçerken troklea teması olmadığı için patellanın stabilizasyonunda en önemli yapı, 55 derecelik açı ile patellaya yapışan vastus medialis obliquus'tur (Şekil 18). Fleksiyon arttıkça troklea devreye girer ve stabilizasyonu sağlar¹¹.



Şekil 18: Vastus Medialis Obligus ve MPFL¹⁸

2.3. DİZ PROTEZİ KİNEMATİĞİ

Protez cerrahisinde başarı, normal alt ekstremité aksına en yakın diziliminin sağlanması ve dizin transvers eksenini yere paralel hale getirmek; bu yolla, eklem reaksiyon kuvvetini, yer tepkime kuvvetine dik hale getirerek makaslama kuvvetlerini minimize etmekle sağlanır. İyi bir fonksiyonel sonuç için iyi dizilim kadar bağ dengesinin sağlanabilmeside önemlidir¹¹.

Sadece eklem yüzeylerinin değiştirildiği kondiler protezlerde amaç dengeli kompresif yük dağılımının sağlanmasıdır. Arka çapraz bağ diz kinematikinde merkezi bir konuma sahiptir. Femoral rollback, vida-yuva mekanizması, rotasyonel ve posterior stabilizasyon süreçlerinde ana rolü üstlenir. Dolayısı ile arka çapraz bağın durumuna göre üç çeşit protez tasarımı mevcuttur¹.

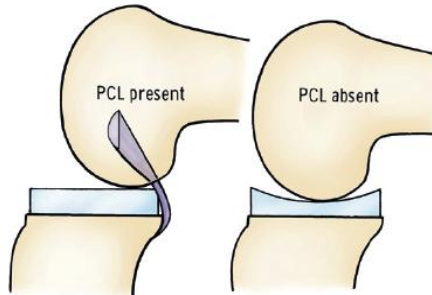
- 1) Arka çapraz bağın korunduğu
- 2) Arka çapraz bağın kesildiği
- 3) Arka çapraz bağın yerini tutan posterior stabilizer tasarımlar

Arka çapraz bağın korunmasıyla femoral rollback'in korunduğu böylece daha fazla fleksiyon elde edildiği, quadriseptin kuvvet kolunun artmasıyla da, daha etkili ekstansiyon elde edildiği; propriosepsiyonun korunarak ise daha

dengeli yük dağılımının sağlandığı savunulur^{11,19}.

Bağın kesildiği modellerde;artroz nedeni ile bağın tam olarak işlev görmediği savunulur. Bağın kesilmesi ile cerrahi saha avantajı oluşarak cerrahi teknik kolaylaşır,bağ dengesi daha iyi ayarlanır,varus valgus deformitesi daha kolay düzeltilir. Bağ dengesi ayarlamadaki bu güçlük nedeni ile bağ koruyan tasarımlar deneyimli cerrahlarca yapılmalıdır¹⁹.

Bağın kesilip korunması polietilen tasarımında direkt etkiler (Şekil 19).Bağın korunduğu modellerde düz polietilen tasarımlar (flat on flat) kullanılır iken,bağ kesen modellerdefrontal kesitleri eğimli (curve on curve) tasarımlar kullanılır. Düz tasarımlarda varus-valgus ve rotasyonel kuvvetler polietilen kenarlarında stress birikimine neden olurlar buda aşınma ve gevşemeyi beraberinde getirir. Eğimli tasarımlar ise daha iyi bir tibiofemoral uyum ve eşit bir yük dağılımı sağlar.ancak bu dizayndada daha az hareket eden insert tibial component ve kemik arasında stress birikimine neden olur¹.



Şekil 19: Arka Çapraz Bağa Göre Değişen Protez Tasarımları¹

Eğimli polietilen tasarımları düz tasarımlara göre daha geç aşınmaktadır. Protezin tasarımı, polietilenin üretim özellikleri, kalınlığı, polietilen ile temas eden femoral komponentin materyali, protezin stabilitesi ve dizilimi polietilen aşınmasında etkilidir. Tibial komponentin arkasına yerleştirilen metal arkalık; polietilenin esnemesini azaltarak aşınma ömrünü uzatır, modülerite sağlar ve

polietilen kalınlığını azaltır. Aşınmayı engellemek için gerekli minimum polietilen kalınlığı 8 mm olarak bulunmuştur. Aşınmayı engellemek için kalın polietilen kullanımı da akıllıca değildir. Polietileni kalınlaştırmak için fazla tibia kesisi yapılırsa kemik kalitesi kötü olan metafizer bölgeye inilir. Femur distal kesisi arttırılırsa ise eklem seviyesi ile oynanmış olur ve bağ dengesi sağlanamaz. bütün bu nedenler ışığında ideal polietilen kalınlığı 8-10 mm dir^{1, 19}.

Protezin fiksasyon şekli yani çimentolu yada çimentosuz uygulama; protezin ömrünü direkt olarak etkiler. Her iki fiksasyon yöntemi ile uzun dönem başarılı sonuçları olan seriler yayınlanmış olsada çimentosuz uygulamalarda tibial komponentin fiksasyonu sorun olmaya devam etmektedir. Primer stabilizasyon sağlama güçlüğü çimentosuz protez uygulaması açısından bir dezavantaj gibi görünmektedir^{1,19}.

Diz protezlerinde metal implantlar krom-kobalt alaşım kullanılarak elde edilmektedir. Titanium alaşımlar son yıllarda femoral komponentlerde kullanılmakta olup, yüksek biyolojik uyum avantaj yaratmaktadır. Ancak titanium femoral yüzeylerde polietilen aşınması daha fazla olarak bildirilmektedir^{11,19}.

Dizde artroplasti uygulamalarında en önemli morbidite nedenlerinden birisi patellofemoral eklem sorunlarıdır. Total diz protezlerinde patella replasmanının gerekliliği hakkında sorular günümüzde halen devam etmektedir. Patellar komponent implante edildikten sonra orjinalinden daha kalın bir patella elde edilmemelidir. Burada patellar kesinin dikkatli yapılması gereklidir. Metal arkalıklı ve polietilen olmak üzere iki çeşit implant mevcuttur. Metal implantlarda polietilen aşınması ve komponent ayrılması daha sık olmaktadır¹⁹.

Bağ disfonksiyonu durumunda mevcut kondiler protezler ile stabilite sağlanamayacağı için menteşeli (hinged) protezler kullanılır. Rotasyonel ve varus-valgus yönündeki kuvvetlerin yarattığı stress menteşe mekanizması ile yumuşak dokulara dağılmadan protez kemik birleşkesinde birikir. Bu birikimin önüne geçebilmek için uzun saplı implantlar tercih edilir ancak protez ne kadar

kısıtlayıcı ise stress aktarımı o kadar fazla olur. Stress birikiminin sonucu olarak erken gevşeme ve enfeksiyon kaçınılmaz olarak görülmektedir¹.

2.4. DİZ PROTEZLERİNDE SINIFLAMA

Günümüz modern protez cerrahisinde kullanılmakta olan protezler kullanılan tespit yöntemine göre, yarattığı mekanik sınırlayıcılığa göre vede değiştirilen eklem kısmına göre sınıflandırılırlar.

Protezler değiştirilen eklem kısmına göre unikompartmantal, bikompartmantal ve trikompartmantal olabilir¹¹.

Unikompartmantal protezler tek bir kompartmandaki kıkırdakların değişimini öngörür. Medial kompartman, lateral kompartman yada patellofemoral kompartman buna örnek sayılabilir. Ancak bu protezlerin uygulanabilmesi için bağ fonksiyonlarının iyi olması gereklidir. İnstabilite, ileri deformite yada kontraktür olan dizlerde kullanılamazlar¹¹.

Bikompartmantal protezler femur ve tibianın her iki kompartmanının ayrı ayrı değiştirildiği protezler olup günümüzde yerlerini trikompartmantal diz protezlerine bırakmışlardır^{1,11}.

Trikompartmantal diz protezleri her üç kompartmanın değiştirilmesine olanak sağlayan protezlerdir. Diz eklem hareketlerinde yarattığı kısıtlayıcılık göz önüne alınarak sınırlayıcı olmayan, yarı sınırlayıcı ve tam sınırlayıcı olarak üçe ayrılır^{1,11}.

Sınırlayıcı olmayan protezler normal eklem anatomisi ve biyomekaniğini en iyi taklit eden protezlerdir. Çalışan yan ve arka çapraz bağlar uygulama için mutlak şarttır^{1,11}.

Menisküsü taklit eden iki ayrı polietilen komponent femoral kondillerle tam

uyum halinde yuvarlanma ve kayma hareketine izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Femoral rollback ve vida-yuva hareketlerinin görüldüğü tek protez dizaynıdır. Böylece protez kemik bileşkesine yansıyan stres birikimi minimize edilmeye çalışılır^{1,11}.

Yarı sınırlayıcı protezler; günümüz modern protez cerrahisinde en fazla kullanılan ve en uzun süreli sonuçların mevcut olduğu protez tasarımlarıdır. Bağ dengesine dikkat edilerek ciddi deformitelerin düzeltilmesine olanak sağlar. Daha önce diz protezi kinematiği bölümünde tartışıldığı üzere bu protezler kendi içinde arka çapraz bağ koruyan, arka çapraz baği kesen ve arka çapraz bağ işlevini yerine getiren olarak üçe ayrılır^{1,11}.

Sınırlayıcı protezler; fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verirken diğer düzlemlerdeki hareketi kısıtlarlar. genelde aşırı kemik kaybına bağlı bağ yetmezliği bulunan revizyon cerrahilerinde tercih edilirler. daha öncede tartışıldığı üzere bu tip protezlerin en önemli sorunu protez kemik yüzeylerinde oluşan stress birikimi ve gevşemedir. Bunu önüne geçebilmek için rotasyona izin veren sınırlayıcı protez tasarımları piyasaya sürülmüştür^{1,11}.

2.5. TOTAL DIZ PROTEZİ ENDİKASYON VE KONTRENDİKASYONLARI

Dejeneratif eklem hastalığı tedavisinde tedavi yöntemleri konservatif ve cerrahi olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Aktivite değişiklikleri, fizik tedavi modaliteleri, zayıflama, yürümeye yardımcı cihaz kullanımı, antienflamatuar ilaç kullanımı, intraartiküler enjeksiyonlar konservatif başlıkta toplanabilir. Artroplasti dışı cerrahi seçenekler ise açık yada artroskopik debridman, sinovyektomi, yüksek tibial osteotomi ve artrodez olarak sayılabilir. Artroplasti öncesi hastalar bütün konservatif tedaviler ve uygun artroplasti dışı cerrahi seçenekler ile değerlendirilmelidir. Son dönem artrozu olan ve mevcut tedavilerin başarısız olduğu durumlarda artroplasti endikedir^{1,20}.

Total diz artroplastisi endikasyonları;

- Romatoid artrit
- Osteoartrit
- Posttravmatik artrit
- Patellofemoral osteoartrit
- Başarısız yüksek tibial osteotomi

Total diz artroplastisi konrendikasyonları;

- Aktif enfeksiyon
- Ekstansör mekanizma yetersizliği
- Genu rekurvatum
- Artrodez durumu

Bu durumlar dışında kesin kontrendikasyonlar arasında sayılmayan ancak artroplastisi uygulaması açısından çok elverişli olmayan ve cerrahi başarıyı düşüren bir grup klinik tablo karşımıza çıkar. Bunlar; uyumsuz hasta, genel tıbbi durum açısından düşük hastalar, morbid obezite, ciddi osteoporoz, ciddi periferik vasküler hastalık ve psoriatik artrit^{1,6}. Benjanmin ve ark. 360 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, obezinin aynı seansta çift diz protezi uygulaması için kontrendikasyon oluşturmadığı sonucuna varmışlar²¹.

2.6. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ KOMPLİKASYONLAR

İnsan vücudu her strese bir yanıt verir. Bu yanıt stresin çeşidine göre duygusal, fiziksel yada kombine olabilir. Diz protez cerrahisi büyük bir ameliyat olup yarattığı strese aynı oranda büyüktür. Yaptığımız cerrahinin hasta üzerindeki etkilerini anlayıp oluşacak sonuçları önceden öngörebilmek önemlidir. Öncelikle hastanın preop değerlendirilmesinin iyi yapılması gerekmektedir. Diz artroplastisi sonrası oluşan komplikasyonlar; genel ve lokal komplikasyonlar olarak iki başlıkta toplanır.

2.6.1. GENEL KOMPLİKASYONLAR

Az öncede belirttiğimiz cerrahi stress yada bu stresin insanda yarattığı cevap nedeni ile oluşur. Preop hastanın vital kapasitesi iyi değerlendirilmelidir. Kardiak rezervi, akciğerlerinin durumu,renal kapasitesi mortalite ve morbiditeyi direkt olarak etkiler. Operasyon anında yada sonrasında oluşan sıvı açığının dikkatlice ve vakit kaybedilmeden replasmanı oluşabilecek renal sorunların önüne geçer. Yine hastanın sıvı açığının giderilmesi ekstra kardiak yükten hastayı korur. Kan ve kan ürünlerinin replasmanı esnasında gelişebilecek yanıtı karşıda uyanık olunmalıdır²².

2.6.2. LOKAL KOMPLİKASYONLAR

Yara yeri sorunları; seröz akıntı, yüzeysel yada derin hematoma oluşumu, yara dudaklarının kapanmasında gecikme ve cilt nekrozu olarak sıralanır.Kalça protezlerine oranla diz protezlerinde daha sık yara yeri sorunları ile karşılaşılmasının sebebi ise nispeten daha ince bir tabakanın protezi örtmesidir.Aynı zamanda cerrahi diseksiyonun gereğinden fazla yapılması, özellikle ciltaltı dokunun fazla sıyrılması kanlanmayı bozarak nekrozgelişimine neden olmaktadır. Serohemorajik akıntı % 0.5 oranında görülebilir. Diren uygulaması, immobilizasyon, kompresif bandaj, profilaktik antibiyoterapinin devamı, elevasyon ,buz uygulama akıntının önüne geçmek için önemlidir. Preop yara iyileşmesini olumsuz etkileyen faktörler değerlendirilerek bazı önlemler alınabilir. Bunlar diyabet, obezite,sigara kullanımı, steroid kullanımı,albumin düzeyinin 3.5 gr/dl altında olması, hemoglobin düzeyinin 10mg/dl altında olması ve lenfosit miktarının 1500/ml altında olmasıdır^{14,23}.

Enfeksiyon ;

Günümüz modern diz artroplastisi sonrası oranı %1 lere kadar gerilemiştir. Düzgün ameliyathane koşulları, steriliteye dikkat edilmesi,profilaktik antibiyoterapi, yüksek riskli hastalarda antibiyotikli çimento kullanımı gibi

düzelen koşullar enfeksiyon oranının gerilemesinde etkili olmuştur²⁴.

Enfeksiyon açısından riskli popülasyon tanımlanacak olursa; erkek hasta, rf+ romatoid artrit hastaları, ciltte ülser lezyon bulunan hastalar, geçirilmiş diz cerrahisi(revizyon ameliyatlarındaki enfeksiyon oranları daha yüksektir), malnutre bireyler, alt ekstremitelerde venöz staz bulunan hastalar, steroid kullananlar, kronik renal yetmezliği bulunanlar, kronik alkolizm, kanser hastaları,üriner 25angre enfeksiyonu varlığı enfeksiyon ihtimalini arttırdığı kesin kanıtlanmış tablolardır. Genel olarak immune sistemin baskılandığı bütün hastalıklarda risk artmaktadır ve daha dikkatli davranılması önerilir²⁴.

Enfeksiyon ya ameliyathanede direkt temas ile yada hematogen yolla inokule olur. Yüzeysel ve derin enfeksiyon tedavisine farklı yaklaşımlar mevcuttur.

Yüzeysel enfeksiyon yara yerindeki sorunlarla ilgilidir ve detayları yukarıda tartışılmıştır. Derin enfeksiyon gelişen vakaların bir kısmında başlangıçta seröz akıntı mevcuttur. En sık gr+ koklar izole edilir. Yüzeysel enfeksiyon düşünülüyorsa enfekte dokular uzaklaştırılmalı, hemetom varsa direne edilmelidir²⁵.

Derin enfeksiyon varlığı en kötü senaryodur. Erken ve geç enfeksiyon olarak incelenir. Erken enfeksiyon ilk 3 ayda ortaya çıkar ve kliniğe gürültülü bir tablo hakimdir. Ağrı, ısı artışı, kızarıklık gibi enfeksiyonun belirtilerine lökositoz, sedim, crp yüksekliği eklenmiştir. Teknesyum işaretli lökositlerle yapılan sintigrafi çok hassas sonuçlar verir. Ponksiyon yapılarak gram boyama ve kültür için uygun material elde edilmeye çalışılır. Steril şartlarda yapılan ponksiyon sonucu alınan kültür iyi sonuçlar verir. Akut enfeksiyon saptanırsa debridman ve etkene yönelik antibiyoterapi uygulanır. Geç enfeksiyon ise genelde 3.aydan sonar görülür.Patogeneizde hematogen yayılım ön planda etkilidir. Geç enfeksiyonun tanısında steril ponksiyon ve numunelerin uygun şekilde incelenmesi sonucu koyulur. Günümüzde geç enfeksiyon tedavisinde daha çok iki basamaklı tedavi ön plandadır. İlk basamakta implantlar çıkartılır ve antibiyotikli spacer uygulanır. 6 hafta parenteral antibiyoterapi uygulanır. Enfeksiyon parametreleri normale

dönene kadar gerekirse oral tedavi ile devam edilir. İkinci aşamada revizyon protez uygulaması yapılır²⁵.

Hastanın genel durumu revizyon cerrahilerini kaldırmayacaksa, enfeksiyona bağlı ekstansör mekanizma disfonksiyonu varsa yada yeterli kemik desteğin kalmadığı durumlarda artrodez yada rezeksiyon artroplastisi gündeme gelebilmektedir. Akut septik tabloya neden olabilecek gazlı gangren benzeri enfeksiyonlarda amputasyon tedavi seçenekleri arasındadır²⁵.

Vasküler komplikasyonlar;

Total diz protezi sonrası arteriyel ve venöz sisteme ait sorunlar görülebilir. Son derece nadir görülen arteriyel sisteme ait sorunlar arteriyel oklüzyon, arteriovenöz fistül ve anevrizma olarak sıralanabilir. Esas vasküler sorun venöz sistemde görülmektedir. Hiperkoagulabilite, venöz staz ve endotel hasarının tromboza eğilimi arttırdığı bilinmektedir. Ortopedik cerrahiler, bu risk faktörleri için hazırlayıcı bir ortam teşkil eder^{14,23}.

Semptomatik derin ven tromboz insidansı diz protezleri sonrası %1-10 ralığındadır. Pulmoner emboli %0.5-6 oranında karşımıza çıkar. Hastaların %0.1-0.4 ü fatal seyreder. Venöz yetmezlik, obezite, turnike kullanımı, uzun ameliyat süresi ve ameliyat sonrası uzun immobil dönem derin ven trombozu için major risk faktörleridir^{14,23}.

Nöral komplikasyonlar;

Çok nadirdir. İleri fleksiyon kontraktürü bulunan yada valgus deformiteli dizlerde gerilmeye bağlı nöropraksi şeklinde ortaya çıkar. Mayo klinik 10000 den fazla diz üzerinde yaptığı bir çalışmada peroneal sinir hasarını % 0.3 oranında bulmuştur²⁶. Beller ve ark. yaptıkları çalışmada turnpike basıncının 320 mm-hg ile sınırlandırılmasının peroneal sinir hasarına karşı koruyucu olduğu gösterilmiştir²⁷.

Üç aylık bir bekleme süresinde düzelme olmuyorsa sinir eksplorasyonu yapılır²³.

Periprostetik kırıklar;

Eklem seviyesinden itibaren 15 cm, femoral yada tibial steme maksimum 5 cm mesafede oluşan kırıklar şeklinde tanımlanır. Distal femurda yada proksimal tibia da görülebilir. Intraoperatif yada postoperative dönemde karşımıza çıkabilir. Kötü kemik kalitesine sebep olan ileri osteoporoz, steroid kullanımı, romatoid artrit gibi sistemik hastalıklarla birliktelik gösterir. Femurun ön korteksinde oluşan çentiklenme kemiği zayıflatarak periprostetik kırık oluşumunu kolaylaştıran bir faktördür. Yine komponentlerin rotasyonel malpozisyonu ve implant ile femoral korteksin elastik modülüsünün farklı olması stress kalkanı yaratarak femoral suprakondiler kırık oluşumunu kolaylaştırmaktadır %0.3-2.5 aralığında görülür. Neer bu kırıkları 3' e ayırmıştır. Tip 1 nondeplase kırıklardır.(5 mm den az deplasman ve 5 dereceden az angulasyon), tip 2; 1 cm den fazla deplasman gösteren kırıkları tanımlar. 2a; lateral kortekste 1 cm den fazla deplasmanı , 2b; medial kortekste 1cm den fazla deplasmanı ifade eder. Tip 3; ayrılmış kırıkları ifade eder. Tedavi deplasmana ve protezin stabilitesine göre belirlenir. Açıklama, kilitli çivi ve kilitli plaklarla fiksasyon tedavide kullanılabilir. Tedaviyi planlayan cerrahın hem travma ve kırık fiksasyonu ile hemde revizyon artroplastisi ile ilgili tecrübesinin olması gerekmektedir²⁵.

Ekstansör mekanizma sorunları;

Total diz artroplastisi sonrası en sık görülen sorunlardan birisi diz ön ağrısıdır. Literatürde % 50 leri bulan patellofemoral komplikasyon oranları tanımlanmıştır. Diz ön ağrısının ameliyat sonrası bu kadar fazla görülmesi; patella rekonstrüksiyonu konusunda cerrahları ikiye ayırmıştır²³. Antholz ve ark. bu noktada hasta seçiminin önemini vurgulamışlardır²⁸.

Patellofemoral instabilite bu grup komplikasyonların en sık görüleni olup en sık cerrahi teknik yetersizliğe bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Komponentlerin

malrotasyonu, aşırı valgus dizilimi, eklem seviyesindeki bozulmalar, patellar keside asimetri olması, kötü medial kapsül onarımı patellofemoral instabilite sebepleri olarak sayılabilir²⁹. Vandenuecker ve ark. yaptıkları çalışmada patellar kesi sonrası kalınlığın artması halinde tibiofemoral kinematiğinde etkilendiğini saptamışlar³⁰.

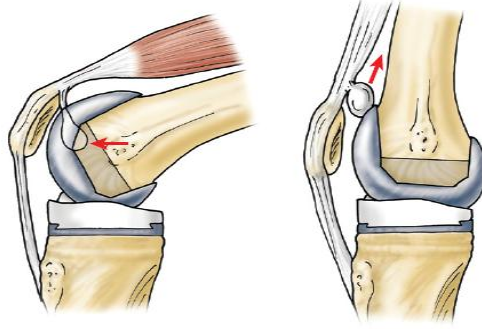
Nadir bir komplikasyonda patella kırığıdır. Brick ve ark. 2887 diz üzerinde yaptıkları çalışmada patella kırığı insidansını %0.3 olarak saptamışlardır. Fazla kemik kesisi, sementin yarattığı termal nekroz, malalignment, lateral geniküler arter hasarına bağlı avasküler nekroz patella kırığı için kolaylaştırıcı faktörler olarak sayılabilir³¹. Bu kırıklar normal patella kırıklarına göre oldukça zor tedavi edilirler. Deplasman olmayan ve tibial komponentin sağlam olduğu durumlarda konservatif tedavi önerilmektedir. Deplase ama komponent stabil ise internal tespit, komponent instabilse internal tespit ve revizyon, hiçbir yapılamıyorsa patellektomi uygulanır.

Patellar komponent gevşemesi aktif hastalarda nispeten daha sık görülen bir komplikasyondur. Patellar komponentin tek ve geniş bir santral deliğinin olması, çoklu küçük deliklerle tutunan sistemlere göre daha fazla gevşeme eğilimindedir. Hatalı boy seçimi ve hatalı dizilim yine gevşemeyi kolaylaştırıcı seçeneklerdir. Tedavi geride kalan kemik stoğa göre planlanır. Patellektomide tedavi seçenekleri arasındadır. Yine komponentlerin hatalı dizilimi stress konsantrasyonu oluşturarak polietilen aşınmasına sebep olur^{25,32}.

Patellar tendon rüptürü özellikle intraoperatif dikkat edilmesi gereken bir komplikasyondur. Genelde ameliyat esnasında korunamaz ve tibial tüberkülden avulse olur. Bunun yanında yine ameliyat esnasında kanlanması bozulursa ilerde rüptürle karşımıza çıkar²⁵. Primer tamir, otogreft tendonlar ile güçlendirilerek sutureasyon yada kemik tendon greftleri ile tamir çeşitli yöntemler olsada sonuçlar çok yüzgüldürücü değildir²³.

Patella süperiorunda quadriceps tendonunun posteriorunda oluşan nodülün

fleksiyona ilerlerken 30-45 derece aralığında interkondiler çentiğe sıkışmasıyla bir atlama sesi duyulur. Daha çok bağ kesen protezlerde olan bu durum Hozack tarafından tanımlanmış ve patellar clunk sendromu olarak adlandırılmıştır²⁵ (Şekil20). Dajani ve ark. 25 hastalık serilerinde artroskopik debridmanın patellar clunk sendromu tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuşlardır³³.



Şekil 20 : Patellar Clunk Sendromu¹

Protez gevşemesi;

Septik yada aseptik olabilmektedir. Septik gevşeme genellikle daha önce tartışılan enfeksiyonun klinik ve laboratuvar bulguları ile birlikte olmaktadır. Aseptik gevşeme ise dizilim sorunları yada başka mekanik sebeplerle protezin kemik ile fiksasyonundaki başarısızlıktır. Protez gevşemesi ağrı ile karakterizedir. Radyografide protez ve kemik arasında 2 mm üzerinde radyolusensi gevşeme lehinedir. Provakatif stress testleri ile ağrıda ve radyografik değerlendirmelerdeki radyolusenside artış sağlanabilir. Alt ekstremitte diziliminin iyi olmadığı ameliyatlarda sonrasında, özellikle varusta kalınması yüksek gevşeme oranlarıyla birliktedir. İyi çimentolama ve iyi tespit yine gevşemenin önüne geçmek için önemlidir. Menteşeli (hinged) protezlerde stress konsantrasyonu kemik protez bileşkesine yoğunlaştığı için yüksek gevşeme oranları tanımlanmıştır. Gevşeme daha çok tibial komponentte olur. Posterior femoral kondillerde riskli bölgelerdir. Kaliteli spongioz kemik kaybına neden olan osteoporotik yada romatoid artritli hastalarda risk artmaktadır^{23,25}.

Eklem instabilitesi;

Stabil bir diz yumuşak dokulara saygılı bir cerrahi, düzgün kemik kesilerive iyi bir bağ dengesi ile olur. Eğer bunlara dikkat edilmez ve fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları eşit ayarlanamaz ise instabil bir diz kaçınılmazdır. Instabilite ağrı, eklemde boşalma hissi yada dislokasyon şeklinde karşımıza çıkabilir. Fleksiyon aralığı büyükse fleksiyonda, ekstansiyon aralığı büyükse ekstansiyonda instabilite olur. Özellikle santral çıkıntısı olmayan protezlerde medial yada lateral translokasyon şekline görülebilir^{25,34}.

Nedeni açıklanamayan ağrı;

Hastanın ağrısının kaynağının açığa kavuşturulamadığı durumlar %0.3 oranında görülebilmektedir. Hastalar ağrıyı daha sıklıkla hareketliken değilde istirahatte ifade etmektedir. Yinede bu ağrıların bir sebebinin olduğu ve herşeyin tekrar gözden geçirilmesi önemlidir. Subklinik enfeksiyon olasılığına karşı steril aspirasyon ve indium işaretli lökositlerle sintigrafik inceleme yapılabilir. Enfeksiyon olasılığı dışlanırsa yansıyan ağrılar ve sudeck atrofi (refleks sempatik distrofi) açısından dikkatli olunmalıdır²⁵. Dennis ve arkadaşları nedeni açıklanamayan ağrısı bulunan hastalarda yaptığı artroskopik değerlendirmelerde menüsküs artıklarının ve fibrotik yumuşak doku parçalarının, eklem içinde sıkıştığını saptamıştır. Bu nedenle artroskopik değerlendirme faydalı olacaktır³⁵.

2.7. DİZ PROTEZİ UYGULAMASI

2.7.1.PREOP DÖNEM

Her ne kadar diz artroplastisinin başarılı sonuçları ortada olsada major bir cerrahi prosedürdür ve pek çok komplikasyona hastayı sürükleyebilmektedir. Bu komplikasyonların önüne geçebilmek ameliyat öncesi dönemden başlayan dikkatli bir inceleme gerektirir. Dikkatli bir anemnez, detaylı fizik bakı, laboratuvar

inceleme ve radyolojik inceleme preop değerlendirmenin paralarıdır³⁶.

Anamnezde hastanın genel sağlık durumu, daha önce geçirdiği operasyonlar, ruhsal durumu gibi pekçok konuda bilgi edinilir. Ek morbiditeler hasta için ekstra yk getireceği için detaylı sorgulanması gerekmektedir³⁶.

Fizik muayenede bir deformite varlığı tespit edilir ve nedeni araştırılır. Eklem hareket açıklığı değerlendirilir. Eğer kısıtlılık varsa nedeni araştırılır, ameliyat esnasında yapılabilecek ek mdehaleler planlanır. Preop diz hareket açıklığı post op hareket açıklığını belirleyen en önemli faktrdr³⁷. İç-dış yan bağlar muayene edilir, mediaolateral bir instabilite varsa ortaya konulur.Yapılacak operasyonda bağ dengesi kilit nokta olduğu için kollateral bağ muayenesi ayrıca önem kazanır. Hastanın diz mekanığını etkileyen diğer klinik tablolar iyi araştırılmalı, dikkatli bir omurga ve pelvis muayenesi mutlaka yapılmalıdır. Nörolojik bakı ve kas kuvvetleri araştırılmalıdır. Kuadriseps efektif çalışmıyorsa diz protezi kontrendikedir³⁶.

Laboratuvar tahlilleri hastanın medikal durumunu ortaya koymada önemlidir. Kanama diyatezinin değerlendirilmesi ve mevcut bir enfeksiyon varlığının ortaya konması açısından preoperatif dönemde alınan kanlar özellikle nemlidir³⁶.

Radyolojik değerlendirmede, basarak diz AP ve lateral grafileri alınır.Eklem aralığındaki daralma saptanarak sınıflandırılır.Bunun dışında kemik kalitesi ve osteofitler ve dizilim ile ilgili bilgi verir.Ancak dizilim için ortorntgenografi elde edilmelidir. Alt ekstremitte aksları ile ilgili detaylı bilgi ortorntgenografi sayesinde elde edilir varsa deformiteler tespit edilir. Patella tanjansiyel grafileri patellofemoral eklemi değerlendirmek için kullanılabilir. Komponent boyutlarının preop grafiler yardımı ile ölçümü yapılabilir. Tibial kemik defektleri değerlendirilir ve defektin nasıl giderileceği planlanır³⁸.

Ameliyat ncesi hasta değerlendirmesinde kullanılan bir diğer araç skrolama sistemleridir. Diz artroplastisinin sonuçlarının değerlendirilmesinde  skrolama

sistemi kullanılır. Hospital for Special Surgery Diz Skoru (HSS) (1970), Diz Cemiyeti Skoru (KSS) (1983), WOMAC (Western Ontario and Macmaster). Skorelama sistemleri hasta memnuniyeti, ağrı, fonksiyon gibi pek çok konuda bilgi verir³⁹.

Total diz artroplastisi uygulanacak hastalar tromboemboli riski taşır. Tromboemboli profilaksisi preoperatif dönemden başlayarak postoperatif döneme uzayan bir süreçte kullanılır ve hastanın riskini düşürmeyi amaçlar. Profilaksi mekanik yada farmakolojik olarak uygulanabilir. Mekanik profilaksi için erken mobilizasyon, antiembolik çorap, pnömotik pompa gibi seçenekler bulunur. Farmakolojik ajanlar ise; heparin, düşük molekül ağırlıklı heparin, warfarin, asetil salisilik asit ve pentasakkaritlerdir. Düşük molekül ağırlıklı heparin monitarizasyon gerektirmediği için kullanım kolaylığı sağlar. Rejyonel anestezi uygulanmayacak olan hastalarda preop 12. saatte başlanarak postop 2 hafta boyunca kullanılabilir. Hastaya rejyonel anestezi yapılacaksa postop dönemde başlanmalıdır⁴⁰.

Ameliyat öncesi dönemde enfeksiyon profilaksisinde kemik penetransı iyi olan birinci kuşak sefalosporin türevi Sefazolin sodyum 1gr intravenöz olarak cerrahiden 15-30 dak. önce uygulanır. Eğer hastaya üriner kateterizasyon uygulanacak ise Gram (-) etkenlere yönelik amikozid türevi Netilmisin 300 mg intramusküler uygulanması önerilmektedir. Bunun dışında profilaksi amaçlı sefuroksim 1,5 gr ya da vankomisin 1 gr. intravenöz olarak ameliyattan hemen önce uygulanabilir. Bu antibiyotikler mutlak suretle turnike sıkılmadan önce uygulanmalıdır.

Turnike diz artroplastisinde iyibir görüş elde edebilmek, hızlı ve temiz çalışmak için gereklidir. Pnömotik turnikeler tercih edilmeli ve basıncı hastanın tansiyon değerlerine göre ayarlanmalıdır. Bilateral cerrahi planlanıyorsa her iki uyluğa uygulanabilir ancak sırayla şişirilmelidir. Turnike süresi iki saat aşmamalıdır. Eğer süre aşılacaksa iki saat sınırında indirilip kanama kontrolü sağlanır. 15 dakikalık bir reperfüzyon sonrası gerekirse tekrar sıkılabilir. Önemli

bir nokta vasküler yetmezlik durumlarında turnpike kullanımından kaçınılması gerekliliğidir. Eğer fizik muayenede böyle bir şüphe varsa mutlaka doppler inceleme önerilir¹⁴.

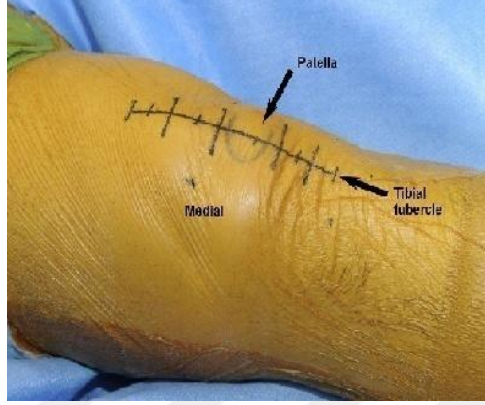
Günümüzde anestezi uzmanı gözetiminde genel,spinal,epidural yada kombine spinoepidural anestezi altında diz artroplasti cerrahisi yapılmaktadır. Hastanın genel tıbbi durumu bunlardan hangisinin seçileceğini belirler. Epidural anestezinin derin ven trombozu gelişimini diğer anestezi şekillerine oranla azalttığı bilinmektedir⁴¹. Ayrıca ameliyat sonrası dönemde infüzyona devam edilerek ağrı kontrolü sağlanması önemli bir ayrıcalıktır. Bu sayede hem hasta memnuniyeti artarken hemde ağrısız erken harekete olanak sağlayarak hasta uyumu artar.

Hastanın hazırlanması; hasta operasyon masasına gelmeden önce opera edilecek tarafın işaretlenmesi önerilmektedir. Supin pozisyonda yatırılır. Uyluğun lateraline kullanılacaksa turnike hizasına gelecek şekilde ve ayak bileği hizasına destekler yerleştirilir. Bu sayede fleksiyonda çalışmaya izin veren stabil bir duruş elde edilmeye çalışılır. Antibiyotik profilaksisi uygulanır. Eğer üriner kateterizasyon yapılacaksa kontaminasyonu engellemek için örtme işleminden önce olması önemlidir. Cerrahi temizlik yapılır. Boyama ve steril örtme işlemi yapılır.drape uygulamasından önce insizyon hattını belirleyen cilt işaretlemesi yapılır. Tercihen 2 adet drape kullanılır. Örtme işlemi bittikten sonra fleksiyon ekstansiyonda ekstrameduller klavuzların kullanımını kısıtlayan bir şeyin olmadığı kontrol edilir¹⁴.

2.7.2. DİZ ARTROPLASTİSİNDE KULLANILAN YAKLAŞIMLAR

Insizyon orta hat, medial yada lateral parapatellar insizyon şeklinde olabilir. Hangi insizyon kullanılırsa kullanılsın artrotomi ile uyumlu olmalıdır. Örneğin valgus dizde lateral parapatellar artrotomi kullanılacak ise insizyonunda lateralden planlanması faydalı olacaktır. Orta hat insizyon patellayı ortalayarak geçer (Şekil 21). Prepatellar cilt altı dokusu bazı bireylerde çok incedir. Fleksiyonda ise

prepatellar bölgeye etki eden gerilim kuvvetleri nedeni ile yara iyileşmesi olumsuz etkilenebilir. Medial parapatellar insizyon gerilmeye ve ayrılmaya karşı daha dayanıklıdır ve yara iyileşmesi daha süratlidir. Bu sebeplerden dolayı en fazla kullanılan insizyondur¹¹.



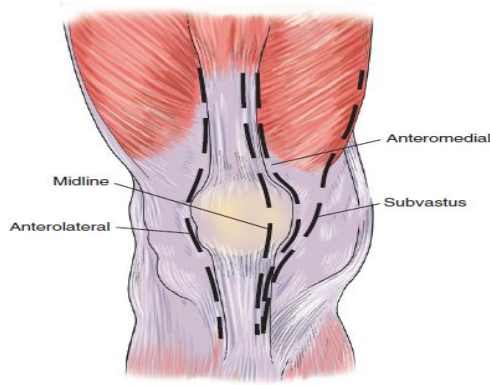
Şekil 21: Orta Hat İnsizyon Çizgisi⁴²

Eğer hasta daha önce bir diz cerrahisi geçirmişse eğer kullanılabilirse ilk tercih eski insizyonudur. Eğer kullanılamıyorsa, olabildiğince uzak bir yerden longitudinal insizyon seçilir. Yakın parallel kesiler nekroza yol açabileceği için tercih edilmezler. Transvers eski kesi varsa bunu mümkün olan en dik açıyla kesen orta hat longitudinal kesi tercih edilir^{1,14}.

Cilt insizyonu sonrası cilt altı doku gereğinden fazla sıyrılmadan uygun bir açıklık sağlanacak şekilde ekleme inilir. Artrotomi için medial parapatellar (anteromedial), lateral parapatellar (anterolateral), midvastus ve subvastus yöntemleri seçilebilir. En sık kullanılan yaklaşım anteromedial yaklaşımdır. Quadriceps tendonunun medialinden başlayan kesi medial retinakulumu oradanda tuberositas tibianın 1 cm medialinde kalacak şekilde patellar tendonu kateder (Şekil 22). İnsizyon boyunca medialde 0.5 cm lik kapsül ve tendon dokularının bırakılması kapamada ve iyileşmede kolaylık sağlar. Patella laterale devrilemiyorsa quadriceps tendonundaki kesi superior doğru genişletilebilir. Patellar tendonun yapışma yerinin medialine doğru subperiosteal sınırlı gevşetme

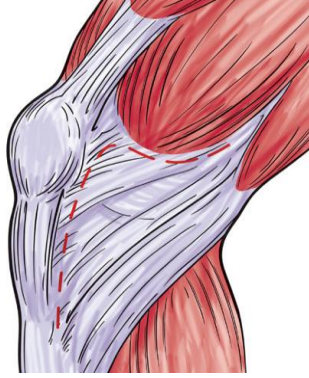
işlemide patellanın mobilizasyonunu kolaylaştıracaktır. Bu girişim çok iyi bir cerrahi açılım ve görüş imkanı sağlamakla birlikte bir takım komplikasyonlarında beraberinde getirebilmektedir¹¹.

Çeşitli çalışmalarda % 1.5 – 12 olarak belirtilen komplikasyonlar patellar instabilite, subluksasyon, dislokasyon ve avasküler nekroza bağlı kırıklardır. Avasküler nekroz genellikle lateral retinakular gevşetmenin eklendiği hastalarda superior lateral genikuler dalın kesilmesine bağlı görülür. Quadriceps tendonundaki kesi nedeni ile ekstansör mekanizmanın rehabilitasyonu için kısa dönemde bir dezavantaj oluşur. Ayrıca patella laterale devrilirken patellar tendonun tuberositas tibiadan ayrılmamasına dikkat edilmelidir. Gerekirse cerrahi esnasında pin ile fikse edilerek mekanik olarak güçlendirilebilir¹.



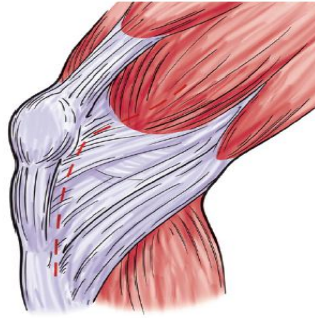
Şekil 22: Artrotomide Yaklaşımlar¹

Subvastus yaklaşım; vastus medialis kasının posteromedialindeki intermusküler septumdan girilir. Patella superomedialindeki insersiyosuna kadar devam eden kesi daha sonra sırasıyla medial retinakulum ve patellar tendonun medialinden tuberositas tibiayakadar uzantılır (Şekil 23). Bu girişim kuadriceps tendonunu, vastus medialisin innervasyonunu ve superior medial genikuler arteri koruduğu için daha anatomiktir. Ancak proksimalde hunter kanalına yaklaşılması bu bölgedeki yapıları tehlikeye atar. Yine patellanın laterale devrilmesi ileri deformitesi olan dizlerde pek mümkün olamamakta ve kötü bir görüş sağlayabilmektedir¹.



Şekil 23: Subvastus yaklaşım¹

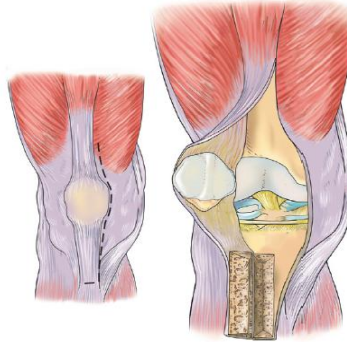
Midvastus yaklaşım (Şekil 24) vastus medialis kasını split olarak ikiye ayıran bir şekilde başlar ve subvastus yaklaşımı gibi sonlanır. Burada amaç subvastus yaklaşımda tehlike altında olan femoral arter ve sinire uzak kalmak ve kesi olarak daha medialde kalarak patellayı daha kolay devirmektir¹.



Şekil 24: Midvastus Yaklaşım¹

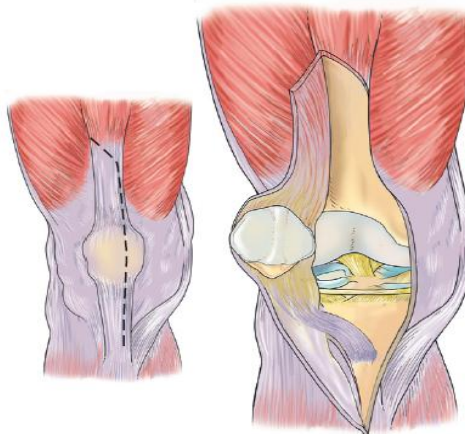
Lateral parapatellar yaklaşım; valgus deformitesi olan dizlerde ön planda göz önünde bulundurulması gereken bir seçenektir. Kesi kuadrisepsin lateral kenarından başlar lateral retinakulumu kateder ve tuberositas tibianın lateralinde sonlanır. Daha iyi bir patellofemoral uyum en önemli avantajıdır. Fibular sinir hasarı, lateral kollateral bağ yırtıkları ve medial bölgeye ulaşımın zor olması

dezavantajlarıdır¹.



Şekil 25 : Tibial Tuberkül Osteotomisi¹

Bütün bu yaklaşımlara rağmen bazı sert dizlerde, ankiloze eklem durumunda yada revizyon cerrahisi esnasında iyi bir görüş elde etmek için bir takım ek girişimlere ihtiyaç duyulur. Bunlar tibial tuberkül osteotomisi (Şekil 25), kuadriseps v-y plasti ve rektus snip (Şekil 26) dir^{1,11}.

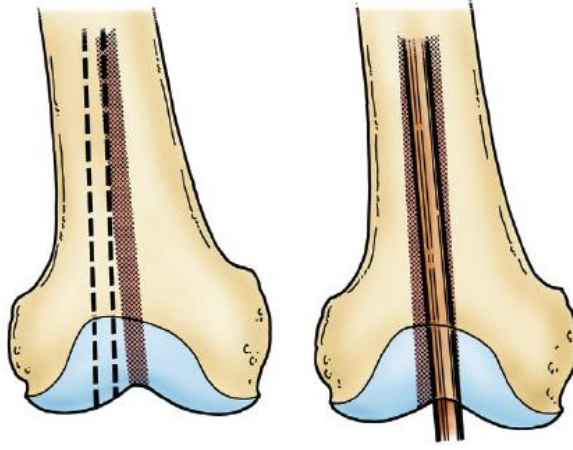


Şekil 26: Rektus Snip¹

2.7.3. KEMİK KESİLERİ

Iyi bir artroplasti cerrahisinde doğru kemik kesileri ve dengeli yumuşak doku gevşetmesi ile yere paralel, fleksiyon ve ekstansiyon aralığı eşit eklem aralığı elde edilmelidir¹.

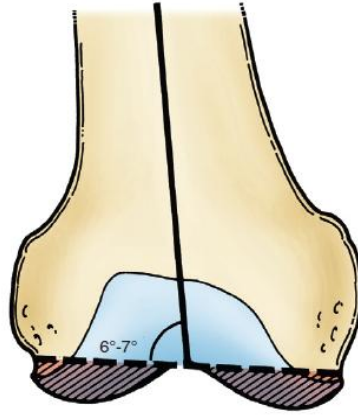
Total diz artroplastisinde 4 ana kesi bulunur. Bunlar distal femur kesisi, femur anterior ve posterior kondil kesileri, anterior ve posterior champher kesileri ve proksimal tibial kesidir. Diğer iki kesi ise cerrahın kullanmak istediği protezin dizaynına bağlı olarak notch kesisi ve patellar kesidir. Kesiye nereden başlayacağı cerrahın inisiyatifindedir¹.



Şekil 27: Femoral Giriş Noktasının Aksa Etkisi¹

Distal femur kesisi için intrameduller rod kullanılır. Giriş deliği interkondiler çentik merkezinin 3-4 mm medialinde, arka çaprazın femur yapışma yerinin 1 cm anteriorunda olmalıdır. Bu rodun yerleştirilmesindeki hatalar malaligment nedenidir (Şekil 27). Rod merkezi şekilde gönderilmeyip lateral femoral kortekse dayanırsa valgus açısı azalır. Medial kortekse dayanırsa ise fazla düzeltme yapılmış olur ki, bu durumda da bağ dengesi sağlanamaz. Büyük bir giriş deliği intrameduller kanal basıncının yükselmemesini sağlayarak

emboli riskine karşı koruyucu bir önlem olur. Yine oluklu rod kullanımında aynı mekanizma ile yağ embolisinden korunur. distal femoral kesinin kalınlığı 8-12 mm kadardır. Klasik Distal femur kesisi 5° - 7° valgusta yapılır (Şekil 28). Tibia ise yer düzlemine paralel kesilir. Oysa anatomik distal femur kesisi 9° - 10° valgusta , tibial kesisi ise 2° - 3° varusta yapılır. Böylece aynı dizilim sağlanmış olur. Hungerford bu şekilde bağ kesen tasarımlarda daha iyi bir yük dağılımı ve bağ dengesi sağlanacağını iddia eder¹.



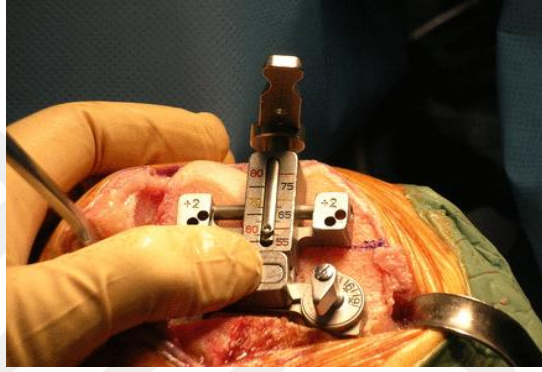
Şekil 28: Valgustaki Distal Femoral Kesi¹

Femoral komponent boyutlandırılmasında iki yaklaşım mevcuttur. Bunlar, anterior ve posterior referans sistemlerdir (Şekil 29). İdeali; olabilen en küçük komponentin notching yapmadan yerleştirilmesidir¹.



Şekil 29: Distal Femoral Kesi Bloğu¹

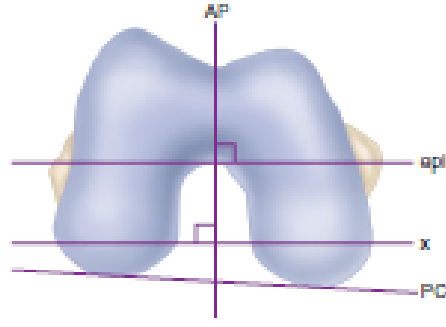
En çok tercih edilen posterior referans sistemlerdir (Şekil 30). Bu sistemlerde posteriordan alınan kemik komponentin boyutuna göre değişmez. Dolayısı ile fleksiyon aralığında bir sürprizle karşılaşma olasılığı azaltılır. Bu sistemlerde sorun ara boy ölçümüdür. Bu durumlarda patellofemoral uyum ve daha iyi fleksiyon için bir küçük boy tercih edilmelidir. Ancak bunu yaparken femoral notching yapmamak gerekir. Anterior referanslı sistemlerde anterior korteks baz alınarak transepikondiler aksa paralel yerleştirilen kesi bloğu üzerinden kesiler yapılır¹.



Şekil 30: Posterior Referanslı Bir Sistemde Femoral Boy Tayini¹

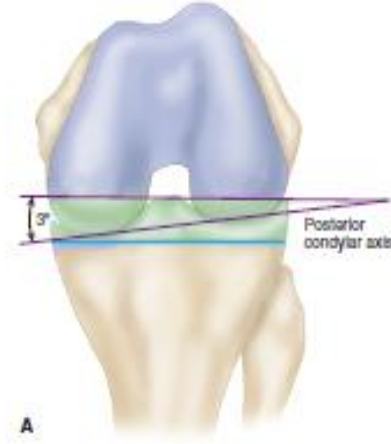
Bu sistemlerde anterior notching gözlenmezken, posterior kondillerden kemik kesisi miktarı protez boyutuna göre değişeceği için geniş bir fleksiyon aralığı ve buna bağlı instabilite gelişebilmektedir¹.

Femoral komponent yerleştirilirken bir takım referans çizgiler kullanılmaktadır (Şekil 31). Bunlardan en önemlisi her iki epikondili birleştiren transepikondiler akstır. Diğerleri posterior femoral kondiler aks, femur anteroposterior aksı (whiteside çizgisi) ve tibia anatomik aksıdır. Transepikondiler aks posterior kondiler aksa göre 3° dış rotasyonda ve whiteside çizgisine ise diktir. Posterior kondiler aks ileri varus deformiteli dizlerde transepikondiler aksa paralel hele gelirken valgus dizlerde dış rotasyon oranı 10 dereceye yaklaşabilir. Önemli olan kesinlikle dış rotasyonda kesi yapılmamasıdır¹.



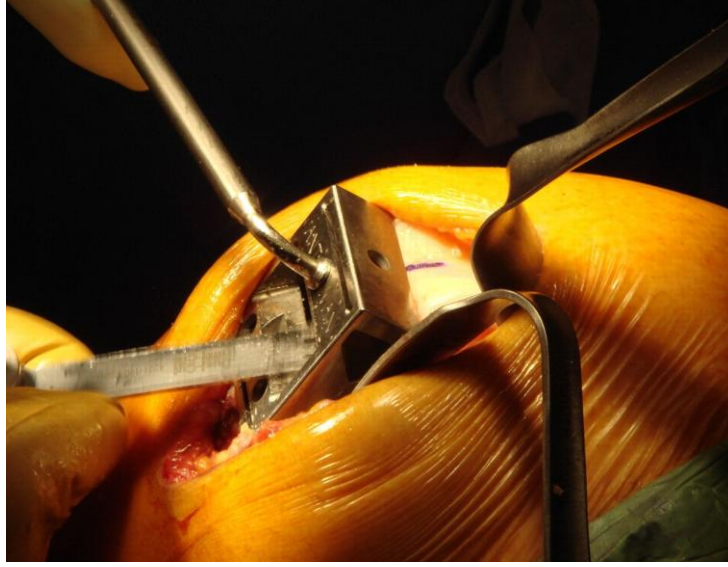
Şekil 31: Femoral Rotasyonun Tespitinde Referans Noktaları¹

Anterior kondil kesileri yapılırken anterior notching yapılmamasına özen gösterilmelidir. Posterior kondil kesileri yapılırken 3° dış rotasyon verilerek posterior kondiler aks tibial eklem yüzeyine paralel hale gelir (Şekil 32). Yumuşak doku dengelenmesi ve ideal patella-femoral uyumun sağlanması için dikdörtgen bir fleksiyon aralığının temini şarttır¹.



Şekil 32: Posterior Femoral Kondiler Aks¹

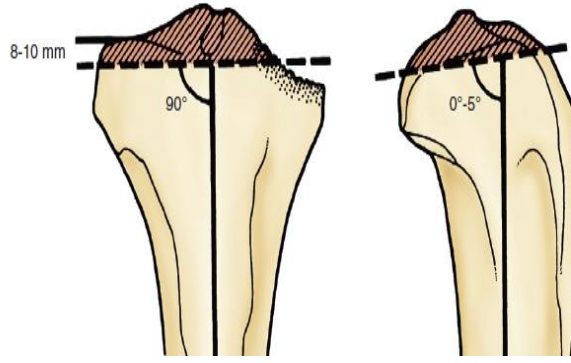
Anterior ve posterior chamfer kesileri komponentin femura tam bir uyumla oturmasını sağlar¹ (Şekil 33).



Şekil 33: Anterior Chamber Kesi⁴³

Arka çapraz bağın korunmayacağı artroplasti uygulamalarında interkondiler notch kesişi ile arka çapraz bağ ve yapıştığı kemik dokular temizlenir. Bu kesişi cerrahın tercihine bağlıdır¹.

Tibial kesişi ve distal femoral kesişi planlanırken en önemli nokta eklem seviyesinin değiştirilmemesidir. Tibial kesişi subkondral kemiğe kadar yapılmalıdır. Spongios kemiğe inilmesi halinde mekanik destek azalacak çökme ve gevşeme gibi sorunlara neden olacaktır. Tibial kesişi; tibia mekanik ve anatomik aksını ortak kabul edersek bu akslara dik olmalıdır. Tibia kesişinde 5-7 derecelik posterior slop bağ koruyan dizaynlarda mutlaka hesaba katılmalıdır (Şekil 34). İç ve dış platodan rezeke edilen kemik miktarı 10 mm yi aşmamalıdır. İstenilen en az kemik kesişi ve bu sayede en küçük polietileni yerleştirebilmektir¹.



Şekil 34: Her İki Planda Tibia Kesileri¹

Intrameduller kılavuz kullanılırken santralize kalınırsa dizilim rahatlıkla belirlenebilir. Burada önemli olan giriş noktasının iyi belirlenmesidir. Ön çapraz bağın yapışma yerini medyolateral planda ortalayıp girilir. Oysa ekstrameduller kılavuz üzerinden kemik kesisi yaparken bazı referans noktalar bilinmelidir (Şekil 35). Kesi bloğunun bağlandığı rod tibia anterior kreste paralel olmalı ve mutlaka 2. metatarsı göstermelidir. Yine talus domunun orta noktasında aynı düzlemde olan diğer referans noktasıdır ve ayak bileği merkezinin 5 mm medialinde kalır. Rod, talus domu orta noktası yerine ayak bileği merkezinden geçirilirse protez varusta konur. Rodun tibial kreste paralelliği bozulduğu takdirde slop değişir¹.

Tibial kesiyi minimumda tutmak için stylus 2 kademedede planlanmıştır. 2mm lik kısım varus dizlerde medial platodan ölçüm yaparak fazla ve kontrolsüz kesiyi engeller. 8 mm lik kısım ise lateralden ölçü alınır ve yeterli kesi yapılmaya çalışılır. Kesi seviyesi belirlendikten sonra kesi bloğu pinlerle tespit edilir. Ekstrameduller rod ile son kontrol sonrasında çapraz pin ile nihayi kesi pozisyonu verilir. Tibial kesi bloğu nötral pozisyonunda olmalıdır. İç yada dış rotasyondaki kesiler sonrası eğimli bir plato elde edilirse buda yük dağılımında sorunlara yol açar¹.



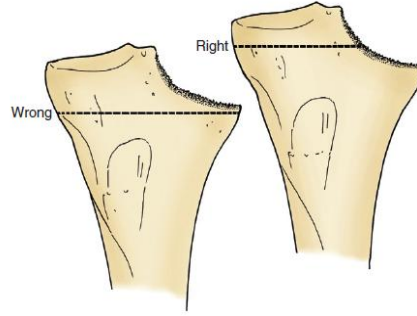
Şekil 35 : Ekstramedullar Kesi Bloğu¹

Tibial komponentin ölçümünü yapmadan önce tibia'daki osteofitler temizlenmelidir. Bu hem doğru boyu almamıza, hemde medial ve lateralde yumuşak doku gevşetmelerine katkıda bulunur. Tibial komponentin rotasyonel sorunları patellofemoral eklem patolojilerini beraberinde getirir. Bundan kaçınmak için 2. metatarsa ilaveten tuberositas tibia ve tibia plato transvers eksenini gibi referans noktalardan faydalanılır. Komponentin orta noktası tuberositas tibianın medialinde kalmalıdır. Komponent rotasyonunu kontrolünde eksternal rodun 2. metatarsı göstermesi yanıltıcı olabilmektedir¹.

Komponent daima anterior yerleştirilmelidir. Eğer küçük bir protez varsa medial eve anterior dayalı halde yerleştirilir. Büyük bir protez ise lateralden taşacak şekilde planlanır. Medialden taşma bağ dengesi üzerine kötü etkileri nedeni ile önerilmez¹.

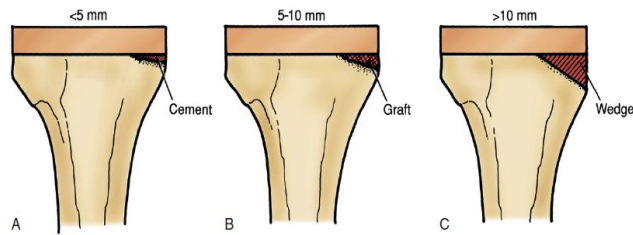
Kesiler sonrası deneme komponentler yerleştirilerek eklem seviyesi kontrol edilir. Eklem seviyesinin kontrolünde kollateral bağların yapışma yerleri ve patella gibi pek çok referans bölge bulunsada en iyi bilgiyi fibula başı ve medial femoral kondil verir. Fibula başının 1.5 cm proksimali ve medial femoral kondilin 3 cm distali eklem seviyesine tekabül eder¹.

Daha çok tibial yüzde karşımıza çıkan kemik defektleri santral yada periferik yerleşimli olabilmektedir. Özellikle periferik defektlerin giderilmesi komponentin altındaki mekanik desteğin temini açısından önemlidir. Defekti kesiyle gidermeye çalışmak eklem seviyesinin değişmesine neden olur ve bağ dengesini bozabilir¹. (Şekil 36)



Şekil 36: Defektli Bölgede Kesi Seviyesi¹

Derinliği 5mm ye kadar olan sklerotik defektler dirilize edilerek çimento ile giderilmelidir. 5-10 mm derinliğe sahip defektlerde femur ve tibiadan alınan otogreftler destek amaçlı kullanılır.10 mm üzerindeki defektlerde çimento yada otogreft mekanik olarak yetersiz kalacağı için blok destekler kullanılır¹. (Şekil 37)



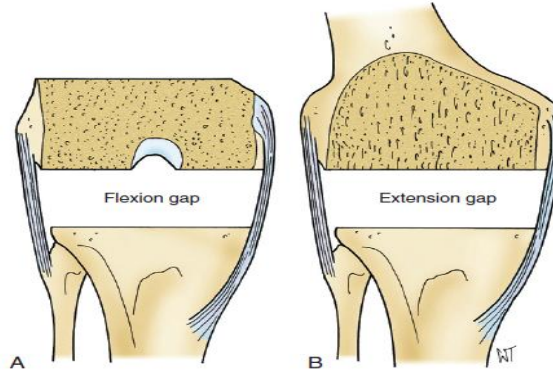
Şekil 37: Tibiadaki Periferik Defektlerin Giderilmesi¹

Arka çapraz bağın kesildiği dizaynlarda uygulanan notch kesisinden sonra cerrahın tercihin kalmış ikinci kesi patellar kesidir. Patella kesildikten sonra geriye kalan patellar kemik stoğun kalınlığı en az 15 mm olmalıdır. Bunun altında

kırık riski artar. Ancak komponentle birlikte ulaşılan kalınlık orjinal kalınlıktan fazla olmamalıdır. Patellar kesi mutlaka yüzeye paralel yapılmalıdır. Paralel keside lateral faset subkondral bölgeden alınırken, medial fasetten daha fazla kemik rezeksiyonu yapılır. Böylece tilt engellenir. Patellada pegler hazırlanırken delikler komponenti medialize edecek şekilde açılmalıdır. Bu patellar hareketi kolaylaştırıcı bir yerleşimdir. Küçük komponent ve aşırı medializasyon sonucu ağırlı lateral faset sendromu gelişebilir¹.

Başarılı sonuç için bağ dengesinin temini çok önemlidir. Bunu gerçekleştirebilmek; düzgün kemik kesileri ile yer düzlemine paralel ve birbirine eşit olan fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları elde etmekle olur. Eğer bu sağlanamazsa diz hareketinin çeşitli aşamalarında yük dağılım dengesizlikleri ve hareket kısıtlılığı oluşur¹. Watanabe ve ark. 44 diz üzerine yaptıkları çalışmada değişik açılarda gap aralıklarını ölçmüş ve düzgün olmayan gap aralıklarının özellikle derin fleksiyonda kısıtlılığına neden olduğunu bulmuşlardır⁴⁴.

Fleksiyon aralığı; tibia ve femur posterior kondilleri ile belirlenir. Ekstansiyon aralığı; tibia ve distal femur kesi yüzeyince belirlenir. (Şekil 38) Dar ekstansiyon aralığı varsa ekstansiyonda kısıtlılık gelişir. Cerrahi esnada atlanacak olursa ileride hastada fleksiyon kontraktürü gelişir. Engellemek için öncelikle osteofitler temizlenmeli, posterior kapsül gevşetilmelidir. Eğer fleksiyon aralığı normal ve kısıtlılık devam ediyorsa distal femoral kesiye 2 mmlik ilave yapılabilir¹.



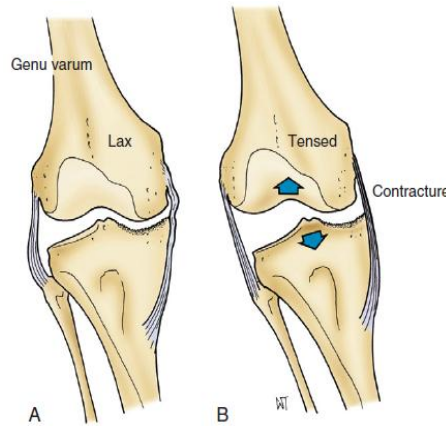
Şekil 38 : Fleksiyon ve Ekstansiyon Aralıkları¹

Fleksiyon aralığı dar ise ve ekstansiyon aralığı normal ise slop 7 dereceyi geçmiyecek şekilde arttırılabilir yada femurda bir küçük proteze geçilebilir. Her iki aralıkta dar ise proksimal tibial kesinin 2-4 mm daha kesilmesiyle eşitlenmeye çalışılır. Kesiler sonrası aralıklar bir takım spacer bloklar ile ölçülebilir. Yine eşit aralıklar sağlandıktan sonra tensörler (lamina spreader) ile bağ dengesi kontrolü yapılabilir¹.

2.7.4. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE BAĞ DENGESİ

Düzgün kemik kesileri ve normal dizilimin sağlanmasının ardından yumuşak doku dengesinin sağlanması gerekmektedir. Sıkı diz hareket kısıtlılığı ve ağrıya neden olurken, gevşek diz instabilite nedeni olacaktır^{1,45}.

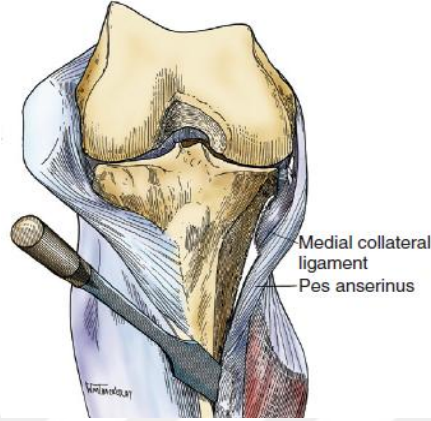
Kronik bir dizilim bozukluğu bağ asimetrisini beraberinde getirir. Bir taraftaki bağlar kısa ve gergin, diğer taraftakiler ise uzamıştır (Şekil 39). Fleksiyon kontraktürü nedeni ile posterior kapsüldede kısılma mevcuttur. Bağ dengesinin temininde sıkı yapılar gevşetilir. Gevşek yapıların sıkılaştırılması yeterli olmaz¹.



Şekil 39 : Varus Deformitesinde Bağların Şematizasyonu¹

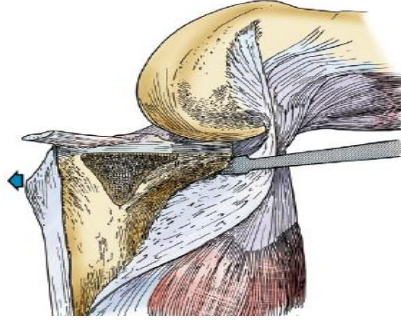
Medial tibia platosunun posteriorunda defekt, iç yan bağda gerginlik, posteromedial kapsül, pes anserinus ve semimembranosus kaslarında kontraktürle

seyreden varus deformitesinde ilk basamak osteofit temizliğidir (Şekil 40). Eklem posteriorundaki osteofitler alınınca ekstansiyon açıklığı artacaktır. İç yan bağ altındaki osteofitlerin alınması ise bağı gevşetecek ilk prosedürdür¹.



Şekil 40: İç Yan Bağ Yüzeyel Liflerinin Gevşetilmesi¹

5°'den az fleksiyon kontraktürünün eşlik ettiği varus deformitesi pasif olarak düzeltilebiliyorsa yüzeyel bir medial gevşetme yeterli olur (Şekil 40). Fleksiyon kontraktürü 5-15 derece arasında ise ve düzeltilmeyen fikse bir deformite varsa tam kat medial gevşetme uygulanır. Posteromedial köşeye kadar iç yan bağın yüzeyel lifleri sıyrılır. Eğer 15°'den fazla fleksiyon kontraktürü varsa iç yan bağ gevşetmesine ilaveten pes anserinus içeren posteromedial kapsül subperiostal olarak kaldırılmalı ve arka çapraz bağ kesilmelidir (Şekil 41). Femoral taraftan gevşetme mümkün olduğunca yapılmamalıdır. Gerekirse epikondiler osteotomi şeklinde yapılır¹.

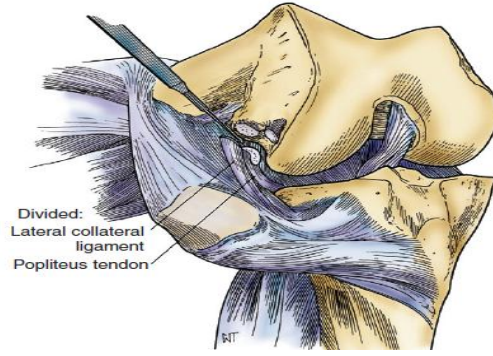


Şekil 41 :Posteromedial Gevşetme¹

Bir diğer koronal plan dizilim bozukluğu valgus deformitesidir. Genellikle romatolojik bir patoloji ve lateral kondilde hipoplazi eşlik eder. Varus dizlerde medialde meydana gelen yumuşak doku kontraktüründen daha fazlası valgus deformitesinde lateral yapılarda gözlenir. Valgus dizlerde kontrakte iliotibial band nedeni ile fleksiyon ve dış rotasyon deformitesi çoğunlukla mevcuttur. Yine varus deformitesinden farklı olarak lateraldeki yumuşak dokular tibiadan değil femurdan gevşetilir. Lateral tibia platosunun posteriorunda ve femur lateral posterior kondilde kemik defekti eşlik edebilir. Yumuşak dokuların gevşetilmesine varus dizlerdeki gibi osteofit eksizyonu ile başlanır. Böylece fonksiyonel kısalığın önüne geçilir. Genel kural olarak öncelikle bağ ve kapsül gibi statik yapılar, daha sonra tendon gibi dinamik yapılar gevşetilir. Femur ve tibiadan osteofitlerin temizlenmesinden sonra lateral kapsül posterolateral köşeye kadar kaldırılır¹.

Lateral kollateral ligament gevşetilir. Lateral gevşetme (kapsül ve lateral kollateral ligament gevşetilmesi) 15° den az deformitelerde ve 5°'den az fleksiyon kontraktürü varlığında yeterli olabilmektedir¹.

Daha fazla fleksiyon kontraktürü ve deformite ile karşılaşıldığında lateral gevşetme yeterli olmaz. Ağır deformitelerde sırayla iliotibial bant, posterolateral kapsül, arkuat kompleks (posterolateral köşe) ve arka çapraz bağı gevşetmek gerekebilir. Bütün bunlara rağmen gerginlik devam ediyorsa popliteus tendon, gastrokinemius lateral başı ve biceps femorisin gevşetilmesi gerekebilir¹ (Şekil 42)



Şekil 42 : Posterolateral Köle Gevşetmesi¹

Posteriordan osteofitlerin temizlenmesi, kapsülotomi ve gevşetmeler esnasında posterior tibial arter ve peroneal sinir zedelenmemesi için dikkat edilmelidir. Gevşetmeler sonucu valgus dizlerde geniş fleksiyon ekstansiyon aralığı oluşma riski varus dizlere oranla fazladır. Dolayısı ile kalın polietilen kullanılabilir¹.

Yumuşak doku dengesinin ek bir kemik kesisi ile düzeltildiği tek durum 45° den fazla fleksiyon kontraktürü varlığıdır. Bu kadar ileri deformitede patellofemoral komplikasyon ihtimali çok yükselir^{1,14}.

Yumuşak doku gevşetmeleri tamamlandıktan sonra deneme komponentler yerleştirilerek dizilim, bağ dengesi ve patellar hareket kontrol edilir. Patella herhangi bir destek olmadan femoral olukta ilerlemeli, disloke olmamalıdır. Bu aşamada sorun yaşıyorsa komponentlerin pozisyonu ve lateral retinakuler gerginlik kontrol edilmelidir. Eğer iç rotasyonda tibial komponent, yine iç rotasyonda femoral komponent yada lateralize kalmış bir patella söz konusu ise q açısı artacağı için subluksasyon yada dislokasyon meydana gelebilir. Komponentlerin pozisyonu iyi ancak subluksasyon devam ediyor ise lateral retinakuler gevşetme yapılır. Bu durumun patellanın dolaşımını etkileyebileceği unutulmamalı ve superior lateral geniküler arter korunmalıdır. Bu nedenle gevşetme retinakuluma paralel kalarak ve mümkün olduğunca posteriordan yapılmalıdır. Yinede subluksasyon devam ederse medial pilikasyon yapılmalıdır¹.

Deneme aşamasında insert bazı konularda uyarıcı olabilir. Örneğin fleksiyonda insert anteriora deplase oluyorsa gevşek bir dizden, inserün anterior kalkıyorsa sıkı bir dizden bahsedilebilir. Bu ‘POLO’ testi olarak adlandırılır¹.

Denemeler sonrasında kullanılacak orjinal komponentler steril paketlerden çıkartılırken basınçlı serum fizyolojik ile yıkama yapılır. Çimentolu protez uygulansa bile tespitite en önemli nokta primer tespittir. Çimento kemiğe homojen nüfus etmeli ancak 2-3 mm den derine penetre olmamalıdır. Aksi halde revizyon aşamasında fazla kemik kaybına neden olur. Çimentolama ve fiksasyon işlemi bittikten sonra diz ekstansiyona alınır ve çimentonun donması beklenir. Hemovak diren yerleştirilir. Medial kapsül 30-45 derece fleksiyonda kapatılarak ameliyat sonrası oluşabilecek gerginlik önlenmeye çalışılır. Kapsül onarımından sonra cilt altı kapatılır. Başta koyulan cilt işaretleri göz önüne alınarak cilt suture edilir. Hastaya jones bandajı uygulanarak ameliyathaneden çıkartılır¹.

2.7.5. POSTOPERATİF DÖNEM

Ameliyat sonrası erken dönemde hastanın vital parametreleri çok yakın takip edilmeli, sıvı ve kan ürünlerinin replasmanı yapılarak hayati fonksiyonlarının bir an önce normale dönmesi sağlanır. Bu sırada ağrı kontrolüde sağlanmalıdır. Son yıllarda ön plana çıkan multimodal analjezi, tek bir mekanizma ile yüksek dozda sağlanan etkiyi, farklı mekanizmalarla etki eden daha çok ilaçla düşük dozda elde etmek esasına dayanır. Böylece ilaçların yan etki potansiyelleri azaltılmış olur¹⁴.

Antibiyotik profilaksisi ameliyat sonrası 3.güne kadar devam edilir. Düşük molekül ağırlıklı heparin profilaksisi preop dönemde başlanarak, ameliyat sonrası minimum 10 gün süre ile devam edilmelidir. Tromboza eğilim yaratan ek risk faktörleri varsa bu süre uzatılabilir. Mekanik profilakside mutlaka postop erken dönemde uygulanmalıdır¹⁴.

Ameliyat sonrası 1.günde hastalara ayak pompası ve izometrik quadriceps egzersizleri verilmelidir. Mmknse postop 1. gün değilse hastanın tolere edebildiği en erken zamanda mobilizasyon planlanmalıdır. Hemovak diren ve üriner kateterizasyon sonlandırıldıktan sonra 2.gün yatak başında izotonik kuadriseps egzersizlerine geçilebilir. Yine en kısa sürede 90 derecelik diz fleksiyonu elde edilmelidir. CPM (Continous Passive Motion) pek çok klinikte erken dönemde eklem hareket açıklığı sağlamak için tercih edilmektedir. Ancak tatminkar diz fleksiyonu için tek başına cpm cihazının yeterli olmadığı, fizik tedavi ile uygulanması gerektiği yapılan çalışmalarda gsterilmiřtir⁴⁶.

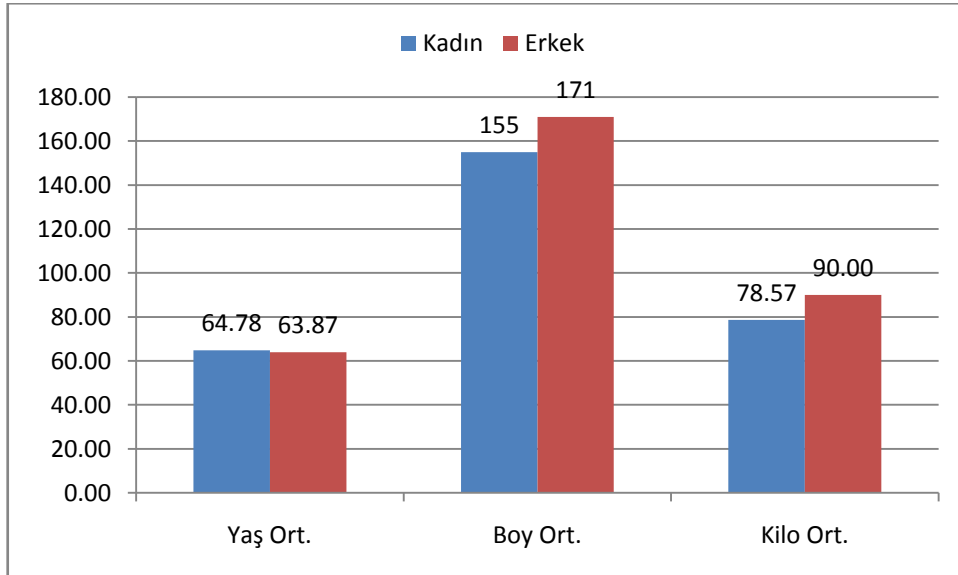


III. MATERYAL VE METOD

3.1. KATILIMCILAR

Afyon Kocatepe Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 2015 yılı Ocak ve Nisan ayları arasında polikliniğe başvuran; osteoartrit nedeni ile kronik ağrısı ve fonksiyonel kısıtlılığı bulunan ve diğer tedavi yöntemlerine rağmen ağrısı ve günlük yaşam becerisindeki düşüş devam eden hastalar aday hasta popülasyonunu oluşturdu. Vestibüler ve nörolojik problemleri bulunan hastalar, osteoartrit dışı bir nedenle alt ekstremitelerde dizilim kusuru bulunanlar, ameliyat sonrası enfeksiyon saptanan hastalar çalışma dışında tutuldu.

Kellygren-Lawrence sınıflamasına göre evre 4 gonartrozu bulunan ve ek ortopedik şikayet tariflemeyen 10 erkek , 20 kadın hasta seçildi. 1 hasta ameliyat olmak istemediği için, 3 hasta yürüme analizine adaptasyon sağlayamadığı için ve 4 hastanın radyografik incelemeleri optimal olmadığı için çalışmadan çıkartıldı. Sonuçta; 8 erkek, 14 kadın hastanın 36 dizi çalışmaya dahil edildi.



Şekil 43: Yaş, boy ve ağırlık ortalamaları

Çalışmada yürüme analizi verilerinin kontrol ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla herhangi nörolojik ve ortopedik şikayeti olmayan aynı yaş grubundaki 100 adet gönüllü ile kontrol grubu oluşturuldu.

3.2. PROSEDÜR

Hastaların ve kontrol grubunun yürüme özellikleri ve kinematik verileri 3 boyutlu hareket analiz sistemi Codamotion CX1 (Charnwood Dynamics®,UK) ile elde edildi. 6 m lik bir platform üzerinde normal hızda yürümelerine izin verilerek ölçümler yapıldı. Hastalar yürütülürken her türlü dış müdehalede kaçınıldı ve hastanın mümkün olduğunca doğal yürümesi sağlandı. 1 kamera, 1 güç plağı ve 14 adet işaretleyici (coda-marker) ile 3 boyutlu görüntüler monitöre yansıtıldı (Şekil 44).



Şekil 44: Yürüme Analizi Laboratuvarı

Her hasta 10 kere bu platformda yürüdü.Çift dizinden ameliyat edilecek hastalar her bir alt ekstremitesi için ayrı ayrı yürütüldü.Bunlar içinde güç plağı cevabı en iyi olanlar seçildi ve hastaların yürüme siklusları belirlendi. Sikluslar; Codamotion Analysis Software V6.xx programında analiz edilerek her hastanın kinematik ve temporo-spatial verileri elde edildi.

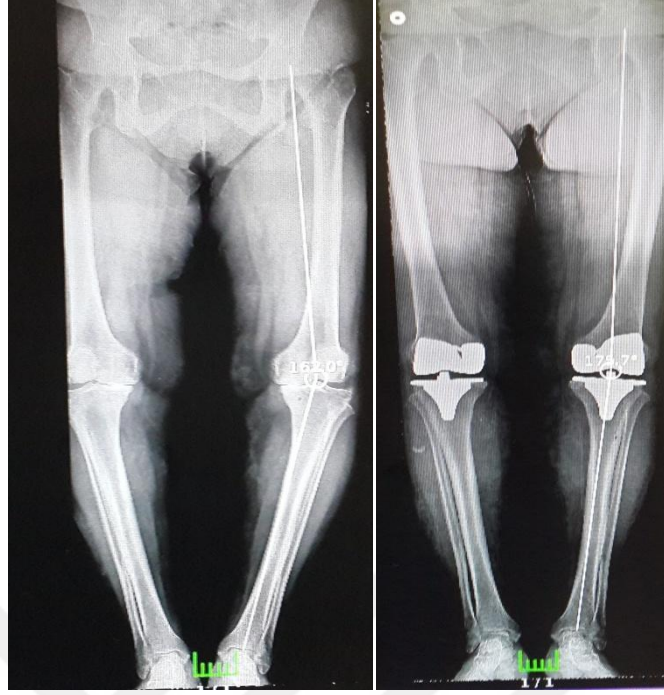
Hastaların ameliyat öncesi ve sonrasında medial bağ gerginliklerinin tespiti valgus stress grafisi ile yapıldı. Stress grafisini standardize etmek için modifiye telos cihazı tasarlandı. Bu cihaz yardımı ile 100 N (10 kg-F) luk bir kuvvet hastanın dizini valgusa zorlarken tam AP grafiler elde edildi (Şekil45).



Şekil 45 : Stres Grafisinde Medial Kollateral Bağdaki Esnemenin Tespiti

Çalışmaya katılan hastaların operasyon öncesi ve sonrası alt ekstremitte dizilimlerinin tespiti için telemetrik grafilerden (Dia-RadX3c) faydalanıldı. Koronal plandaki açılanmalar ölçülürken femur başı orta noktası, diz orta noktası ve ayak bileği orta noktası referans alındı. (Şekil 46)

Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesi amacı ile HSS (hospital for special surgery,1970) skorum sistemi kullanıldı. Her hastanın opere edileceği her diz için ameliyat öncesi ve sonrası HSS skorları kayıt altına alındı.



Şekil 46: Telemetrik Grafilere Alt Ekstremit Diziiminin Saptanması

Bütün hastalar aynı cerrah tarafından opere edildi. Hepsine mobile bearing posterior stabilizer system (Tıpsan®) protez semetli bir şekilde uygulandı. Cerrahi teknikte;superficial medial kollateralin subperiostal olarak posteromedial köşeye kadarkaldırılmasına, 90 derecelik yer düzlemine paralel bir tibia kesisine, 5 derece valgusta distal femoral kesiye, 3 derece dış rotasyonda posterior kondil kesisine ve tibia ve femurdaki medial osteofitlerin eksizyonuna dikkat edildi. Yumuşak doku dengesinin kontrolü için tansiyometre cihazı kullanılmadı. Cerrah, tatminkar yumuşak doku dengesine ulaştığına protez denemeleri esnasında karar verdi.

3.3. İSTATİKSEL DEĞERLENDİRME

Verilerin istatistiksel analizi için SPSS versiyon 20.1 (SPSS Inc. USA) yazılımı kullanılmıştır. İstatistiği yapılan değişkenler tablo 3 te verilmiştir. Çalışmadaki değişkenlerin dağılımının analizi Kolmogorov-Smirnov testi ile yapıldı. Dağılımın normal çıkması üzerine ameliyat öncesi ve sonrası sonuçlar

eşler arası t testi kullanılarak analiz edildi. Kontrol ve hasta grubu verilerinin karşılaştırılmasında ise student t testi kullanıldı. İstatiksel anlamlılık sınırı olarak $p=0.05$ değeri kabul edildi.



IV. BULGULAR

Çalışmamızda öncelikle yürüme analizinden elde edilen kinematik ve temporospatial veriler, radyografik dizilim verileri, radyografik medial açılma verileri ve HSS skorları ayrı ayrı girilerek ameliyat öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldı. Ameliyat sonrası öncesine göre bir değişim olup olmadığına bakıldı. Sonra ameliyat öncesi ve sonrası yürüme analizi verileri ile kontrol grubu verileri karşılaştırılarak, sonuçlar objektif şekilde değerlendirilmeye çalışıldı.

Hastalar; varus açılanmalarına göre gruplandırıldı. Böylece ileri varus deformitesi olanlar ile olmayanların ameliyat öncesi ve sonrası sonuçlarını değerlendirildi. Yine hastalar, iç yan bağdaki açılmaya göre gruplandırılarak sıkı ve normal dizlerin ameliyat öncesi ve sonrası sonuçları karşılaştırıldı.

Çalışmaya dahil edilen 36 dizin stress radyografisi verileri, koronal plan açılanma değerleri, yürüme analizinden elde edilen kinematik veriler ve HSS skorlarının ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırıldığı tablo aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1 deki verilerden de anlaşıldığı gibi, ameliyat ettiğimiz 36 dizin HSS skorları, koronal plan alt ekstremitte dizilimindeki telemetrik grafi verileri ve yine bu hastaların medial bağ gerginliklerini değerlendirdiğimiz stress grafisi verileri ameliyat öncesi ile karşılaştırıldığında, ameliyat sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p<0.05$).

Yürüme analizinden elde edilen kinematik veriler ışığında ameliyat öncesi ve sonrasında diz eklemindeki koronal plan, sagittal plan ve rotasyon değişimleri incelendi. Yine koronal planda ayak bileği dizilimi, preop ve postop karşılaştırılarak, diz eklemindeki açısal değişimin ayak bileğindeki yansımaları araştırıldı.

Yürüme analizinden elde edilen dizdeki koronal plan açılarındaki değişim hem basma , hemde salınım fazında istatistiksel olarak anlamlı olarak bulundu

($p<0.05$). Bu veri bizim telemetrik grafi verilerimizi doğrular nitelikteydi.

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Preop-Postop Aks	9,39741	9,339	35	,000
Pair 2	Preop-Postop Stress Grafi	-1,97084	-8,196	35	,000
Pair 3	Preop-Postop (fleks-ext) (Salınım)	6,61232	,196	35	,845
Pair 4	Preop-Postop (fleks-ext) (Basma)	9,43994	1,871	35	,070
Pair 5	Preop-Postop varus-valgus (Salınım)	7,57183	5,594	35	,000
Pair 6	Preop-Postop varus-valgus (Basma)	6,07982	4,421	35	,000
Pair 7	Preop-Postop Diz Rotasyon (Salınım)	13,76550	4,197	35	,000
Pair 8	Preop-Postop Diz Rotasyon (Basma)	12,67305	3,937	35	,000
Pair 9	Preop-Postop Ayak Bileği Dizilimi (Salınım)	-,32432	-2,173	35	,037
Pair 10	Preop-Postop Ayak Bileği Dizilimi (Basma)	1,49402	-1,271	35	,212
Pair 11	Preop-Postop HSS Skor	-9,74641	-10,397	35	,000

Tablo I: Kinematik verilerin ameliyat öncesi ve sonrası istatistiksel olarak

Dizdeki rotasyonel deformitedeki değişimin ameliyat sonrası, ameliyat öncesi değerlere göre hem salınım hemde basma fazında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.05$).

Yürüme analizinde sagittal plan kinematiklerinden fleksiyon ekstansiyon açılarında, ameliyat öncesi ve sonrası hem basma hemde salınım fazlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır ($p>0.05$).

Hem alt ekstremité aksındaki değişimle ilgili dolaylı bir bilgi vermesi hemde dizdeki açısal değişimin etkisini gözlemlemek açısından önemli olan

koronal planda ayak bileği dizilimindeki değişimin, salınım fazında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. ($p < 0.05$) Basma fazında ise bu değişim saptanmamıştır. ($p > 0.005$)

Hastaların yürüme analizinden elde edilen ameliyat öncesi ve sonrasındaki kinematikleri ile kontrol grubu kinematikleri tablo 2 de karşılaştırılmıştır.

		df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
flex-eks salınım preop	Equal variances assumed	128	,000	-17,92435
	Equal variances not assumed	99,526	,000	-17,92435
flex-eks salınım postop	Equal variances assumed	128	,000	-18,50768
	Equal variances not assumed	101,395	,000	-18,50768
flex-eks basma preop	Equal variances assumed	128	,573	1,61525
	Equal variances not assumed	68,753	,559	1,61525
flex-eks basma postop	Equal variances assumed	128	,289	-2,91253
	Equal variances not assumed	86,222	,225	-2,91253
Varus Valgus salınım Preop	Equal variances assumed	128	,000	6,63180
	Equal variances not assumed	58,643	,000	6,63180
Varus Valgus salınım Postop	Equal variances assumed	128	,325	1,07624
	Equal variances not assumed	63,514	,327	1,07624
Varus Valgus Basma Preop	Equal variances assumed	128	,000	6,91017
	Equal variances not assumed	94,208	,000	6,91017
Varus Valgus Basma Postop	Equal variances assumed	128	,083	2,74350
	Equal variances not assumed	88,548	,046	2,74350
Diz Rotasyon Salınım Preop	Equal variances assumed	128	,000	10,43262
	Equal variances not assumed	43,713	,000	10,43262

Diz Rotasyon Salınım Postop	Equal variances assumed	128	,439	1,15485
	Equal variances not assumed	44,042	,541	1,15485
Diz Rotasyon Basma Preop	Equal variances assumed	128	,022	4,92435
	Equal variances not assumed	70,523	,017	4,92435
Diz Rotasyon Basma Postop	Equal variances assumed	128	,106	-3,43676
	Equal variances not assumed	72,422	,087	-3,43676
Ayak Bileği Dizilimi Salınım Preop	Equal variances assumed	128	,010	-4,18026
	Equal variances not assumed	58,595	,015	-4,18026
Ayak Bileği Dizilimi Salınım Postop	Equal variances assumed	128	,651	,76418
	Equal variances not assumed	52,356	,685	,76418
Ayak Bileği Dizilimi Basma Preop	Equal variances assumed	128	,410	-1,82801
	Equal variances not assumed	90,311	,337	-1,82801
Ayak Bileği Dizilimi Basma Postop	Equal variances assumed	128	,764	,67199
	Equal variances not assumed	84,900	,733	,67199

Tablo II: Preop ve postop kinematik verilerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması

Sagittal planda fleksiyon ekstansiyon açılarındaki değişimler açısından hem basma hemde salınım fazlarında preop hasta grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. ($p>0.05$) Postop hasta verileri ile kontrol grubu arasındada fark anlamlı değildi. ($p>0.05$) Dolayısı ile sagittal plan verilerinde ameliyat öncesi ve sonrası bir değişim gözlenmedi.

Koronal planda varus-valgus açılarındaki değişim hem salınım hemde basma fazlarında preop anlamlı iken ($p<0.05$), postop istatistiksel farkın ortadan kalktığı görüldü ($p>0.05$). Hasta grubunun ameliyat sonrasında yürüme analizinden elde edilen verilerinin, sağlıklı popülasyon ortalamalarına yaklaştığı olduğu görüldü.

Dizdeki rotasyonel açılarında, hem basma hemde salınım fazlarında preop ve kontrol grubu arasında anlamlı fark saptanmış iken ($p<0.05$), postop hasta grubu verileri kontrol grubu ile kıyaslandığında bu farkın ortadan kalktığı görüldü ($p>0.05$). Dizdeki rotasyon derecelerinde ameliyat sonrası sağlıklı popülasyon ortalamalarına ulaştığı saptandı.

Hastaların preop ayak bileği dizilim açıları salınım fazında kontrol grubu ile anlamlı fark gösterirken, postop karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Ancak; basma fazında preop grupla kontrol grubu arasında istatistiksel fark anlamlı değildi. ($p>0.05$)

Ameliyat ettiğimiz hastalar, telemeterik grafiplerindeki veriler doğrultusunda 10° altı hafif varus, 10° üzeri ileri varus olarak gruplandırıldı. Her iki grubun ameliyat öncesi ve sonrası verilerindeki değişimler kendi içinde değerlendirildi ve sonuçlar karşılaştırıldı (Tablo 3). Böylece deformitenin ciddiyetine göre sonuçlarda bir farklılık olup olmadığı araştırıldı.

Hastaların aks değişimlerinin, medial açılma değişimlerinin ve HSS skorlarındaki değişimlerin iki grupta istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.05$).

Yürüme analizinden elde edilen kinematik verilerden, fleksiyon ekstansiyon açılarındaki değişimin, hem basma hemde salınım fazında iki grupta istatistiksel olarak anlamsız olduğu sonucu çıktı ($p>0.05$).

Koronal plan açısal değişimlerin, hem salınım hemde basma fazında iki grupta istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.05$).

		Paired Differences	t >10°	t <10°	Sig. >10°	Sig. <10°
Pair 1	aks	12,03211	10,557	6,108	,000	,000
Pair 2	Stres(mm)	-2,03834	-6,658	-5,458	,000	,000
Pair 3	flex-eks salınım	5,36104	-,417	,669	,681	,516
Pair 4	flex-eks basma	9,08166	1,236	1,383	,230	,192
Pair 5	Varus Valgus salınım	9,12104	4,540	3,411	,000	,005
Pair 6	Varus Valgus Basma	6,44434	3,206	3,034	,004	,010
Pair 7	Diz Rotasyon Salınım	17,67004	4,150	1,477	,000	,165
Pair 8	Diz Rotasyon Basma	17,17461	3,949	1,255	,001	,233
Pair 9	Ayak Bileği Dizilimi Salınım	,06049	-2,055	-,745	,052	,471
Pair 10	Ayak Bileği Dizilimi Basma	1,18045	-1,581	-,067	,128	,948
Pair 11	HSS Skor	-11,13945	-9,687	-5,607	,000	,000

TabloIII: İleri ve hafif varus deformiteli hastaların kinematiklerinin karşılaştırılması

Dizdeki rotasyonel deformitedeki düzelmenin; 10° altında açılanması olan hafif varus deformiteli grupta, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ortaya çıktı.($p>0.05$) 10° üzerindeki ileri deformitesi bulunan grupta ise rotasyonel düzelmenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. ($p<0.05$)

Salınım fazında ayak bileği dizilimindeki düzelmenin hafif varus deformitesi olan grupta istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ortaya çıktı. ($p>0.05$) İleri deformiteli grupta ayak bileği dizilimindeki düzelme istatistiksel anlamlı olmamakla birlikte, farkın belirgin hale geldiği görüldü ($p=0.053$).

Ayak bileği dizilim açılarındaki değişimin basma fazında, her iki grupta istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulundu.($p>0.05$).

Medial bağdaki gerginliğin değerlendirildiği preop valgus stress grafisindeki

açılma değerlerine göre, 7 mm altında açılma gösterenler sıkı dizler, 7 mm üzerindeki ise normal gerginlikte dizler olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grup diğer değişkenler açısından ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası olarak karşılaştırıldı. (Tablo 4)

		Paired Differences	t >7mm	t <7mm	Sig. >7mm	Sig. <7mm
Pair1	Aks	9,74317	6,583	6,812	,000	,000
Pair2	flex-eks salınım	12,07894	-,109	,425	,915	,676
Pair3	flex-eks basma	14,94249	1,338	1,278	,204	,215
Pair 4	Varus Valgus salınım	8,01303	2,153	5,948	,051	,000
Pair 5	Varus Valgus basma	5,55608	1,678	4,384	,117	,000
Pair 6	Diz Rotasyon Salınım	23,31824	3,599	2,524	,003	,020
Pair 7	Diz Rotasyon Salınım	19,60446	4,467	1,902	,001	,071
Pair 8	Ayak Bileği Dizilimi Salınım	-,65674	-2,363	-1,039	,034	,311
Pair 9	Ayak Bileği Dizilimi basma	6,89906	-,106	-1,593	,917	,126
Pair10	HSS Skor	-9,73301	-7,088	-7,740	,000	,000

Tablo IV: Sıkı ve sıkı olmayan dizlerin kinematik verilerinin karşılaştırılması

Hastaların HSS skorlarının, radyografik aks verilerinin ve transvers plan kinematiklerinin ameliyat öncesi ve sonrası değişimlerinin her iki grupta farklı olmadığı görüldü.

Koronal plan diz kinematiklerinin salınım fazında, sıkı dizlerde anlamlı değişim saptanmış iken ($p<0,05$), diğer grupta anlamsız olduğu görüldü. ($p=0,051$) Aynı şekilde, basma fazında, sıkı dizlerde anlamlı değişim saptanmış

iken, ($p<0,05$), değişim diğer grupta anlamsız bulundu. ($p>0,05$)

Dizdeki rotasyonel deformitedeki değişimin, salınım fazında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p<0,05$). Rotasyonel deformitedeki düzelme sıkı dizlerde istatistik olarak anlamsız bulundu, ($p>0,05$) Diğer grupta ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. ($p<0,05$)

Salınım fazında ayak bileği dizilim açılarındaki değişim sıkı dizlerde istatistiksel olarak anlamsız iken ($p>0,05$), diğer grupta postop anlamlı fark saptandı. Basma fazında ayak bileği dizilim açılarındaki değişim ise iki grupta da istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

Değerlendirmeye alınan değişkenlerin birbirleriyle olan korelasyonlarının farklı veriler ortaya koyduğu gözlemlendi.

		Preop Aks
Varus Valgus Salınım Postop	N	36
	Pearson Correlation	,479
	Sig. (2-tailed)	,003

Tablo V : Değişkenler Arası Korelasyon 1

Yürüme analizi koronal plan açılanması hem basma hemde salınım fazında preop aks açıları ile pozitif korelasyon gösterdiği görüldü. (Tablo 5)

		Preop Aks	Postop Aks
Salınım Diz Rotasyon Preop	N	36	36
	Pearson Correlation	,412	,360
	Sig. (2-tailed)	,012	,031
Basma Diz Rotasyon Preop	N	36	36
	Pearson Correlation	,350	,406
	Sig. (2-tailed)	,036	,014

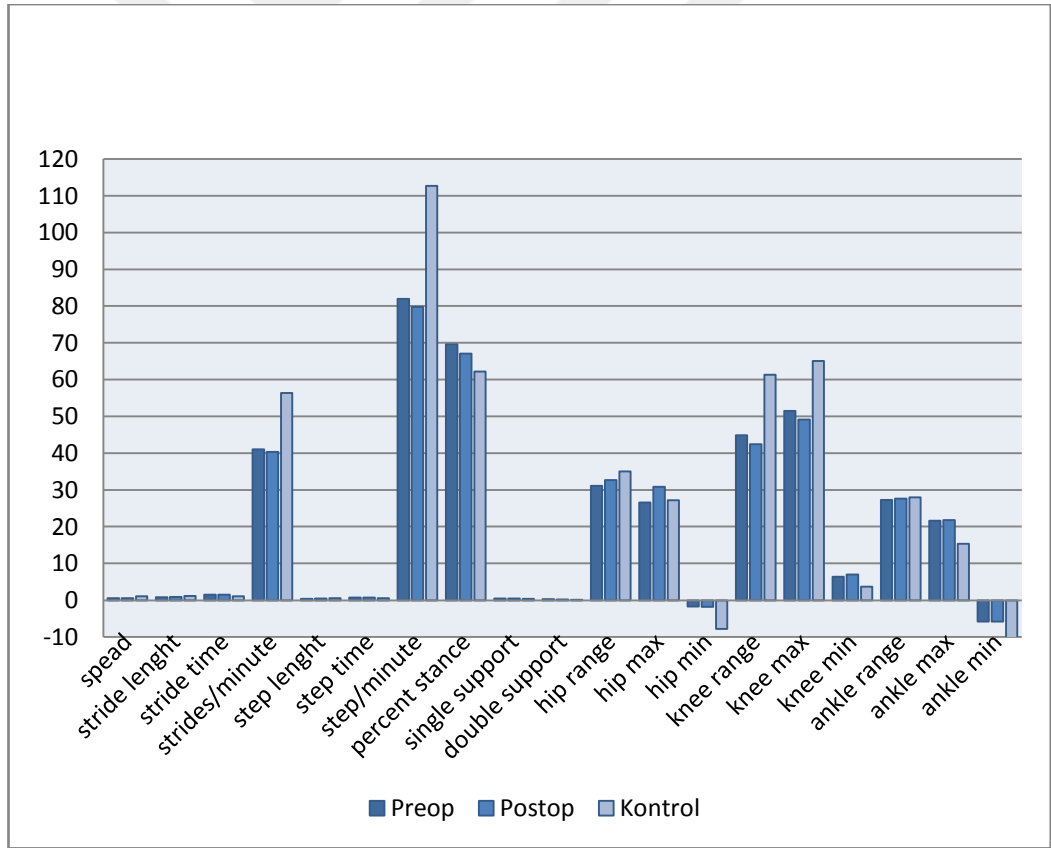
Tablo VI : Değişkenler Arası Korelasyon 2

Yürüme analizi koronal plan verilerinin, dizdeki rotasyonel açı değerleri ile basma ve salınım fazlarında pozitif korelasyon gösterdiği ortaya çıktı. (Tablo 6)

Preop diz rotasyonel deformite değişimlerinin, postop ayak bileği dizilimindeki değişimlerle pozitif korelasyon gösterdiği görüldü. Ancak bu ilişki daha önceki ayak bileği dizilim verilerinde olduğu gibi salınım fazında saptandı (Tablo 7). İleri ve hafif varus deformiteli grupları ayırdığımız zaman, hafif varus deformitesi olan grupta bu korelasyonun kaybolduğu saptandı.

		Salınım Diz Rotasyon Preop	Basma Diz Rotasyon Preop
Salınım Ayak Bileği Dizilimi Postop	N	36	36
	Pearson Correlation	,358	,341
	Sig. (2-tailed)	,032	,042

Tablo VII : Değişkenler Arası Korelasyon 3



Grafik2: Temprospatial Verilerin Dağılımı

Elde edilen temporospatial parametrelerin preop ve postop değerlerinin normallik dağılımı sonrasında istatistiksel analizi yapıldı (Tablo 8). Tek destek, çift destek ve stance yüzdesi verilerindeki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p<0,05$). Diğer verilerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	spead - pspead	,02595	-,917	35	,365
Pair 2	stridelenght	,00573	-1,812	35	,079
Pair 3	stridettime	,06372	-,214	35	,832
Pair 4	stridesminute	2,47626	,715	35	,480
Pair 5	steplenght	,00369	-1,750	35	,089
Pair 6	steptime	,03456	-,063	35	,950
Pair 7	stepminute	6,53192	1,092	35	,282
Pair 8	percentstance	4,71254	2,558	35	,015
Pair 9	singlesupport	-,00737	-2,437	35	,020
Pair 10	doublesupport	,07918	2,192	35	,035
Pair 11	hiprange	,73296	-1,364	35	,181
Pair 12	hipmax	1,86838	-,803	35	,427
Pair 13	hipmin	2,89285	,074	35	,942
Pair 14	kneerange	5,02023	1,868	35	,070
Pair 15	kneemax	5,40908	1,509	35	,140
Pair 16	kneemin	2,00370	-,484	35	,632
Pair 17	anklerange	1,54817	-,336	35	,739
Pair 18	anklemax	1,49541	-,284	35	,778
Pair 19	anklemin	1,78683	,076	35	,940

Tablo VIII: Temporospatial Verilerin Karşılaştırılması

Yürüme parametrelerinden ortalama hız değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Ancak ortalama değerlere baktığımızda postop dönemdeki hastaların ortalama hızlarının arttığı görüldü. (mean=0,599)

Çift adım aralığı, adım uzunluğu, çift adım zamanı ve adım zamanı gibi parametrelerde preop ve postop sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmadı ($p>0,05$). Ancak verilerin ortalamaları incelendiğinde adım uzunluğunda artış olduğu görüldü. (mean=0,446)

Birim zamandaki adım sayısını ifade eden kadans değerleri kıyaslandığında preop ve postop açıdan anlamlı fark saptanmadı. ($p>0,05$) Ortalamalar göz önüne alınınca kadans değerlerinde azalma olduğu görüldü.

Yürüme parametrelerinden stance yüzdesi, tek destek fazı ve çift destek fazındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($p<0,05$)

Yürüme analizi sagittal plan kinematikleri ile korele bir şekilde yürüme parametrelerindeki sagittal plan kalça diz ve ayak bileği açılarında postop istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ($p>0,05$)

		Paired Differences	T<10	t>10	Sig. <10	Sig. >10
Pair 1	Spead	,07554	-,653	-,625	,526	,539
Pair 2	Stridelenght	,04796	-1,059	-1,438	,310	,164
Pair 3	Stridetime	,16543	,695	-,777	,500	,445
Pair 4	Pstridesminute	3,26965	-,193	1,107	,850	,280
Pair 5	Steplenght	,02522	-1,023	-1,389	,327	,179
Pair 6	Steptime	,08512	,703	-,615	,495	,545
Pair 7	Stepminute	6,54036	-,194	1,466	,850	,157
Pair 8	Percentstance	7,41271	1,088	2,666	,298	,014
Pair 9	Singlesupport	,02425	-1,269	-2,051	,228	,052
Pair 10	Doublesupport	,15319	1,207	2,173	,251	,041
Pair 11	Hiprange	1,42448	-1,452	-,558	,172	,583
Pair 12	Hipmax	,26830	-2,069	,523	,061	,606
Pair 13	Hipmin	,48639	-1,854	,899	,089	,379
Pair 14	Kneerange	6,27373	,804	1,695	,437	,104
Pair 15	Kneemax	4,53277	-,461	2,414	,653	,025
Pair 16	Kneemin	,42525	-1,953	,666	,075	,512
Pair 17	Anklerange	1,44872	-1,089	,278	,297	,784
Pair 18	Anklemax	2,56498	-,163	-,228	,874	,821
Pair 19	Anklemin	4,63845	,796	-,604	,441	,552

Tablo IX: İleri ve hafif varus deformiteli hastaların temporospatial verilerinin karşılaştırılması

Preop radyografik dizilim açılarına göre koronal planda 10 dereceden daha az deformitesi bulunan ve 10 dereceden fazla deformitesi bulunan grupları temporospatial parametreler açısından yukarıdaki tabloda karşılaştırdık.(Tablo 9)

Preop radyografik dizilim açılarına göre koronal planda 10 dereceden daha az deformitesi bulunan grupta stance yüzdesi, tek destek ve çift destek parametrelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p<0,05$), 10 derece üzerindeki grupta stance yüzdesi ve çift destek parametrelerindeki değişim anlamlı bulundu. ($p<0,05$). Tek destek fazı süresinin değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. ($p=0,052$). Yürüme parametrelerinden stance yüzdesi, tek destek fazı ve çift destek fazı değerlerindeki ameliyat sonrası değişikliklerin ileri deformitesi olan ön planda olduğu saptandı.

		Paired Differences	T >7mm	T <7mm	Sig. >7mm	Sig. <7mm
Pair 1	Spead	,00236	-2,236	,305	,044	,763
Pair 2	Stridelenght	,01425	-1,775	-,989	,099	,334
Pair 3	Stridetime	,18360	1,616	-1,373	,130	,184
Pair 4	Stridesminute	,75576	-1,473	1,709	,165	,102
Pair 5	Steplenght	,00888	-1,693	-,955	,114	,351
Pair 6	Steptime	,09584	1,747	-1,289	,104	,211
Pair 7	Stepminute	1,51019	-1,474	1,988	,164	,060
Pair 8	Percentstance	7,18432	1,676	1,890	,118	,073
Pair 9	Singlesupport	,04902	-,577	-2,769	,574	,012
Pair 10	Doublesupport	,13011	1,769	1,326	,100	,199
Pair 11	Hiprange	2,26560	-,545	-1,245	,595	,227
Pair 12	Hipmax	5,77009	,112	-1,139	,913	,268
Pair 13	Hipmin	4,63793	,673	-,266	,513	,793
Pair 14	Kneerange	3,09337	-,558	2,950	,586	,008
Pair 15	Kneemax	3,54100	-,095	1,750	,925	,095
Pair 16	Kneemin	4,85585	,520	-,914	,612	,371
Pair 17	Anklerange	3,90530	,397	-,774	,698	,448
Pair 18	Anklemax	3,17163	,424	-,621	,678	,541
Pair 19	Anklemin	2,34566	-,064	,125	,950	,902

Tablo X: Sıkı ve sıkı olmayan dizlerin temporospatial verilerinin karşılaştırılması

Preop stress grafigilerindeki açılma değlerlerine göre; 7 mm den az açılan ve 7 mm den fazla açılan grupların temporospatial veri farklılıkları aşğıdaki tabloda incelendi.(Tablo 10)

Yürüme hızındaki değışimin sıkı dizlerde istatistiksel olarak anlamsız olduğı görüldü.($p>0,05$) Diğer grupta ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı.
($p<0,05$)

Tek destek fazındaki değışim sıkı dizlerde anlamlı olarak bulunmuştur.
($p<0,005$) Diğer grupta ise bu değışimin anlamsız olduğı görüldü.

Çalışmamızdaki sonuçlar tablolarla aktarılarak tablo altlarında özet bilgiler verilmiştir. Karmaşık gibi görünsede pek çok sonuç birbiri ile paralellik göstermekte ve birbirini desteklemektedir.

V. TARTIŞMA

Diz eklemünde osteoartrit ilerledikçe mekanik aksta bozulma meydana gelmektedir. Mekanik akstaki bozulma tek planda kalmamaktadır. Hastaların dizinde hastalığın ilerlemesi ile korele bir şekilde rotasyonel deformitede ortaya çıkmaktadır. Varus açılanması arttıkça iç rotasyon deformitesi belirginleşmektedir⁴⁷. Yine koronal plandaki açılanma varus yönünde arttıkça dizin medial tarafındaki yapılarda kontraktür oluşmaktadır⁴⁸. Total diz artoplastisi cerrahisinin başarısı, bütün bu dinamik deformitenin ne kadar düzeltilebildiğiyle yakından ilgilidir. Düzgün kemik kesileri ve başarılı bir yumuşak doku dengesi sağlayarak iyi bir dizilim elde etmek diz protezi cerrahisinde amaçtır¹. Bizde tansiyometre ve diğer elektronik cihazların yardımı olmadan opere ettiğimiz 36 total diz protezi vakasını pek çok değişkenle sınadık ve dizin iç yan bağındaki gevşetme sonucu elde ettiğimiz yumuşak doku dengesinin dizilime, yürüme parametrelerine (temporospatial) ve fonksiyonel sonuçlara olan etkisini erken dönemde değerlendirdik.

Bulguların tartışılmasına ilk olarak fonksiyonel skorlar ile başlandı. Daha sonra kinematik değişimler ve en son olarakda temporospatial parametreler tartışılmıştır.

Çalışma, iki noktada diğer benzer çalışmalardan ayrılmaktadır. Birincisi literatürde, birkaç örnek haricinde, ameliyattan 1.5 ay sonra değerlendirilen total diz protezi serisine rastlamadık. Bu özellikle yürüme parametreleri açısından dezavantajlı bir durum gibi görünmekle birlikte, total diz artroplastisi sonrası erken dönem yürüme analizi verilerindeki anlamlı değişikliklerin literature katkı sağlayacağını düşünüyoruz. İkincisi; yürüme analizi ile yapılan çalışmalarda genellikle hastalar preop ve postop diye gruplanırken; biz bu hastaları ileri-hafif varus deformitesi ve sıkı-sıkı olmayan dizler diye ayrıca gruplandırarak yaptığımız TDP uygulamasının yürüme analizi verilerinin bu gruplar arasında farklı sonuçlar doğurup doğurmadığını da inceleme olanağı bulduk.

HSS Skorları

Çalışmamızda fonksiyonel değerlendirmeyi HSS skollama sistemi kullanarak yaptık. HSS diz skoru hastaları 100 puan üzerinden değerlendirir. Hem objektif (%48), hemde subjektif (%52) değerlendirmeler içerir. Oransal olarak en fazla yeri kaplayan kriter subjektif bir kriter olan ağrıdır. Ağrı skoru 100 üzerinden 30 puanla değerlendirilmiştir. Bunun dışında fonksiyon, eklem hareket açıklığı, kas gücü, deformite ve instabilitede değerlendirilen diğer kriterlerdir⁴⁹.

Bizim çalışmamızda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HSS skorları arasında fark belirgindi. Ancak bu farkın oluşmasında en önemli etkenler, postop erken dönem olmasına rağmen hastaların ağrı skorlarındaki düşüş ve deformitedeki düzelme idi. Ameliyat sonrası 1.5 aylık periyotta hastaların ağrı şikayetlerinde azalma olmuşsa da, ağrıları tamamen yok olmamıştı.

Kinematik Veriler

Hohman ve ark. yaptıkları çalışmada, yumuşak doku gevşetmesinin alt ekstremite dizilimine olan etkisinin, varus dizlerde; valgus dizlere oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir⁵⁰. Biz çalışmamızda ileri varus deformitesi bulunan hastalarda yaptığımız medial bağ gevşetmesinin, dizilime ve fonksiyonel sonuçlara olan katkısını koronal plan stress grafi verileri, koronal plan telemetrik grafi verileri, HSS skorları ve yürüme analizi kinematikleri doğrultusunda araştırdık.

Koronal plan alt ekstremite dizilimimizdeki değişimi mekanik akstaki düzelmeye göre değerlendirdik. Preop ortalama aks değerimiz 13,4 derece iken postop 5,6 derece ölçüldü. Mekanik aksta ortalama 7.8 derecelik bir düzelme ile normal ortalamaları yakaladığımız görüldü¹².

Davis ve ark. yaptıkları çalışmada ameliyat sonrası dizilim üzerine en önemli belirleyici faktörlerden birisini ameliyat öncesi deformitenin ciddiyeti

olarak tanımlamışlar⁵¹. Bizim çalışmamızda ameliyat öncesi deformite ile ameliyat sonrası dizilimdeki (Tablo 6) pozitif korelasyon bu bulguyu destekler nitelikteydi. Ameliyat sonrası yürüme analizinden elde ettiğimiz koronal plan açılarında belirgin düzelme saptandı. Yürüme analizi verilerimizle radyografik veriler arasında pozitif korelasyon birbirini doğrular nitelikteydi. Yine koronal plan aksındaki değişimin sıkı dizlerde daha belirgin olduğunu gördük. (Tablo5) Bu sonuç önceden tahmin edilebilir nitelikteydi. Ancak yinede ameliyat öncesi medial bağdaki açılmanın, basit bir stress grafisi ile değerlendirilmesinin, ameliyatta karşılaşılabilecek koronal ve aksiyal deformitenin şiddeti hakkında fikir vermesi açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Kronik osteoartrit diz ekleminde sadece koronal planda değişim yaratmadığı, rotasyonel sorunlarada yol açtığı bilinmektedir. İleri varus deformitesi olan hastalarda femur ve tibia da internal rotasyon deformitesi gelişmektedir^{47,48}. Operasyon esnasında kemik kesileri yapılırken femoral komponent posterior kondiler aks doğrultusunda 3° dış rotasyonda kesilir. Tibial komponenti ise iç rotasyonda koymamaya özen gösterilir. Dolayısı ile dejenerasyonun neden olduğu rotasyonel sorun giderilmeye çalışılır¹.

Bizim çalışmamızda da yürüme analizinin aksiyel plan verileri karşılaştırıldığında; diz eklemindeki rotasyonel düzelmedeki (preop mean=3.6°) (postop mean=-5.6°) değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.(p<0,005) Bytygi ve ark. osteoartritli bir grup hasta üzerinde yaptığı çalışmada tibianın osteoartritli grupta normal populasyona göre dış rotasyonda olduğu belirtilmişti⁵². Bizim çalışmamızda elde edilen veriler Bytygi ve ark.yaptığı çalışmayla çelişir niteliktedir. Çünkü bizim hasta grubunda ameliyat öncesi iç rotasyon deformitesi olduğu veriler doğrultusunda değerlendirildi. Yine ameliyat sonrası bu deformitenin kaybolduğu ve kontrol grubu veri ortalamalarına ulaşıldığı görüldü.(Tablo 3)

Tablo 4’ teki veriler doğrultusunda ileri ve hafif varus olarak ayrılan 2 grup arasında sonuçlar açısından fark olup olmadığını değerlendirdik. İlk göze çarpan;

rotasyonel deformitedeki değişimin iki grup açısından farklı olmasıydı. 10° üzeri deformitesi olan grupta rotasyonel değişim postop anlamlı idi.(p<0,005)

Bu sonuç; varus deformitesi arttıkça rotasyonel deformitenin hissedilir oranda arttığını düşündürmektedir. Dizin rotasyonel stabilitesinde özellikle varus zorlamalarına karşı en önemli oluşum posterolateral köşe yapılarıdır¹². Deformite ilerledikçe posterolateral köşe yapılarında yetmezlik ortaya çıkmaktadır. Eğer hastada posterolateral köşe yetmezliği varsa; yapılacak rekonstriksiyon sonucunda varus moment dengelenemeyecek ve başarısızlıkla sonuçlanacaktır⁵³. Bizim çalışmamızdaki sonuç; ileri varus deformiteli hastalarda posterolateral köşe yetmezliği gelişmekte olabileceğini akıllara getirmektedir. Bu nedenle ameliyat öncesi hasta bu açıdan dikkatle incelenmeli, eğer bir bağ hasarı saptanırsa ameliyatta kullanılacak protez constrained tipte seçilmelidir¹. Kronik yetmezliklerde tamir sonuçları yüz güldürücü olmadığı için denememelidir⁵⁴.

Tablo 5' te ise hastalar medial bağ yapılarındaki kontraktür derecesine göre 2 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlardan da rotasyonel deformitedeki değişimler açısından farklı sonuçlar elde ettik. Literatür bilgileri doğrultusunda, sıkı dizlerde daha fazla rotasyonel sorun beklenmektedir. Bizim elde ettiğimiz sonuç; sıkı dizlerde rotasyonel deformitedeki düzelmenin, diğer gruptaki kadar anlamlı olmadığı idi. Postop, sıkı dizlerde neden rotasyonel değişimin diğer gruptaki kadar hissedilir boyutta olmadığına açıklanması için farklı kinematik çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. İleri varus grubunda ise rotasyonel değişim hissedilir ölçülerdeydi. Gruplar arası sonuçlardaki bu farklılık; hastanın alt ekstremité mekanik aksındaki deformitenin çok ileri olmasada, kontrakte bir iç yan bağa sahip olabileceğini ve bununda postop sonuçlarını etkileyeceğini düşündürmektedir.

Kramers-de Quervain ve ark.yaptıkları 2 farklı protez sisteminin bilateral gonartroz hastalarının yürüme paternlerine etkisini inceledikleri çalışmada, 2-5 yıllık takiplerde ameliyat sonrası sagittal plan fleksiyon ekstansiyon hareketlerinde azalma saptamışlardır⁵⁵. Bu sonuç bizim çalışmamızla çelişir

nitelikte idi. Çünkü bizim çalışmamızda sagittal plan açısal değerlerinde ameliyat sonrası fark saptayamadık. Mandeville ve ark. yaptıkları total diz artroplastisi ameliyatının yürüme stabilitesi üzerine etkisini inceleyen çalışmalarında; yürüme siklusunda, ağrıdan en fazla etkilediği parametrenin transvers plan ölçümleri olduğu sonucuna varmışlardır⁵⁶.

Literatürde uzun dönem takipleri olan serilerde sagittal plan değerlerinde postop değişim gözlenirken, bizde anlamlı farklılık saptanmamasının nedeni olarak, kontrolün ameliyat sonrası erken dönemde yapılması olduğunu düşündük. Erken dönem temporospatial verilerde gösterdiği, hastaların yürüyüş paternlerinde belirgin farklılıklar oluşmamıştı. Hastaların HSS skorlarında yükselme olduğu görülmekle birlikte ameliyat sonrası HSS ortalaması 74 idi. Hastaların ağrılarında azalma olmakla beraber, şikayetleri tamamen kaybolmamıştı. Dolayısı ile Mandeville ve ark. yaptığı çalışmaya atıfta bulunarak, sagittal plan açılarında belirgin fark saptanamamasın, ağrı nedeni ile hastaların istedikleri kadar rahat yürüyememeleri ile açıklanabileceğini düşünmekteyiz.

Alt ekstremité koronal plan diziliminin bir parçası olan ayak bileği dizilimindeki değişiklikler salınım ve basma fazlarında farklılık gösterdi. (Tablo 2) Salınım fazında ameliyat sonrası anlamlı farklılık saptanırken ($p < 0,005$), basma fazında dizilimin düzeldiği; ancak bunun istatistiğe yansıyacak kadar güçlü olmadığı görüldü. ($p > 0,005$) Levinger ve ark. yaptıkları çalışmada; total diz protezi sonrası dinamik ayak fonksiyonlarındaki değişiklikleri incelemişler ve arka ayak hareketlerinin proksimal iskeletteki dizilim bozukluğunu kompanse edecek şekilde değiştiğini saptamışlardır⁵⁷. Osteoartritte arka ayak hareketlerinde değişiklikler olduğunun saptanması, bu değişikliklerin kronik süreçte ayak bileği mekaniğini etkilediği sonucunu düşündürebilir. Bizim çalışmamızda preop basma fazı ortalamaları incelendiğinde (mean=-8,5) kontrol grubu ortalamalarına (mean=-6,9) çok yaklaştığı görülmektedir. Yani hasta grubu ve kontrol grubu arasında, salınım fazında ayak bileği dizilim açılarındada ortaya çıkan farkın, basma fazında kaybolduğu görüldü. (Tablo 3) Buna paralel olarak, ameliyat öncesi dizdeki rotasyonel deformitenin şiddetinin, salınım fazında ayak bileği

dizilimindeki düzelmenin azalmasıyla ilişkili olduğu görüldü. (Tablo 8)

Bizim çalışmamızdaki gözlemimiz; yerle temas halindeyken gonartrozu bulunan hastaların ayak bileği dizilimi normal popülasyondan farklılık göstermemektedir. Bu bulgular salınım ve basma fazlarındaki bu farkın, fiks bir ayak bileği deformitesi nedeni ile değil; salınım fazındaki dizilim bozukluğunun dinamik bir sonucu olduğunu düşündürmektedir. Salınım fazında sıkı ve gevşek dizlerde ayak bileği dizilimindeki değişimin farklı olması da bu bulguyu destekler niteliktedir.(Tablo5)

Preop salınım ve basma fazında koronal plan açılarındaki değişimlerin postop sagittal plan açılarındaki değişimlerle negatif korelasyon gösterdiği saptandı. Ancak fleksiyon ve ekstansiyon (sagittal plan) açılarındaki değişim basma ve salınım fazlarında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandığından ($p>0.05$) fleksiyon ve ekstansiyon açılarının, bağ dengesinde büyük problemler olmadığı durumlarda değişiklik göstermediği düşünüldü.

Ameliyat sonrası sonuçlarımızın normal grup ile karşılaştırıldığı tablo 3 teki veriler; koronal ve aksiyal planda kontrol grubu ile fark göstermemiştir. Yani bu planlarda ameliyat sonrası hedeflerimize ulaşmış görünmekteyiz.

Temporospatial Veriler

Temporospatial (zaman-mesafe) değişkenleri açısından hastaların yürüme hızı ortalamaları (velocity) belirgin olmasada artış saptandı. Literatürde kısa dönem yapılan çalışmalar olmadığı için uzun dönem yapılan çalışmalarda ortalama hız parametreleri ile kıyasladık. Preop gruptaki ortalama yürüme hızı, postop dönemde hafif bir artış gösterdi⁵⁸. Ancak 1 yıllık takip sonuçları bulunan maclelland ve ark.yaptığı çalışmadaki postop grup verilerinden uzaktı⁵⁹. Bu farklılığın, bizim postop kontrolümüzün erken dönemde yapılmasının sonucu olabileceğini düşündük.

Benzer şekilde; çift adım aralığı, adım uzunluğu, çift adım zamanı ve adım zamanı gibi parametrelerde artış olduğu görüldü. Yine literatür sonuçlarıyla karşılaştırılınca uzun dönem takibi olan serilerin postop veri ortalamalarından uzak olduğumuz gözlemlendi^{60,61}.

Dakikadaki adım sayısı olarak tarif edilen kadans değerlerinde postop dönemde düşüş saptandı. Fucsh ve ark. yaptığı çalışmada 2 yıllık takip sonucu kadansortalama değeri 0.72 olarak saptanmış olup bizim erken dönem takip ortalamamız preop 0.82 iken postop 0.79 a geriledi⁶². Kadans değerinin, zaman içinde fizik tedaviye bağlı kas fonksiyonlarının düzelmesi ve ağrı etkisinin azalması ile artacağını düşünmekteyiz.

Stance yüzdesi ile ifade edilen yürümenin stance fazının siklusun tümüne oranıdır. Normal şartlarda bu oran %62 dir. Normal bir yürüme siklusunda tance fazının azalması stabilitenin azalması anlamına gelmektedir⁵³. Preop hasta grubunda stance yüzdesi, Lee ve ark. yaptığı çalışmadaki sağlıklı yaşlı birey verileri ile karşılaştırılınca daha uzundu⁵⁸. Bizim çalışmamıza katılan hastaların ameliyat öncesi stance yüzde ortalamaları %69 idi. (mean=69,68). Ameliyat sonrası dönemde %67 ye geriledi.(mean=67,05) Ameliyat sonrası 1,5 ay gibi erken bir dönem olmasına rağmen, stance yüzdesindeki normalleşmenin istatistiksel olarak anlam ifade ettiği görülmüştür. (p<0,005) Ağrının azalması ve kas gücünün artmasıyla %62 lik normal değerlere uzun dönem kontrollerde ulaşılacağı kanaatindeyiz.

Yürüme siklusunda tek destek fazı süresinin uzadığı, çift destek fazı süresinin ise kısaldığı saptandı. Bu parametrelerdeki değişimler diğer parametrelere göre daha hissedilir boyutlardaydı. Yürüme siklusunda stance fazı yüzdesinin azalması, salınım fazı yüzdesinin artması sonucunu doğurmaktadır⁵³. Bizim çalışmamızda azalan stance yüzdesi salınım fazında göreceli bir artış yarattı. Tek destek fazı diğer ekstremitenin salınımıyla eşdeğer kabul edilebileceği için salınım fazının uzaması tek destek fazının uzamasını açıklamaktadır. Tek destek fazı süresinin uzaması çift destek fazı süresinin kısılmasını açıklamaktadır.

Aynı zamanda hızın artması çift destek süresinin azalmasına neden olmaktadır⁵⁸. Bizim çalışmamızda çift destek fazı süresinin azalması tamamen hızdaki artışa bağlanmasada katkısı olabileceğini düşünüyoruz.

Transvers plan kinematikleri ile korele bir şekilde yürüme parametrelerinden(temporospatial), kalça diz ve ayak bileği açısal değerlerindeki değişimler belirgin değildi. Rahman ve ark.yaptığı çalışmada, ameliyatın yürüme siklusuna en belirgin etkisini salınım fazındaki diz hareket açıklığının artması olarak tanımladılar⁶³. Bizim elde ettiğimiz sagittal plan verileri, bu çalışmanın sonucuyla paralellik göstermemektedir. Ancak uzun dönem takiplerinde bu verilerdede benzer değişimlerin gözleneceğini düşünmekteyiz.

Temporospatial parametrelerin, koronal plan deformitesine göre ayırdığımız gruplar açısından farklılık gösterip göstermediğini araştırdık. Hafif varus grubunda hiçbir yürüme parametresindeki değişim belirgin değildi.Ama yinede iyileşme sonuçlara yansdı. İleri varus grubunda, stance yüzdesi ve çift destek fazı sürelerindeki değişim daha fazla idi. Diğer verilerdeki olumlu gelişmeninde ileri varus grubunda daha ön planda olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak koronal planda deformite arttıkça yürüme parametrelerindeki düzelmenin belirgin hale geldiği görüldü.

Yine temporospatial parametrelerin, stress grafisindeki açılma düzeyine göre ayırdığımız gruplar açısından farklılık gösterip göstermediğini araştırdık.Yürüme hızındaki değişim; rahat dizlerde, sıkı dizlere göre daha hissedilir ölçülerde saptandı. Deformite arttıkça ameliyat sonrası ortalama hızdaki artışın ortadan kalktığı saptandı.

Tek destek fazı süresindeki uzamanın sıkı dizlerde daha hissedilir olduğu görüldü. Salınım fazının uzaması ve stance fazının kısılması, stance fazının çok uzun olduğu kronik osteoartrit hastalarında yürüme parametrelerindeki normalleşmenin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir⁵³. Bu normalleşmenin sıkı dizlerde daha ön planda olduğunu gözlemledik.

Yukarıdaki tartışmalar ışığında, temporospatial prametrelerde postop erken dönemde düzelme olduğu görüldü. Koronal ve aksial plan verilerindeki olumlu değişiklikler postop başarılı bir dizilim elde ettiğimizi gösterdi. HSS skorları ve yine yürüme parametrelerindeki düzelmeler fonksiyonel olarak hastalardaki iyileşmenin göstergesiydiler. Post op düzgün alt ekstremitte dizilimi ve iyi fonksiyonel belirteçler, düzgün kemik kesileri yanında iyi bir yumuşak doku dengesi sağladığımızda kanıtı oldular. Dolayısı ile ileri varus deformitesi bulunan gonartroz hastalarında, tansiyometre ve diğer teknolojik ekipmanlar kullanılmadan yaptığımız iç yan bağ gevşetmesinin kısa dönem iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Total diz protezi cerrahisinin iyi sonuçlarının ağır deformitesi olan kişilerde daha erken ortaya çıktığını saptandı. Ayrıca gruplar arası karşılaştırmalarda, rotasyonel deformite ve ayak bileği dizilimine ilişkin elde edilen sonuçlar, çalışmanın amacından bağımsız olarak yeni açılımlar getirmektedir.

VI. SONUÇ

Bu çalışma sonucunda, tansiyometre ve diğer teknolojik ekipmanlar kullanmadan yaptığımız medial bağ gevşetmesi sonucu elde ettiğimiz yumuşak doku dengesinin, skorlar, yürüme parametreleri ve dizilim verileri ışığında yeterli ve tatminkar olduğunu gördük. Bu sonuca ulaşırken, gruplar arası kinematik ve temporospatial veriler bir takım farklı sonuçlarda ortaya koydu.

Yürüme parametrelerinin sıkı dizlerde daha az düzeldiğini ve rotasyonel değişimin sıkı dizlerde daha az olduğunu gözlemlerken bu sonuçların ileri varus grubunda anlamlı değiştiğini gördük. İleri varus grubu ile sıkı dizlere sahip hastaların olduğu gruplar arası sonuçlardaki bu farklılık; hastanın alt ekstremitte mekanik aksındaki deformitenin çok ileri olmasada, kontrakte bir iç yan bağa sahip olabileceğini ve bunun postop sonuçlarını etkileyeceğini düşündürmektedir. Bu bulgu, ameliyat öncesi planlamada koronal plan deformitesine bakmaksızın stress grafisi ile değerlendirmenin önemini ortaya koymaktadır. İleri evre varus gonatrozu bulunan hastaların ayak bileği dizilimindeki bozukluğun, kronik dönemde ayak bileği mekaniğindeki değişimden değil, dizdeki dinamik deformitenin bir sonucu olduğu saptandı. Stance yüzdesi, tekdestek fazı ve çift destek fazındaki anlamlı değişimler, ameliyat sonrası erken dönem olmasına rağmen yürüme parametrelerindeki normalleşmeyi gösterdi. Diğer temporospatial parametrelerde de belirgin olmasada düzelme saptandı.

VII. ÖZET

Amaç: Bu çalışmada özellikle ileri varus deformiteli dizlerde tansiyometre ve aralık ölçer kullanmadan yaptığımız medial bağ gevşetmesinin fonksiyonel ve biyomekanik sonuçlarının objektif veriler ışığında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal Metod: Çalışmaya total diz artroplastisi uygulanacak 14 kadın, 8 erkek hasta dahil edildi. Her hastanın alt ekstremitte telemetrik grafi ve opere edilecek dizlerinin valgus stress grafi operasyondan 1 gün önce ve operasyondan 1,5 ay sonra çekildi. Eş zamanlı olarak HSS skorları dolduruldu. Yine aynı zamanlarda hastaların yürüme analizleri yapıldı. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilerek farklılıklar saptanmaya çalışıldı. Hastalar alt ekstremitte telemetrik grafi ve stress grafi göre gruplara ayrıldı. Gruplar arası farklılıklar araştırıldı.

Bulgular: Hastaların HSS skorlarındaki, koronal plan, aksiyel plan ve salınım fazı ayak bileği dizilimindeki düzeltilmeler belirgindi. Sagittal plan ve basma fazı ayak bileği dizilim verilerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamsızdı. ($p>0,05$) Yürüme analizi verilerini kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, postop sonuçların sagittal plan verileri dışında kontrol grubu ortalamalarını yakaladığı görüldü. Alt ekstremitte telemetrik grafi verilerine göre gruplanan hastalardan ileri varus deformitesi olanlarda postop rotasyonel düzeltilmenin belirgin olduğu görüldü. Valgus stress grafi verilerine göre gruplanan hastalardan sıkı dizleri olanlarda koronal plandaki değişimlerin daha belirgin olduğu görüldü. Yine sıkı dizlerde rotasyonel düzeltilmenin gevşek dizlerdeki kadar efektif yapılamadığını gözlemledik. Koronal plan deformitesi ileri olan grupta postop koronal plandaki düzeltilmesinde daha az olduğu görüldü. Preop rotasyonel deformite ilerledikçe, postop ayak bileği dizilim sonuçlarının kötü olduğu saptandı. Yürüme analizinden elde edilen temporospatial parametrelerin hemen hepsinde postop iyileşme görüldü. Ancak en belirgin değişimler stance yüzdesi, çift destek fazı ve tek destek fazında gözlemlendi. Stance yüzdesiyle çift

destek fazı süresinin azalması ve tek destek fazı süresinin artması, henüz ameliyat sonrası 6 haftalık bir periyotta olsa dahi hastaların yürüme parametrelerinde ameliyat öncesine göre normalleşme olduğunu gösterdi.

Sonuç: Total diz artroplastisi uygulanan hastaların ameliyat sonrası grafi verileri, HSS skorları ve yürüme analizi verilerinin erken dönem sonuçları, tansiyometre kullanmadanda iyi bir yumuşak doku dengesi elde edilebileceğini göstermektedir.



VIII. SUMMARY

Purpose: In this study, especially in the knees with advanced varus deformity without using tensiometry and gap measure in the loosening of medial collateral ligament, it is aimed that the functional and biomechanical results to be assessed in the light of objective data.

Material Method: 14 women and 8 male patients were included to the study for undergoing total knee arthroplasty. Each patient's radiographs of lower extremite telemetrics and valgus stress have been taken one day before the operation and 1.5 months after the operation of the knees that to be operated. HSS scores were filled simultaneously. Yet, at the same time an analysis of patients' walking have been made. The obtained data were statistically analyzed and tried to determine the differences. Patients were divided into groups according to the telemetric lower extremite and stress radiographs. Differences between the groups were investigated.

Results : In the patients' HSS scores, coronal, axial and swing phase in the alignment of the ankle was observed with significant improvement. The changes in the sagittal plan, stance phase and in the alignment of ankle data were not statistically significant. ($P > 0.05$) The data of walking analysis compared with the control group, out of sagittal plan data of the postoperative results showed the average catch. Of the patients grouped according to the lower extremite radiographs telemetric data, the ones with the advanced varus deformity were found to be significant improvement in the postoperative rotational. The ones with the tight knees of the patients grouped according to the valgus stress radiograph data, changes in the coronal plan have been seen more obvious. Yet again, we have observed that the rotational improvement in the tight knees was not made effective as in the loose knees. Improvement in the group with the advanced coronal plan was seen to be less. As the preoperative rotational deformity progresses, the results of postoperative ankle alignment were identified to be worst. Almost in all of the temporospatial parameters that were derived from the

walking analysis were seen improvement. However, the most significant changes stance percentage was observed in the double support phase and single-support phase. With the stance percentage, the reduction of the double support phase duration and the increase of the single support phase duration, yet again in the postoperative 6 week period showed normalization of the walking parameters of the patients according to the preoperational data.

Conclusion: The postoperative radiograph data of the patients undergoing total knee arthroplasty, HSS scores, and early results of the walking analysis data, even without using tensiometer shows a good bond balance can be achieved.



IX. KAYNAKLAR

1. JN, I., Surgical techniques and instrumentation in total knee arthroplasty. In: Scott WN (Ed), Insal l& Scott's surgery of the knee, 5th ed. Churchill Livingstone, Elsevier, Philadelphia 2012, pp. 39-804.
2. Aunan, E., et al., A new method to measure ligament balancing in total knee arthroplasty: laxity measurements in 100 knees. Arch Orthop Trauma Surg, 2012. **132**(8): p. 1173-81.
3. R, E., Diz Anatomisi. Diz sorunları, Editör Ege R: 3 :27-54, 1998
4. DJ, M., Orthopedic Physical Assessment.Knee. Fourth Edition ed. 2002
5. Henry DC, S.N., Anatomy. Surgery of the Knee. 3rd edition New York, Churchill Livingstone: 2 : 13-71, 2001
6. Aydoğdu S, S.H., Total Diz Protezleri.Diz Sorunları,Editör Ege R:17: 391-403, 1998.
7. Makris, E.A., P. Hadidi, and K.A. Athanasiou, The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. Biomaterials, 2011. **32**(30): p. 7411-31.
8. Netter, F.H., Atlas of Human Anatomy, Fifth Edition, Philadelphia, Elsevier :2011.
9. Henry DC, S.N., Anatomy. Surgery of the Knee. 3rd edition New York, Churchill Livingstone. 2001
10. S, M., Ön Çarpaz Bağ Anatomisi.Ön Çarpaz Bağ Cerrahisi,Editör Tandoğan R : 1 : 1-10, 2002
11. S. Terry Canale, J.H.B., Campbell's Operative Orthopaedics. 11th edition,Philadelphia: Mosby; 2008.
12. Mehmet Çakmak, K.Ö., Alt Ekstremitte Deformite Analizi. TOTBiD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi, 2005 **Cilt: 4 Sayı: 1-2**.
13. D, P., Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation, Principles of Deformity Correction, New York, Springer : 1-18, 2002
14. Burke DW, O.F.H., Primary Total Knee Arthroplasty, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3rd edition Lippincott Williams&Wilkins: 108: 2869-2895, 2001

15. Tandoğan R, A.M., Diz Cerrahisi, Haberal Vakfı, Ankara : 5-18, 1999
16. Larson RL, J.D., Dislocations and Ligamentous Injuries of the Knee, 2nd edition, Philadelphia, JB Lippincott Company: 1480-1489, 1984
17. Lúcio Honório de Carvalho Júnior, L.F.M.S., Femoral Roll Back In Total Knee Arthroplasty: Comparison Between Prostheses That Preserve And Sacrifice The Posterior Cruciate Ligament Rev Bras Ortop. 2011;46(4):417-19.
18. Aragao, J.A., et al., Metric measurements and attachment levels of the medial patellofemoral ligament: an anatomical study in cadavers. Clinics (Sao Paulo), 2008. **63**(4): p. 541-4.
19. E, G., Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. Diz Sorunları, Editör Ege R:17: 404-410, 1998
20. Thadani PJ, S.A., Primary total knee arthroplasty: indications and long-term results. Current Opinion in Orthopedics : 11 : 41-48, 2000
21. Benjamin, J., T. Tucker, and P. Ballesteros, Is obesity a contraindication to bilateral total knee arthroplasties under one anesthetic? Clin Orthop Relat Res, 2001(392): p. 190-5.
22. Parvizi, J., et al., Thirty-day mortality after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am, 2001. **83-A**(8): p. 1157-61.
23. Brassard MF, I.J., Scuderi GR Complications of Total Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee. 3rd edition New York, Churchill Livingstone: 1801-1844, 2001
24. K, T., Infection after total knee arthroplasty : Evaluation and treatment. Current Opinion Orthopaedics. 14: 45-51, 2003
25. Tözün R, Ş.N., Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları Revizyon Endikasyonları ve Çözümler, Diz sorunları, Editör Ege R ;17-6 : 451-472, 1998
26. Idusuyi, O.B. and B.F. Morrey, Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. Assessment of predisposing and prognostic factors. J Bone Joint Surg Am, 1996. **78**(2): p. 177-84.
27. Beller, J., U. Trockel, and M. Lukoschek, [Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty under continuous epidural anaesthesia]. Orthopade,

2008. **37**(5): p. 475-80.
28. Antholz, C.R., et al., Selective Patellar Resurfacing: A Literature Review. *Surg Technol Int*, 2015. **26**: p. 355-60.
 29. Ritter, M.A., et al., Patellar complications (total knee arthroplasty). Effect of lateral release and thickness. *Clin Orthop Relat Res*, 1999(367): p. 149-57.
 30. Vandenuecker, H., et al., Patellofemoral arthroplasty influences tibiofemoral kinematics: the effect of patellar thickness. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014. **22**(10): p. 2560-8.
 31. Brick, G.W. and R.D. Scott, The patellofemoral component of total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 1988(231): p. 163-78.
 32. Waters, T.S. and G. Bentley, Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, 2003. **85-A**(2): p. 212-7.
 33. Dajani, K.A., et al., Arthroscopic treatment of patellar clunk and synovial hyperplasia after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2010. **25**(1): p. 97-103.
 34. Vince KG, C.M., Revision Knee Arthroplasty and Arthrodesis of the Knee, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3rd edition Lippincott Williams&Wilkins: 109: 2897-2949, 2001
 35. Dennis, D.A., Evaluation of painful total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2004. **19**(4 Suppl 1): p. 35-40.
 36. Çetin İ, E.B., Diz Artroplastisinde Teknik ve Uygulama Özellikleri. *Diz Sorunları*, Editör Ege R : 17: 411-431, 1998
 37. Barrack, R.L., et al., Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A prospective, randomized, double-blind study with five to seven years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am*, 2001. **83-A**(9): p. 1376-81.
 38. McGrory, J.E., et al., Preoperative hip to ankle radiographs in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 2002(404): p. 196-202.
 39. Jauregui, J.J., et al., Rating Systems to Assess the Outcomes After Total Knee Arthroplasty. *Surg Technol Int*, 2015. **26**: p. 289-94.
 40. Colwell CW, H.M., Trombophelbitis in Knee Artroplasty. *Surgery of the*

- Knee. 3rd edition New York, Churchill Livingstone:1757-1764, 2001
41. Haas, S.B., Effects of epidural anesthesia on incidence of venous thromboembolism following joint replacement. Orthopedics, 1994. **17 Suppl**: p. 18-20.
 42. Luna, J.T., J.N. Sembrano, and T.J. Gioe, Mobile and fixed-bearing (all-polyethylene tibial component) total knee arthroplasty designs: surgical technique. J Bone Joint Surg Am, 2010. **92 Suppl 1 Pt 2**: p. 240-9.
 43. Lombardi, A.V., Jr., et al., Balancing the flexion gap: relationship between tibial slope and posterior cruciate ligament release and correlation with range of motion. J Bone Joint Surg Am, 2008. **90 Suppl 4**: p. 121-32.
 44. Watanabe, T., et al., Intraoperative joint gaps and mediolateral balance affect postoperative knee kinematics in posterior-stabilized total knee arthroplasty. Knee, 2015.
 45. Nagai, K., et al., Influence of Intraoperative Soft Tissue Balance on Postoperative Active Knee Extension in Posterior-Stabilized Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty, 2015. **30**(7): p. 1155-9.
 46. Milne S, B.L., Robinson V, Noel MJ, Continuous passive motion following total knee arthroplasty. Cochrane Database System Rev:2:CD004260, 2003
 47. Matsui, Y., et al., Rotational deformity in varus osteoarthritis of the knee: analysis with computed tomography. Clin Orthop Relat Res, 2005(433): p. 147-51.
 48. Schwarzkopf, R., et al., Computer-assisted surgery patterns of ligamentous deformity of the knee: a clinical and cadaveric study. J Knee Surg, 2013. **26**(4): p. 233-8.
 49. Selnur NARİN, B.Ü., Serkan BAKIRHAN, Özgür BOZAN, Vasfi KARATOSUN, Hospital for Special Surgery (HSS) diz skorunun Türkçe versiyonunun kültürel adaptasyonu, güvenilirlik ve geçerliliği. Acta Orthop Traumatol Turc 2014;48(3):241-248.
 50. Hohman, D.W., Jr., et al., The implications of mechanical alignment on soft tissue balancing in total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2014.

51. Davis, J.A., C. Hogan, and M. Dayton, Postoperative Coronal Alignment After Total Knee Arthroplasty: Does Tailoring the Femoral Valgus Cut Angle Really Matter? *J Arthroplasty*, 2015.
52. Bytyqi, D., et al., Gait knee kinematic alterations in medial osteoarthritis: three dimensional assessment. *Int Orthop*, 2014. **38**(6): p. 1191-8.
53. Simonsen, E.B., Contributions to the understanding of gait control. *Dan Med J*, 2014. **61**(4): p. B4823.
54. LaPrade, R.F., L. Engebretsen, and R.G. Marx, Repair and Reconstruction of Medial- and Lateral-sided Knee Injuries. *Instr Course Lect*, 2015. **64**: p. 531-42.
55. Kramers-de Quervain, I.A., et al., Quantitative gait analysis after bilateral total knee arthroplasty with two different systems within each subject. *J Arthroplasty*, 1997. **12**(2): p. 168-79.
56. Mandeville, D., L.R. Osternig, and L.S. Chou, The effect of total knee replacement surgery on gait stability. *Gait Posture*, 2008. **27**(1): p. 103-9.
57. Levinger, P., et al., Dynamic foot function changes following total knee replacement surgery. *Knee*, 2012. **19**(6): p. 880-5.
58. Lee, T.H., et al., Gait analysis before and after unilateral total knee arthroplasty. Study using a linear regression model of normal controls -- women without arthropathy. *J Orthop Sci*, 1999. **4**(1): p. 13-21.
59. McClelland, J.A., K.E. Webster, and J.A. Feller, Gait analysis of patients following total knee replacement: a systematic review. *Knee*, 2007. **14**(4): p. 253-63.
60. Berth, A., et al., [Gait anlysis in patients with osteoarthritis of the knee before and after total knee replacement]. *Zentralbl Chir*, 2002. **127**(10): p. 868-72.
61. Ullrich, B., et al., Long-term data of gait characteristics and moment-knee angle relations in female total knee arthroplasty patients. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2015. **30**(5): p. 462-8.
62. von Roth, P., et al., [Intraoperative Evaluation of Total Knee Arthroplasty: Anatomic and Kinematic Assessment with Trial Components]. *Z Orthop Unfall*, 2015. **153**(3): p. 317-20.

63. Rahman, J., et al., Gait assessment as a functional outcome measure in total knee arthroplasty: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2015. **16**: p. 66.

