



**DİZ OSTEOARTRİTLİ KADINLARDA LATERAL KAMA VE SUBTALAR  
BANDAĞ UYGULAMASININ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Senem GÜNER**

**Ocak, 2010  
DENİZLİ**



**DİZ OSTEOARTRİTLİ KADINLARDA LATERAL KAMA VE  
SUBTALAR BANDAĞ UYGULAMASININ ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Pamukkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Doktora Tezi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

**Uzm. Fzt. Senem GÜNER**


**Danışman: Doç. Dr. Nesrin YAĞCI**

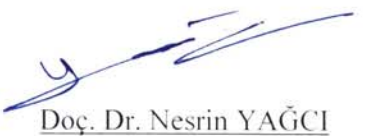
**Ocak, 2010**


**DENİZLİ**


## DOKTORA TEZİ ONAY FORMU


Senem SAĞMANLI GÜNER tarafından, Doç. Dr. Nesrin YAĞCI yönetiminde hazırlanan "**Diz Osteoartritli Kadınlarda Lateral Kama ve Subtalar Bandaj Uygulamasının Etkilerinin Karşılaştırılması**" başlıklı tezi tarafımızdan okunmuş kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. Uğur CAVLAK  
Jüri Başkanı


  
Doç. Dr. Nesrin YAĞCI  
Jüri Üyesi(Danışman)

  
Doç. Dr. Levent ÖZÇAKAR  
Jüri Üyesi

  
Doç. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN  
Jüri Üyesi

  
Yrd. Doç. Dr. Hakan UYSAL  
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 16/02/2019 tarih ve 10/03-6 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
Doç. Dr. A. Çevik TUFAN  
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :

Öğrenci Adı Soyadı: Uzm. Fzt. Senem GÜNER

## TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Uğur Cavlak, tez önerisinin planlanmasında ve gerçekleşmesinde katkılarda bulunarak destek vermiştir.

Sayın Doç. Dr. Nesrin Yağcı, tezin oluşmasında, içeriğin düzenlenmesinde ve sonuçların yorumlanmasında tez danışmanım olarak yoğun destek vermiş, yol gösterici katkılarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Zafer Hasçelik, tezin oluşumunda ve gerekli ortamın sağlanmasında katkılarda bulunarak destek vermiştir.

Sayın. Fzt. Fatma İnce, tezin oluşumunda ve gerçekleşmesinde katkılarda bulunarak destek vermiştir.

Sayın Doç. Dr. Levent Özçakar, tezin gerçekleşmesinde katkıda bulunarak bilgi ve tecrübelerini paylaşmıştır.

Sayın Prof. Dr. Osman Saraçoğlu, istatistiksel sonuçların yorumlanmasında katkıda bulunarak destek olmuştur.

Sayın Kerem Besiracı, doktora tezim boyunca idari işlemlerin yürütülmesinde katkılarıyla destek olmuştur.

Sayın Mühendis Umut Altınkaynak, Protez–Ortez Teknikeri Safinaz Soyer, tezin gerçekleşmesinde katkıda bulunmuşlardır.

Eğitim hayatım boyunca beni her açıdan destekleyen Ailem, Halam Mükâfat Yücel ve Ailesi, yakın arkadaşlarım Fzt. Emel Calp, Fzt. Naime Uluğ tezin her aşamasında yardımlarda bulunmuşlardır.

Sevgili eşim, B.Güneş Güner tezin her aşamasında yanımda olmuş, katkılarıyla destek vermiştir.

**ÖZET****DİZ OSTEOARTRİTLİ KADINLARDA LATERAL KAMA VE SUBTALAR  
BANDAJ UYGULAMASININ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI****GÜNER, Senem****Doktora Tezi****Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD****Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Nesrin YAĞCI****Ocak 2010, 88 Sayfa**

Bu çalışma diz osteoartritli (OA) kadın hastalarda lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı subtalar bandaj uygulamasının kas kuvveti, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi üzerine olan ilişkisini inceleyerek etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmamıza ACR (American College of Rheumatology) kriterlerine uygun 45 – 65 yaş aralığında medial kompartman diz OA tanısı konan 60 kadın olgu alınmıştır. Çalışmamıza fizik tedavi programı ile birlikte lateral kamalı tabanlık grubuna 20 (Grup I), lateral kamalı subtalar bandaj grubuna 20 (Grup II) ve sadece fizik tedavi programı alan kontrol grubuna 20 (Grup III) diz OA'li olgu alındı. Çalışmaya alınan olguların demografik özellikleri veri formuna kaydedildikten sonra, uygulamadan önce ve 8 hafta sonra olmak üzere iki kez ölçüm yapılmıştır. Yapılan değerlendirmede; izokinetik test cihazı (BIODEX 3 PRO ) ile dinamometrik ayak ve diz kas kuvveti değerlendirilmesi (diz fleksör ve ekstansör grup kaslar ile ayakbileği fleksör ve ekstansör grup kaslar), 50 adım yürüme testi (sn), 5 tekrarlı sandalye oturup kalkma (sn), WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ve Nottingham Sağlık Profili (NSP) kullanılmıştır. Tedavi sonrasında, öncesi değerlere göre Grup I ve II'de; dinamometrik kas kuvveti değerlerinde, WOMAC ve NSP değerlerinde, fonksiyonel testlerde olumlu yönde sonuçlar kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). Grup I ve II'de değerlendirilen parametreler açısından farklılık saptanmamıştır. Sadece fizik tedavi programına alınan Grup III' de kas kuvveti ve 50 adım yürüme testinde anlamlı bir değişme saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Grup III'de WOMAC, NSP, 5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkma testi değerlerinde tedavi öncesine göre olumlu sonuçlar elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Grup I ve II'de tedavi sonuçlarında elde edilen iyileşme yönündeki olumlu farklılık Grup III'den daha fazla bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları fizik tedavi programı ile beraber lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı bandaj uygulamasının kas kuvvetlenmesi, ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etki yaptığını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Diz Osteoartrit, subtalar bandaj, lateral kama, izokinetik kuvvet.

**ABSTRACT****COMPARISON OF THE EFFECTS OF LATERALLY WEDGED AND  
SUBTALAR STRAPPING APPLICATION ON KNEE OSTEOARTHRITIS  
WOMEN****GÜNER, Senem****PhD Thesis in****Physical Therapy and Rehabilitation****Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nesrin YAĞCI****January 2010, 88 Pages**

The purpose of this study was to identify the effects of laterally wedged insole and laterally wedged subtalar strapping application on muscular strength, functional state and quality of life; and to compare the effects on knee osteoarthritis female patients. To our research, 60 subjects, ranging from 45 to 65 years old and eligible for ACR (American College of Rheumatology), were included. To our research, with a physical therapy program, 20 subjects were included to lateral wedged insole group (Group I), 20 subjects were included to lateral wedged subtalar strapping group (Group II) and 20 knee OA subjects (Group III), who only take physical therapy program, were included to control group. Initially, demographic characteristics of the subjects were recorded to data form, then measurements were taken twice, once prior to application and once after 8 weeks. During the evaluation, dynamometric foot and knee muscle strength (knee flexor and extensor group muscles with ankle and extensor group muscles) by the use of isokinetic test device (BIODEX 3 PRO), 50-step walking test (min.), 5-time repeated sit to stand test (min.), WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) and Nottingham Health Profile (NHP) were assessed. After treatment, the data concerning the study and all three groups were analyzed. The results were recorded in experimental groups as follows: at Group I and II increase in dynamometric muscle strength, improved WOMAC and NHP scores points, positive results in functional test scores. At Group III, only included in physical treatment program, no positive improvement were identified in muscle strength and 50-step walking test ( $p>0,05$ ). Also at Group III, when compared with initial values, better results were obtained in terms of WOMAC, NHP, and 5-time repeated sit-down and stand-up on chair test, which is the indication of recovery ( $p<0,05$ ). On the other hand, results of Group I and II obtained from treatment are better in terms of recovery than those of Group III. The results of this study demonstrated that application of laterally wedged insole and laterally wedged subtalar strapping with a physical therapy program have positive effects on muscle strength, pain, function and quality of life.

**Key words:** Knee Osteoarthritis, subtalar strapping, laterally wedged, isokinetic strength.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Teşekkür.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iii
İçindekiler.....	iv
Şekiller Dizini.....	vii
Resimler Dizini.....	viii
Tablolar Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar.....	xi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2.KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>3</b>
2.1. Diz Eklemi Anatomisi.....	3
2.1.1. Kemik Yapılar.....	3
2.1.2. Kemik Dışı Yapılar.....	5
2.2. Diz Eklemi Biyomekaniği.....	12
2.3. Osteoartrit Tanımı.....	19
2.3.1. Patolojik Özellikler.....	19
2.3.3. Epidemiyoloji.....	22
2.3.4. Sınıflandırma.....	23
2.3.5. Klinik Semptomlar ve Bulgular.....	25
2.3.6. Diz Eklemine Özel Bulgular.....	26
2.3.7. Radyolojik Bulgularlar.....	27
2.3.8. Laboratuvar Bulguları.....	28
2.3.9. Osteoartrit Tanı Kriterleri.....	28
2.3.9.1. Diz Osteoartrit Tanı Kriterleri.....	29
2.3.10. Osteoartritde Tedavi Yaklaşımları.....	29

2.3.11. Diz OA Ortezleme.....	31
<b>3. MATERYAL METOD .....</b>	<b>34</b>
3.1. Amaç .....	34
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer .....	34
3.3. Çalışma Süresi.....	34
3.4. Katılımcılar .....	34
3.5. Değerlendirme.....	35
3.5.1. Kas Kuvveti Ölçümü.....	36
3.5.2. Fiziksel Fonksiyon Testleri.....	39
3.5.2.1. 50 Adım Yürüme Testi .....	40
3.5.2.2. Otur-Kalk Testi (OKT) .....	40
3.5.3. Kama Uygulaması.....	41
3.5.3.1. Lateral Kama Uygulaması.....	41
3.5.3.2. Lateral Kamalı Subtalar Bandaj Uygulaması.....	42
3.5.4. Hastalığa Özgü Sağlık Durum Ölçümü .....	43
3.5.5. Genel Yaşam Kalitesi Ölçümü.....	43
3.6. İstatistiksel Analiz.....	44
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>45</b>
4.1. Demografik Veriler .....	45
4.2. Grupların Fiziksel Fonksiyonlarının Karşılaştırılması.....	46
4.3. Grupların Kas Kuvvetinin Karşılaştırılması.....	47
4.4. Grupların Hastalığa Özgü Sağlık Durum Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	53
4.5. Grupların Yaşam Kalitesi Açısından Karşılaştırılması.....	54
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>56</b>
<b>6. SONUÇLAR .....</b>	<b>66</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>69</b>
Ekler .....	83

Ek-1: Değerlendirme Formu .....	84
Ek-2. WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) Osteoartrit İndeksi..	85
Ek-3. Nottingham Sağlık Profili .....	86
Özgeçmiş.....	88

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1.1.1. Femoral kondillerin önden görünümü .....	4
Şekil.2.1.1.2 Menisküs ve çapraz bağların tibia platosunda dizilimi.....	5
Şekil 2.1.2.1. Diz ekleminin yandan ve arkadan görünümü .....	6
Şekil 2.1.2.2. Menisküslerin kanlanması ve çapraz bağlarla ilişkisi .....	6
Şekil 2.1.2.3. Meniskofemoral bağlar ve arka çapraz bağ ile olan ilişkisi .....	8
Şekil 2.1.2.4. Diz eklemi anteriorunda yer alan yapılar .....	9
Şekil 2.1.2.5. Dizin posterioirmedial ve posterolateralindeki yapılar .....	10
Şekil 2.2.1. Diz ekleminin üç plandaki hareketleri .....	12
Şekil 2.2.2. Bağlaşık dört bar sistemi .....	13
Şekil 2.2.3. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi .....	14
Şekil 2.2.4. Diz fleksiyonu ile patellafemoral temas noktalarının değişimi .....	17
Şekil 2.2.5. Alt ekstremitte anatomik ve mekanik aksları .....	18
Şekil 2.2.6. Koronal ve sagittal planda alt ekstremitte dizilimi .....	19

**RESİMLER DİZİNİ**

	Sayfa
Resim 3.5.1.1. İzokinetik Test cihazı.....	39
Resim 3.5.1.2. İzokinetik Kas Kuvveti Ölçümü .....	39
Resim 3.5.2.1.1. 50 - Adım Yürüme Testi .....	40
Resim 3.5.2.2.1. Otur-Kalk Testi .....	41
Resim 3.5.3.1.1. Lateral Kamalı Tabanlık .....	41
Resim 3.5.3.1.2. Lateral Kamalı Tabanlık Uygulaması.....	42
Resim 3.5.3.2.1. Lateral Kamalı Bandajın Üsten ve Yandan Görüntüsü.....	42
Resim 3.5.3.2.2. Lateral Kamalı Bandaj Uygulaması.....	43

## TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1.1. Olguların Fiziksel Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı.....	45
Tablo 4.2.1. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası, 50-Adım Yürüme ve 5-Tekrarlı Otur-Kalk Testi Sonuçları .....	46
Tablo 4.2.2. Gruplar Arasında 5 Tekrarlı Sandalyeye Oturup Kalkma Testinin Ortalama Düşüş Değerleri.....	47
Tablo 4.2.3. Gruplar Arasında 5 Tekrarlı Otur-Kalk Testinin Ortalama Düşme Değerlerindeki Farklılıklarının Karşılaştırılması .....	47
Tablo 4.3.1. Diz Ekstansör ve Fleksör Kasların Tedavi Öncesi ve Sonrası İzokinetik Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçları .....	48
Tablo 4.3.2. M. Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ortalama Artış Değerleri .....	48
Tablo 4.3.3. Gruplar Arasında Quadriceps Femoris Kası İzokinetik Kas Kuvvet Testi Ortalama İyileşme Değerleri Farklılıklarının Karşılaştırılması .....	49
Tablo 4.3.4. Hamstring Kası İzokinetik Kas Kuvvetinin Gruplara Göre Ortalama Artış Miktarları.....	49
Tablo 4.3.5. Hamstring Kası İzokinetik Kas Kuvvet Testi Sonuçları Farkı Karşılaştırılması .....	50
Tablo 4.3.6. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Ayak Bölgesi İzokinetik Kas Kuvveti Sonuçları .....	50
Tablo 4.3.7. Ayak Dorsifleksör Kası İzokinetik Kas Kuvveti Ortalama Artış Miktarları Gruplara Göre Dağılımı .....	51
Tablo 4.3.8. Gruplar Arasında Ayak Dorsifleksör Kas Kuvvetinin Tedavi Sonrası Farkının Karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.3.9. Ayak Plantarfleksör Kası İzokinetik Kas Kuvveti Gruplara Göre Ortalama Artış Miktarları.....	52
Tablo 4.3.10. Gruplar Arasında Tedavi Sonrasında Ayak Plantarfleksör Kaslarında Meydana Gelen Kuvvet Artış Farklarının Karşılaştırılması .....	52
Tablo 4.4.1. WOMAC Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçüm Sonuçları .....	53

Tablo 4.4.2. Gruplar Arasında WOMAC alt gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Farklılığının Ortalama İyileşme Değerleri .....	53
Tablo 4.4.3. Gruplar Arasında WOMAC Alt Gruplarının Ortalama İyileşme Değerleri Farklılıklarının Karşılaştırılması .....	54
Tablo 4.5.1. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası NSP Sonuçları Karşılaştırılması.....	54
Tablo 4.5.2. Gruplar Arasında Nottingham Sağlık Profili Test Sonuçları Ortalama Düşüş Değerleri.....	55
Tablo 4.5.3. Gruplar Arasında Nottingham Sağlık Profili Test Sonuçlarındaki Ortalama Düşme Farklılıklarının Karşılaştırılması.....	55

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
&	Ve
ACR	Amerika Romatoloji Birliği
AFO	Ankle Foot Orthosis
aMPTA	Anatomik Medial Proksimal Tibial Açı
Cm	Santimetre
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
ESH	Eritrosit Sedimentasyon Hızı
EVA	Ethyl Vinyl Acetate Foam
hücre\mL	Hücre \ Mililitre
JLCA	Eklem Çizgisi Konverjans Açısı
kg	Kilogram
m <sup>2</sup>	Metrekare
mLDFA	Mekanik Lateral Distal Femoral Açı
Mm	Milimetre
N	Newton
NSP (NHP)	Nottingham Sağlık Profili
OA	Osteoartrit
P	İstatistiksel yanılma düzeyi
PPTA	Posterior Proksimal Tibial Açı
PT\BW	Maksimal Tork \ Vücut Ağırlığı
RA	Romatoid Artrit
sn.	Saniye
VAS	Visual Analog Scale
vd.	Ve Diğerleri
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
X	Aritmetik Ortalama



## 1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağının kaybı ve periartiküler kemiğin yeniden şekillenmesi ile karakterize multifaktöryel etkili, yavaş progresyon gösteren, kronik dejeneratif bir hastalıktır. Sinoviyal, diartrodial (tam oynar) ve özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkmaktadır (Felson 2000).

OA, orta ve ileri yaşlarda en sık görülen eklem hastalığıdır. Hastalık olguların çoğunluğunda ilerleyen zaman içinde işlev kaybı ve özürlülük ile sonuçlanmaktadır. Eklem kıkırdağını tahrip eden bir hastalık olarak bilinen osteoartritte, intraartiküler yapıların yanında, ligamentler, eklem kapsülü, tendonlar ve kaslar gibi periartiküler dokularda da değişiklikler meydana gelir. Osteoartritin başlıca belirtileri olan eklem ağrıları, eklemlerde sertlik veya hareket kaybı, atrofi ve deformiteler, işlevsel kayıp ile birlikte hastaların hem günlük yaşam aktivitelerini hem de yaşam kalitelerini oldukça olumsuz bir biçimde etkilemektedir (Kuettner 1995, Felson 2000, Brandt 2001, Loeser 2003).

Bu hasta grubunda diz eklemının en sık etkilenen eklem olması ve diz eklemının alt ekstremitenin iki major segmentini bağlaması ve dolayısıyla insanın bağımsız olarak kendi işlerini gerçekleştirmesi için gerekli olan yürümenin temel parçası olması, bu hastalığın önemini artırmaktadır.

OA'li hastaların tedavisinde temel prensipler semptomları azaltmak, fonksiyonu korumak veya iyileştirmek, fiziksel özürlülüğü azaltmaktır. Konservatif tedavi yaklaşımı yaşam kalitesini yükseltmede ve maliyeti düşürmede önemlidir. Farmakolojik olmayan ve cerrahi gerektirmeyen fizik tedavi, hasta eğitimi ve ortez gibi yardımcı cihazların kullanımı tavsiye edilmektedir. OA tedavisinde geleneksel yaklaşımda ağrının azaltılması ön plana çıkarken, bugünkü yaklaşımda ağrı kontrolünün yanı sıra eklem binen yükün azaltılarak kıkırdak hasarının engellenmesi ve fonksiyonunun geliştirilmesi hedeflenmektedir. Ortezler ve yardımcı cihazlar OA tedavisinde sıklıkla diğer farmakolojik ve non-farmakolojik tedavi yöntemlerine eşlik edecek şekilde kullanılmaktadır (Yasuda vd. 1987, Ogata vd. 1997, Dieppe 1998, Vaes 1998).

Medial diz OA'li hastaların tedavisinde lateral kamalı tabanlık kullanımı önerilen bir tedavi yaklaşımıdır. Bu tabanlık kullanımı biomekaniksel olarak medial kompartman diz OA hastalarında lateral taraftaki gerilme gücünü ve medial taraftaki yüklenmeyi azaltmaktadır. Lateral kamaların teorik olarak varus yönündeki zorlamaları azaltmasının yanı sıra hafif ve orta diz OA'inde semptomları da azaltabilir. Tabanlık kullanımı klinik olarak bu hastalarda semptomları azaltmakta ve uzun dönemde gelişebilecek deformiteleri önlemektedir (Kerrigan 2002, Toda vd. 2004).

Bu bilgilerden yola çıkarak çalışmamız, medial kompartman diz OA tanısı olan kadın hastalarda, bilateral olarak ayakkabı içine lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı subtalar strapping (bandaj) uygulamasının diz ve ayak-ayak bileği kas kuvveti, ağrı, disabilite ve fonksiyonel düzeye etkisinin karşılaştırılması amacıyla planlanmıştır.

Bu çalışmaya rastgele örneklem yöntemi ile medial kompartman diz OA tanısı olan 60 kadın hasta alınmıştır. Lateral kamalı tabanlık her hastadan ölçü alınarak, ortez teknikerleri tarafından hastaya özel olarak yapılmıştır. Lateral kamalı bandaj, elastik bandaj ile beraber ortez atölyesinde hazırlanan lateral kama beraber uygulanmıştır. Hastaların diz ve ayak bileği kas kuvveti (diz fleksiyon ve ekstansiyon, ayak dorsifleksiyon ve plantarfleksiyon) BIODEx marka Pro 3 Sistem izokinetik cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir. Hastaların ağrı düzeyleri için WOMAC skala, özür ve fonksiyonel düzeyleri ise Nottingham Sağlık Anketi (NSA/NHP) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılarak analiz edilmiş ve sonuçlar literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

## 2.KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir. Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşmaktadır. Tek bir boşluk içerisinde femur ve tibia arasında iki kondiler tip ve patella ile femur arasında sellar tip olmak üzere üç ayrı eklem içerir. Bir bütün olarak ginglimus (menteşe) tipi eklemdir (Ege 1998, Magee 2002).

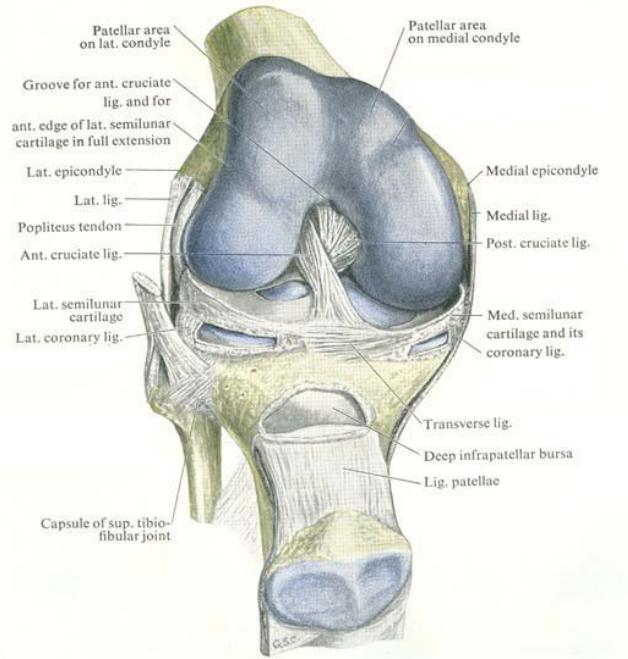
Diz ekleminde kemik yapıların uyumu stabilizeyi sağlamak için yeterli değildir. Diz eklemi vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemdir ve uygun fonksiyonu ile stabilitesi ligament bütünlüğü ile sağlanır. Kemik yapılar, kapsül, menisküs ve bağlar diz ekleminde statik stabilizeyi sağlarken, kas ve tendonlarda dinamik stabiliteden sorumludur. Tüm bu yapılar dize altı ayrı hareket özgürlüğü tanır. Femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılır. Diz fleksiyonda iken abdüksiyon ve addüksiyon (diz ekleminde kayma hareketi), aynı zamanda internal ve eksternal rotasyon hareketleri yapılır (Ege 1998, Magee 2002, Müezzinoğlu 2002).

#### 2.1.1. Kemik Yapılar

Diz ekleminin konveks yüzü femur kondillerine, konkav yüzü tibianın üst ucuna aittir. Her iki femur kondillinin önünde ve arasındaki troklear oluğa patella oturarak eklemin yapısına katılır (Ege 1998, Henry 2001).

Femur kondillerinin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise sferiktir. Ön yüzdeki oval yapı ekstansiyonda stabilizeyi arttırırken, arka yüzdeki sferik yapı sayesinde hareket açıklığı artmakta, fleksiyon ile birlikte rotasyon hareketi de yapabilmektedir. Frontal planda lateral kondil medial kondilden daha yüksektir ve bu da tibianın anatomik valgusunu açıklar. Femur kondilleri büyüklük ve şekil açısından asimetric yapı gösterir (Şekil 2.1.1.1). Medial kondil daha büyük ve eğimi daha simetrik. Lateral kondilin eğimi arkaya doğru artar. Lateral kondilin uzun aksı mediale göre daha uzundur ve sagittal planda yerleşmiştir. Medial kondil aksı ise sagittal plan ile 22°'lik açı yapmaktadır.

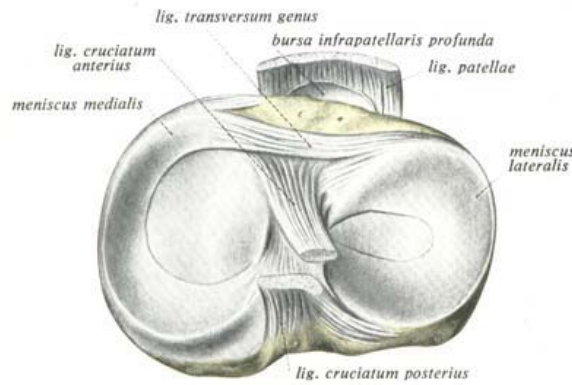
Sagittal planda kondillerin yerleşmesi “mil desteği” denilen mekanizmayı oluşturmakta böylece ekstansiyonda kollateral ligamanların gerginliği artarken fleksiyonda da azalmaktadır (Ege 1998, Henry 2001).



**Şekil 2.1.1.1.** Femoral kondillerin önden görünümü (Lockhart 1959)

İki kondil arasında patellanın kaydığı oluğa “troklea” denir. Bu oluk her iki yanında bulunan lateralde daha geniş ve yüksek olmak üzere medial ve lateral dudaklara sahiptir. Kondillerin arasında arkada interkondiller çentik vardır. Ön ve arka çapraz bağlar buraya yapışır (Ege 1998, Magee 2002).

Tibial eklem yüzeyi, medial ve lateral tibia platosu ile bunları birbirinden ayıran eminensiya interkondillaristen oluşur. Yükün daha fazla taşındığı medial tibia platosu daha büyük ve düze yakındır. Lateral tibia platosu ise hafif konkavdır. Tibia platoları posteriora doğru yaklaşık 7-10°'lik bir eğim vardır. Eminensia interkondilarisin anteriorundaki fossada, anteroposterior planda sırası ile medial menisküs ön boynuzu, ön çapraz bağ ve lateral menisküsün ön boynuzunun yapışma yeri bulunur. Posterioradaki fossa ise sırası ile medial menisküs arka boynuzu, lateral meniküs arka boynuzu ve arka çapraz bağın yapışma yeri bulunur (Şekil 2.1.1.2) (Ege 1998, Magee 2002).



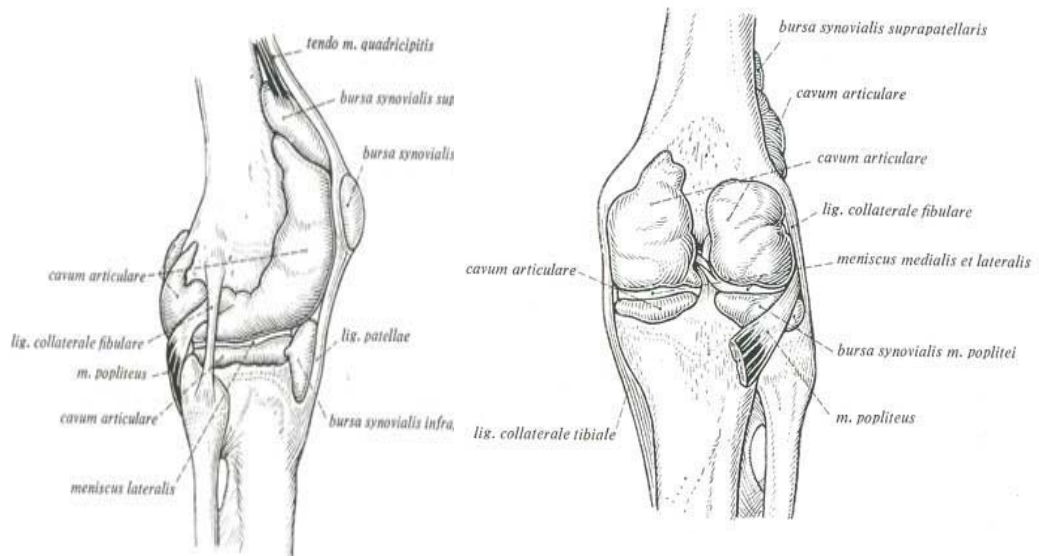
**Şekil.2.1.1.2** Menisküs ve çarpaz bağların tibia platosunda dizilimi (Ferner 1985)

Patella dizin ekstansör mekanizması içerisinde kuadriceps ve patellar tendon arasında yer alan vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Kuadriceps kasının kaldıraç kolunu uzatarak ekstansör mekanizmayı güçlendirir. Proksimal kısmı distale göre daha geniştir. Patellar eklem yüzeyi vertikal bir çıkıntı ile medial ve lateral fasetlere ayrılmıştır. Medial eklem yüzeyi daha küçük ve konvektir. Lateral yüzey patellanın 2/3'ünün oluşturur. Patellanın tanımlanmış beş temas yüzeyi mevcut olup hiçbir zaman hepsi birden femur ile temas etmezler. Eklem yüzeyi teması dizin fleksiyonu ile değişir ve maksimum temas diz 45° fleksiyonda iken olur. Temas alanı hiçbir zaman patellanın 1/3'ünden fazla değildir. Patella 45° diz fleksiyonun üzerinde laterale açılarak internal rotasyona gelir (Ege 1998, Magee 2002).

## 2.1.2. Kemik Dışı Yapılar

### Sinovya

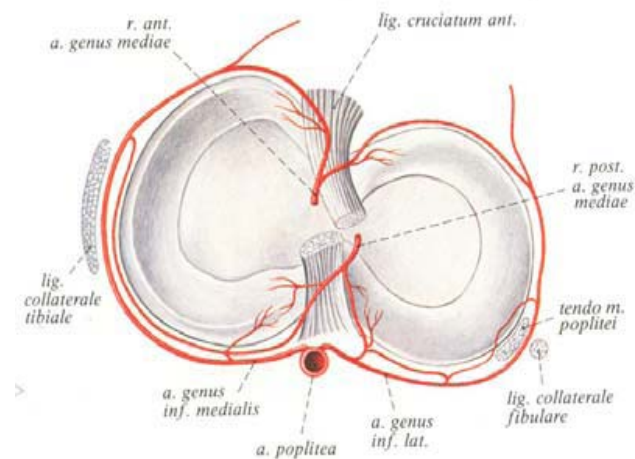
Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluktur. Sinovyal membran proksimalde kuadriceps kası ile femur alt ucu arasında kalan boşluğu örterek suprapatellar bursayı oluşturur (Şekil 2.1.2.1). Sinovyal membran tüm eklem kapsülünün iç kısmını döşer ve tibial platonun merkezinde uzanan çarpaz bağların etrafını kılıf gibi sarar (Şekil 2.1.2.1). Bu nedenle çarpaz bağlar eklem içi olmasına rağmen sinovya dışıdır. Menisküslerde yine sinovyal membran tarafından örtülmez (Ege 1998, Magee 2002).



**Şekil 2.1.2.1.** Diz ekleminin yandan ve arkadan görünümü (Ferner 1985)

### Menisküsler

Femur kondilleri ile tibia platosu arasındaki uyumsuzluk fibrokartilaj yapıdaki menisküsler aracılığıyla giderilmektedir. Menisküsler tibial eklem yüzeyinin 2/3'lük periferik kısmını kaplarlar. Meniskülerin kesitleri üçgen şeklinde olup periferik kısmı kalındır. Proksimal yüzeyleri femur kondillerine uyacak şekilde konkav ve tibial yüzeyleri ise düzdür. Her iki menisküsü anteriorda birbirine bağlayan ‘‘Ligamentum Transversum Genu’’ bulunur (Şekil 2.1.2.2) (Ege 1998, Magee 2002).



**Şekil 2.1.2.2.** Menisküslerin kanlanması ve çapraz bağlarla ilişkisi (Ferner 1985)

Lateral menisküs medial menisküse göre sirküler yapıdadır ve daha hareketlidir. Lateral menisküsün arka boynuzundaki oluktan popliteus tendonu geçmektedir. Medial

menisküs semisirküler yapıdadır ve orta hatta medial kollateral bağa yapışık olduğundan daha az hareketlidir. Medial menisküs posteromedialde eklem kapsülü ve semimembranosus tendonu ile ilişkidir (Şekil 2.1.2.3) (Ege 1998, Magee 2002).

Menisküsler eklem stabilitesine katkıda bulunurken yük taşıma alanını artırarak birim alana düşen yüklenmeyi azaltmaktadırlar. Eklem kayganlığının sağlanması, şok absorpsiyonu ve eklem kıkırdağının beslenmesi diğer fonksiyonlarıdır (Ege 1998, Magee 2002).

Menisküslerin %30'luk periferik kısmı superior ve inferior geniküler arterlerin medial ve lateral dalları tarafından oluşturulan kapiller pleksustan beslenirken, merkezi kısım direkt eklem sıvısından beslenir (Ege 1998, Magee 2002).

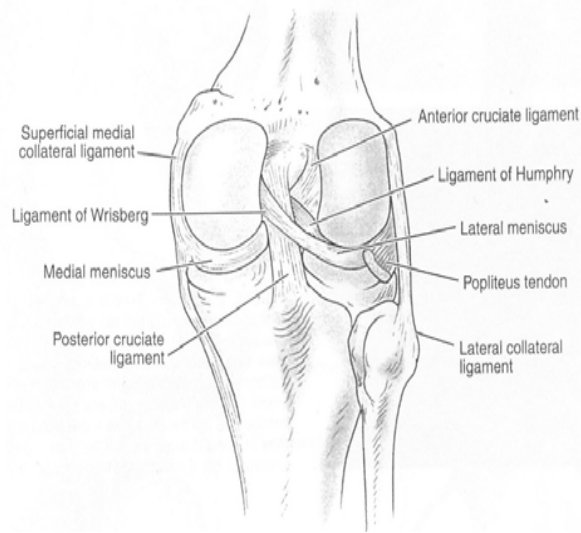
Ön çarpaz bağ lateral femoral kondilin medial yüzünün posteriorundan başlayıp tibia eminensinin anterior ve lateraline yapışır. Ortalama uzunluğu 38 mm ve ortalama genişliği 11 mm'dir. Primer fonksiyonu tibianın öne deplasmanını engellemektir. Fonksiyonel olarak anteromedial ve posterolateral olmak üzere iki banttandır. Fleksiyonda anteromedial bant gerilirken, ekstansiyonda posterolateral bant gerilir. Ön çarpaz bağ varus-valgus kuvvetlerine engel olurken aynı zamanda internal rotasyon streslerine de karşı koyar (Ege 1998, Magee 2002, Müezzinoğlu 2002).

Daha kuvvetli olan arka çarpaz bağ dizin anteroposterior planda primer stabilizatördür. Medial femoral kondilin lateral yüzeyinin başlayıp tibianın posteriorunda intraartiküler üst yüzeyin arkasına yapışır. Eklem içinde daha horizontal seyreder. Ortalama uzunluğu 38 mm ve ortalama genişliği 13 mm'dir. Anterolateral ve posteromedial olmak üzere iki banttandır. Anterolateral band fleksiyonda gerilirken, posteromedial band ekstansiyonda ve 100° üzerindeki fleksiyonda gerilir. Primer fonksiyonu tibianın arkaya deplasmanını engellemektir. Aynı zamanda eksternal rotasyon streslerine karşı koyar. Dizin fleksiyonu esnasında, femurun tibia üzerinde kayarken yuvarlamasından yani femoral rollback'ten sorumludur (Magee 2002, Müezzinoğlu 2002).

### *Meniskofemoral Bağlar*

Lateral menisküs arka boynuzundan medial femoral kondiline uzanan meniskofemoral bağlar tibianın stabilizasyonunda rol oynar ve öne anormal hareketi

engeller. Meniskofemoral bağlar arka çapraz bağ ile olan ilişkisine göre adlandırılır. Arka çapraz bağın önünde seyreden anterior meniskofemoral bağ “Humphry bağı” olarak adlandırılır. Posterior meniskofemoral bağ ise arka çapraz bağın posteriorunda seyreder ve “Wrisberg bağı” olarak adlandırılır (Şekil 2.1.2.3). Meniskofemoral bağlar popliteus kasının kontraksiyonu ile oluşan tibia internal rotasyonuna karşı lateral menisküsü mediale doğru çeker (Ege 1998, Magee 2002).

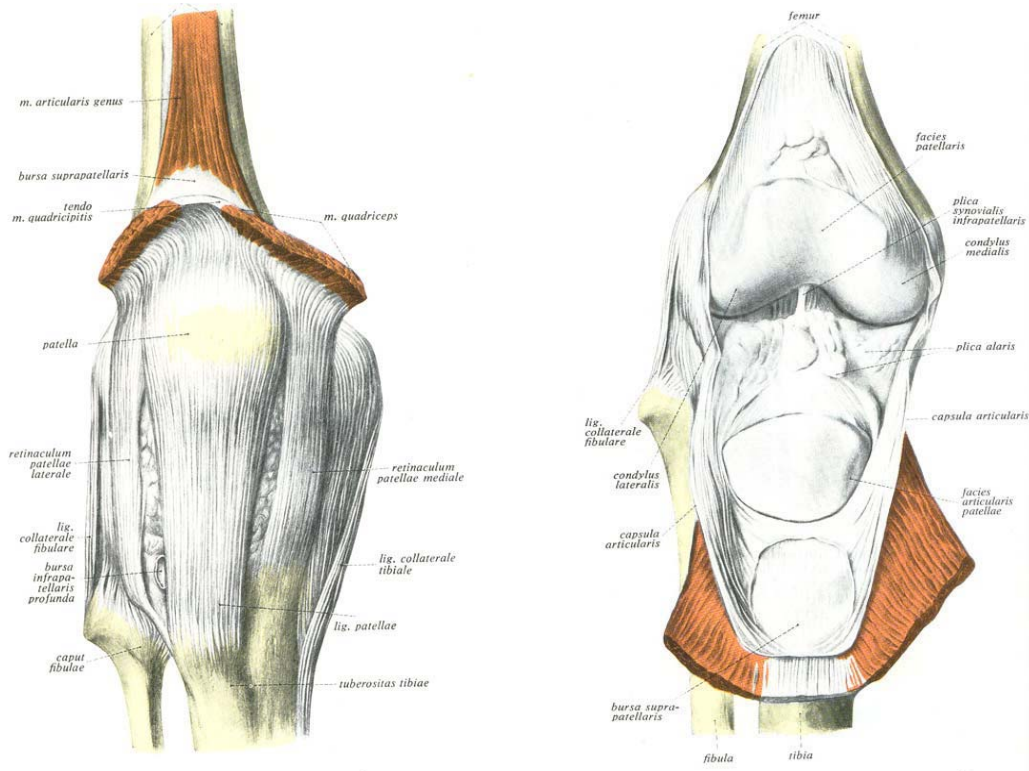


**Şekil 2.1.2.3.** Meniskofemoral bağlar ve arka çapraz bağ ile olan ilişkisi (Henry 2001)

#### Kollateral Bağlar ve Muskotendinoz Yapılar

Diz eklemi anteriorundaki en önemli ligamentöz yapı ligamentum patelladır. Kuadriceps femoris kasının ortak tendonu olup patelladan tüberositas tibiaya uzanır. Ortalama 6 cm uzunluğundadır ve arka yüzündeki infrapatellar bursa ve yağ yastığı (Hoffa fat pad) ile eklem sinovyal membranından ayrılır. Ligamentum patellanın her iki yanında medial ve lateral retinakulumun uzanarak anteromedial ve anterolateraldaki zayıf kapsülü destekler. Medial retinakulum vastus medialisin oblik aponevrozunun distal uzantısıdır. Lateral retinakulum vastus lateralisin distal aponevrozundan oluşturmaktadır. Diz eklemine fibröz kapsülü medial ve lateralde kalınlaşarak kollateral bağların yapısına katılmaktadır (Şekil 2.1.2.4) (Magee 2002, Müezzinoğlu 2002).





**Şekil 2.1.2.4.** Diz eklemi anteriorunda yer alan yapılar (Ferner 1985)

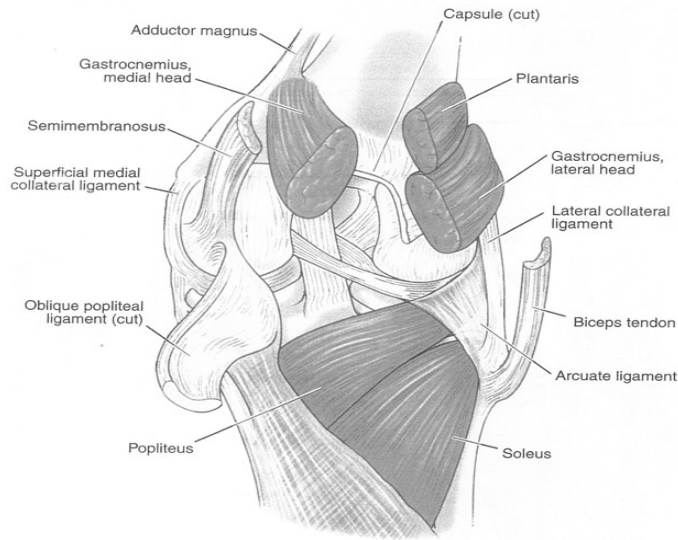
Dizin medialindeki destek yapıları; Warren ve Marshall'a göre üç tabaka şeklinde incelenmektedir. İlk tabaka sartorius kasının derin fasya tabakasıdır. Medial retinakulumdan posteriorda gastroknemius kasına dek uzanan bu tabaka distalde tibia periostunda sonlanmaktadır (Müezzinoğlu 2002).

İkinci tabaka medial kollateral bağın yüzeyel tabakasıdır. Yüzeyel tabakanın öndeki lifleri femur medial epikondilinden pes anseriusa uzanır ve valgus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Arkadaki oblik lifler femur epikondilinden posterior tibial eklem yüzeyinin inferioruna doğru uzanır ve kapsülün yapısına katılarak medial menisküse yapışır. Dizin fleksiyonu esnasında yüzeyel bağın ön kenarı, ekstansiyon esnasında ise arka kenarı gerilir (Müezzinoğlu 2002).

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

kollateral bağ valgus streslerinin yanında ikincil olarak eksternal rotasyon kuvvetlerine de karşı koyar (Müezzinoğlu 2002).

Dizin lateralindeki destek yapılarında üç tabakada incelenir. İlk tabakada lateral retinakulum ile iliotalyal banttandır uzanan lifler bulunur. İkinci tabakada lateral kollateral bağ, fabellofibuler bağ ve arkuat bağ bulunur. Lateral kollateral bağ tek katmandandır oluşur. Femur lateral epikondilinden fibula başına uzanır ve varus streslerine karşı primer stabilizasyondandır sorumludur. Arkuat bağ fibula başından başlayıp popliteus tendonuna ve lateral femoral kondile doğru uzanır. Fabellofibuler bağ lateral kollateral bağ ile arkuat bağ arasındaki liflerin kalınlaşmasından oluşur. Popliteus kası femur lateral kondilinden başlayıp popliteus tendonunu oluşturarak tibia posterior yüzeyine yapışır. Popliteus tendonu lateral menisküsteki oluktan geçerken menisküye tutunur ve arkuat bağın altından geçerek ilerler (Şekil 2.1.2.5) (Ege 1998, Müezzinoğlu 2002).



**Şekil 2.1.2.5.** Dizin posterio-medial ve posterolateralindeki yapılar (Henry 2001)

Üçüncü tabaka eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Eklem kapsülü posteriorde lateral kondilden semimembranosus tendonuna doğru uzanan popliteal oblik bağ tarafından kuvvetlendirilir. Lateral kollateral bağ, posterolateral kapsül, popliteus tendonu ve arkuat bağ eklemde posterolateral köşesinde varus ve eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koyan fonksiyonel ünite oluştururlar (Müezzinoğlu 2002).

Popliteal bölgede medialde semimembranozus tendonu, lateralde biceps femoris tendonu ve inferiorde gastroknemius kasının medial ve lateral başları sınırladığı alana popliteal fossa adı verilir. Popliteal fossanın tabanı derin fasya tarafından döşenmiştir. Posteromedial köşede stabilizasyondan primer sorumlu olan semimembranozus tendonu tibiaya yapışmadan önce semitendinozus tendonunu çarpazlar. Semitendinozus tendonu, gracilis ve sartorius tendonları ile birleşerek pes anserinusu oluşturur ve tibia anteromedialine geniş bir yelpaze şeklinde yapışır. Pes anserinusu oluşturan kaslar valgus ve eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koyar. Lateralde pes anserinusa karşı iliotibial traktus ve biceps femoris vardır. Fibula başına yapışan biceps femoris dize fleksiyon ve tibiaya eksternal rotasyon yaptırırken varus ve internal rotasyon kuvvetlerine karşı koyar (Ege 1998, Müezzinoğlu 2002).

#### Diz Eklemine Kanlanması

Arteria Femoralis adduktor (Hunter) kanaldan çıktıktan sonra popliteal arter adını alır. Popliteal fossada ilerledikten sonra distalde popliteus kasının alt kenarında ikiye ayrılır, anterior ve posterior tibial arter olarak devam eder. Popliteal fossada popliteal arter beş dal verir. Bunlar superior medial ve lateral genikuler arterler, inferior medial ve lateral genikuler arterler, anterior ve posterior tibial rekürren arterler, lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı ve arteria genu mediadır. Superior medial ve lateral genikuler arterler femoral kondil seviyesinde ayrılarak eklemi besler. Arteria genu media posterior oblik bağı kanlandırdıktan sonra çapraz bağları besler. Bunların dışında lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı, femoral arterin inen genikuler dalı ve fibuler sirkumfleks arter bu geniş anastomoz yapısına katılarak eklemi besler.

Alt ekstremitenin derin venlerinden tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni oluşturur. Popliteal fossada safen ven popliteal venin yapısına katılır. Arterin lateralinde seyreden popliteal ven popliteal fossadan sonra femoral ven olarak devam eder (Ege 1998, Müezzinoğlu 2002).

#### Dizin Innervasyonu

Dizin innervasyonunu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler sağlamaktadır. Tibial sinir siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir. Peroneal sinir ise

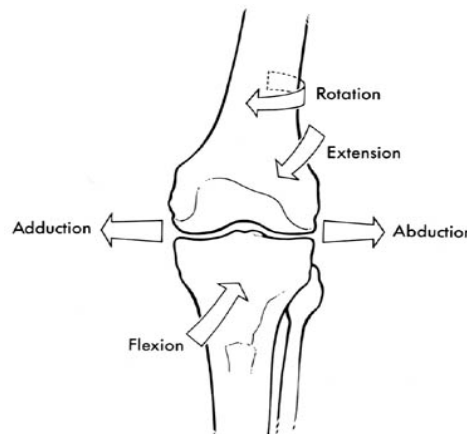
siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca yakın komşulukta ilerler. Fibula başının posteriorundan dolanarak distale uzanır.

Patella çevresindeki nöral pleksus uyluğun lateral, intermedia ve medial femoral kutanöz siniriyle, femoral sinirin posterioründen ayrılan safen sinirin infrapatellar dalları arasındaki sayısız anastomoz ile oluşur. Safen sinirden sartorius ile grasilis kasları arasındaki fasyayı delerek ayrılan infrapatellar dal, sartoriusu çarpazlayarak anteromedial kapsül, pateller tendon ve anteromedialindeki cildin innervasyonunu sağlar. Safen sinir ise dizin medialinden distale doğru uzanır (Ege 1998, Magee 2002, Müezzinoğlu 2002).

## 2.2. Diz Eklemi Biyomekaniği

Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olsa da 3 ayrı planda ve çeşitli akslarda hareket eder. Diz ; sagital planda transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon yaparken, frontal planda abdüksiyon ve addüksiyon, medial-lateral planda ise iç ve dış rotasyon yapar (Şekil 2.2.1) (Tandoğan 1999, Guyton 1998).

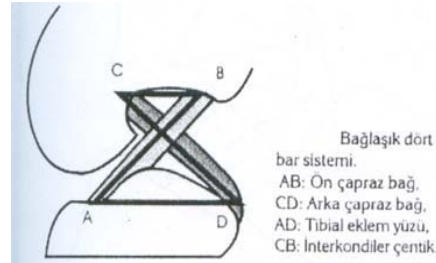
Normal dizde aktif 140°, pasif 160° fleksiyon hareket açıklığı vardır. Kalça ekstansiyonda iken; diz fleksiyonu 120°, kalça fleksiyonda iken 140° dir. Ayak sabit iken; kalça fleksiyona getirilirse, diz fleksiyonu 160° kadardır. Diz ekleminde ekstansiyon 5-10° hiperekstansiyon şeklindedir (Guyton 1998).



Şekil 2.2.1. Diz ekleminin üç plandaki hareketleri (Guyton 1998)

Normal yürüme için  $0-75^\circ$  ve koşma hareketi için  $0-90^\circ$  hareket açıklığı yeterlidir. Kettlekamp, bu değerleri normal yürüme için  $63^\circ$ , merdiven çıkmak için  $83^\circ$ , merdiven inmek için  $90^\circ$  ve sandalyeden doğrulabilmek için  $93^\circ$  olarak tariflemiştir. Diz mekanik açıdan birbiri ile çelişen iki fonksiyonu bir arada gerçekleştirir. Bunlardan ilki tam ekstansiyonda sağlanan stabilitedir. Bu stabilite sayesinde diz vücut ağırlığı ve fizyolojik kaldıraç sistemi içerisindeki rolünden kaynaklanan streslere karşı koyar. Dizin diğer özelliği ise geniş hareket serbestliğidir. Belirli bir fleksiyon derecesinden sonra bu serbestlik daha da belirgin hale gelir. Dizin birbiri ile çelişen, stabilite ve hareketlilik fonksiyonlarını gerçekleştirebilmesi “kinematik çatışma” olarak adlandırılmaktadır (Guyton 1998).

Dizin sagittal planda yaptığı fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir rotasyon aksı üzerinde gerçekleşmez. Diz eklemine hareketler polisentriktir ve her fleksiyon açısında dönme merkezi femur kondillerinden geçen farklı bir eksen üzerindedir. Bu dönme merkezlerine “anlık dönme merkezleri” denir. Sagittal planda bu merkezler birleştirildiğinde J harfini andıran eğri elde edilir (Guyton 1998).



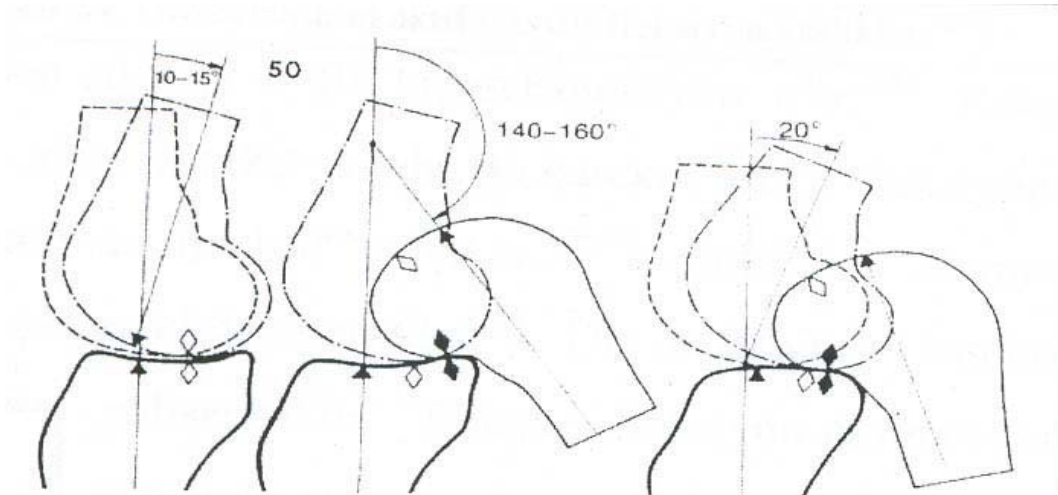
**Şekil 2.2.2.** Bağlaşık dört bar sistemi (Tandoğan 1999)

Dizin fleksiyon ekstansiyon kinematiği bağlaşık dört bar sistemi ile açıklanmıştır. Bu sistemde dört bar, ön ve arka çapraz bağların nötral lifleri ile bağların femoral ve tibial insersiyolarını birleştiren çizgilerdir (Şekil 2.2.2). Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağlaşık dört bar sistemiyle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken tibianın femur üzerindeki hareketine rotasyonla birlikte kayma hareketi de eşlik eder. Böylelikle femur üzerindeki dönme merkezi de sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna “femoral rollback” adı verilir (Şekil 2.2.3). Femoral rollback’tan birinci derecede arka çapraz bağ sorumludur.  $90^\circ$  fleksiyona gelene dek femoro-tibial temas noktası ortalama 14 mm geriye doğru kayar. Bağlaşık

dört bağ sistemi ile geriye kayma esnasında femurun tibianın posterioruna düşmesi engellenir (Tandoğan 1999).

Femur kondillerde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi yuvarlanma olarak tanımlanırken, femur kondillerinin tibia platosunda sabit bir nokta üzerindeki hareketi kayma olarak tanımlanır. Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlanırsa  $45^\circ$  fleksiyonda tibia platosunun dışına çıkar. Eğer femur tibia üzerinde sadece kayarsa,  $130^\circ$  fleksiyonda femur medullası tibia platosu arka kenarına çarpacağından fleksiyon  $130^\circ$  ile sınırlı kalır (Tandoğan 1999).

Yuvarlanma ve kayma hareketlerinin dizin değişik fleksiyon derecelerindeki kombinasyonu ile eklem dar bir hacim içinde geniş açısal sınırlara ulaşır.



**Şekil 2.2.3.** Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi (Tandoğan 1999)

Dizin fleksiyonu ile birlikte önce kayma olmaksızın sadece yuvarlanma hareketi gözlenirken,  $20^\circ$  fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketine kayma hareketi de katılır. Fleksiyon ilerledikçe yuvarlama hareketi azalır, kayma hareketi daha ön plana çıkar ve fleksiyon sadece kayma hareketi ile tamamlanır. Femur kondillerinin asimetric yapısı nedeniyle medial ve lateral kondillerin hareketleri birbirlerinden farklıdır. Medial kondil fleksiyonun ilk  $10-15$  derecesinde sadece yuvarlanırken, lateral kondilde bu hareket  $20^\circ$  fleksiyona kadar devam eder. Böylece lateral kondil medial kondilden daha fazla yuvarlanır. Ekstansiyon ilerledikçe femur lateral kondilinin artiküler yüzeyi biter ve hareket ön çarpaz bağ ile sınırlanır. Bu sırada daha büyük ve daha az eğri olan medial

kondil hareketine devam eder. Bu asimetri nedeniyle dizin lateral kompartmanı önce ekstansiyona gelir. Ekstansiyonu sonunda femur mediale döner, tibia dış rotasyon yapar ve lateraldeki bağların gerilmesine yol açar. Buna “screw-home” (vida-yuva) hareketi denir. Çapraz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi gözlenmez (Larson 1984, Guyton 1998, Tandoğan 1999).

Dizin ikinci önemli hareketi rotasyondur. Rotasyon, ancak diz fleksiyonda iken mümkün olabilmekte ve fleksiyon derecesine paralel olarak rotasyon kabiliyeti de artmaktadır. 90° fleksiyonda rotasyon kabiliyeti maksimuma çıkmakta, 90° dereceden sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle tekrar azalmaktadır. Tam ekstansiyonda tibia tüberküleri femur interkondiller oluğa oturduğundan rotasyon gözlenmez (Larson 1984, Guyton 1998, Tandoğan 1999).

Dizin diğer bir hareketi olan abduksiyon ve addüksiyon 30° fleksiyonda maksimuma ulaşmakta, 30° fleksiyondan sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle azalmaktadır. Tam ekstansiyonda abduksiyon ve addüksiyon gözlenmez. Normal yürüme esnasında maksimum abduksiyon ve addüksiyon miktarı ortalama 11° kadardır (Guyton 1998, Tandoğan 1999, Magee 2002).

Dizin fleksiyon ekstansiyon hareketi boyunca stabilite, bağların değişik derecedeki gerginliği ile sağlanır. Diz ekstansiyonda iken her iki kollateral bağ, ön çapraz bağın posterolateral bantı ve arka çapraz bağın posteromedial bantı gergindir. Menisküslerin ön kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışarak uyumu sağlar. Dizin fleksiyona gelmesi ile birlikte önce lateral kollateral bağ gevşer. Popliteus kası kasılır ve tibia 9° ile 20° arasında iç rotasyon yapar. Medial kollateral bağın süperfisyel lifleri, ön çapraz bağın anteromedial ve arka çapraz bağın anterolateral bantı gerilir. Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışır. Fleksiyon derecesi artıkça femur kondilleri tibia üzerinde yuvarlanırken posteriora doğru kayar. Fleksiyondan ekstansiyona gelirken medial femoral kondil daha büyük olduğundan önce lateral kompartman tam ekstansiyona gelir. Takiben tibianın dış rotasyonu ile birlikte medial kompartmanın ekstansiyonu tamamlanır. Dizin her pozisyonunda en az bir çapraz bağ gergindir ve ön arka translasyona engel olur. Bütün hareket derecelerinde menisküsler fizyolojik yüklenmeler ile şekil değiştirme özelliği sayesinde eklem yüzeylerinin uyumunu sağlayarak ekleme binen yüklerin optimum dağıtımını sağlar. Yük taşıma

alanını artırarak eklem stabilitesine katkıda bulunur. Menisküslerin çıkarıldığında dizin rotasyonel stabilitesinin %14 oranında bozulduğu bildirilmiştir (Tandoğan 1999).

Çeşitli pozisyon ve aktiviteler sırasında diz eklemine etki eden kuvvetler farklıdır. Diz eklemine tibiofemoral eklem özellikle kompresif yükleri taşıırken, patellofemoral eklem kuadriceps kuvvetinin tibiaya aktırılmasında ekstansör mekanizma içinde rol alır. Her iki ayak üzerinde duran birinde her iki diz eklemi vücut ağırlığının %43'ünü taşır. Tek ayak üzerinde durulduğunda ise dengeyi sağlamak için lateral bağ gerilmesi ile oluşan kuvvetler vücut ağırlığının iki katına ulaşır (Larson 1984, Mikosz 1995).

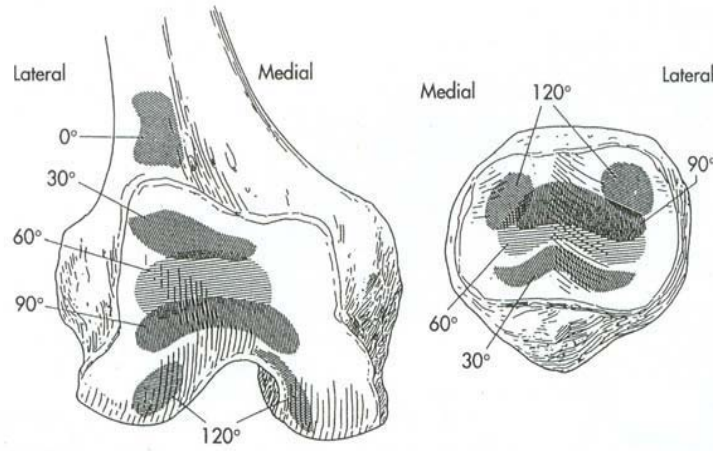
Yürüme esnasında tibiofemoral eklem iki yük biner. Bunlar yürümenin stance (duruş) fazında yer reaksiyon kuvveti ve swing (salınım) fazında bacağın kendi yüküdür. Yürümenin fazına göre değişmekle birlikte, normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının iki ile beş katı yük biner. Bunlar koşma esnasında vücut ağırlığının 24 katına çıkabilir. Yürüme esnasında dize gelen yükler 1300-3500 Newton arasındadır. (Tandoğan 1999). Dize binen fonksiyonel yükün yön ve büyüklüğü, o anda dize etki eden kas kuvvetinin büyüklüğü ile beraber belirli bir yön ve büyüklükte eklem reaktif kuvveti oluşturur. Bu oluşan eklem reaktif kuvveti eklem temas noktalarının eklem yüzeylerine dik olduğu durumda, çapraz ve kollateral bağlarda bir gerilme yaratmadan dengeyi sağlar. Dizin anlık merkezi dik olduğu durumdan dışarı düşerse eklemde mekanik desteği sağlayan bağlara gereğinden çok yük biner (Mikosz 1995).

Yer reaksiyon kuvvetlerinin lateral ve medial komponentleri dizde varus valgus momentlerine yol açar. Diz bu varus valgus momentlerine üç mekanizma ile karşı koyar. Bunlar eklem temas yüzeyine binen yükün yeniden dağılımı, eklem temas yüzeyinin kompresyonla genişlemesi ve bağlara aşırı yük binmesidir (Tandoğan 1999).

Patellofemoral eklem etki eden kuvvetler tibiofemoral eklem etki eden kuvvetlerden farklıdır. Patellanın ana mekanik fonksiyonu kuvvetin yönünü değiştirmektir. Patella, kuadriceps kasının kuvvet kolunu artırır ve ekstansör mekanizma içinde kuadriceps kasının kuvvetini tibiaya aktırır. Patellaya; kuadricepsin çekme kuvveti, patellar tendonun çekme kuvveti ve patellofemoral yüzeydeki baskılayıcı kuvvetler etki etmektedir. Yürüme esnasında vücut ağırlığının 1/3'ü, merdiven çıkarken vücut ağırlığının 2,5 katı ve merdiven inerken vücut ağırlığının 3,5 katı kuvvet etki eder. Fleksiyonun artması ile bu baskılayıcı kuvvetler de artar. 60° - 90° arasında



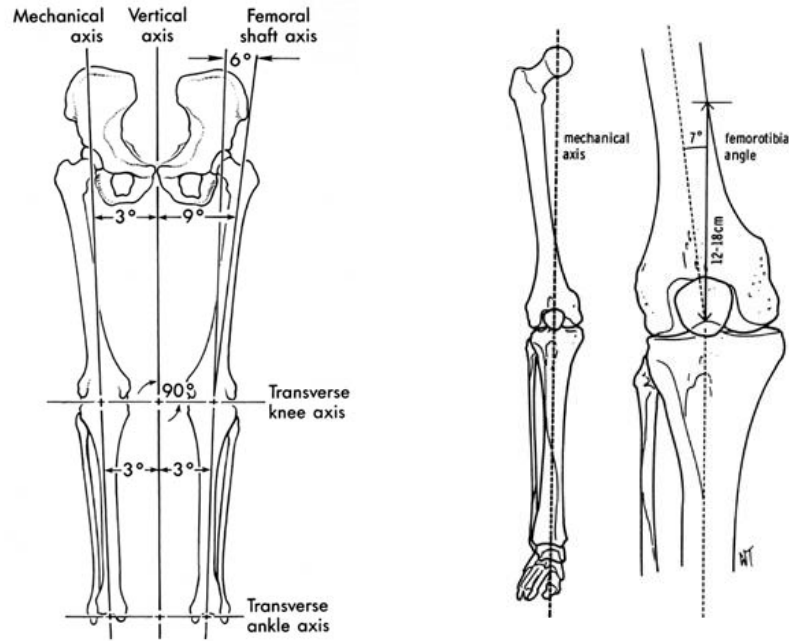
baskılayıcı kuvvetler maksimum iken, ekstansiyonda patella eklem yüzüne gelen kuvvet en azdır (Guyton 1998, Magee 2002).



**Şekil 2.2.4.** Diz fleksiyonu ile patellafemoral temas noktalarının değişimi (Guyton 1998)

Aglietti ve arkadaşları diz fleksiyonu esnasında patellanın troklea ile ilişkisini incelemiştir. Patellanın inferior eklem yüzeyi, ilk olarak 20° fleksiyonda troklea ile temas eder. Patellanın orta eklem yüzeyi 60° fleksiyonda ve süperior eklem yüzeyi 90° fleksiyonda troklea ile temas eder. 120° üzerindeki fleksiyonda, kuadriceps tendonu troklea üzerinde kayar ve patella sadece medial ve lateral fasetleri ile femur kondillerine temas eder (Şekil 2.2.4) (Guyton 1998).

Diz ekleminde patellofemoral stabilite, eklem yüzey geometrisi ile yumuşak doku dengesinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Hvid tarafından tanımlanan kuadriceps açısı (Q açısı); spina iliaca anterior süperiordan patella merkezine çizilen hat ile patella merkezinden tüberositas tibiaya uzanan hattın arasında kalan açıdır. Erkeklerde ortalama 14°, kadınlarda ise ortalama 17° kadardır. Q açısı büyük olanlarda patella laterale sublukse olmaya meyillidir. Kuadriceps kasını oluşturan vastus medialisin oblik lifleri patellaya ortalama 55°'lik açıyla yapışırken, vastus lateralisin lifleri ortalama 14°'lik açıyla yapışır. Patella, fleksiyonun başlangıcında troklea ile temas etmediğinden, laterale sublukse olmasını engelleyecek tek kuvvet, vastus medialisin oblik lifleri tarafından sağlanır. Fleksiyon arttıkça troklea devreye girerek laterale subluksasyonu engeller (Guyton 1998).



**Şekil 2.2.5.** Alt ekstremitenin anatomik ve mekanik aksları (Guyton 1998)

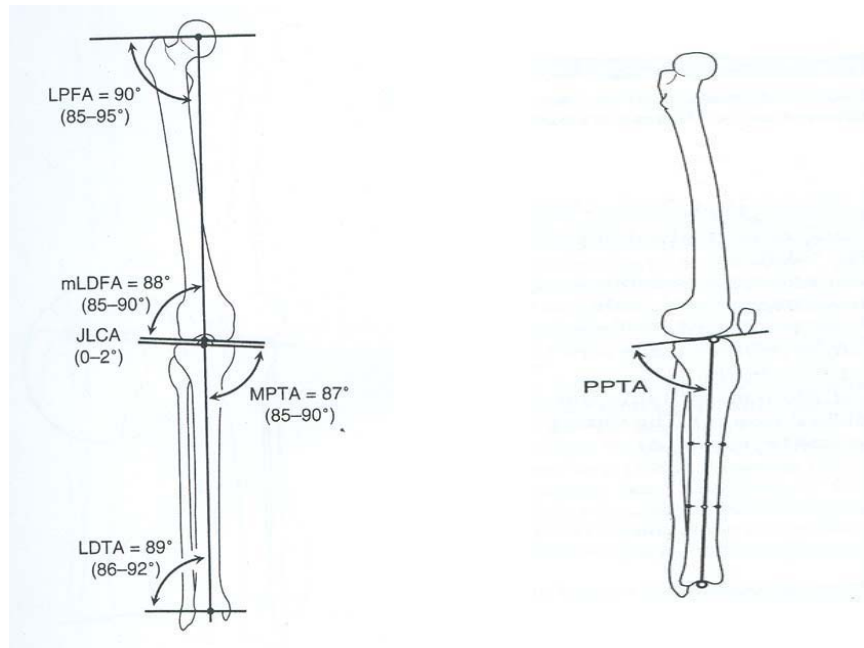
Dizin tüm bu fizyolojik yüklenmelerden kaynaklanan streslere karşı koyabilmesi için alt ekstremitenin nötral dizilimde olması gerekmektedir. Alt ekstremitenin nötral mekanik aksı ayakta duran bir kişide femur başı merkezinden ve talusun merkezinden geçen aksdır (Şekil 2.2.5). Bu aks diz ekleminin merkezinden geçer. Paley, mekanik aksın eklem merkezinin  $8 \pm 7$  mm medialinden geçtiğini belirtir. Mekanik aks vücut ağırlık merkezinden geçen dikey aksa göre  $3^\circ$  valgustadır (Paley 2002, Guyton 1998).

Femur anatomik aksı fossa piriformis ile diz eklemi merkezinden geçen aksdır. Mekanik aks, femur anatomik aksına göre  $5^\circ - 9^\circ$  (ortalama  $7^\circ$ ) valgustadır. Femur anatomik aksı ile dikey aks arasında da  $9^\circ$  açı vardır (Guyton 1998).

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 (Şekil 1.14). LDFA ile MPTA normal değeri  $87,5^\circ \pm 2^\circ$  dir. Femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia kondillerine teğet çizilen çizgi arasındaki açı eklem çizgisi konverjans açısıdır (JLCA) ve normal değeri  $0-2^\circ$  dir. Bu sınırların dışına çıktığında diz eklemi maloryantasyonundan bahsedilir (Paley 2002).

Tibiada mekanik aks ile anatomik aks aynı düzlemedir. Tibia platosu da sagittal planda  $5-10^\circ$  posteriora eğimlidir. Sagittal planda tibia kondillerine teğet çizilen çizgi ile

tibia anatomik aksı arasındaki açıya posterior proksimal tibial açı (PPTA) denir (Şekil 2.2.6). PPTA normal değeri  $80^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$  dir (Paley 2002).



Şekil 2.2.6. Koronal ve sagittal planda alt ekstremite dizilimi (Paley 2002)

### 2.3. Osteoartrit Tanımı

Osteoartrit (OA) ya da diğer adı ile osteoartroz, dejeneratif eklem hastalığı olarak isimlendirilmektedir. Eklem hastalıkları arasında en sık görüleni olup özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanlarda yaşam kalitesini düşürücü bozukluklara yol açabilmektedir. Sinovya ile döşeli eklemlerin kronik bozuklukları içinde en sık görülen şeklidir. Eklem kıkırdağında yıllar içinde yayılan ilerleyici, dejeneratif değişikliklerle karakterli olup özellikle yük taşıyan eklemleri tutar (Wold vd. 2003, Kumar vd. 2005, Mohan vd. 2005).

Kalça, diz ve vertebra gibi öncelikle yük taşıyan büyük eklemlere ek olarak interfalangeal eklemler de etkilenir. Patolojik değişiklikler eklem kıkırdağı, komşu kemik ve sinovya da görülmektedir.

#### 2.3.1. Patolojik Özellikler

Normal kıkırdağın yapısında çoğunluğu su ve glikozamin, nüve proteini ve oligosakkaridlerden oluşan proteoglikanlar, tip 2 kollagen, kondronektin ve fibronektin

gibi glikoproteinler bulunur. Bunlar kondrositlerle ilişkiye girerek kıkırdak matriksinin, organize kollagen örgüsü içinde su tutma özgül özelliğini oluştururlar. Yaşlanma ve dejeneratif eklem hastalığında kıkırdağın su içeriği, proteoglikan tipi, miktarı ve birikimi değişmektedir (James 2001, Kumar vd. 2005).

Eklem değişiklikleri özellikle yük taşıyan eklemlerdeki regresif değişikliklerle karakterizedir. Başlangıçta proteoglikan yapısındaki eklem kıkırdak ara maddesinde kayıp söz konusu olup, bu kayıp, su artışı ile birlikte proteoglikan içeriğinde dilüsyon sonucu gelişir. Bu, toluidin mavisi gibi özel histokimyasal boyalarla metakromatik boyanmanın kaybı ile kendini gösterir. Proteoglikan depleasyonu, Manyetik Görüntüleme bulgusu olarak osteoartritte başlangıçta görülen eklem şişmesinden de sorumludur (Calvo vd. 2004). Daha sonra bunu kondrositlerdeki fokal kayıp izler. Bu kayıp yerine koymak amaçlı kalan kondrositlerde kümeler oluşturan proliferasyon görülür. Kondrosit proliferasyonu ile birlikte matrikste su artışı ve proteoglikan kaybı ile giden biyokimyasal değişiklikler olur. Olayın ilerlemesi ile eklem kıkırdağında gevşeme, vertikal ve horizontal fibrilasyon, fissürleşme ve yüzeysel dökülmeler, matrikste kırılmalar, tabaka kayıpları şeklinde hasarlarla subkondral kemiğin eklem aralığında gelişir. Erken dönemde makroskopik olarak granüler şekil almış eklem kıkırdağının normalden yumuşak olduğu görülür. Eklem tım kalınlığı azalıp kayıp ilerlediğinde subkondral kemik, eklem aralığı ile yüz yüze gelir. Radyolojik olarak eklem kıkırdağında kayıp, daralmış eklem aralığı şeklinde görülür (Wold vd. 2003, Kumar vd. 2005, Mohan vd. 2005).

### Patogenez

Osteoartritte eklem kıkırdağı, dejeneratif değişikliğin ana hedefidir. Kıkırdaktaki bozulma kondrositdeki değişimle açıklanır (Kumar vd. 1999). Normal eklem kıkırdağı kemik uçlarında stratejik olarak yerleşerek bazı görevler üstlenmiştir. Bunlar sinovyal sıvı ile yıkanarak eklemden sürtünmesiz hareketin sağlanması ve yük taşıyan eklemlerde yükün dağıtılarak şok emici yastık fonksiyonunun oluşturulmasıdır. Bu görevlerin sağlıklı yapılabilmesi için kıkırdağın kompresyon sonrası eski haline dönmesini sağlayacak ve gerilim oluşturan güçleri taşıyacak şekilde elastik olması gerekmektedir. Bunlar kıkırdaktaki iki ana yapı tarafından karşılanmaktadır. Kondrositlerin salgıladığı özelleşmiş bir kollejen tipi ve proteoglikan bu görevi üstlenmiştir. Erişkin kemikte olduğu gibi kıkırdak da statik yapıda olmayıp, dejenere olan matriksin uzaklaştırılıp

yerine konulmasını sağlayan yapım yıkım olaylarını içerir, bu denge sadece matriks proteinlerini değil aynı zamanda matriks yıkıcı enzimlerini de salgılayan kondrositlerce sağlanır. Bu yüzden kıkırdak sağlığının sürdürülmesinde kondrositin normal fonksiyonu çok önemlidir (Kumar 2005). Normalde damar içermeyen eklem kıkırdağı zarara karşı yıpranma ile yanıt verir ve inflamasyon başlangıçta yoktur. (Marcove vd. 1992) Avasküler olan eklem kıkırdağında eklem yüzeyinde kondrositler daha az iken subkondral kemiğe yaklaştıkça artarlar. Eklem kıkırdağının tabanında bazofilik dalgalı bir çizgi halinde kalsifikasyon bileşkesi görülür. OA de bu denge değişik etkilerle bozulmuştur (Kumar vd. 1999).

Bu etkilerin başlıcaları yaşlanma ve mekanik etkilerdir. Tamamen yıpranma fenomeni olmasa da eklemdaki mekanik stres osteoartrit gelişiminde önemli bir rol oynar. Mekanik faktörler subkondral kemiği de işin içine katar ve yıpranma yorgunluğu ve mikrofraktürlerle biyomekanik dengede bozulma ile gelişen artmış eklem katılığı gelişir (Kumar vd. 2005, Yamamoto vd. 2005).

Genetik faktörler de hastalık yatkınlığında ve gelişiminde etkilidir. Özellikle el ve kalça eklemlerinde OA gelişmesinde genetik yatkınlık söz konusudur. Bu hastalık için özel bir gen saptanmamıştır. Ancak bazı vakalarda kromozom 2 ve 11 ile ilişkiden söz edilmiştir. Osteoartrit gelişme riski kemik yoğunluğu ve östrojen yüksekliği ile ilintilidir. Ancak osteoartrit patogeneğinde hormonların rolü halen tartışmalıdır (Kumar vd 2005).

Hastalığın başlangıcında dejenere olan kıkırdakta su oranı artar ve sağlıklı kıkırdağa göre proteoglikan miktarı azalır. Buna ek olarak tip 2 kollagen sentezinde azalma ve var olan kollajenin yıkımı ile kollajen ağında zayıflama gelişir. Belirli IL-1, TNF ve nitrik oksit gibi moleküler mediatörler osteoartritli eklemda artmıştır ve bu da fonksiyonel kondrositlerdeki azalmaya yol açar. Sonuçta bu değişiklikler kıkırdağın gerilme kuvvetini ve direncini azaltır. Bu regressif değişikliklere yanıt olarak derin tabakalardaki kondrositler prolifer olup yeni kollagen ve proteoglikan sentezleyerek hasarı düzeltmeye çalışır. Başlangıçta bu regeneratif aktivite kaybı yerine koymaya yetse de kondrosit hasarına yol açan moleküler sinyaller ve ekstrasellüler matriksteki değişiklikler baskın hale gelir. Proteoglikan yıkımına neden olan interlökin 1 beta artışıdır. Bu iltihap öncüsü sitokin, metalloproteaz ve plazminojen aktifleyicilerinin sentezini uyarır. Proteoglikan sentezini baskılar ve tip 2 ile tip 11 sentezini azaltır.

Hücre dışı bir glikoprotein olan fibronektin hücreleri, kollajeni ve proteoglikanları bağlar. OA'li hastalarda fibronektin belirgin olarak yükselmiştir (Kim vd. 2003, Kumar vd. 2005, Uzan vd. 2006).

OA gelişirken eklem kıkırdağı yüzeyi fırçamsı fibriler görünüm alır. Eklem kıkırdağında kayıplar olur ve fonksiyonel bası veya sürtünme ile kıkırdak tamamen ortadan kalkar. Subkondral kemik kalınlaşarak skleroza gider. Kemiğin bu şekilde kalınlaşması ve fildişine benzer cilalı görünümü eburnasyon olarak adlandırılır. Bu şekle dönmüş kemik yüzeylerinin birbirine sürtünmesi ağrı oluşturur. Eklem kenarlarında, kıkırdak zararına karşı gelişmiş osteofit oluşumları izlenir. Bunlar eklem kenarındaki aşırı kıkırdak gelişimler olup zamanla kemikleşen çıkıntılar şeklindedir. (Marcove vd. 1992, Kumar vd. 1999, Hayami vd. 2006).

Sinovya başlangıçta olaydan etkilenmezken ilerleyen dönemlerde hafif derecede kronik sinovit ve villöz sinovyal hipertrofi olaya eşlik edebilir. OA eklemde sinovya değişik oranlarda hiperplazi veya hipertrofi göstererek villöz katlanmalar ve villöz hipertrofide artışla sonuçlanır (Kumar vd. 1999).

### 2.3.3. Epidemiyoloji

OA artritlerin en sık görülen formu olup değişik populasyonlarda ortalama prevalansı %10 - 12'dir ve geriatric hastalarda kas iskelet sistemi kaynaklı özürülük ve ağrının en sık nedenidir (Brandt vd 1994, Sangha 2000). OA, hastaların %80'inin mobilitesi kısıtlanmakta ve %25'i günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirememektedir. OA 55 yaş üzeri populasyonun %10'unu etkilemekte; 75 yaş üzerinde ise bu oran %50'yi geçmektedir. Prevalans ve hastalığın ciddiyeti yaşla birlikte artmaktadır. Yaş bütün eklem bölgelerinde OA'nin en kuvvetli belirteçidir (Sangha 2000).

OA her iki cinsiyeti de etkilemekle birlikte kadın erkek oranı bazı çalışmalarda 5:1 ile 4:1 arasında değişmektedir. Hem el hem de diz OA'li kadınlarda erkeklere göre daha sık görülmektedir. Kalça OA diz OA den daha az görülmekle birlikte kadın erkek prevalansı birbirine yakındır ve hatta bazı çalışmalarda erkeklerde daha fazladır. Semptomatik diz OA'inin 60 yaş üzerinde görülme sıklığının %50'lere kadar çıktığı ifade edilmektedir (Hough vd. 1993, Sangha 2000, Vanhoof 2002).

Obezite ile OA arasındaki ilişki özellikle diz eklemindedir. Birçok çalışmada gösterilen ve uzun zamandır bilinen bu ilişki 785 çift sağlıklı bayan ikizi kapsayan bir çalışmada da açıkça gösterilmiş olup bunun paylaşılan genetik faktörlerden bağımsız olduğu ve Vücut Kitle İndeksinin çevresel modifikasyonunun diz OA'ini etkileyebileceği belirtilmektedir (Manek vd 2003).

*Predispozan Faktörler (Scott vd. 1999)*

a. Genetik Faktörler

1. Cinsiyet
2. Tip II kollajeni ilgilendiren kalıtsal hastalıklar
3. Kemik ve eklemlerin diğer kalıtsal hastalıkları
4. Irk\Etnik köken

b. Genetik olmayan bireysel faktörler

1. Yaş
2. Fazla kilo
3. Kadınlarda seks hormonlarının azalması (örnek postmenapozal durum)
4. Gelişimsel ve sonradan kazanılan kemik ve eklem hastalıkları
5. Geçirilmiş cerrahi

c. Çevresel faktörler

1. Meslekler ve çalışmanın fiziksel etkileri
2. Eklemlere olan major travma
3. Zorlayıcı sportif aktiviteler

**2.3.4. Sınıflandırma**

OA değişik etiyolojilerin hastalığı olarak bilinir. 1986'da OA'in etyopatogenezi üzerine çalışmada bir sınıflandırma tablosu geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmada idiopatik ve sekonder olarak iki temel gruba ayrılmış olup idiopatik grup lokalize ve generalize, sekonder grup ise travmatik, konjenital veya gelişimsel hastalıklar, metabolik hastalıklar, endokrin hastalıklar, vs gibi alt gruplara ayrılmaktadır. Bazı sekonder OA formları risk faktörü olarak düşünülebileceği (örnek mesleki aktiviteler) gibi, bazı risk faktörleri de sekonder nedenler arasında sayılabilir (Brandt vd. 1986).

## OA Etyolojik Sınıflandırması

### I. İdiopatik

#### a. Lokalize

1. Eller
2. Ayak
3. Diz
4. Kalça
5. Omurga
6. Diğer bölgeler

#### b. Generalize

### II. Sekonder

#### a. Travmatik

#### b. Konjenital ve Gelişimsel Hastalıklar

#### c. Metabolik Hastalıklar

1. Okronyosis
2. Hemakromatozis
3. Wilson Hastalığı
4. Gaucher Hastalığı

#### d. Endokrin Hastalıklar

1. Akromegali
2. Hiperparatirodizm
3. Diabetes Mellitus
4. Hipotiroidizm

#### e. Kalsiyum Depo Hastalıkları

1. Kalsiyum Pirofosfat Dihidrat Depo Hastalığı
2. Apatit Artropati

#### f. Diğer Kemik ve Eklem Hastalıkları

#### g. Nöropatik Artropati

#### h. Endemik Hastalıklar

#### i. Diğer durumlar



### 2.3.5. Klinik Semptomlar ve Bulgular

OA'de vakaların çoğunda hastalık belirtileri yavaş, sinsi seyirli başlar. Semptomlar genellikle etkilenen eklem lokalizedir ve birçok değişkene bağlıdır. Semptomlar etkilenen eklem, patolojik değişikliklerin süre ve şiddetine, hastanın tolerans düzeyine bağlı olarak çeşitlilik gösterir (Mascowitz vd. 1993, Brandt vd. 1994).

Ağrı OA'in ana belirtisidir ve genellikle sinsi başlangıçlı, aralıklı, hafif şiddette, derin, sızlayıcı, etkilenen eklem hareketiyle artan tarzdadır. İstirahat ağrısı ve gece ağrısı daha çok ileri düzeyde hastalıkta görülür. Ağrının lokalizasyonu genellikle zordur, belli bir eklem sınırlı olabileceği gibi başka bölgelere de yayılabilir (Mascowitz vd. 1993, Brandt vd. 1994, Atay vd. 2000).

Tutukluk sık görülen bir belirti olup tutulan eklem lokalizedir. Daha çok sabahları ve belirli bir süre hareketsizliği takiben ortaya çıkar. Süresi romatoid artrit (RA) ve diğer inflamatuvar hastalıkların aksine 30 dk'dan kısadır. Zamanla ortaya çıkan eklem yapısında bozulma ve kapsüler fibrozisle tutukluk kalıcı hale gelir (Mascowitz vd. 1993, Brandt vd. 1994, Atay vd. 2000).

Krepitus ve çıtırtı hissi hastalığın ileri seviyelerinde tutulan eklem hareketiyle hasta tarafından hissedilebilir. Hastalığın daha da ilerlemesiyle eklemde hareket kısıtlılığı ve ağırlık taşıyan eklemlerde, özellikle de dizlerde o-bacak, x-bacak (varus ve valgus) deformiteleri gözlenebilir (Mascowitz vd. 1993, Brandt vd. 1994, Atay vd. 2000).

#### a. Ağrı

- Derin, sızlayıcı, zayıf lokalize edilebilen
- Erken dönemde hareketle ağrı; Geç dönemde istirahatte ağrı

#### b. Tutukluk

- Etkilenen eklem lokalize
- Nadiren 15 dakikadan 30 dakikaya kadar sürer
- Hava şartlarıyla ilişkilidir

#### c. Krepitus

#### d. Eklem hareket kısıtlılığı

#### e. Ağırlık taşıyan eklemlerin eğilmesi

### Bulgular

OA'ye bağlı eklem tutulumu ile ilgili bulgular da belirtiler gibi yine değişkindir ve tutulan eklem, hastalık şiddeti ve evresine bağlıdır (Mascowitz vd. 1993).

Palpasyonla hassasiyet erken evrelerde olmayabilir. Eğer mevcutsa eklemde değişik bölgelerine lokalize olabilir. Sinovit varlığında hassasiyet daha yaygın olabilir. Hassasiyet olmasa bile pasif eklem hareketi ile ağrı olabilir. Krepitus ve çıtırtı hareketle palpe edilebilir ve hatta duyulabilir. Krepitus eklem kıkırdağı kaybı ve eklem yüzeyindeki düzensizlikten kaynaklanır. Eklem genişlemesi eklem kıkırdağı ve kemikte osteofitlerle birlikte olan proliferatif değişikliklerden kaynaklanır. Belirgin eklem efüzyonu çok sık bir bulgu olmamasına rağmen ileri evrelerde sekonder sinovite bağlı eklem efüzyonu görülebilir. Eklem yüzeyindeki düzensizliklere, adele spazmı ve kontraktürlere, osteofitlere ve kayıp cisimciklerden kaynaklanan mekanik bloklara bağlı eklem hareket kısıtlılığı görülebilir. Geç evrelerde ise eklem kıkırdağı kaybı, subkondral kemik çökmeleri, kemik kistleri oluşumu ve büyük kemik büyümeleri nedeniyle deformite ve subluksasyon görülebilir (Mascowitz vd. 1993).

OA bulguları:

- Palpasyonla hassasiyet
- Pasif hareketle ağrı
- Eklem hareketiyle krepitus
- Eklem genişlemesi
- Hareket kısıtlılığı
- Deformite, subluksasyon

### **2.3.6. Diz Eklemine Özel Bulgular**

Diz eklemi tutulumu kendine özel belirti ve bulgular sunar. Hastanın hareketle artan ve istirahatle anlamlı düzeyde azalan ağrı şikâyeti olur. Ağrı yürüme ile özellikle de merdiven inip çıkmakla ve çömelmeyle artar. Antalgik ve dizi koruyarak yürüme çabası vardır. Uzamış inaktivite sonrası tutukluk olur. Krepitus nadir değildir. Hassasiyet eklemde değişik bölgelerine lokalize olabilir ve, aktif ve pasif eklem hareketi ile ağrı şikayetinde artma olabilir. Sinovit ve eklem efüzyonu bu eklem tutulumunda diğer eklemlere göre daha sıklıkla oluşur. Aktif veya pasif eklem kısıtlılığı olabilir. İleri

düzeydeki diz tutulumunda belirgin kuadriceps kası atrofisi görülür. Eklem instabilite ve subluksasyonu medial veya lateral diz kompartmanlarının orantısız etkilenmesinden kaynaklanır. Eklem biyomekaniği veya instabilitesindeki bozulma kollateral bağların laksitesi ile daha da belirginleşir. Diz OA’inde daha çok görülen medial kompartmanın tutulmasına bağlı olarak varus deformitesi sık görülen bir bulgudur. Lateral kompartmanın tutulması ile valgus deformitesi görülebilir (Mascowitz vd. 1993, Brandt vd. 1994, Atay vd. 2000).

İlerlemiş hastalıkta görülebilecek diğer komplikasyonlar ise tibiada fraktür, hemartroz, psödogut atakları, sekonder eklem enfeksiyonu, lateral popliteal sinirde sıkışmadır (Atay vd. 2000).

### **2.3.7. Radyolojik Bulgularlar**

Radyolojik bulgular nonspesifik olabilirse de genellikle OA tanısının konmasında değerlidir. OA’de sık görülen bulgular; eklem aralığında asimetrik daralma, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler ve yeni kemik oluşumu veya osteofitlerdir. Subluksasyon, deformite ve eklem faresi, hastalığın ileri safhalarında görülebilir. Çoğu zaman OA’nın radyolojik bulguları ile eklem ağrısı arasında kuvvetli bir ilişki olmayabilir, çoğu zaman eklemde OA’nın radyolojik ve patolojik bulguları gözlenirse bile hastalar asemptomatik kalabilmektedir. Buna karşın son yıllarda yapılan araştırmalar OA’li hastalarda ağrının ciddiyeti, eklem sertliği, eklem fonksiyonu ve radyografik OA bulguları arasında belirgin bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dolayısı ile altta yatan hastalığın radyolojik bulgularının ciddiyetinin ağrı ve özürlülük ile bağlantısı göz ardı edilmemelidir (Menkes vd. 1991).

Diz OA’li hastalarda radyografik ilerlemeyi değerlendirmek için son 40 yıldır standart olarak Kellgren Lawrence’in 1957’de tanımladığı karakteristik radyolojik evreleme skalası kullanılmaktadır (Kellgren vd. 1957, Ravaud vd. 1997).

Kellgren ve Lawrence in radyolojik evreleme sistemi;

Evre 0	Yok	OA bulgusu yok
Evre 1	Şüpheli	Şüpheli osteofit ile uyumlu görünüm
Evre 2	Hafif	Belirgin osteofit, korunmuş eklem mesafesi
Evre 3	Orta	Eklem mesafesinde orta derecede daralma
Evre 4	Ciddi	Eklem mesafesinde ileri derecede daralma Subkondral kemikte skleroz

### 2.3.8. Laboratuvar Bulguları

Primer OA'de eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) sıklıkla normaldir. ESH OA alevlenmeleri sırasında geçici olarak yükselebilir. Kan biyokimyası, tam kan sayımı, idrar tetkiki normaldir. Bu tetkikler daha çok ayırıcı tanıda diğer hastalıkları ekarte etmede kullanılır. Eritrosit sedimentasyon hızı, CRP, rutin kan sayımları ve biyokimyasal analizler normaldir (Mascowitz vd. 1993, Atay vd. 2000).

Sinovyal sıvıda hafif enflamasyona ait bulgular nonspesifik özellikler görülür. Bunlar; hacimde artış, viskozitede azalma, hafif pleositoz ve proteinde hafif artıştır. Beyaz küre sayısı genellikle mm<sup>3</sup> te 2000 den azdır. OA de eklem kıkırdağındaki değişiklikleri doğru olarak yansıtabilecek diyagnostik ve prognostik amaçlı biyokimyasal bir belirleyici bulabilmek için yapılan çalışmalar halen araştırma safhasındadır (Atay vd. 2000).

### 2.3.9. Osteoartrit Tanı Kriterleri

OA tanısal özelliklerinin zayıflığından dolayı klasifikasyon kriterlerine ihtiyaç duyulmaktadır. OA'i diğer hastalıklardan ayırmak için OA'in özelliklerini yansıtan bir grup klinik, laboratuvar ve/veya radyolojik özellikler klasifikasyon için seçilmiştir. OA'in her eklemden farklı tutulumu değişik eklemler için tanı kriterlerinin geliştirilmesine yol açmıştır (Altman vd. 1991).

OA klasifikasyonu için kriterlerin geliştirilmesindeki güçlük OA'in spesifik olmayan doğasından, intermittant veya semptomsuz hastaların büyük oranda bulunmasından ve tanısal bir testin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenlerle böyle bir klasifikasyon kriteri tanımlanmasına ihtiyaç duyulmuş ve "American College

of Rheumatology”nin bir alt komitesi tarafından OA için tanı kriterleri geliştirilmiştir (Altman 1991).

### **2.3.9.1. Diz Osteoartrit Tanı Kriterleri**

Diz OA’ının klinik tanı kriterleri dizin aktif hareketleri ile olan krepitus, 30 dakika veya daha az süreli sabah tutukluğu ve yaşı 38’in üstünde olması ile beraber olan diz ağrısına dayanmaktadır. Diz ağrısı ile birlikte aktif hareket ile olan krepitus, 30 dakika veya daha az süreli sabah tutukluğu ve dizde kemik büyümesi olanlar veya OA olarak tanımlanabilirler (Altman 1991).

Klinik ve radyografik tanı kriterleri dizde ağrı olmasına ve radyografik osteofitlerin varlığına dayanmaktadır. Radyografik osteofitleri olmayanlarda ise OA’ e ait sinovyal sıvı bulgularından 3’te 2’sinin varlığı (berrak, visköz, lökosit 2000 hücre/mL), 30 dakika veya daha az süreli sabah tutukluğu ve aktif diz hareketleri ile olan krepitus ile tanı konulmaktadır. Sinovyal sıvı elde edilmemişse yaşı 40’in üstünde olması kriter olarak kullanılabilir (Altman 1991).

Radyografik osteofitleri olsa dahi ağrısı olmayan hastalar OA olarak tanımlanamazlar (Altman 1991).

### **2.3.10. Osteoartritte Tedavi Yaklaşımları**

Diz OA tedavisinde amaç ağrı ve tutukluğun giderilerek yaşam kalitesinin artırılması eklem fonksiyonlarının korunması ve iyileştirilmesi, kas gücünün korunması ve geliştirilmesi, sakatlıkların önlenmesi veya düzeltilmesi ve tedavi komplikasyonlarının önlenmesidir (Brandt 2000, Karaaslan 2000, Leslie 2000).

Çoğunlukla önerilen tedavi algoritması şu şekildedir;

- I - Hazırlayıcı faktörlerin düzeltilmesi
- II - Hasta eğitimi
- III - İstirahat
- IV - Eklem koruma teknikleri
- V - Kilo kontrolü
- VI - Çevresel önlemler
- VII - Medikal tedavi

VIII - Fizik tedavi

IX - İntrartikuler tedavi

X - Cerrahi tedavi

### I - Hazırlayıcı Faktörlerin Düzeltilmesi

OA için yatkınlık oluşturduğu bilinen kalça, diz ayak deformitelerinin düzeltilmesi gerekmektedir. Uzun süre aynı postürde sabit kalınmaması, yorucu aktivitelerden ve özellikle uzun süreli dizler bükülü olarak çalışmaktan kaçınılması, yüksek topuklu ayakkabılar giyilmemesi, zedelenmiş eklem binen aşırı kullanımının engellenmesi gibi önlemlerin alınması eklem binen yükü hafifleteceği için OA'den korunmaya yardımcı olacaktır.

### II - Hastanın Eğitimi

Hastalar hastalıkları hakkında bilgilendirilmeli, alması gereken önlemler konusunda eğitilmelidir. Hastaların tedaviye aktif katılımları ile genel fonksiyonlarda düzelme, ağrı azalma ve uyku kalitesinde artma sağlanabilir. Rene ve arkadaşları yaptıkları çalışmada diz OA'li hastalarda tedavi değişikliği yapmaksızın 1 yıl süreyle izlenmiş, bu arada aylık telefon görüşmeleri ile iletişim kurulmuştur. Sonuç değerlendirmede izlenen ağrı azalması, sağlanan sosyal destek, eğitim ve bilgilendirmeye bağlanmıştır (Rene vd. 1992).

### III - İstirahat

Hasarlı eklem binen aşırı kullanımı belirtileri başlamış olan dejeneratif süreci olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle istirahat ve mekanik travmatik etkilerden korunma tedavinin önemli bir parçasıdır. Özellikle akut alevlenmelerde istirahat mutlaka önerilmelidir.

### IV - Eklem Koruma Teknikleri

OA gelişmiş bir ekstremitede gerek ağrıya bağlı duruş bozukluğu gerekse gelişen deformiteye bağlı yük dağılımında dengesizlik sonucu eklem statığı olumsuz etkilenir. Eklemi korumak ve sürecin ilerleyişini durdurmak amacıyla baston, koltuk değneği, yürüteç, korse, elastik bandaj gibi yardımcı cihazlar verilebilir. Ayrıca diz eklemine yönelik yardımcı cihazlar ile dize lateral destek sağlanarak varus ve valgus deformiteleri önlenir (Birmingham 2001).

### V - Kilo Kontrolü

Obesite en sık görülen değiştirilebilir risk faktörü olduğu için, yük taşıyan eklemlerin OA'inde kilo kontrolü sağlanarak ekleme binen mekanik stres azaltılıp süreç yavaşlatılabilir. Kilo vermenin ağrıda azalma, fonksiyonel kapasitede ve yaşam kalitesinde artmayla ilişkili olduğu çeşitli yayınlarda gösterilmiştir (Christensen vd. 2005, Rjeski vd. 2002).

### VI - Çevresel Önlemler

Yaşanılan ve çalışılan ortamın hasta koşullarına göre düzenlenmesi amaçlanır. Bunun için sandalye boyunun yükseltilmesi, klozetin boyunun yükseltilmesi, merdiven kullanma zorunluluğunun azaltılması gibi önlemler alınabilir.

Fizik tedavi ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının korunması ya da düzeltilmesi, etkilenmiş kaslardaki spazmın çözülmesi veya kasların güçlendirilmesi amaçlarıyla uygulanan, tedavinin önemli bir parçasıdır. Fizik tedavi ile hastanın egzersizleri daha iyi tolere etmesi de sağlanmaktadır (Brandt 2001, Denisson 2003).

Diz osteoartrit tedavisinde uygulanan başlıca tedavi yöntemleri şunlardır:

#### 1. Sıcak uygulama

- Yüzeysel ısı: Hot pack, sıcak su banyoları, parafin, infraruj
- Derin ısı: Ultrason, kısa dalga diatermi

#### 2. Soğuk uygulama

#### 3. Elektroterapi

#### 4. Diğer fizik tedavi yöntemleri;

- Pulsatil elektromanyetik alan (Trock vd. 1993)
- Akupunktur (Christensen vd. 1992)
- Manipulasyon, yoga (Garfinkel vd. 1994)
- Laser (Beyazova 2000)

### **2.3.11. Diz OA Ortezleme**

65 yaş üzeri popülasyonun yaklaşık % 10'unda semptomatik diz OA mevcuttur ve bu hastaların çoğunda tek kompartmanlı femorotibial eklem tutulumu olur. Semptomatik OA'li hastalarda izole patellofemoral artrit prevalansının sadece % 8 - 9

arasında olduğu tahmin edilmektedir (Davies vd. 2002). Diz OA'li hastanın temel yakınması eklem ağrısı veya eklem çevresi dokularda rahatsızlık hissidir. Ağrı tipik olarak yürüyüş sırasında dizin en çok yüklendiği topuk vuruşu ve parmak kalkışı arasındaki fazda belirgindir (Self vd. 2000). Breysler ve ortezler hasarlı kompartmana binen yükü azaltarak ve yükü kısmen diğer kompartmanlara aktararak semptomlarda azalma sağlarlar. Ancak hastalığın erken evrelerinde veya birden fazla kompartman tutulumu olduğunda, tek bir kompartmanın yükünün alınması bazen etkili olmayabilir. Bu vakalarda koltuk değnekleri, dizlikler, tabanlıklar gibi diğer ortez ve yardımcı cihazlar ekleme binen yükü azaltarak daha etkili olabilirler (Yonclas vd. 2006).

### Diz Breysleri

Normal yürüyüş sırasında diz ekleminde oluşan kompresif kuvvetin medialde daha fazla olması nedeniyle dizde medial kompartman tutulumu daha sık görülür. Yük azaltıcı breyslerin hedefi, ekleme uzak bir noktadan uygulanan periartiküler kuvvetlerin yardımıyla etkilenen kompartmana binen yüklerin azaltılmasıdır (Yonclas vd. 2006).

### Lateral Kamalar

Kama şeklinde ayak tabanlıkları kalkaneusun altına yerleştirildiğinde teorik olarak femorotibial diz OA'da progresyonu yavaşlatıp semptomları azaltabilir. Literatürdeki iki derlemenin sonuçları medial diz osteoartrinde uzun dönem kama kullanımının etkileri ile ilgili çelişkili sonuçlar verilmiştir (Marks vd. 2004, Reilly vd. 2006). Lateral kamalar, dizdeki varus açılarını azaltarak ve ekleme binen yük açısını değiştirerek etki ederler. Ancak ayakkabı içerisine giyildiğinden ortotik malzemenin kendi yüksekliği hastanın rahatsızlığını artırabilir. Aslında lateral kamaların yürüyüş sırasındaki normal ayak ve ayak bileği biyomekaniğini bozarak OA'nin kötüleşmesine neden olabileceği de düşünülmektedir (Reilly vd. 2006).

Birkaç çalışmada lateral kamanın yük azaltıcı breyslerde olduğu gibi, ambulasyon sırasındaki varus zorlamasını inhibe ettiği gösterilmiştir (Crenshaw vd. 2000, Kerrigan vd. 2002). Ancak gerçek anlamda ağrının azalması ve uzun dönem avantajları inceleyen sınırlı sayıda çalışma vardır. Crenshaw ve arkadaşları, 17 bireyde üç boyutlu analiz yöntemiyle 5 derecelik dış kama kullanarak ve kullanmadan analiz yapmışlar ve dizdeki eksternal varus momenti ve dizin medial kompartmanındaki yükün, kama kullanarak belirgin olarak azaldığını belirtmişler, ancak ağrı üzerine yorum yapmamışlardır.



Kerrigan ve arkadaşları ise medial kompartman OA'li hastalarda 5 derece lateral kamanın etkisini, kamasız tabanlık ve 10 derece lateral kamalı tabanlık etkisiyle karşılaştırmışlardır. Dizdeki maksimum varus torku, hiç tabanlıksız yürümeye göre 5 derece lateral kama ile %6, 10 derece lateral kamayla %8 oranında azalmıştır. Ancak 10°'lik kama hastalarda daha fazla rahatsızlık hissi oluşturmuştur. Bu çalışmada lateral kamaların eksternal varus zorlamasını ve medial kompartman yükünü azaltarak ağrıyı azaltabileceği öne sürülmüş, ancak ağrıdaki azalma fonksiyonel değişim primer olarak değerlendirilmemiştir.

Lateral kamalar teorik olarak varus zorlamasını azaltmanın yanı sıra hafif ve orta diz OA'de semptomları da azaltabilir. Varus zorlamasını inceleyen çalışmaların aksine lateral kamaların femorotibial açı üzerine etkisini araştıran birkaç çalışmada hasta semptomlarında düzelmeden bahsedilmektedir (Toda. vd 2004). Ancak lateral kamaların etkili olabilmesi için subtalar bantlama ile birlikte kullanılmaları gerektiği bildirilmiştir. Toda ve arkadaşları, değişik yüksekliklerdeki lateral kamaların subtalar bantlama ve nonsteroidal antienflamatuar ilaçlarla beraber kullanıldığında ağrı ve tibiofemoral açı üzerine etkilerini araştırmışlardır. 16 mm'lik kama, femorotibial açı üzerine en belirgin etkiyi yapmasına rağmen, 8 ve 12 mm'lik daha küçük kamalar ağrı kontrolünde daha etkili olup yan etkileri daha az bulunmuştur. Altı ay ve iki yıllık izlem çalışmasında Toda ve Tsukimura 2004, 12 mm lateral kamanın subtalar bantlama ile birleştirildiğinde tibiofemoral açıda ve hasta yakınmalarında en belirgin düzelmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Schmalz ve arkadaşları 2006, yaptıkları son çalışmada kama kullanımının, AFO ile kombine edildiğinde ön diz yüklenmesini belirgin olarak azalttığını belirtmişlerdir.

Lateral kama reçete edilirken en önemli konu hasta toleransını göz önünde bulundurmaktır. Kama açısı arttıkça toleransın azaldığı görülmektedir. Ancak kamaları kullanmaya başladıktan sonra adaptasyon olacağını da hastaya belirtmek gerekir. Kama kullanımı yükün aktarıldığı yüzeyde bir eğime neden olur. Bu durum normal ayak bileği mekaniğinde değişikliklerle sonuçlanabilir (Reilly 2006).

### **3. MATERYAL METOD**

#### **3.1.Amaç**

Çalışmamızın amacı diz OA'li kadınlarda lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı subtalar bandajın etkilerini saptamak ve karşılaştırmaktır.

#### **3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer**

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Departmanında gerçekleştirilmiştir ve Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (2008SBE007) kapsamında maddi olarak desteklenmiştir. Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu'nun 28.04.2008 tarih ve 05 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

#### **3.3. Çalışma Süresi**

Çalışmamız Mayıs 2008-Kasım 2009 tarihleri arasında yapılmıştır.

#### **3.4. Katılımcılar**

Çalışmamız 45-65 yaşları arasında primer diz OA tanısı olan veya yeni primer diz OA tanısı alan 60 kadın hasta üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasıyla gerçekleşmiştir ve çalışma öncesi tüm olgular araştırma ile ilgili bilgilendirilmiş ve yazılı onamları alınmıştır.

Çalışma Dışı Bırakma Kriterleri:

- Diz OA'yi dışında yürümei etkileyebilecek başka bir eklemi ilgilendiren OA'in mevcudiyeti
- Yürümei etkileyecek başka bir eklem rahatsızlığının mevcudiyeti (örn: romatoid artrit, gut vs.)

- Yürümeyi etkileyecek nörolojik bir hastalığın mevcudiyeti (örnek Parkinson hastalığı, geçirilmiş serebro vasküler olay)
- Alt ekstremitede geçirilmiş cerrahi öyküsü
- Son 6 ay içinde diz içi enjeksiyon yapılmış olması
- Arka ayağı etkileyen semptomatik ayak deformiteleri

### 3.5. Değerlendirme

Hastaların yaş, hastalık süresi, aile öyküsü, ilaç kullanımı ve intraartiküler steroid uygulaması gibi bilgilerle, mevcut diğer hastalıkları, geçirmiş olduğu cerrahi operasyonlar gibi özgeçmişleri ve demografik bilgileri önceden hazırlanmış bir forma kaydedilmiştir (Ek 1).

Çalışmaya alınan olguların boy uzunlukları ile vücut ağırlıkları ölçülerek vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplanmış ve kaydedilmiştir [VKİ = ağırlık (kg) / boy uzunluğu (m<sup>2</sup>)].

Çalışmaya dahil edilen hastaların detaylı klinik sorgulaması ve fizik muayene sonrasında her iki diz için 2 yönlü diz grafisi çekilerek ACR (American Collage of Rheumatology) kriterlerine uygun 45 yaş ve üzeri medial diz OA tanısı (Kellgren ve Lawrance grade 2 ve üzeri) olan 60 hasta tedaviye alınmıştır. Fizik Tedavi kliniğinde tedavi programına alınan hastalar 3 gruba ayrılarak incelemiştir. Birinci gruba bilateral olarak ayakkabı içine lateral kamalı tabanlılık (n=20), ikinci gruba lateral kamalı subtalar bandaj uygulaması (n=20), üçüncü gruba ise sadece fizik tedavi programı uygulanmak üzere randomize kontrollü bir çalışma yapılmıştır. Tedaviye alınan tüm hastalara aynı fizik tedavi programı olarak; yüzeyel ısı ajanı: hot pack, derin ısı ajanı: ultrason uygulanmış ve diz ekstansör ve fleksör grup kaslarına izometrik egzersiz verilmiştir. Tüm hastalara toplam 10 seans fizik tedavi programı uygulanmıştır.

Hot-pack; yüzeyel ısı ajanı olarak kullanılır. İçerisinde silisyum dioksit bulunur, bu maddenin özelliği ısıyı uzun süre tutabilmesidir. Tedaviye alınan tüm hastalarda her seans toplam 20 dk her iki diz bölgesine uygulanmıştır (Kayıhan 1992).

Ultrason; derin dokuların ısıtılması nedeniyle eklem sertliğini azaltmada spazmı çözmede oldukça etkin olup eklem ısısını yükseltmek için uygulanan bir elektroterapi

ajanıdır. Tedaviye alınan tüm hastalara her seans toplam 10 dk ultrason her iki diz bölgesine uygulanmıştır. Uygulanan tedavi dozajı  $1,5 \text{ watt/cm}^2$  'dir (Kitchen 2002)

### 3.5.1. Kas Kuvveti Ölçümü

İzokinetik kasılma, hareket hızının sabit olduğu kasılma şeklidir. Burada kasın oluşturduğu gerilim tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit (izo) hızda (kinetik) ve maksimumdur. Önceden hız derecesi sınırlandırılmış ve sabitlenmiş özel bir alete karşı kas veya kas gruplarının ortaya çıkardığı maksimum güç "izokinetik güç" olarak tanımlanır (Baltzopoulos vd. 1986).

İzokinetik sistemlerde temel prensip, ekleme hareket açıklığı boyunca, değişen miktarlarda direnç uygulanmasıdır. Test yapılan kişi hızı arttırmak amacıyla daha çok güç uyguladığında dinamometre otomatik olarak direnci artırır. Bu şekilde mevcut açılma hızının sabit veya çok dar sınırlarda kalması sağlanır (Ellenbecker 2000).

Daha önce de ifade edildiği gibi normal ağırlıkla yapılan izotonik egzersiz sırasında kas üzerindeki direnç EHA'nın sonlarında maksimuma ulaşırken, Eklem Hareket Açıklığının (EHA) ortalarında kaldıraç kolunun en etkin pozisyonda olması nedeniyle kas üzerindeki yükün etkisi minimumdur. İzokinetik kasılmada ise eklem hareket açıklığının her aşamasında maksimal bir direnç uygulanması sağlanır (Baltzopoulos vd. 1986).

#### İzokinetik Ölçümün Avantajları:

1. İstenen kas ya da kas grupları izole olarak değerlendirilebilir.
2. Kapalı kinetik zincirde zayıf kaslar güçlü kaslar tarafından kompanse edildiği için fonksiyonel kapasite tam olarak değerlendirilebilir.
3. Ölçümler tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir.
4. Hareket hızı değiştirilebilir.
5. Kinematik analiz yapılabilir.

#### İzokinetik Parametreler

İzokinetik dinamometre ile sayısal olarak ve gerektiğinde grafiksel olarak gösterilebilen temel parametreler şunlardır:

**Kuvvet:** Bir cisme uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etkidir. Birimi Newton'dur.

**Moment:** Kas kuvvetinin eklemden hareket oluşturabilme etkisinin vektöryel büyüklük olarak ifadesidir. Birimi Newton'dur.

**Tork:** Bir cismi bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvetin çarpımına eşittir. Birimi Newton-metre'dir.

**Maksimal Tork (Peak Torque):** Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içindeki ölçümlerde elde edilen en yüksek tork değeridir. Kas gücü kapasitesinin değerlendirilmesinde en geçerli yöntemdir. Birimi Newton-metre'dir (Iossifidou vd. 2000).

**Maksimal Tork / Vücut Ağırlığı Oranı (PT/BW):** Maksimal torkun vücut ağırlığı ile normalize edilmiş oranıdır.

### *İzokinetik Test Uygulaması*

Diz ekleminde izokinetik test beş aşamada gerçekleşir:

1. Biyolojik ve mekanik aksların aynı düzleme getirilmesi
2. Pozisyonlama ve stabilizasyon
3. Direnç yastığının pozisyonu
4. Motivasyon ve kooperasyon
5. Açısal hızların tespiti

### *İzokinetik Kas Gücü Ölçümü*

Bu çalışmada izokinetik kas gücü ölçümü için Biodex System 3 Pro Multijoint System izokinetik dinamometresi kullanılmıştır. Diz ve ayak bileği eklemi için fleksiyon ve ekstansiyon paternine uygun ekler yerleştirildikten sonra cihazın kalibrasyonu kontrol edilmiştir. Hastalara öncelikle testin amacı ve yapılışı hakkında bilgi verildikten sonra hasta izokinetik sistem koltuğuna dik ve rahat bir pozisyonda oturarak, uyluk ve ayak bileği bantları ile hasta sabitlenerek yapılmıştır.

Test sırasında diz eklemi için yaygın olarak tercih edilen 60°/sn açısal hız, ayak bileği eklemine değerlendirmek için 30°/sn açısal hız kullanılmıştır. Teste diz eklemi tam fleksiyonda başlanarak submaksimal deneme testlerinin ardından, diz eklemi için 90° fleksiyonda 10 sn tutulduktan sonra 60°/sn açısal hızda 5 maksimal tekrar, ayak bileği için 45 fleksiyonda 30°/sn açısal hızda 5 maksimal tekrar yapılmıştır.

### Testin Değerlendirilmesi

İki açısal hızda yapılan ölçümler sırasında elde edilen ve değerlendirmeye alınan veriler şunlardır;

- Kuadriseps peak torque (tork) değeri (newton-metre)
- Hamstring peak torque değeri
- Tibialis anterior peak torque değeri
- Gastrosoleus peak torque değeri

Karşılaştırmaları yapabilmek için, elde edilen peak torque (tork) değerleri her hasta için vücut ağırlığına oranlanarak peak torque/body weight. (PT / BW) değeri hesaplanmıştır.

Hastaların kassal kuvvetini objektif olarak değerlendirmek amacıyla izokinetik test cihazı (Biodeks 3 Pro Sistem) ile ayak ve diz eklemi çevresindeki kas kuvveti ölçülmüştür (diz fleksör ve ekstansör grup kasları ile ayakbileği fleksör ve ekstansör grup kasları). Her ölçüm öncesinde sistem kalibre edilmiştir. Ölçümler aynı fizyoterapist tarafından yapılmıştır.



**Resim 3.5.1.1.** İzokinetik Test cihazı



**Resim 3.5.1.2.** İzokinetik Kas Kuvveti Ölçümü

### 3.5.2. Fiziksel Fonksiyon Testleri

Hastaların fiziksel fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla 50 adım yürüme testi ve Otur-kalk testi (Sit to Stand Test) uygulanmıştır.

### 3.5.2.1. 50 Adım Yürüme Testi

50 Adım yürüme testi yürüme fonksiyon ve hızını ölçer (Grace vd. 1988). Bu test için her bir vakadan önceden ölçülüp belirlenen düzgün bir zeminde yürüme hızında 25 adım yürüyüp tekrar başlangıç noktasına geri dönerek durması istenmiş ve geçen süre kaydedilmiştir. Değerlendirmede hastalardan bu mesafeyi mümkün olduğu kadar hızlı yürümesi istenmiştir. Süre kronometre ile ölçülmüştür (Resim 3.5.2.1.1).



**Resim 3.5.2.1.1.** 50 - Adım Yürüme Testi

### 3.5.2.2. Otur-Kalk Testi (OKT)

Otur-Kalk testi alt ekstremitte kuvvet ve denge değerlendirilmesi için kullanılır (Lord vd. 2002, Whitney vd. 2005). Bu test için hastalardan kollarını kullanarak veya kullanmayarak 5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkması istenmiştir. Hastalardan mümkün olduğu kadar hızlı ve 5 tekrarlı olarak oturup-kalkma süresi, kronometre ile ölçülerek yapılmıştır (Resim 3.5.2.2.1).



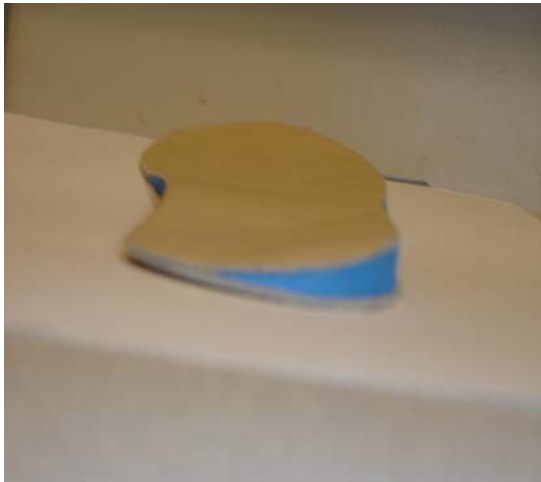


**Resim 3.5.2.2.1. Otur-Kalk Testi**

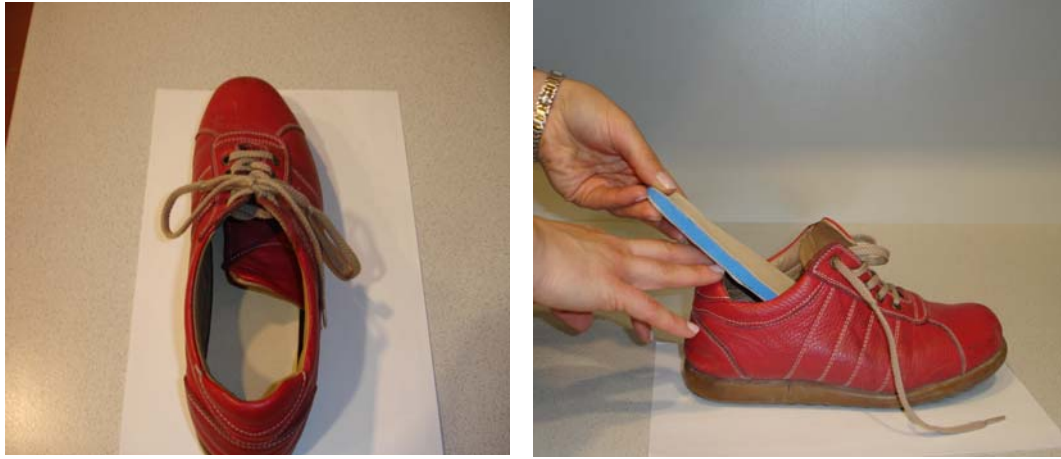
### **3.5.3. Kama Uygulaması**

#### **3.5.3.1. Lateral Kama Uygulaması**

Lateral kama tabanlık uzunluğunda yapılmıştır. Tabanlığın dış kısmında deri malzeme kullanılmıştır. Lateral kama orta sertlikte EVA (Ethyl vinyl acetate foam) malzemeden yapılmıştır (Resim 3.5.3.1.1.). Birinci grupta yer alan hastalara tedaviye alınan olguların, kullandıkları düz veya maksimum 1,5 cm yükseklikte topuklu ayakkabı içerisine portatif olarak hazırlanan 6,35 mm kalınlığında lateral kama yerleştirilmiştir (Resim 3.5.3.1.2.).



**Resim 3.5.3.1.1. Lateral Kamalı Tabanlık**

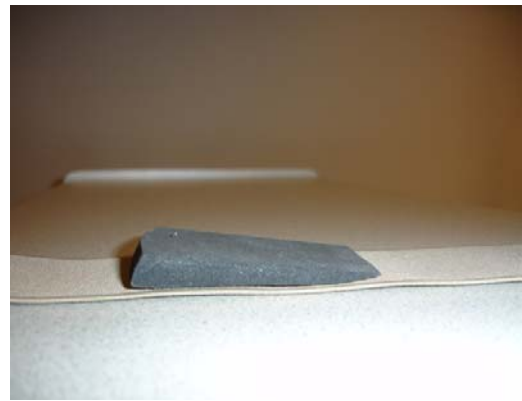


**Resim 3.5.3.1.2.** Lateral Kamalı Tabanlık Uygulaması

### **3.5.3.2. Lateral Kamalı Subtalar Bandaj Uygulaması**

İkinci gruptaki olgularda elastik bandaj ile 12 mm yüksekliğinde orta sertlikte EVA malzemedeki lateral kama kullanılmıştır (Resim 3.5.3.2.1.). Lateral kama her iki ucu yapışkan velkrolu elastik bandaj üzerine yapıştırılmıştır. Lateral kama topuğun dış orta kısmına gelecek şekilde yerleştirilip bandaj ayak bileği çevresinde sarılarak uygulanmıştır (Resim 3.5.3.2.2.).

Her iki gruptaki olgular 8 hafta süresince gün içerisinde ortalama 5-10 saat arasında tabanlık veya bandajlı kamayı giyerek kullanmıştır.



**Resim 3.5.3.2.1.** Lateral Kamalı Bandajın Üsten ve Yandan Görüntüsü



**Resim 3.5.3.2.2.** Lateral Kamalı Bandaj Uygulaması

#### **3.5.4. Hastalığa Özgü Sağlık Durum Ölçümü**

Hastalara hastalığa özgü sağlık durum ölçütü olan WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universites Osteoarthritis Index) kullanılmıştır. WOMAC, diz ya da kalça osteoartritli hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Form üç bölümden (ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon) ve 24 sorudan oluşmaktadır. Her soru için 5 tane cevap şıkkı mevcuttur (Yok / Hafif / Orta Şiddette / Şiddetli / Çok Şiddetli). Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlikte artışı fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir (Angst vd. 2001, Tüzün vd. 2005). Puanların hesaplanması için, cevap şıkları , ‘Yok’, 0 puan , ‘Çok şiddetli’, 4 puan olacak şekilde puanlanarak hesaplanır.

Ağrı alt başlığı değerlendirilirken son 24 saat içinde hissettiği ağrı şiddeti sorgulanmıştır. Sertlik alt parametresi için öncelikle sertlik hissi tanımlanarak değerlendirilen eklem ya da eklemlerde son 24 saat içinde hissedilen eklem sertliği iki soru ile sorgulanmıştır.

Fiziksel fonksiyon puanı için ise son 24 saat içinde eklem veya eklemlerde artrit nedeniyle yerine getirmekte zorluk çekilen 17 aktivite sorgulanmıştır (Ek 2).

#### **3.5.5. Genel Yaşam Kalitesi Ölçümü**

Çalışmaya katılan tüm hastaların genel yaşam kalitesini ölçmek için Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile değerlendirilmiştir. Diz OA tanısı alan hastaların uygulama

öncesinde ve sonrasında Nottingham Sağlık Profili (NSP)'nin Türkçe versiyonu kullanılmıştır (Küçükdeveci vd. 2000). NSP; Fiziksel aktivite (FA), ağrı (A), uyku (U), enerji düzeyi (ED), duygusal reaksiyonlar (DR) ve sosyal izolasyon (Sİ) başlıkları altında 6 bölümden oluşmaktadır ve toplam 38 soru içermektedir. Sorular “evet” ya da “hayır” şeklinde cevaplandırılır ve bölümlerden toplam en iyi alınabilecek skor “0” en kötü skor ise “100” dür (Ek 3).

### **3.6. İstatistiksel Analiz**

Tüm istatistiksel analizler için SPSS for Windows 16.0 bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, ortalama, standart sapma ( $X \pm SD$ ) şeklinde verilmiştir. Tüm istatistiklerde p değeri  $<0.05$  anlamlı olarak kabul edilmiştir. Her bir grup içindeki hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası farkın değerlendirilmesinde Eşleştirilmiş Örneklem t-testi ve gruplar arasındaki farkın değerlendirilmesinde ANOVA kullanılmıştır (Sümbüloğlu & Sümbüloğlu 2004).

## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Veriler

Çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na başvuran, doktor tarafından klinik ve radyolojik incelemeler sonucunda ACR kriterlerine göre bilateral diz osteoartrit tanısı alan 60 olgu üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Diz OA hastalarında lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı subtalar bandajın etkinliğini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmamızda, lateral kamalı tabanlık grubunda 20 (Grup I); subtalar bandajlı lateral kama grubunda 20 (Grup II); sadece fizik tedavi programına alınan kontrol grubunda ise 20 (Grup III) medial kompartman diz osteoartritli kadın hasta alınmıştır.

Çalışmaya alınan olguların yaşları 45-65 yıl arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları  $56,76 \pm 5,71$  yıldır. Olguların tümü kadın hastalardan oluşmuştur. Gruplardaki fiziksel özelliklerin dağılımı Tablo 4.1.1'de belirtilmiştir. Tedaviye alınan olgularda boy, kilo, Vücut Kütle İndeksi (VKİ) ve hastalık süresi bakımından farklılık saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Yaş parametresi gruplar arasında farklılık göstermektedir ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 4.1.1.** Olguların Fiziksel Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı

Fiziksel Özellikler	Grup I		Grup II		Grup III		P*
	X	± SD	X	± SD	X	± SD	
Yaş (yıl)	53,55	5,61	58,70	5,74	58,05	4,52	0,006
Boy (cm)	160,03	5,03	160,01	3,94	158,40	4,73	0,351
Kilo (kg)	75,90	1,01	77,6	7,08	75,40	7,03	0,682
Vücut Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	29,3	3,16	30,35	2,88	30,05	2,91	0,524
Hastalık süresi (yıl)	4,45	2,96	5,00	2,63	5,45	2,64	0,520

\* Anova testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Tedaviye alınan gruplarda değerlendirilen bütün parametrelerin tedavi öncesi ve sonrasında elde edilen sonuçlar arasındaki farklar analiz edilmiştir. Bu parametrelerin yaş, VKİ ve hastalık süresi ile olan etkileşimine bakılarak, ilişkili bulunanlar düzeltilerek analizler yapılmıştır.

#### 4.2. Grupların Fiziksel Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Fonksiyonel kapasiteyi ölçmek için yapılan 5-tekrarlı sandalyeye oturup kalkma testi süresi ve 50-Adım yürüme testi süresi tedavi öncesi ve sonrası gruplar arasındaki değerleri Tablo 4.2.1.'de görülmektedir. Her üç grup da 5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkma süresi (sn) değerleri ve 50-Adım yürüme testi süresi(sn) değerleri tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.2.1.** Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası, 50-Adım Yürüme ve 5-Tekrarlı Otur-Kalk Testi Sonuçları

Fonksiyonel Testler	50-Adım Yürüme Testi					5-Tekrarlı Otur-Kalk Testi				
	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		P*	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		P*
	X	± SD	X	± SD		X	± SD	X	± SD	
Grup I	26,09	2,14	23,31	2,36	0,001	11,70	2,02	9,90	1,33	0,001
Grup II	28,04	3,62	25,40	2,82	0,001	12,67	2,97	11,24	2,05	0,001
Grup III	27,5	3,08	25,81	2,17	0,012	11,87	1,50	11,11	1,3	0,002

\*Eşleştirilmiş örneklem t-testi X: Ortalama SD: Standart sapma

5-tekrarlı sandalyeye oturup kalkma testi süresi testi tedavi öncesi ve sonrası ortalama düşme değerleri Tablo 4.2.2'de görülmektedir. Bütün gruplarda tedavi sonunda tespit edilen sürenin tedavi öncesindeki süreye göre azaldığı saptanmış olup sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.2.2.** Gruplar Arasında 5 Tekrarlı Sandalyeye Oturup Kalkma Testinin Ortalama Düşüş Değerleri

Gruplar	5-Tekrarlı Otur Kalk Testi*		
	X	±	SD
Grup I	-1,80		1,39
Grup II	-1,43		1,38
Grup III	-0,75		0,95
Toplam	-1,32		1,31

\*Anova testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Gruplar arasında 5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkma süresi sonuçları arasındaki farklılık analiz edilmiştir. Grup I ve III arasındaki fark anlamlı olarak saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.2.3.). Grup I ve II, Grup II ve III arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 4.2.3.** Gruplar Arasında 5 Tekrarlı Otur-Kalk Testinin Ortalama Düşme Değerlerindeki Farklılıklarının Karşılaştırılması

Gruplar	5-Tekrarlı Sandalyeye Oturup Kalkma Süresi	
		P*
I II		0,357
III		0,011
II I		0,357
III		0,096
III I		0,011
II		0,096

\*Anova testi

### 4.3. Grupların Kas Kuvvetinin Karşılaştırılması

Diz ekstansör ve fleksör kaslarının  $60^\circ/\text{sn}$  açısal hızda izokinetik test cihazı ile kas kuvvet ölçümünün tedavi öncesi ve sonrası değerleri Tablo 4.3.1.'de gösterilmektedir. Grup I ve II diz ekstansör ve fleksör kas kuvvet değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Grup III'de fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 4.3.1.** Diz Ekstansör ve Fleksör Kasların Tedavi Öncesi ve Sonrası İzokinetik Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçları

Diz Bölgesi Kaslar	GRUP I			GRUP II			GRUP III		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*
	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	
M.Quadric.									
Sağ	66,09±22,5	86,08±29,6	,001	59,79±21,5	77,65±19,6	,001	76,62±21,9	75,08±25,2	,678
Sol	68,51±25,9	87,51±27,7	,001	61,27±18,6	77,15±21,1	,001	72,18±20,8	75,08±22	,278
M.Hamstri.									
Sağ	44,90±15,6	57,94±19	,001	46,08±16,3	57,12±17,4	,001	58,85±15,6	58,72±13,4	,080
Sol	47,78±15,1	59,87±16,6	,001	44,20±12,6	55,11±13,2	,001	51,56±13,5	58,72±11,7	,015

\* Eşleştirilmiş örneklem t-testi X: Ortalama SD: Standart sapma

M.Quadriceps femoris kası sağ ve sol taraf kas kuvveti artış değerleri fark ortalamaları Tablo 4.3.2’de belirtilmiştir. Sağ taraf M.Quadriceps Femoris kas kuvvetinin VKİ ile ilişkili olduğu saptanmıştır ve ortalama farklılıklar analiz edildiğinde buna göre düzeltilmiştir. Grup I’de ortalama 19,99±4,56, Grup II’de ortalama 17,86±4,17 birimlik kas kuvveti değerlerinde artış saptanmıştır. Sol taraf M.Quadriceps femoris kas kuvveti ise, Grup I’de ortalama 18,78±16,96, Grup II’de ortalama 15,87±14,17 birimlik artış saptanmıştır.

**Tablo 4.3.2.** M. Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ortalama Artış Değerleri

Gruplar	Sağ Taraf			Sol Taraf		
	X	±	SD	X	±	SD
Grup I	19,99		4,56	18,78		16,96
Grup II	17,86		4,17	15,87		14,17
Grup III	-1,03		4,20	2,90		11,62
Toplam	12,27		10,43	12,51		15,79

\*Anova testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Sağ ve sol taraf M.Quadriceps femoris kas kuvveti gruplar arasındaki fark analiz edildiğinde Grup I ve II’deki artışta fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Grup I ve III arasında, Grup II ve III arasında artış farkı analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.3.3.).



**Tablo 4.3.3.** Gruplar Arasında Quadriceps Femoris Kası İzokinetik Kas Kuvvet Testi Ortalama İyileşme Değerleri Farklılıklarının Karşılaştırılması

Gruplar	Sağ Taraf p*	Sol Taraf p*
I II	0,124	0,527
III	0,001	0,001
II I	0,124	0,527
III	0,001	0,006
III I	0,001	0,001
II	0,001	0,006

\*Anova testi

Hamstring kaslarına tedavi öncesi ve sonrası uygulanan kas kuvvet ölçüm sonuçları Tablo 4.3.1’de görülmektedir. Sağ taraftaki Hamstring kaslarının kuvvet değerinde Grup I’de ortalama  $13,04 \pm 3,80$ , Grup II’de  $11,03 \pm 3,89$  birimlik artış saptanmıştır (Tablo 4.3.4.). Grup III’deki artış  $4,86 \pm 3,06$  olup diğer gruplardan daha düşüktür.

Sol taraftaki Hamstring kaslarındaki kuvvet artışı, Grup I’de  $12,09 \pm 8,85$ , Grup II’de  $10,90 \pm 6,70$  ve Grup III’deki artış  $6,79 \pm 11,30$  birimdir.

**Tablo 4.3.4.** Hamstring Kası İzokinetik Kas Kuvvetinin Gruplara Göre Ortalama Artış Miktarları

Gruplar	Sağ Taraf			Sol Taraf		
	X	±	SD	X	±	SD
Grup I	13,04		3,80	12,09		8,85
Grup II	11,03		3,89	10,90		6,70
Grup III	4,86		3,06	6,79		11,30
Toplam	9,64		4,99	9,93		9,28

\*Anova testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Sağ taraf diz fleksör kas kuvvetindeki artış miktarının gruplar arasındaki farklılığı Tablo 4.3.5.’de görülmektedir. Yaş faktörünün sağ taraftaki kuvvet üzerine etkisi saptanmış ve bu etkileşime göre değerler düzeltilerek analiz yapılmıştır. Grup I ve II arasında bu artış miktarında farklar karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Grup I ve III, Grup II ve III arasında, kas kuvvetinde

meydana gelen artış karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Sol taraf diz fleksör kası, tedavi sonrası kas kuvvetindeki artış miktarı farkı incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.3.5.** Hamstring Kası İzokinetik Kas Kuvvet Testi Sonuçları Farkı Karşılaştırılması

Gruplar	Sağ Taraf P*	Sol Taraf P*
I II	0,084	0,682
III	0,001	0,072
II I	0,084	0,682
III	0,001	0,160
III I	0,001	0,072
II	0,001	0,160

\*Anova testi

Ayak plantarfleksör ve dorsifleksör kaslarının tedavi öncesi ve sonrası  $30^\circ/\text{sn}$  açılma hızında izokinetik sistem kas kuvvet ölçüm değerlerinin dağılımı Tablo 4.3.6.'da gösterilmektedir. Grup I ve II' de ayak çevresi kas kuvveti değerlerinde tedavi sonrasında öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.3.6.** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Ayak Bölgesi İzokinetik Kas Kuvveti Sonuçları

Ayak Bölgesi Kaslar	GRUP I			GRUP II			GRUP III		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*
	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	
Pla.Fleksör									
Sağ	42,61±10,6	55,64±14,3	,001	41,38±12,4	52,32±16,7	,001	48,11±15,9	50,19±14,9	,231
Sol	43,80±10,5	57,75±12,2	,001	44,38±10,8	55,72±14,4	,001	53,15±12,2	53,74±15,	,742
Dor.Fleksör									
Sağ	21,31±4,3	26,14±5,1	,002	16,24±3,9	19,23±6,2	,001	17,79±3,9	19,61±5,3	,099
Sol	23,13±4,6	26,56±5,1	,007	17,65±4,6	20,97±6,7	,004	18,58±4,0	21,11±5,8	,026

\*Eşleştirilmiş örneklem t-testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Tedavi sonrasında ayak dorsifleksör kaslarının sağ ve sol taraf kas kuvveti gruplara göre ortalama artış miktarları Tablo 4.3.7.'de görülmektedir. Sağ ayak dorsifleksör kas kuvveti Grup I'de ortalama  $4,83 \pm 6,09$ , Grup II'de ortalama  $2,99 \pm 3,38$ , Grup III'de  $1,88 \pm 4,69$  birimlik artış görülmektedir. Sol ayak dorsifleksör kas kuvvetinde ise Grup I'de ortalama  $3,42 \pm 5,03$ , Grup II'de ortalama  $3,32 \pm 4,57$ , Grup III'de  $2,53 \pm 4,71$  birimlik artış saptanmıştır.

**Tablo 4.3.7.** Ayak Dorsifleksör Kası İzokinetik Kas Kuvveti Ortalama Artış Miktarları Gruplara Göre Dağılımı

Gruplar	Sağ Taraf			Sol Taraf		
	X	±	SD	X	±	SD
Grup I	4,83		6,09	3,42		5,03
Grup II	2,99		3,38	3,32		4,57
Grup III	1,88		4,69	2,53		4,71
Toplam	3,21		4,92	3,09		4,71

\*Anova testi

Sağ ayak dorsifleksör kasındaki kuvvet artışı, gruplar arasındaki farklılık analizi incelendiğinde Grup I ve II arasında, Grup II ve III arasında fark anlamsız bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Grup I ve III arasında ise fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.3.8).

Sol ayak dorsifleksör kasındaki kuvvet miktarındaki değişim farkı gruplar arasında incelendiğinde anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 4.3.8.** Gruplar Arasında Ayak Dorsifleksör Kas Kuvvetinin Tedavi Sonrası Farkının Karşılaştırılması

Gruplar	Sağ Taraf p*	Sol Taraf p*
I II	0,122	0,451
III	0,028	0,451
II I	0,122	0,451
III	0,492	0,682
III I	0,028	0,249
II	0,492	0,682

Ayak plantarfleksör kasının kas kuvveti tedavi öncesi ve sonrası gruplara göre ortalama artış miktarları Tablo 4.3.9.'da görülmektedir. Sağ taraf kas kuvvetindeki değişimin VKİ ve hastalık süresi parametreleri ile ilişkili olduğu saptanmış ve bu etkileşime göre düzeltmeler alınarak analiz yapılmıştır. Sağ taraf plantarfleksör kas kuvvetinde Grup I'de  $13,03 \pm 5,16$ , Grup II'de  $10,93 \pm 3,68$  birimlik artış saptanmıştır. Bu artış Grup 3 göre daha fazla olduğu görülmüştür. Sol taraf plantarfleksör kas kuvveti değerlerinde ortalama Grup I'de  $13,95 \pm 7,96$ , Grup II'de  $11,34 \pm 9,52$  birimlik artış saptanmıştır.

**Tablo 4.3.9.** Ayak Plantarfleksör Kası İzokinetik Kas Kuvveti Gruplara Göre Ortalama Artış Miktarları

Gruplar	Sağ Taraf			Sol Taraf		
	X	±	SD	X	±	SD
Grup I	13,03		5,16	13,95		7,96
Grup II	10,93		3,68	11,34		9,52
Grup III	2,07		3,77	0,59		7,88
Toplam	8,68		6,36	8,62		10,18

\*Anova testi

Sağ taraf ve sol taraf plantarfleksör kas kuvveti artış miktarı, gruplar arasındaki farklılık incelendiğinde Grup I ve II arasındaki farklılık anlamsız bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Grup I ve III arasında, Grup II ve III arasında artış miktarındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.3.10.).

**Tablo 4.3.10.** Gruplar Arasında Tedavi Sonrasında Ayak Plantarfleksör Kaslarında Meydana Gelen Kuvvet Artış Farklarının Karşılaştırılması

Gruplar	Sağ Taraf p*	Sol Taraf p*
I II	0,126	0,336
III	0,001	0,001
II I	0,126	0,336
III	0,001	0,001
III I	0,001	0,001
II	0,001	0,001

\*Anova testi

#### 4.4. Grupların Hastalığa Özgü Sağlık Durum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tedaviye alınan gruplar da, tedavi öncesi ve sonrasında kaydedilen WOMAC toplam skoru, WOMAC ağrı ve WOMAC fiziksel fonksiyon değerleri Tablo 4.4.1’de gösterilmiştir. Her üç grupta da tedavi öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.4.1.** WOMAC Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçüm Sonuçları

WOMAC	GRUP I			GRUP II			GRUP III		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P*
	X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD		X ± SD	X ± SD	
Ağrı	8,40±2,89	4,15±2,34	,001	9,10±2,44	4,75±1,88	,001	8,40±2,89	6,35±2,43	,231
Fiziksel Fonksiyon	37,70±7,08	23,20±5,61	,001	33,15±11,56	22,9±9,6	,001	27,55±10,87	24,85±10,69	,742
Toplam	43,75±10,03	29,0±7,60	,001	17,65±4,6	29,25±11,5	,001	37,75±13,34	32,95±13,056	,026

\*Eşleştirilmiş örneklem t-testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Tedaviye alınan gruplar da, tedavi öncesi ve sonrasında kaydedilen WOMAC toplam skoru, WOMAC ağrı ve WOMAC fiziksel fonksiyon ortalama azalma değerleri Tablo 4.4.2’de gösterilmektedir. Bu değerlerde genel olarak azalma yani iyileşme kaydedilmiştir.

**Tablo 4.4.2.** Gruplar Arasında WOMAC alt gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Farklılığının Ortalama İyileşme Değerleri

Gruplar	WOMAC Ağrı		WOMAC Fiziksel Fonksiyon		WOMAC Total	
	X	± SD	X	± SD	X	± SD
Grup I	-4,25	1,44	-9,50	5,99	-14,75	6,91
Grup II	-4,35	1,59	-10,25	8,42	-15,00	8,41
Grup III	-2,05	1,23	-2,70	1,71	-4,80	2,66
Toplam	-3,55	1,77	-7,48	6,86	-11,51	7,96

\*Anova testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Gruplar arasında WOMAC toplam skoru, WOMAC ağrı ve WOMAC fiziksel fonksiyon ortalamaları arasındaki farklılık incelendiğinde Grup I ve Grup II’deki

sonuçlar arasındaki fark anlamsız olarak bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Grup III ile diğer iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.4.3.).

Grup I ve II'deki tedavi öncesi ve sonrasındaki fark, Grup III'den daha fazladır. Grup I ve II'de WOMAC değerleri yönünden iyileşme kaydedilmiş olup, bu iyileşme farkı Grup III'den fazladır.

**Tablo 4.4.3.** Gruplar Arasında WOMAC Alt Gruplarının Ortalama İyileşme Değerleri Farklılıklarının Karşılaştırılması

Gruplar	WOMAC Ağrı P*	WOMAC Fiziksel Fonksiyon P*	WOMAC Toplam P*
I II	0,826	0,697	0,903
III	0,001	0,001	0,001
II I	0,826	0,697	0,903
III	0,001	0,001	0,001
III I	0,001	0,001	0,001
II	0,001	0,001	0,001

#### 4.5. Grupların Yaşam Kalitesi Açısından Karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası grupların Nottingham Sağlık Profili test sonuçları incelendiğinde her üç grupta da anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.5.1.). NHP değerlerinde bütün gruplarda iyileşme görülmüştür.

**Tablo 4.5.1.** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası NSP Sonuçları Karşılaştırılması

Gruplar	Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası			P*
	X	±	SD	X	±	SD	
Grup I	313,88		11,31	258,32		11,85	0,001
Grup II	306,37		11,52	257,92		10,41	0,001
Grup III	296,68		10,65	269,78		10,81	0,006

\* Eşleştirilmiş örneklem t-testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası Nottingham Sağlık Profili testi ortalama sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda azalma olduğu saptanmıştır. Ortalama değerlerdeki bu azalma Grup I ve II'de daha fazladır (Tablo 4.5.2).

**Tablo 4.5.2.** Gruplar Arasında Nottingham Sağlık Profili Test Sonuçları Ortalama Düşüş Değerleri

Gruplar	Nottingham Sağlık Profili		
	X	±	SD
Grup I	13,03		5,16
Grup II	10,93		3,68
Grup III	2,07		3,77
Toplam	8,68		6,36

\*Anova testi X: Ortalama SD: Standart sapma

Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası Nottingham Sağlık Profili test sonuçları farklılık analizi incelendiğinde Grup I ve II arasında, Grup II ve III arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Grup I ve III arasında sonuçların farklılık analizi anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.5.3).

**Tablo 4.5.3.** Gruplar Arasında Nottingham Sağlık Profili Test Sonuçlarındaki Ortalama Düşme Farklılıklarının Karşılaştırılması

Gruplar	Nottingham Sağlık Profili P*
I II	0,549
III	0,018
II I	0,549
III	0,073
III I	0,018
II	0,073

\*Anova testi

## 5. TARTIŞMA

Osteoartrit en çok görülen artrit tipidir. Biyomekanik ve biyokimyasal faktörlerden de etkilenen karmaşık bir etiyojiye sahiptir (Felson vd. 2000). İlk olarak eklem kırırdağında başlayan harabiyetle karakterize olan hastalık, zamanla eklem içindeki ve eklem çevresindeki diğer dokuları etkiler (Hassan vd. 2001, Loeser vd. 2003, Flores 2003, Dıracıoğlu vd. 2005, Alencar vd. 2007). Genetik, beslenme, östrojen kullanımı, kemik yoğunluğu gibi sistemik faktörlerin ve kas zayıflığı, obesite, laksite gibi lokal biyomekaniksel faktörlerin etkisiyle de hastalık ilerler. Yaşlanma ile yakından ilişkili olan osteoartritin yarattığı en önemli sorunlar, ağrı ve fonksiyonel kayıptır (Felson vd. 2000, Loeser 2003). Diz eklemi, osteoartritin en sık görüldüğü ikinci eklemdir (Davis vd. 1991).

ACR ölçütlerine göre diz OA'ı genelde 40 yaşından sonra başladığı yaş ilerledikçe görülme sıklığının arttığı açıklanmıştır (Buckwalter vd. 2006).

Konu ile ilgili çalışmaların 45 yaş üzeri olgularda yapıldığı görülmektedir (Tüzün vd. 2003–2004). Kuroyanagi vd. (2007), konu ile ilgili yaptıkları çalışmada 58-83 yaş arası hastalara uygulama yapmışlardır. Baker (2007), kamalı uygulama ile yaptığı çalışmada 50 yaş ve üzerini tedaviye almıştır. Gür ve Cakın (2003), diz OA ile ilgili yaptıkları çalışmada yaş ortalaması  $56\pm 10$ , Tüzün vd. (2003), ise yaş ortalamaları  $60,6\pm 8,80$  olan hastaları almışlardır. Çalışmamızdaki olguların yaşları, 45–65 yıl arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları  $56,76\pm 5,71$  yıldır. Olgularımızın yaş ortalamaları literatürdeki diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Literatür incelendiğinde, vücut ağırlığı ve VKİ'nin OA ile ilişkisini araştıran çalışmaların olduğu gözlenmiştir. Sallaffi vd. (1991), semptomatik diz osteoartrite sahip 61 kadın olgu üzerinde yaptıkları çalışmada, osteoartrite ilişkin radyolojik olarak tespit edilen hasarın vücut ağırlığıyla bağlantılı olduğunu tespit etmekle birlikte, fonksiyonel kayıp ve ağrının büyük oranda psikolojik etkileşimlerle ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Mounach vd. (2007), diz osteoartritindeki risk faktörlerini incelemişler, VKİ ve vücut ağırlığındaki artışın osteoartrit riskini tetiklediğini bildirmişlerdir. Paradowski vd. (2005), 143 olguyu inceledikleri çalışmalarında,



VKİ'deki artışın osteoartrit bulgularında da artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. VKİ, 20-24,9 kg/m<sup>2</sup> arası yetişkin kadın ve erkek için normal, 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> arası Grade 1 obezite, 30-40 kg/m<sup>2</sup> arası Grade 2 obezite, 40 kg/m<sup>2</sup> üzeri Grade 3 obezite olarak sınıflandırılmaktadır (Baltacı vd. 2003). Çalışmamızda boy, kilo ve VKİ bakımında gruplar arasında herhangi bir istatistiksel farklılığa rastlanmamıştır. Gruplarımızda homojen bir dağılım görülmüştür. Gruplarda VKİ 29 ve 30 arasında değişmekte olup Grade 1 ve 2 obezite sınıflandırmasına girdikleri görülmekle beraber osteoartritin ilerlemesi bakımından risk altında oldukları düşünülmektedir.

Çalışmamıza medial kompartman diz OA tanısı konan 60 kadın olgu alınmıştır. Diz OA'ı kadınlar arasında erkeklerden daha yaygın olarak görülmektedir. Diz OA hastalarda genelde medial kompartman etkilenmesi lateral kompartman etkilenmesinden 10 kat daha fazladır (Ahlback 1968). Medial kompartman diz OA'inde mekanik faktörlerin etkisiyle varus deformitesi görülmektedir. Dizdeki eksternal varus momentin artması eklem medial yüzündeki hasarı artırır, eklem boşluğu azalır (Cerejo vd. 2002).

Yasuda ve Sasaki (1987), diz ekleminde varus deformitesi bulunan medial kompartman diz OA hastalarda lateral kamalı tabanlık kullanımı ile dizin medial yüzündeki yüklenme ile beraber lateraldeki gerilim kuvvetini azaltarak, tibio-femoral açıda düzelme sağlayacağını ileri sürmüşlerdir.

Wolfe ve Brueckman (1991), lateral kamalı tabanlık kullanımı ile hastaların %82'sinde ağrının azaldığını rapor etmişlerdir. Keating vd. (1993) yaptığı çalışmada diz OA'li hastaların %61'inde ağrıya iyileşme kaydetmişlerdir. Crenshaw (2000) ve Kerrigan (2002), yaptıkları çalışmalarda medial diz OA'li hastalarda 5 veya 10 derecelik lateral kamalı tabanlık kullanımının yürüme sırasında duruş fazında dizdeki varus torkunu önemli derecede azalttığını rapor etmişlerdir.

Normal yürüyüş sırasında, orta duruş fazında yükün % 60-80'i dizdeki adduksiyon momenti nedeniyle medial diz kompartmanına aktarılır. Bu moment, diz ekleminin medialinden geçen yer reaksiyon kuvveti ve kuvvetin eklem merkezine dik uzaklığının bileşimi ile oluşturulur. Vücudun denge merkezinin diz ekleminin medialine düşmesinden kaynaklanan bu vektör, tibiofemoral eklemi adduksiyona zorlar ve medial kompartmandaki basıncı artıracak bir varus etkisi yapar. Bu durum diz OA'inde medial kompartmanın lateral kompartmana göre daha sık tutulmasını kısmen açıklar (Yonclas

vd. 2006). Çalışmamızda medial kompartman diz OA tanısı olan 60 olguya lateral kama uygulaması yaparak medial kompartmadaki basıncı azaltmayı hedefledik.

Araştırmalar, alt ekstremitte OA' i olan kişilerin güç, fleksibilite, yürüyüş ve propriosepsiyonun yanı sıra ambulasyon sırasındaki yük dağılımı açısından sağlıklı bireylerden farklı olduğunu göstermiştir. Kişinin hastalığı ilerledikçe, ağrı, azalmış kas kitlesi ve gücü propriosepsiyondaki değişiklikler ve kompanzasyon mekanizmaları sonucunda hareketin mekaniği değişerek hastalığın ilerleyişini hızlandırır. Ortotik bir tedavi yaklaşımı, hastanın ağrısını azaltarak ve hasarlı ekleme binen yükün dağılımını değiştirerek cerrahi girişimi geciktirebilir veya ortadan kaldırabilir (Sharma vd. 1997).

Kakihana vd. (2005), Kuroyanagi vd. (2007), lateral kama kullanımı ile yer reaksiyon kuvveti merkezi basınç yerleşim yerinin laterale yer değiştirmesine neden olduğunu bu nedenle dizdeki kuvvet kolunun azaldığını, böylece adduksiyon kuvvetinin de azaldığını ileri sürmüşlerdir. Shelburne vd. (2008), yaptıkları çalışmada basınç merkezinin 1 mm laterale yer değiştirmesinin adduksiyon momentinde %2 azalmayla medial kompartmandaki yüklenmenin %1 azalmasına neden olacağını göstermişlerdir.

Adduksiyon momentinin azaltılmasında kamanın açısı önemlidir. Kerrigan vd. (2002), 10 derecelik açının adduksiyon momentini azalttığını fakat rahatsız edici olduğunu, özellikle ağrının azaltılmasında 5 derecelik açının kullanılmasının daha etkili olacağını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda Grup I'de yer alan olgularda yaklaşık 5 derecelik inklinasyon açısı ile 6,35 mm yüksekliğinde lateral kamalı tabanlılık kullanılmıştır. Etkinlik açısından yapılan son çalışmalarda belirtilen bu yükseklik alınmıştır. Grup II'de yer alan olgularında 12 mm yüksekliğinde lateral kama ile elastik subtalar bandaj kullanılmıştır.

Kuruyogani vd. (2007), yaptıkları çalışmada, kombine bir tedavi yaklaşımı olarak lateral kamanın subtalar bandaj ile birlikte kullanılmasının, özellikle başlangıç ve orta seviyesindeki medial diz OA' i olan hastalarda adduksiyon momentinin azaltılmasında tek başına lateral kamalı tabanlılık kullanımından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bandaj kullanımı ile medial yüklenmede azalmayla beraber talusun valgus açılışması ve tibio-femoral açıda düzelme sağlandığı düşünülmektedir (Toda vd. 2002).

Shimada vd. (2006), lateral kamalı tabanlık uygulamasının yürüme sırasındaki kinetik ve kinematik etkisini görmek amacıyla 48 medial diz OA'li olgu ile 19 sağlıklı kontrol grubunu yürüme analizi laboratuvarında incelemişler. Özellikle Kellgren-Lawrence Grade 1 ve 2 düzeyindeki diz OA'li hastalarda kontrol grubuna göre duruş fazında peak adduksiyon momentinde azalma kaydedildiğini rapor etmişlerdir.

Vaes vd. (1998), bandaj uygulamasının talar tilti önemli derecede sınırladığını, subtalar ve ayak bileği bandajının talar tilti 13,3°'den 4,9°'ye azalttığını rapor etmişlerdir. Toda vd. (2001), unilateral tabanlık kullanarak ayakta radyografik olarak her hastada tabanlıklılı, tabanlıksız ve subtalar bandajlı tabanlık giyerek talocalcaneal açısı, talar tilt ve femorotibial açının analizini yapmışlar. Talocalcaneal açının her iki uygulamada arttığı, talar tilt açısının subtalar bandajlı tabanlık grubunda azaldığını tibiofemoral açıdaki önemli değişikliğin bandajlı grupta sağlandığını saptamışlardır.

Toda vd. (2004), subtalar bandajlı lateral kama uygulamasında en uygun tilt yüksekliğini belirlemek için yaptıkları çalışmada diz OA'li hastalarda 8 mm, 12 mm, 16 mm'lik lateral kama ile tedavi uygulamışlar, 12 mm'lik uygulamanın diğerlerine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Toda vd. (2008), medial kompartman diz OA'li hastalar için lateral kama uygulamasını çeşitli modifikasyonlar ile denemişlerdir. 227 OA'li olgu üzerinde bir gruba ayakkabı içine plasebo tabanlık, bir gruba ayakkabı içine lateral kamalı tabanlık, bir gruba çoraplı lateral kamalı tabanlık, bir gruba subtalar bandajlı lateral kama, bir gruba topuksuz düz ayakkabı içine lateral kamalı tabanlık ve subtalar bandaj uygulaması yapmışlardır. 12 haftalık takipten sonra Lequesne İndeks ile değerlendirmişlerdir. Ayakkabısız lateral kamalı tabanlık ve düz ayakkabı ile kullanılan lateral kamalı tabanlık kullanan grupta Lequesne İndeks değerlerinde iyileşme kaydedilmiştir. Plasebo grubuna göre bandajlı uygulama yapılan grupta analjezik alımında azalma kaydedildiği belirtilmiştir.

WOMAC diz OA'li hastalar için kullanılan Türkçe versiyonu olan ağrı, sertlik ve fonksiyonelliği değerlendiren özel bir testtir (Tüzün 2005).

Çalışmamızda WOMAC ağrı, WOMAC fiziksel fonksiyon ve WOMAC toplam değerlerinde her üç grupta da tedavi öncesi ve sonrası değerlerde anlamlı iyileşme saptanmıştır.

Fang vd. (2006), Keating vd. (1993), Ogata vd. (1997), Tohyama vd. (1991), çalışmalarında medial diz OA'li hastalarda lateral kama uygulaması ile ağrının azaldığını belirtmişlerdir. Bennell vd. (2007), medial diz OA'i bulunan 200 hastada 5 derecelik lateral kamalı tabanlık kullanarak yaptıkları çalışmada 12 aylık uygulama sonucunda WOMAC ve SF-36 değerlerinde kontrol grubuna göre iyileşme kaydettiklerini rapor etmişlerdir.

Diz OA'li 40 olgu üzerinde yapılan bir çalışmada fizyoterapi gören olguların tedavi sonrası WOMAC skorlarında azalma olduğunu bildirmiştir (Dursun 2007).

Toda vd. (2004), varus deformitesi bulunan diz OA'li 66 hastada lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı bandaj uygulamasının etkinliğini karşılaştırmışlar ve 6 aylık uygulamadan sonra VAS skorunda ve tibiofemoral açıda iki grup arasında fark saptanmamıştır. Subtalar bandajlı kama uygulanan grupta tibiofemoral açıda önemli derecede azalma ve VAS skorunda iyileşme saptanmıştır. Geleneksel kamalı tabanlık uygulamasında bu iyileşme önemli derecede farklılık göstermemiştir.

Toda vd. (2002), çalışmalarında subtalar bandajlı uygulamanın ağrının azalmasında ve yürüme mesafenin artmasında etkili olduğunu ve diz OA li hastalarda semptomların azalması ile vücut ağırlığı arasında önemli bir korelasyon olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Toda vd. (2005), subtalar bandaj ile lateral kama uygulamasında gün içerisindeki optimum kullanım süresini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 81 medial diz OA tanısı olan olguyu tedaviye almışlardır. Tedaviye alınan gruplarda, bir grup gün içerisinde 5 saatten az, bir grup 5-10 saat arasında, bir grup 10 saatten fazla, bir grup ise kamasız bandaj uygulaması ile plesebo olarak 2 hafta süre ile tedaviye alınmıştır. Yapılan radyografik incelemede kama kullanan gruplarda tibiofemoral açıda plesobo grubuna göre önemli düzelme kaydedilmiştir. Gün içerisindeki kullanım süresinin Lequesne İndeks karşılaştırması sonucunda etkinlik bakımından 5-10 saat arasında olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda lateral kamalı bandaj ve tabanlık kullanan her iki gruptaki hastalar gün içerisinde 5-10 saat giyecek şekilde tedaviye alınmışlardır.

Çalışmamızda diz OA'li olgularda fonksiyonel test olarak 50-Adım yürüme testi ile 5-tekrarlı sandalyeye oturup kalkma testi yapılmıştır. Literatürde bu uygulamalarla birlikte fonksiyonel testlerin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fonksiyonel testlerdeki iyileşmenin tedaviyle beraber sağlanan ağrı azalması, kas kuvvetindeki artış,

yürümede görülen açısal etkileşimler, ayak bileği ve ayak desteğinin artması gibi etkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda, 5-tekrarlı sandalyeye oturup kalkma testinde her üç grupta tedavi öncesine göre sürede azalma kaydedilmiş olup, Grup I ve II’de sürede meydana gelen azalma benzer olup aralarında iyileşme bakımından önemli bir farklılık bulunamamıştır. Bu iki grupta Grup III’e göre süredeki azalma daha fazla olmuştur. Bu iyileşmenin hastalarda ağrının azalması ile beraber kas kuvvetindeki artışın neden olduğu düşünülmektedir.

Kuroyanagi vd. (2007), yaptıkları çalışmada medial diz OA’li 37 hastada (Grade 2, 3, 4) yürüme analizi laboratuvarında yalınayak, lateral kamalı bandaj ve lateral kamalı tabanlık uygulayarak 10 m yürüme mesafesinde değerlendirme yapmışlardır. Kamalı uygulamalarda peak adduktor momentinde, yalınayak yürümeye göre azalma kaydedilmiştir. Bu azalma özellikle Grade 2 ve 3 seviyesindeki bandajlı olgularda tabanlık uygulanan gruba göre daha fazla bulunmuştur. Grade 4 seviyesindeki olgularda bir farklılık saptanmamıştır. Yürüme hızları incelendiğinde yine yalınayak, bandajlı ve tabanlıkları uygulamalar arasında fark saptanmamıştır.

Toda vd. (2006), medial diz OA’li 61 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada, subtalar bandajlı kama ve lateral kamalı tabanlık uygulanan hastaların 2 yıl takipleri sonucunda, tibiofemoral açı ve Lequence Indekse göre değerlendirilmiştir. Subtalar bandajlı lateral kamalı grupta tibiofemoral açı ve Lequence İndeks değerlerinde önemli azalma kaydedilmiştir.

Çalışmamızda, 50-Adım yürüme testinde, her üç grupta tedavi öncesi ve sonrası farklılık anlamlıdır, iyileşme kaydedilmiştir. Yürüme süresindeki azalmada Grup I ve II arasında farklılık saptanmamıştır. Her iki grupta yapılan uygulamanın birbirine olan üstünlüğü saptanamamıştır.

Lateral kamalı tabanlık ve subtalar bandajlı lateral kama uygulanan olgular arasında yürüme süresi ve sandalyeye oturup kalkma süresindeki iyileşme bakımından fark bulunamamıştır. Fakat kontrol grubuna göre uygulama yapılan her iki gruptaki olgularda fonksiyonel testlerde iyileşme kaydedilmiştir.

Alt ekstremedeki kas zayıflığı diz OA oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalarda Quadriceps kas zayıflığı ile diz OA'ı arasında ilişki saptanmıştır. Ağrı oluşumunda kas zayıflığının önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir (O'Reilly 2003).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar alt ekstremitte OA'lı hastalarda azalmış kuadriceps kas kuvveti, bozulmuş propriyosepsiyon, kötü denge ve düşmeye eğilimi artırdığını göstermiştir. Kas zayıflığının ağrı ve özür ile ilişkili olduğu, istemli kas kontraksiyonu ve refleks inhibisyonun azalması sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir (March 2001).

Kötü dengenin belirleyicisi olan kas zayıflığı, diz ağrısı ve obezite arasındaki ilişkiyi bütünleştirmektedir. Bu yüzden OA'ın birçok semptomları kas kuvvetiyle yakından ilişkili görünüp, kuadriceps kasını kuvvetlendirmenin diz OA tedavisinde akılcı hedef olduğu ve refleks kas inhibisyonunu azalttığı, propriyosepsiyon bozukluğunu geri döndürdüğü bilinmektedir (Fransen 2003).

Diz çevresi kas kuvveti değerlendirildiğinde tedavi öncesi ve sonrası Grup I ve II'de ekstansiyon ve fleksiyon kas kuvvetinde artış kaydedilmiştir. Her iki grup arasında kas kuvveti artış miktarı bakımından fark saptanmamıştır. Grup III'de ise kas kuvvetinde artış istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Tedavi öncesi ve sonrası kas kuvvet artış miktarları incelendiğinde Grup I'deki ortalama kas kuvveti artışı daha fazla görülmekle beraber artış farklılığı bakımından Grup II ile fark saptanmamıştır. Grup II ve III'deki olguların kas kuvvet sonuçları incelendiğinde birbirine yakın sonuçlar görülmektedir. Grup III'deki vakaların başlangıç kas kuvvetinin diğer gruplara göre fazla olması, tedavi sonrasındaki artış miktarının daha az olması sonucuna etken olduğunu düşünmekteyiz. Lateral kamalı subtalar bandaj ve lateral kamalı tabanlılık uygulamasının talar tilt ve tibiofemoral açıları etkilemesi, ağrıda azalma kaydedilmesi, ayak ve ayakbileği desteği sağlaması propriyosepsiyonun gelişmesi gibi etkenlerden kas kuvvetlenmesine yardımcı olduğu düşünmekteyiz.

Ayak çevresi izokinetik kas kuvveti değerlendirilmesinde, Grup I ve II'de ayak bileği dorsi fleksör ve plantar fleksör kas kuvvet artışı daha anlamlı gözükmele beraber her iki grup arasında fark saptanmamıştır. Grup III'e göre bu artış daha fazladır. Çalışmamızda, yapılan uygulamalar sonucu oluşabilecek açısal değişimler bununla

beraber ayak bileği ve çevresi desteğin artması gibi etkenlerin ayak kas kuvvetini olumlu etkilediğini düşünmekteyiz.

Eklem üzerine binen yüklerin karşılanmasında ve özellikle yürüme anında eklem yapılarının olumsuz etkilenmesinin önlenmesinde kas kuvvetinin rolü büyüktür (Buchner vd. 1996). Hassan vd. (2001), diz OA'li olgularda M. Quadriceps Femoris kuvvetinin azaldığını belirtmişlerdir. Erden, diz osteoartritli olgulara dinamometrik kas testi uygulamış, M. Quadriceps Femoris ve Hamstring kas grubu kuvvetinde sağlıklı bireylere oranla azalma kaydedildiğini ifade etmişlerdir (Erden 2002).

Lim vd. (2008), medial diz OA'li hastalarda Quadriceps kası kuvvetinin diz adduksiyon moment, ağrı, fonksiyonellik üzerine olan etkisini incelemişler. 12 haftalık Quadriceps kas kuvvetlendirme programı sonunda hastaları 3 boyutlu yürüme analizi ile değerlendirmişler ve quadriceps kas kuvvetinin adduktor momenti üzerine bir etkisi olmadığını, ancak ağrı da azalma sağladığını saptamışlardır.

Miller vd. (2001), diz osteoartritinde, ağrı ve kas zayıflığının performansı etkileyebileceğini ve radyolojik diz osteoartriti bulgularıyla, fonksiyonelliğin ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Foley vd. (2006), 50-80 yaş arasındaki diz osteoartritine sahip 850 olgu ile yaptıkları çalışmada, WOMAC Ağrı ve WOMAC Fiziksel Fonksiyon alt ölçekleriyle denge, propriosepsiyon ve kas kuvvetinin ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

McAlindon vd. (1993), 55 yaş üzerindeki diz osteoartriti olan olgular üzerinde yaptıkları araştırmada, izometrik M. Quadriceps Femoris kuvvetini değerlendirmişler ayrıca Stanford Sağlık Değerlendirme Anketi ve WOMAC fonksiyonellik alt ölçeğini kullanmışlar, fonksiyonellikle M. Quadriceps Femoris kas kuvveti arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

OA'li hastalarda egzersizin kas kuvvetini ve eklem hareket açıklığını artırıcı etkisinin olduğu bilinmektedir (Baltacı 2003). Kas kuvveti artması ile eklem stabilitesi artar ve aktiviteden doğan ağrı azalır. Çeşitli çalışmalarda egzersiz protokolleri farklı olmasına rağmen, diz OA tedavisinde düzenli uygulanan egzersizlerin ağrı ve fonksiyonellikle uzun süreli iyileşme sağladığı bulunmuştur (Tüzün vd. 2004, Eyigor vd. 2004, Evcik vd. 2002).

OA'de gerek hastalık başlama yaşının kişiden kişiye farklı olmasından gerekse hastaların ağrı eşiği, deformite şiddeti, premorbid kişilik, eğitim düzeyi sosyoekonomik durum ve genetik etkenler gibi birçok değişkenden dolayı veya dolaysız farklı bir biçimde etkilendiklerinden var olan bilimsel yöntemlerle yaşam kalitesi konusunda gerçek bilgilerin edinilmesi zorlaşmaktadır. OA'in ağrı, fiziksel aktivite kaybı ve özürülük ile sonuçlanabilen önemli bir halk sağlığı sorunu olduğu ve esas olarak sağlıkla ilgili yaşam kalitesini olumsuz etkilediği genel olarak kabul gören bir görüştür (Cook vd. 2007, Cramer vd. 2000).

Cook vd. (2007), OA tanısı olan ve olmayan 37000 hastada yaşam kalitesine etkili olan belirteçleri araştırmışlardır. Çalışmada her iki grup arasında egzersiz, aktivite düzeyi, eklemle ilişkin yakınmalar ve fiziksel ve zihinsel sağlık durumu gibi farklı parametreler karşılaştırmışlardır. 6172 hastadan oluşan OA grubunda zihinsel sağlık durumu dışındaki tüm incelenen parametrelerde sonuçlar olumsuz bulunmuştur.

Jakobbson vd. (2006), OA'li 168 hasta ile OA tanısı olmayan 246 hastanın karşılaştırıldığı bir başka çalışmada, OA'li hastaların daha fazla ağrı ve işlevsel kısıtlanmadan yakındıkları ve daha düşük yaşam kalitesi skorlarına sahip olduklarını bildirmiştir.

Yılmaz vd. (2007), 193 olgunun katıldığı çalışmada diz OA tanısına sahip sahip olguların yaşam kalitesini SF-36 ölçeği ile incelemişler, diz eklemde OA problemi olan hastalarda yaşam kalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Sütbeyaz vd. (2007), osteoartritin yaşam kalitesini etkileyip etkilemediğini SF-36 ölçeğini kullanarak araştırmışlar ve yaşam kalitesinin osteoartritten etkilendiğini, obesitenin bu etkilenimi arttırdığını rapor etmişlerdir.

Yıldız vd. (2009), 140 diz OA tanısı konan hasta üzerinde yaptıkları çalışmada NHP anketi ile 15 m yürüme hızı, WOMAC ağrı ve fiziksel fonksiyon, VAS değerleri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve istatistiksel açıdan anlamlı korelasyon saptamışlardır.

Çalışmamızda her üç gruba yaşam kalitesi ölçeği olarak Nottingham Sağlık Profili (NSP) anketi uygulanmıştır. Fiziksel aktivite, ağrı, uyku, enerji düzeyi, duygusal reaksiyonlar ve sosyal izolasyon başlıkları altında tedavi öncesi ve sonrası değerlerine bakıldığında, Grup I ve II'de tedavi öncesi ve sonrası özellikle ağrı ve aktivite değerlerinde anlamlı değişme kaydedilmiştir. Grup I ve II'de yaşam kalitesi artmış



ancak aralarında fark bulunamamıştır. Grup III'de bu değişim grup I ve II'ye göre daha azdır. Çalışmamızda Grup I ve II'de yaptığımız ortotik uygulamanın ağrıda azalma, kas kuvvetinde artma, fiziksel fonksiyonellikte artma sağlayarak yaşam kalitesi üzerine olumlu etki yaptığını düşünmekteyiz.

Son yapılan çalışmalardan yola çıkarak lateral kamanın etkinliğinin artması için şu kriterleri içine almalıdır;

1. Kama ayak uzunluğunda olmalı sadece topukla sınırlandırılmamalı.
2. Kama yaklaşık 5° tilt açısında olmalı, 10° den fazla tilt açısı rahatsız edicidir.
3. Kama ile beraber bandaj kullanılması etkinliğini artırır, fakat bir numara büyük ayakkabı giyilmesi gerekebilir.
4. Gün içinde optimal 5-10 saat kullanım süresi olmalıdır.
5. Kamalar düz (topuksuz veya en fazla 1,5 cm yüksekliğinde topuklu ayakkabı) ayakkabılar ile giyilmeli
6. Kamalar uzun dönemde etkili kullanılırsa, öncelikle ağrıda azalma sağlayabilirler.
7. Hastalarda etkinlik sağlanabilmesi için kullanan kişilerin genç, düşük ağırlıkta (fazla ağır olmayan), hastalık şiddeti düşük (Grade 1 ve 2 OA tanısı olan) olmalıdır.

## 6. SONUÇLAR

1. Osteoartritte belirtilerin ortaya çıkması 45 yaş üzerinde yoğunlaşmaktadır. Olgularımızın yaş ortalamaları, literatürdeki birçok çalışmada belirtildiği gibi osteoartrit bulgularının ortaya çıktığı yaş aralığındadır.

2. Çalışmaya diz OA'li 60 kadın olgu alınmıştır. Literatürdeki benzer çalışmaların çoğunda kadın olgular değerlendirilmiştir. OA'in genellikle kadınlarda görülen bir hastalık olduğunu desteklemektedir.

3. Çalışmaya alınan gruplar arasında VKİ değerleri arasında istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. Tedaviye alınan olguların VKİ değerlerinin fazla olması osteoartritin ilerlemesi bakımından risk altında olduklarını düşündürmektedir.

4. Osteoartritli olgularda çok sık kullanılan bir değerlendirme ölçeği olan WOMAC ölçeğinin puanlarında, her üç grupta tedavi sonrası değerlendirme sonuçlarında anlamlı iyileşme kaydedilmiştir. Bu iyileşme Grup I ve II'de Grup III'e göre daha fazladır. Grup I ve II arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu sonuç, literatürle paralellik göstererek, lateral kama uygulanan diz OA'li hastalarda WOMAC puanında azalma kaydedilmiştir.

5. Fonksiyonel düzeyi belirlemek amacıyla yapılan 5-tekrarlı sandalyeye oturup kalkma süresi değerlendirmesi sonunda her üç grupta da tedavi sonunda elde edilen sonuçlarda iyileşme kaydedilmiştir. Grup I ve II'deki iyileşme yani test süresindeki düşme Grup III'den daha fazladır. Grup I ve II arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

6. Fonksiyonel düzeyi belirlemek amacıyla yapılan 50-Adım yürüme hızı testinde, her üç grupta tedavi sonunda elde edilen sonuçlarda anlamlı iyileşme kaydedilmiştir.

7. Olguların diz çevresindeki kas kuvvetini değerlendirmek için 60°/sn açısız hızda yapılan izometrik kas testi sonuçlarında, sağ ve sol bacak diz ekstansör kas kuvveti Grup I ve II'de tedavi sonunda başlangıç değerlerine göre anlamlı artış gözlenmiştir. Grup III'de anlamlı farklılık saptanmamıştır, bu grupta başlangıç kas kuvveti değeri

diğer gruplara göre daha fazladır bu nedenle tedavi sonunda elde edilen kas kuvvetindeki artış miktarı diğer gruplara göre daha az saptanmasına neden olmuştur. Grup I ve II arasında kas kuvveti artış miktarı arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Tedavi sonundaki diz ekstansör kas kuvveti bakımından her üç grupta sonuçlar birbirine yakın bulunmuştur.

8. Olguların sağ ve sol bacak izokinetik diz fleksör kas kuvvetini değerlendirmesi sonunda Grup I ve II'de tedavi sonunda kas kuvvetinde anlamlı artış saptanmıştır. Grup III'deki kas kuvvetinde anlamlı bir artış bulunamamıştır. Grup I ve II'de kas kuvveti artış farklılığı bakımından da anlamlı bir fark görülmemiştir.

9. Olguların 30°/sn açısal hızda sağ ve sol ayak dorsifleksör kas kuvveti değerlendirmesi sonucunda Grup I ve II'de başlangıç değerlerine göre anlamlı artış görülmektedir. Grup III'de artış saptanmamıştır. Grup I ve II arasında kas kuvveti artış miktarı bakımından farklılık saptanmamıştır. Grup II ve III arasında kas kuvveti bakımından fark bulunamamıştır. Bu sonuç ayak dorsifleksör kaslarında lateral kamalı tabanlık grubunda daha etkin bir sonuç alındığını göstermektedir.

10. Sağ ve sol taraf ayak plantarfleksör kas kuvveti değerlendirmesi sonucunda tedavi başlangıç değerlerine göre Grup I ve II'de anlamlı artış belirlenirken bu artış miktarında anlamlı bir fark görülemediği. Kas kuvveti sonuçları her üç grupta da çok büyük bir farklılık göstermezken, başlangıç değerine göre lateral kama uygulanan diz OA'li hastalardaki kas kuvveti artışı daha belirgin olarak tespit edilmiştir.

11. Yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla uygulanan NHP anketi toplam skor sonucunda her üç grupta tedavi öncesine göre olumlu yönde anlamlı sonuçlar kaydedilmiştir. Ortez uygulaması yapılan gruplar arasında fark bulunamamıştır. Grup I'deki olumlu iyileşme (yaşam kalitesindeki artış) Grup III'den daha fazladır. Grup II ve III arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Özetle bu çalışmanın sonuçları medial kompartman diz OA tanısı konan hastalarda fizik tedavi ile lateral kamalı tabanlık ve lateral kamalı subtalar bandaj uygulamasının kas kuvveti, ağrı, fonksiyon, yaşam kalitesi üzerine olumlu etki gösterdiğini ortaya koymuştur. Diz ekleminde OA'li olan hastalarda her iki ortotik uygulamanın da kullanılabilmesi görülmüştür. Çalışma süresince edilen izlenimler neticesinde gerek bandaja uyum açısından, gerekse bir numara büyük ayakkabı tercih edilmesi açısından

hastalar zorlanmaktadır. Topuksuz veya en fazla 1,5 cm yüksekliğinde ayakkabı ile kullanılan kamalı tabanlığın kullanım açısından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

## 7. KAYNAKLAR

- Ahlback, S. (1968) Osteoarthritis of the knee: a radiographic investigation *Acta Radiol*, 277(Suppl 1): s7-72.
- Alencar, M.A., Arantes, P.M.M., Dias, J.M.D., Kirkwood, R.N., Pereira, L.S.M. ve Dias, R.C. (2007) Muscular Function and Functional Mobility of Faller and Non-Faller Elderly Women With Osteoarthritis of The Knee. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 40(2): s277-283.
- Altman, R.D. (1991) Criteria for classification of Clinical Osteoarthritis, *J Rheumatol*. 18(suppl 27): s10–12.
- Altman, R.D., Bloch, D.A., Bole, G.G., Brandt, K.D., Cooke, D.V., et al., (1987) Development of Clinical Criteria for Osteoarthritis. *J. Rheumatol*, 14 (suppl 14): s3-6.
- Altman, R., Alarcon, G., Appelrouth, D., vd. (1991) The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip. *Arthritis Rheum*, 34(5): s505-14.
- Angst, F., Aeschlimann, A., Steiner, W., Stucki, G. (2001) Responsiveness of the WOMAC osteoarthritis index as compared with the SF-36 in patients with osteoarthritis of the legs undergoing a comprehensive rehabilitation intervention. *Ann Rheum Dis*, 60(9): s834–840
- Ardıçoğlu, Ö., Özgöçmen, S. (2004) Romatizmal Hastalıkların Rehabilitasyonu. Tıbbi Rehabilitasyon, *Nobel Tıp Kitabevleri*, s143.
- Atay, MB. Osteoartrit. Beyazova M, Kutsal, Y.(2000) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Ankara: *Güneş Kitabevi*, s1805–1830.
- Baker, K., Goggins, J., Xie, H. , et al. (2007) A randomized crossover trial of a wedged insole for treatment of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 56: s1198-1203.

- Baltacı, G., Tunay, V., Tuncer, A., Ergun, N. (2003) Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi, Ankara, *Alp Yayınevi*, s65.
- Baltzopoulos, V., Brodie, D.E. (1989) Isokinetic dynamometer: Applications and limitations. *Sports Med*, 8(2): s101-116.
- Bennell, K.L., Bowles, K., Payne, C., et al. (2007) Effects of laterally wedged insoles on symptoms and disease progression in medial knee osteoarthritis: A protocol for a randomised, double-blind, placebo controlled trial. *BMC Musculoskel Dis*, 8: s96.
- Beyazova, M., Gökçe, K.Y. (2000) Fiziksel tıp ve rehabilitasyon, cilt 1. *Güneş Kitapevi*. Ankara, 1267s
- Birmingham, T.B., Kramer, J.F., Kirkley, A., Inglis, J.T. et al. (2001) Knee bracing for medial compartment osteoarthritis: Effects on proprioception and postural control. *Rheumatology*, 40: s285-289.
- Brandt, K.D. (2001) Management of Osteoarthritis. *Textbook of Rheumatology*, Sixth edition, Volume II, Saunders Company, s154.
- Brandt, K.D., Doherty, M., Lohmander L.S. (2003) Osteoarthritis Second Edition, *Oxford University Press*, New York-Oxford, s193-198.
- Brandt, K.D., Mankin, H.J., Shulman, L.E. (1986) Workshop on etiopathogenesis of osteoarthritis: Proceeding and recommendations. *J Rheumatol*, 13: s1130-60.
- Brandt, K.D., Slemenda C.W. (1994) Osteoarthritis: A. Epidemiology, Pathology, and Pathogenesis. In Schumacher H.R., Klippel J.H., Koopman W.J. Primer on the Rheumatic Diseases, Tenth Edition. Atlanta, Georgia, *Arthritis Foundation*, s184–8.
- Buchner, D.M., Larson, E.H., Koepsell, T.D., De Lateur, B.J. (1996) Evidence for non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age and Aging*, 26: s389-391.
- Buckwalter, J.A., Martin, J.A. (2006) Osteoarthritis. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 20; 58(2): s150-167.

- Cahue, S., Dunlop, D., Hayes, K., Song, J., Torres, L., Sharma, L. (2004) Varus-Valgus alignment in the progression of patellofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 50: s2184-2190.
- Calvo, E., Palacios, I., Delgado, E., Sanchez, O., Largo, R., Egido, J., Herrero, B.G. (2004) Histopathological correlation of cartilage swelling detected by magnetic resonance imaging in early experimental osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, Nov;12(11): s878-86.
- Cerejo, R., Dunlop, D.D., Cahue, S., Channin, D., Song, J., Sharma, L. (2002) The influence of alignment on risk of knee osteoarthritis progression according to baseline stage of disease. *Arthritis Rheum* 46: s2632-2636.
- Christensen, R., Astrup, A., Bliddal, H. (1992) Weight loss: The treatment choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13: s 20–27.
- Cook, C., Pietrobon, R., Hegedus, E. (2007) Osteoarthritis and the impact on quality of life health indicators. *Rheumatol Int* 27: s315-321.
- Cramer, P., Lethbridge, M., Hochberg, Mc. (2000) Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology*, 39: s490–496
- Crenshaw, S.J., Pollo, F.E., Calton, E.F. (2000) Effects on lateral wedged insole on kinetics at the knee. *Clin Orthop*, 375: s185-192.
- Davies, A.P., Vince, A.S., Shepstone, L. (2002) The radiologic prevalence of patellofemoral osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*, 12: s402-406
- Davis, M.A., Ettinger, W.H., Neuhaus, J.M., Mallon, K.P. (1991) Knee osteoarthritis and physical functioning: Evidence from the NHANES I epidemiologic follow-up study. *The Journal of Rheumatology*, 18(4): s591–598.
- Dennisson, E. , Cooper, C. (2003) Osteoarthritis: Epidemiology and classification. Rheumatology. *Mosby*, 278s
- Diracıoğlu, D., Aydın, R., Baskent, A., Celik, A.(2005). Effect of kinesthesia and balance exercise in knee osteoarthritis. *Journal of Rheumatology*, 11(6), 303–310.

- Dieppe, P., Buckwalter, J.A. (1998) Management of limb joint osteoarthritis. In: Klippel JH, Dieppe PA, Eds. *Rheumatology*, 2<sup>nd</sup> edition. London: Mosby, 8.9.1-8.9.10.
- Dursun, E. (2007) Diz Eklemine Osteoartriti Olan Hastalarda Egzersiz Programının Etkinliği. *Protez-Ortez-Biomekanik Programı Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi*, Ankara, s32.
- Ege, R.(1998) Diz Anatomisi. Diz sorunları, *Editör Ege R*, 3: 27-54.
- Ellenbecker, T.S. (2000) Isokinetics in rehabilitation. Knee ligament rehabilitation, Ed: Ellenbecker T.S., *Churchill Livingstone*, s277-288.
- Erden, Z. (2002) Total Diz Protezi Uygulanan Hastalarda Rehabilitasyonun Fonksiyonel Aktivite ve Proprioseptif Duyu Üzerine Etkileri. *Fizik Tedavi ve Rehalitasyon Programı Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi*, Ankara, s47-50
- Evcik, D., Sonel, B. (2002) Effectiveness of a Home-Based-Exercise Therapy and Walking Program on Osteoarthritis of the Knee. *Rheumatology International*, 22(3), s103-106.
- Eyigor, S., Hepguler, S., Capaci, K. (2004) A Comparison of Muscle Training Methods in Patients With Knee Osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*, 23(2): s109-115.
- Fang, M.A., Taylor, C.E., Noucong, A. et al. (2006) Effects of footwear on medial compartment knee osteoarthritis. *J Rehabil Res Devel*, 43: s427-434.
- Felson, D.T. et.al. (2000) Osteoarthritis: New Insights. *Ann. Intern Med.* 133: s726-737.
- Felson, D.T., Lawrence, R.C.,Hochberg, M.C., McAlindon, T., Dieppe, P.A., Minor M.A. et.al. (2000) Osteoarthritis: New insights, *Part 1: The disease and its risk factors*, 133(8): s635-646.
- Felson, D.T., Lawrence, R.C., Hochberg, M.C., McAlindon, T., Dieppe, P.A., Minor, M.A. et.al. (2000) Osteoarthritis: New insights, *Part 2: Treatment approaches*, 133(9): s726-737.



- Ferner H., Staubesand J. (1985): Alt ekstrimite, Diz Bölgesi. **Sabotta İnsan Anatomisi Atlası Cilt 2**, 18.Baskı: s298-308.
- Flores, R.H., Hochberg, M.C. (2003) Definition and Classification of Osteoarthritis .Brandt, K.D., Doherty, M., Lohmander, L.S. (Ed.) Osteoarthritis, (s.1-8). New York. **Oxford University Pres.**
- Foley, S.J., Lord, S.R., Srikanth, V., Cooley, H., Jones, G. (2006) Falls risk is associated with pain and dysfunction but not radiographic osteoarthritis in older adults: Tasmanian Older Adult Cohort study. **Osteoarthritis and Cartilage**, 14: s533-539.
- Fransen, M., McConell, S., Bell, M. (2003) Exercise for osteoarthritis of the hip or knee. **Cochrane Database Syst Rev**, 3: s28-41
- Garfinkel, M.S. ,Schumacher H.R. (1994) Evaluation of yoga based regimen for treatment of osteoarthritis of the hands. **J. Rheum**, 21: s2341-2343
- Grace, E.M., Gerez, E.M., Kaassam, Y.B., et al. (1988) 50-foot walking time: a critical assessment of an outcome measure in clinical therapeutic trials of antirheumatic drugs. **Br J Rheumatol**, 27: s372-374.
- Gur, H., Cakin, N., Akova, B., Okay, E. ve Kucukoğlu, S. (2002) Concentric Versus Combined Concentric-Eccentric Isokinetic Training: Effects on Functional Capacity and Symptoms in Patients With Osteoarthrosis of the Knee. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 83(3), s308-316.
- Gur, H. ve Cakin, N. (2003) Muscle Mass, Isokinetic Torque, and Functional Capacity in Women With Osteoarthritis of the Knee. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 84(10): s1534–41.
- Guyton, J.L. (1998) Arthroplasty of Ankle and Knee. **Campbell's Operative Orthopaedics**. 9<sup>th</sup> edition, St.Louis, Mosby-Year Book, Inc.: s 232-295.
- Hassan, B.S., Mockett, S., Doherty, M. (2001) Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. **Annals of the Rheumatic Diseases**, 60, s612-618.

- Hayami, T., Pickarski, M., Zhuo, Y., Wesolowski, G., Rodan, G., D uong le T. (2006) Characterization of articular cartilage and subchondral bone changes in the rat anterior cruciate ligament transection and meniscectomized models of osteoarthritis. *Bone*, Feb; 38(2): s234-243.
- Henry, D.C., Scott, N. (2001) Anatomy. Surgery of the Knee. 3<sup>rd</sup> edition New York. *Churchill Livingstone*, 2: s13-71.
- Hough, A.J.(1993) Pathology of Osteoarthritis. In Daniel J.M., William J.K. Arthritis and Allied Conditions. *Lea & Febiger*, s1699-1721.
- Iossifidou, A.N., Baltzopoulos, V. (2000) Peak power assessment in isokinetic dynamometry. *Eur J Appl Physiol*.82 (1-2): s158-160
- Jakobsson, U., Hallberg, I.R. (2006) Quality of life among older adults with osteoarthritis: an explorative study. *J Gerontol Nurs*, Aug; 32(8): s51-60.
- James, C.B., Uhl, T.L. (2001) A Review of articular cartilage pathology and the use of glycosamine sulfate. *J Athl Train*, Oct; 36(4): s413-419.
- Kakahana, W., Akai, M., Nakazawa, K. et al. (2005) Effects of laterally wedged insoles on knee and subtalar joint moments. *Arch Phys Med Rehabil*, 86: s1465–1471
- Karaaslan, Y. (2000) Osteoartrit., *MD Yayıncılık*, Ankara, s128-154
- Kayıhan, H. , Dolunay, N. (1992) Isı Işık Su . Ankara . *Hacettepe Üniversitesi Yayınları* ,193s.
- Keating, E.M., Faris, P.M., Ritter, M.A, Kane, J. (1993) Use of lateral heel and sole wedges in the treatment of medial osteoarthritis of the knee. *Orthop Rev*, 22: 921-926.
- Kellgren, J.K., Lawrence, J.S. (1957) Radyolojical assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 15: s494-501.
- Kerrigan, D.C., Jennifer, L.L., Goggins, J., Merriman, G.J. (2002) Effectiveness of a lateral-wedged insole on knee varus torque in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, 83: s889-893.

- Kim, Dy., Taylor, Hw., Moore, Rm., Paulsen, Db., Cho, Dy. (2003) Articular chondrocyte apoptosis in equine osteoarthritis. *Vet J.* Jul; 166(1): s52-57.
- Kitchen, S. , Bazin, S. (2002) Electrotherapy: Evidence Based Practise. Edinbur: *Churchill Livingstone* ,432s.
- Kozanoğlu, E., Basaran, S., Guzel, R. and Uysal, F. (2003) Short Term Efficacy of Ibuprofen Phonophoresis Versus Continuous Ultrasound Therapy in Knee Osteoarthritis. *Swiss Medical Weekly*, 133(23-24): s333-238.
- Kuettner, K., Goldberg, V.M. (1995) Osteoarthritic disorders. *American Academy of Orthopedic Surgeon*, Rosemont, s21-25.
- Kumar, V., Abbas, A.K., Fausto, N.(1999) Bones, joints and soft tissue tumors. Robbins and Cortan pathologic basis of disease. Kumar V. (Ed) 7<sup>th</sup> ed. *Elsevier Saunders*, China, s1273–1324
- Kumar, V., Abbas, A.K., Fausto, N.(2005) Robbins and ortan Pathologic Basis of Diease 7<sup>th</sup> ed. Elsevier Saunders, China, Chapter 26 Bones, Joint and Soft Tissue Tumors Vigorita VJ, Arthritis. Orthopaedic pathology, Vigorita VJ. (Ed) 1<sup>st</sup> ed, *Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia*, 1999: s570-620.
- Kuroyanagi, Y., Nagura, T., Matsumoto, H., et al. (2007) The lateral wedged insole with subtalar strapping significantly reduces dynamic knee load in the medial compartment-gait-analysis on patients with medial knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 15: s932-936
- Küçükdeveci, A.A., McKenna, S.P., Kutlay, S., Gürsel, Y., Whalley, D., Arasil T.(2000) The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res.* Mar;23(1):s31-8.
- Larson, R.L., Jones, D.C. (1984) Dislocations and Ligamentous Injuries of the Knee, 2<sup>nd</sup> edition, Phildelphia, *JB Lippincott Company*, s1480-1489.
- Leslie, M. (2000) Knee osteoarthritis management therapies. *Pain Manag Nurs* 1(2): s51-57

- Lim, W., Hinman, S., Wrigley, T. (2008) Does Knee Malalignment Mediate the Effects of Quadriceps Strengthening on Knee Adduction Moment, Pain, and Function in Medial Knee Osteoarthritis? A Randomized Controlled Trial *Arthritis & Rheumatism* (Arthritis Care & Research) Vol. 59, No. 7, July 15, 2008, pp 943-951.
- Loeser, R.F. ve Shakoor, N.(2003) Aging or osteoarthritis: which is the problem? *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 29: s653-673.
- Lockhart, R.D., Hamilton, G.F. (1959) Bones and joints of lower limb. Anatomy of the human body. *Faber Ltd*, s113-143.
- Lord, SR., Murray, SM., Chapman, K., Munro, B., Tiedemann, A. (2002) Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57(8), s539-543.
- Magee, D.J. (2002) Orthopedic Physical Assessment. *Knee, Fourth Edition*,12: s661-764.
- Manek, N.J., Hart, D., Spector, T.D., MacGregor, A.J. (2003) The Association of Body Mass Index and Osteoarthritis of Knee Joint. *Arthritis Rheum.* 48(4): s1024-1029.
- March, L.M., Stenmark, J. (2001) Non-pharmacological approaches to managing arthritis . *MJA*, s102-107.
- Marcove, R.C., Arlen, M. (1992) Degenerative arthritis, inflammatory arthritis and vascular problems. Atlas of bone pathology with clinical and radiographic correlations. Marcove RC. (Ed) 1<sup>st</sup> ed, JB. *Lippincott Company*, Philadelphia, s136-201.
- Marks, R., Penton, L.(2004) Are foot orthotic efficacious for treating painful medial compartment knee osteoarthritis? A review of the literature. *Int J Clin Pract* 58:s49-57.
- McAlindon, T.E., Cooper, C., Kirwan, J.R. and Dieppe, P.A. (1993) Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 52: s258-262.

- Menkes, C.J. (1991) Radiographic Criteria for Classification of Osteoarthritis. *J Rheumatol*, 18(suppl 27): s13–15.
- Mikosz, R.P., Andriacchi, T.P. (1995) Anatomy and Biomechanics of the Knee. Editor Callaghan J.J. Orthopaedic Knowledge Update: Hip and Knee Reconstruction. Rosemont, *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, s227.
- Miller, M., Rejeski, W.J., Messier, S.P. and Loeser, R.F. (2001) Modifiers of change in physical functioning in older adults with knee pain: the observational arthritis study in seniors (OASIS). *American Collage of Rheumatology*, 45: s331-339.
- Mohan, H. (2005) The musculoskeletal system. Textbook of pathology, Mohan H. (Ed) 5<sup>th</sup> ed. *Jaypee Brothers New Delhi*, Chapter 26 The Musculoskeletal System., s855-884.
- Moscowitz, R.W. (1993) Clinical and Laboratory Findings in Osteoarthritis. In Daniel J.M., William J.K. Arthritis and Allied Conditions. Philadelphia: *Lea & Febiger*, s1735-1760.
- Mounach, A., Nouijai, A., Ghozlani, I., Ghazi, M., Achemlal, L., Bezza, A. (2007) Risk factors of knee osteoarthritis in Morocco. A case control study. *Clinical Rheumatology*, 28: s57-68
- Müezzinoğlu, S.(2002) Ön Çarpraz Bağ Anatomisi. Ön Çarpraz Bağ Cerrahisi, Editör *Tandoğan R*, 1: s1-10.
- Ogata, K., Yasunaga, M., Nomiya, H. (1997) The effects of wedged insoles on the thrust of osteoarthritic knees. *Int Orthop* 21: s308 -312
- O'Reilly, S.C., Jones, A., Muir, K.R., Doherty, M. (2003) Quadriceps weakness in kneeosteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis*, 57: s588–594.
- Paley, D. (2002) Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation, Principles of Deformity Correction. New York, *Springer*: s1-18
- Paradowski, P.T., Englund, M., Lohmnader, L.S., Roos, e.m. (2005) The effect of patient characteristics on variability in pain and function over two years in early knee osteoarthritis. *Health and Quality of Life Outcomes*, Sep.27; s53-59.

- Ravaud, P., Dougados, M. (1997) Radiographic assessment in osteoarthritis. *J Rheumatol*, 24(4): s786-791.
- Reilly, K.A., Barker, K.L., Shamley, D. (2006) A systematic review of lateral wedge orthotics how effective are they in the management of medial compartment osteoarthritis. *Knee*, 3: s177-183.
- Rene, J., Weiberger, B., Mazucca, S.A. et al (1992) Reduction of joint pain in patients with knee osteoarthritis who have received monthly telephone calls from lay personnel and whose medical treatment regimens have remained stable. *Arthritis Rheum*, 35: s511-515
- Rjeski, W.J., Focht, B.C., Messier, S.P. (2002) Obese older adults with knee osteoarthritis: Weight loss, exercise and quality of life. *Health Psychology* 21(5): s419-426.
- Sallafi, F., Cavalieri, F., Nolli, M., Ferraccioli, G. (1991) Analysis of disability in knee osteoarthritis relationship with age and psychological variable but not with radiographic score. *The Journal of Rheumatology*, 18(10): s1581-1586.
- Sangha, O. (2000) Epidemiology of rheumatic diseases. *Rheumatology*, 39 (supl1.2): s3-12.
- Self, B.P., Greenwald, R.M., Pflaster, D.S. (2000) A biomechanical analysis of a medial unloading brace for osteoarthritis in the knee. *Arthritis Care Res*, 13: s191-195.
- Schmalz, T., Blumentritt, S., Drewitz, H., Freslier, M. (2006) The influence of sole wedges on frontal plane knee kinetic, isolation and in combination with representative rigid and semi-rigid ankle-foot-orthoses. *Clin Biomech*, 21(6): s631-639.
- Scott, J.C., Letbridge, M., Hochberg, M.C. (1999) Epidemiology and Economic Consequences of Osteoarthritis: The American viewpoint. In Reginster JY, Pelletier JP, Martel-Pelletier J, Henrotin Y. Osteoarthritis: Clinical and Experimental Aspects. Italia. *Springer*.: s20-38.

- Sharma, L., Pai, Y.C., Holtcamp, K., Rymer, W.Z. (1997) Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis? *Arthritis Rheum*, 40: s1518-1525.
- Sharma, L., Song, J., Felson, D.T., Cahue, S., Shamiyeh, E., Dunlop, D.D (2001) The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA*, 286: s188-195.
- Shelburne, K.B., Torry, M.R., Steadman, J.R., Pandy, M.G. (2008) Effects of foot orthoses and valgus bracing of the knee adduction moment and medial joint load during gait. *Clin Biomech*, 23: s814-821.
- Shimada, S., Kobayashi, S., Wada, M., et al. (2006) Effects of disease severity on response to lateral wedged shoe insole for medial compartment knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, 87: s1436-1441.
- Sümbüloğlu, V. , Sümbüloğlu, K. (2004) Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri, *Hatipoğlu*, 196s.
- Sütbeyaz, S.T., Sezer, N., Köseoğlu, B.F., İbrahimoglu, F., Tekin, D. (2007) Influence of knee osteoarthritis on exercise capacity and quality of life in obese adults. *Obesity* (Silver Spring, MD) 15(8): s2071- 2076.
- Tandoğan, N.R., Alpaslan, A.M. (1999) Diz Cerrahisi, *Haberal Eğitim Vakfı Yayınları*, Ankara.: s5-18.
- Toda, Y., Segal, N. (2002) Usefulness of an insole with subtalar strapping for analgesia in patients with medial compartment osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum* (Arthritis Care Res); 47: s468-473
- Toda, Y., Segal N., Kato A, et al. (2001) Effect of a novel insole on the subtalar joint of patients with medial compartment osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol*, 28: s2705-2710.
- Toda, Y., Segal, N., Kato, A., et al. (2002) Correlation between body composition and efficacy of lateral wedged insoles for medial compartment osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol*, 29: s541-545.

- Toda, Y., Tsukimura, N. (2004) A six month follow-up of a randomized trial comparing the efficacy of a lateral wedged insole with subtalar strapping and an in-shoe lateral wedged insoles in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum*, 50: s3129-3136
- Toda, Y., Tsukimura, N. (2006) A 2-year follow up of a study to compare the efficacy of lateral wedged insoles with subtalar strapping and in-shoe lateral wedged isoles in patiets with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 14: s231-237.
- Toda, Y., Tsukimura, N., Kato, A. (2002) The effects of different elevations of laterally wedged insoles with subtalar strapping on medial compartment osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil*, 83: s889-893.
- Toda, Y., Tsukimura, N., Kato, A. (2004) The effect of different elevations of lateral wedged insoles with subtalar strapping on medial compartment osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil*, 85: s673-677.
- Toda, Y., Tsukimura, N., Segal, N. (2005) An optimal duration of daily wear for an insole with subtalar strapping in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage*, 13: s353-360.
- Toda, Y., Tsukimura, N. (2008) Influence of concomitant heeled footwear when wearing a lateral wedged insole for medial compartment osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage*, 16: s244-253.
- Toda, Y., Tsukimura, N., Segal, N. (2005) An optimal duration of daily wear for an insole with subtalar strapping in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage*, 13: s353-360.
- Tohyama, H., Yasuda, K., Kaneda, K. (1991) Treatment of osteoarthritis of the knee with heel wedges. *Int Ortop*; 15: s31-33.
- Trock, D.H. , Bollet, A.J. (1993) A double-blind trial of the clinical effects of pulsed electromagnetic fields in osteoarthritis. *J. Rheumatol*, 20: s456-460.



- Tüzün, E.H., Aytar, A., Eker, L., Daşkapan, A. (2004) Effectiveness of Two Different Physical Therapy Programmes in The Treatment of Knee Osteoarthritis. *The Pain Clinic*, 16, s379-387.
- Tüzün, E.H., Eker, L., Aytar, A., Daşkapan, A., Bayramoğlu, M. (2005) Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage*, 13: s28-33.
- Tüzün, H.T., Otman, S., Kırdı, N. (2003) Comparison of Different Methods of Pulsed Shortwave Diathermy in Knee Osteoarthritis. *The Pain Clinic*, 15: s421-427.
- Uzan, B., Launay, J., Garel, J.M., Champy, R., Cressent, M., Liote, F. (2006) A critical role for adrenomedullin-calcitonin receptorlike receptor in regulating rheumatoid fibroblast-like synoviocyte apoptosis. *J Immunol*, May 1; 176(9): s5548-58
- Vaes, P., Duquet, W., Hadelberg, F., Casteleyn, P.P., Tiggelen, R.V. (1998) Objective roentgenologic measurements of the influence of ankle braces on pathological joint mobility. A comparison of 9 braces. *Acta Orthop Belg*, 64: s201-209.
- Vanhoof, J., Declerck, K., Geusens, P. (2002) Prevalence of rheumatic diseases in a rheumatological outpatient practise. *Ann Rheum Dis*, 61: s453-455.
- Whitney, S.L., Wrisley, D.M., Marchetti, G.F., Gee, M.A., Redfern, M.S., Furman, J.M. (2005) Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther* 85(10), s1034-1045.
- Wold, L.E., Adler, C.P., Sim, F.H., Unni, K.K. (2003) Osteoarthritis. Atlas of orthopedic pathology, World L.E. (Ed) 2<sup>nd</sup> ed, *Saunders*, Philadelphia: s84-89.
- Wolfe, S.A., Brueckman, F.R (1991) Conservative management of genu valgus and varum with medial/lateral heel wedge. *Indiana Med*, 84: s614-615.
- Yamamoto, K., Shishido, T., Masaoka, T., Imakiire, A. (2005) Morphological studies on the ageing and osteoarthritis of the articular cartilage in C57 black mice. *J Orthop Surg* (Hong Kong) , Apr; 13(1): s8-18.

- Yasuda, K., Sasaki, T. (1987) The mechanics of treatment of the osteoarthritic knee with wedged insole. *Clin Orthop*, 215: s162-172
- Yıldız, N., Topuz, O., Gungen, G., Deniz, S. (2009) Health-related quality of life (Nottingham Health Profile) in knee osteoarthritis: correlation with clinical variables and self-reported disability. *Rheumatol Int*, September, s296-299.
- Yılmaz, F., Şahin F., Ergöz, E., Deniz, E., Erçalık, C., Yücel, S.D., Kuran, B. (2007) Quality of life assessments with SF 36 in different musculoskeletal diseases. *Clinical Rheumatology*, Sep 13: s37-51.
- Yonclas, P.P., Nadler, R.R., Moran, M.E., Kepler, K.L. (2006) Napolitano E. Orthotics and assistive devices in the treatment of upper and lower limb osteoarthritis: An update. *Am J Phys Med Rehabil*, 85: s82-97.

**EKLER**

**Ek-1: Değerlendirme Formu**

Adı Soyadı:

Yaş :

Boy :

Kilo:

VKI:

Meslek:

Özgeçmiş:

Hastalık süresi:

İzokinetik ölçüm değerleri:

TÖ

TS

Fonksiyonel testler:

TÖ

TS

50 adım yürüme (sn):

5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkma (sn):

Yaşam kalitesi İndeksi(NHP):

WOMAC Osteoartrit indexi:

**Ek-2. WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) Osteoartrit İndeksi**

	Yok (0)	Hafif (1)	Orta (2)	Şiddetli (3)	Çok şiddetli (4)
<b>Ağrı</b>					
Yürümekle					
Merdivende					
Gece yatakta					
İstirahatte					
Ayakta durmakla					
<b>Sertlik/tutukluk</b>					
Sabah ilk yürüme esnasında					
Gün içinde uzanma, istirahat sonrası					
<b>Fiziksel Fonksiyon</b>					
Merdiven inme					
Merdiven Çıkma					
Oturduğu yerden kalkma					
Ayakta Durma					
Çömelme					
Düz zeminde yürüme					
Arabaya binme inme					
Alışverişe gitme					
Çorap giyme					
Yatakta yatarken					
Banyoya girip çıkarken					
Otururken					
Tuvalete girip çıkarken					
Ağır ev işleri yaparken					
Hafif ev işleri yaparken					
<b>Toplam skor</b>					

**Ek-3. Nottingham Sağlık Profili**

	<b>EVET</b>	<b>HAYIR</b>
1. Her zaman yorgunum.		
2. Gece ağrım oluyor.		
3. Olaylar / her şey beni üzüyor.		
4. Dayanılmaz ağrılarım var.		
5. Aldığım ilaçlar uyumama yardım ediyor.		
6. Hoşlandığım / zevk aldığım şeyleri unuttum.		
7. Kendimi gergin hissediyorum.		
8. Değişik pozisyonlar ağrı oluşturuyor.		
9. Kendimi yalnız hissediyorum.		
10. Sadece ev içinde yürüyebiliyorum.		
11. Eğilmekte zorlanıyorum.		
12. Her şey çaba / efor gerektiriyor.		
13. Sabah erken saatte uyanıyorum.		
14. Hiç yürüyemiyorum.		
15. İnsanlarla iletişim kurmakta zorlanıyorum.		
16. Günler sıkıcı gibi geliyor.		
17. Merdiven inip-çıkarmakta ve adım atmakta zorlanıyorum.		
18. Eşyalara uzanmakta / ulaşmakta zorlanıyorum.		
19. Yürüdüğüm zaman ağrım oluyor.		
20. Bu günlerde kolayca öfkeleniyorum.		
21. Kimse yok gibi hissediyorum bu beni sıkıyor.		
22. Çoğu gece uykum olmuyor.		
23. Kontrolümü kaybedecekmiş gibi hissediyorum.		
24. Ayakta durduğum zaman ağrım oluyor.		
25. Giyinmede zorlanıyorum.		
26. Enerjim hemen bitecek gibi.		
27. Uzun süre ayakta durmakta zorlanıyorum (mutfakta lavabo başında beklemek)		
28. Sürekli ağrım var.		
29. Uyumam uzun zaman alıyor.		

30. Hayatın yaşamaya değmeyeceğini hissediyorum.		
31. Endişelenmem uyumamı etkiliyor.		
32. İnsanlarla ilgilenmekte zorlanıyorum.		
33. Dışarıda yürümede yardıma ihtiyacım oluyor.		
34. Merdiven inip-çıktığım zaman ağrım oluyor.		
35. Keyifsiz /moralim bozuk şekilde uyandığımı hissediyorum.		
36. Oturduğum zaman ağrım oluyor.		
37. İnsanlara ayak bağı olduğumu düşünüyorum.		
38. Gece uykum çok kötü.		

## ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Elazığ'da doğdu. İlköğretim ve liseyi Elazığ'da tamamladı. 1994 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nu kazandı ve 1998 yılında mezun oldu. 1998-2002 yılları arasında özel kuruluşlarda fizyoterapist olarak çalıştı. 2001 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez-Ortez ve Biomekaniği Programında Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 2005 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programında doktora öğrenimine başladı. 2003 yılında Hacettepe Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında fizyoterapist olarak çalışmaya başladı. Halen aynı kurumda Fizik Tedavi Departmanında ayrıca Yürüme Analizi Laboratuvarı ve Ölçme Değerlendirme Ünitesi'nde fizyoterapist olarak çalışmaktadır.