

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİZ OSTEOARTRİTİNDE İNTRAARTİKÜLER  
HYALURONİK ASİT UYGULAMASI VE  
FİZYOTERAPİNİN AĞRI, YAŞAM KALİTESİ VE  
FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN  
İNCELENMESİ**

**Fzt. Müfide Arıkan**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2010**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİZ OSTEOARTRİTİNDE İNTRAARTİKÜLER  
HYALURONİK ASİT UYGULAMASI VE  
FİZYOTERAPİNİN AĞRI, YAŞAM KALİTESİ VE  
FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN  
İNCELENMESİ**

**Fzt. Müfide ARIKAN**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Zafer ERDEN**


**ANKARA**


**2010**


Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü' ne:


Bu çalışma jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabiliyasyon Programında Yüksek Lisans Tezi olarak Kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. F. Gül Şener  
Hacettepe Üniversitesi 

Danışman: Doç. Dr. Zafer Erden  
Hacettepe Üniversitesi 

Üye: Prof. Dr. Filiz Can  
Hacettepe Üniversitesi 

Üye: Prof. Dr. Yavuz Yakut  
Hacettepe Üniversitesi 

Üye : Doç. Dr. Zühal Kunderacılar  
Başkent Üniversitesi 

ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim –Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla Kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

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

Tez danışmanım Doç. Dr. Zafer Erden, tüm çalışmam boyunca akademik bilgi ve deneyimleriyle çok değerli katkılarda bulunmuştur, bana karşı her zaman anlayışlı ve yardımcı bir tutum içerisinde olmuştur.

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Fatma Gül Şener, çalışmama sonsuz destek göstermişlerdir.

Cyprus Life Hastanesi Ortopedi Ve Travmatoloji Uzman Doktoru Hasan Ali, çalışmam için gerekli hastaların sağlanmasında ve enjeksiyon işleminin gerçekleştirilmesinde büyük özveri ve destek göstermiştir.

Cyprus Life Hastanesi Başhekimi Dr. Sait Kenan, çalışmamız için uygun ortamın sağlanmasında desteklerini hiçbir zaman esirgememiştir.

Sevgili hocam Prof. Dr. Yavuz Yakut, çalışmamın istatistiklerinin yapılması ve yorumlanması sırasında çok değerli katkılarda bulunmuştur.

Ailem, hayatımın her aşamasında olduğu gibi çalışmam sırasında da maddi ve manevi desteklerini esirgememişlerdir.

## ÖZET

**Arıkan, M., Diz Osteoartritinde İntraartiküler Hyaluronik Asit Uygulaması ve Fizyoterapinin Ağrı, Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonel Düzey Üzerine Etkinliğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2010.** Bu çalışma , hyaluronik asit enjeksiyonu ile birlikte fizyoterapi uygulamasının diz osteoartriti (OA) tedavisindeki sonuçlarını incelemek, ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel düzey üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmamıza alınan bireyler 15 kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba uzman doktor tarafından haftada bir kez üç hafta süreyle intra-artiküler hyaluronik asit enjeksiyonu uygulanmıştır. İkinci gruba dört hafta süreyle haftada üç kez hot-pack, TENS ve ultrason'dan oluşan fizyoterapi uygulamaları ile birlikte 6 hafta süresince ev egzersiz programı verilmiştir. Üçüncü gruba ise uzman doktor tarafından üç hafta süreyle haftada bir kez intra-artiküler hyaluronik asit enjeksiyonu yapılmıştır ve dört hafta süreyle haftada üç kez hot-pack, TENS ve ultrason'dan oluşan fizyoterapi uygulamaları ile birlikte 6 hafta süresince ev egzersiz programı uygulanmıştır. Ağrı şiddeti Vizüel Analog Skalası (VAS) ile, yaşam kalitesi SF-36 ile değerlendirilmiştir ve diz OA' e özel durum değerlendirmesinde ise Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) kullanılmıştır. Kişilerin 50 adım yürüme süreleri sn cinsinden kaydedilmiştir. Diz çevresi kaslarının kuvvetini değerlendirmek amacıyla manuel kas testi yapılmıştır. Ölçümler tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6. haftada tekrarlanmıştır. Elde edilen veriler grup içi ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Tedavi sonrası 6. haftada yapılan ölçümlerde üç grupta da ağrı şiddeti, 50 adım yürüme süresi, SF-36 ve WOMAC parametrelerinde düzelmeler olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Grup II ve Grup III kas kuvvetinde belirgin artış olmuştur ( $p<0.05$ ). Fonksiyonel kapasitede en iyi iyileşme Grup III' de gözlenmiştir. SF-36 skorlarında en iyi iyileşme Grup II ve Grup III' de gözlenmiştir, bu gruplar arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ). Grup I ve Grup II karşılaştırıldığında ağrı, sertlik, quadriceps femoris kas kuvveti parametrelerinde Grup II lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $p<0.05$ ). Grup I ve Grup III karşılaştırıldığında tüm parametrelerde grup III lehine anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Grup II ve Grup III karşılaştırıldığında ise WOMAC fiziksel fonksiyon parametresinde grup III lehine fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bu çalışmanın sonuçları her üç gruba uygulanan tedavi programının ağrıyı azalttığı, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinde iyileşme sağladığını göstermekle birlikte en az etkili tedavinin tek başına uygulanan HA enjeksiyonu, ikinci derecede etkili tedavinin ise FTR programı olduğu bulunmuştur. HA enjeksiyonu ile birlikte uygulanan FTR programının en etkili seçenek olduğu ve tedavinin etkinliğini artırdığı gösterilmiştir..

**Anahtar Kelimeler:** Diz Osteoartriti, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Hyaluronik Asit Enjeksiyonu.

## ABSTRACT

**Arikan, M., Effectiveness of Physical Therapy and Rehabilitation and Intraarticular Hyaluronic-acid injection effectiveness on pain, life quality and functional capacity of Patient with Knee Osteoarthritis. Health Sciences Institute, Physiotherapy and Rehabilitation Program, Master Thesis, Hacettepe University, Ankara, 2010.** The purpose of this study was to analyse HA injection together with PTR examine the results of knee OA treatment and determine to their impact on the pain, life quality and functional capacity. The people were allocated into 3 groups within 15 patient in each group. The first group was given HA injection 1 day a week for a duration of 3 weeks, injection has been applied by an expert doctor. The second group was treated with HP, ultrasound and TENS application 3 days a week for a duration of 4 weeks, and home based exercise program for a duration of 6 weeks. The third group was treated with HA injection 1 day a week for a duration of 3 weeks, injection has been applied by an expert doctor and HP, ultrasound and TENS application 3 days a week for a duration of 4 weeks and home based exercise program for a duration of 6 weeks. The patients were assessed in the beginning of treatment and at the end of 6 weeks after treatment for their muscle shortness, muscle strength and functional capacity. Functional capacity was evaluated through 50 step walk test and pain was evaluated with the Visual Analog Scale (VAS). The SF-36 was utilized as a measure of quality of life and WOMAC was used as a specific measure for OA of the knee. The results compared within the group and also with the groups. After 6 weeks improvement was detected; pain, 50 step walk test, SF-36 and WOMAC parameters in all 3 groups ( $p<0.05$ ). There are massive increase in muscle strength of both group 2 and 3. The best improvement of functional capacity was found in Group 3. The best improvement of SF-36 score was found among Group 2 and 3, there weren't any differences between these groups ( $p<0.05$ ). When we compared the Group 1 against to Group 2 by their pain, stiffness, quadriceps femoris muscle strength we found differences in favor to Group 2 ( $p<0.05$ ). When we compared all parameters of Group 1 against to Group 3, we found favor for Group 3 in all parameters ( $p<0.05$ ). When we compared Group 2 against to Group 3, we found favor in Group 3 in WOMAC physical functional parameter ( $p<0.05$ ). The results of this study showed that that treatment program which was applied to all of these 3 groups were effective on decreasing pain, on increasing functional capacity and supply better life quality. HA injection is the less effective option, PTR is the second effective option and PTR program applied together with HA injection is the most effective option and increase the efficiency of treatment amongs all another treatment options.

**Key Words:** Knee Osteoarthritis, Physical Therapy and Rehabilitation, Hyaluronic-acid Injection.

**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>Sayfa</u></b>
ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER .....	xi
TABLolar.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. ANATOMİ .....	5
2.2. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ .....	11
2.3. DİZ OSTEOARTRİTİ PATOMEKANİĞİ.....	14
2.4. OSTEOARTRİT.....	16
2.5. DİZ OSTEOARTRİTİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	22
2.6. OSTEOARTRİTTE FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ.....	23
2.7. EGZERSİZ.....	29
2.8. HYALURONİK ASİT UYGULAMASI.....	30
3. BİREY VE YÖNTEM.....	39
3.1. Bireyler.....	39
3.2. Yöntem.....	40

	<b><u>Sayfa</u></b>
4. BULGULAR.....	49
5. TARTISMA.....	60
5.1 ÇALIŞMANIN LİMİTASYONLARI.....	70
6. SONUÇLAR.....	73
KAYNAKLAR .....	78

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

ACR	: Amerika Romatoloji Birliği
cm	: Santimetre
FDA	: Food and Drug Administration
FTR	: Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
HA	: Hyaluronik asit
HP	: Hot Pack
KKTC	: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
KMK	: Karpometakarpal
M	: Muskulus
MHz	: Mega hertz
NSAID	: Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
N	: Toplam Birey Sayısı
n	: Birey Sayısı
OA	: Osteoartrit
PG	: Proteoglikan
SD	: Standart Sapma
Sn	: Saniye
SF 36	: Kısa Form 36 ( Medical outcomes 36- item short form healthy survey)
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TÖ	: Tedavi Öncesi
TS	: Tedavi Sonrası
VAS	: Vizüel Analog Skalası
WOMAC	: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
X	: Aritmetik Ortalama

% : Yüzde

° : Derece

**ŞEKİLLER VE RESİMLER**

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 2.1.1.1.</b> Diz Eklemi Kemik Yapıları.....	6
<b>Şekil 2.1.2.1.</b> İç ve dış menisküs.....	7
<b>Şekil 2.1.2.2.</b> Dizin Bağları.....	9
<b>Şekil 2.1.2.3.</b> M. Quadriceps Femoris.....	10
<b>Şekil 2.1.2.4.</b> Dizin Arka Bölge Kasları.....	11
<b>Şekil 2.6.3.1.</b> Kapı Kontrol Teorisi.....	27
<b>Şekil 2.8.1.</b> Normal Ve OA Diz.....	31
<b>Şekil 3.2.1.1.</b> Vizüel Analog Skalası.....	41
<b>Şekil 3.2.2.1.</b> HA Enjeksiyonu Uygulaması.....	44
<b>Şekil 3.2.2.2.</b> TENS Uygulaması.....	44
<b>Şekil 3.2.2.3.</b> US Uygulaması.....	45
<b>Şekil 3.2.2.4.</b> Düz Bacak Kaldırma Egzersizi.....	46
<b>Şekil 3.2.2.5.</b> Quadriceps İzometrik Egzersizi.....	46
<b>Şekil 3.2.2.6.</b> Kalça İzometrik Adduksiyonu.....	47
<b>Şekil 3.2.2.7.</b> Hamstring Germe Egzersizi.....	47

## TABLOLAR

## Sayfa

2.4.2.1 : Kellgren-Lawrence Radyolojik Sınıflandırması.....	18
2.6.3.1: TENS tedavisindeki stimülasyon formları ve özellikleri.....	28
4.1 : Bireylerin Demografik Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı.....	49
4.2 : Bireylerin Cinsiyet, Medeni Hal, Eğitim Durumu Bilgilerinin Gruplara Göre Dağılımı.....	50
4.3 :Bireylerin Kas Kısılıklarının Gruplara Göre Dağılımı.....	50
4.4: Her Grubun Tedavi Öncesi ve Sonrası VAS Ağrı Skorlarının Karşılaştırılması.....	51
4.5 : Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası SF-36 Skorlarının Karşılaştırılması.....	51
4.6 : Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası WOMAC Skorlarının Karşılaştırılması....	52
4.7 : Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası 50 Adım Yürüme Sürelerinin Karşılaştırılması.....	52
4.8 : Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Hamstring Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	53
4.9 : Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Quadriceps Femoris Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	53
4.10 : Bireylerin VAS Ölçümlerinin Gruplara Göre Dağılımı.....	54
4.11: Tedavi Sonrası Grupların Aktivite VAS Değerlerinin Karşılaştırılması.....	54
4.12 : Bireylerin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası SF-36 Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı.....	55
4.13 : Tedavi Sonrası Grupların SF-36 Değerlerinin Karşılaştırılması.....	56

4.14 : Tedavi Öncesi ve Sonrasında WOMAC Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı .....	56
4.15 : Tedavi Sonrası Grupların WOMAC Değerlerinin Karşılaştırılması.....	57
4.16 :Tedavi Öncesi ve Sonrasında Elli Adım Yürüme Testinin Gruplara Göre Dağılımı.....	57
4.17 : Tedavi Sonrası Grupların Elli Adım Yürüme Testi Değerlerinin Karşılaştırılması.....	58
4.18 : Tedavi Öncesi Ve Sonrasında Quadriceps femoris ve Hamstring Kas Kuvvetinin Gruplara Göre Dağılımı.....	58
4.19: Tedavi Sonrası Grupların Quadriceps femoris ve Hamstring Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması.....	59

## 1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkan kıkırdak yıkımı, osteofit oluşumu, ve subkondral skleroz ile karakterize noninflamatuvar kronik dejeneratif bir hastalıktır. Eklem ağrısı, eklem hareketlerinde kısıtlanma ve sonuç olarak fonksiyon kaybına yol açmaktadır (1,2).

Diz, osteoartritte semptomatik olarak en sık tutulan eklemdir. Çalışmalarda erişkinlerin %33'ünde, 65 yaş üzerindeki kişilerin ise % 90'ında radyolojik olarak OA gösterilmiştir. Günümüzde ortalama yaşam süresinin uzaması ile OA'in halk sağlığı açısından önemi daha da artmıştır (1,2).

Diz OA tedavisinde temel amaç ağrıyı azaltmak, eklem hareket genişliğini artırmak ve sekonder fonksiyonel yetersizliği azaltmaktır. Bu amaçla analjezikler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID), fizik tedavi ajanları ve intraartiküler enjeksiyonlar kullanılmakta, bu tedavilerden fayda görmeyen hastalarda çeşitli cerrahi girişimler uygulanmaktadır (4,5).

OA tedavisinde egzersizin etkinliğini gösteren çalışmalar literatürde yaygındır. Hatta tek başına izometrik quadriceps egzersizinin bile diz ağrısını azaltmada etkili olabildiği belirtilmiştir (3). Diz osteoartrinde ev programı olarak verilen yüksek şiddetli kuvvetlendirme egzersizlerinin ağrı, kas kuvveti, fonksiyonel düzey ve yaşam kalitesinde gelişmeye neden olduğu belirtilmektedir (6).

Diz OA tedavisinde son yıllarda yeni yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. İntraartiküler hyaluronik asit uygulaması da bu yöntemlerden biridir. "Synoviyal sıvı protezi" olarak tanımlayabileceğimiz viskosuplementasyon, klasik tedavinin başarısız olduğu hastalarda güven duyulacak alternatif bir tedavi yaklaşımıdır (4,5).

Günümüzde, hyaluronik asitin (HA) klinik bulguları modifiye eden, cerrahi tedavinin önüne geçebilen, etkin ve güvenli bir ilaç olduğu çeşitli araştırmalarla gösterilmiştir (7). Genellikle uzun süreli olarak ağrıyı azalttıkları, mobiliteyi arttırdıkları öne sürülmektedir. Analjezik, antiinflamatuvar ve eklem kayganlaştırıcı etkilerinin yanında sinoviyal hücreleri uyararak hyaluronik asit sentezini arttırdıkları belirtilmektedir (4). Osteoartrite bağlı diz ağrısında HA enjeksiyonunun kullanılması total diz protezine olan ihtiyacı geciktirebilmektedir (7).

HA'in ilk ve en sık kullanıldığı eklem diz eklemidir. HA uygulamasının kısa dönem sonuçları olduğu halde uzun dönem etkileri ve sonuçları hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır ve karşılaştırmalı çalışmalar yetersizdir (8).

Osteoartrite ilgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların hemen hemen hepsinde sadece fizik tedavi ve rehabilitasyonun etkinliği veya sadece intra-artiküler HA enjeksiyonunun etkinliği incelenmiştir (114,116,120,134,135,137,138,142) . Diz osteoartriti tedavisinde intra-artiküler HA enjeksiyonunun fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları ile birlikte kullanımının ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel düzey üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar oldukça yetersizdir. Halbuki diz tedavisinde uzun yıllardır etkin olarak kullanılan fizyoterapinin, günümüzde yeni geliştirilmiş olan hyaluronik asit uygulaması ile birlikte kullanımının olası faydaları OA ile ilgili literatüre ışık tutacak ve klinik uygulamalara rehber olacaktır. Ayrıca HA uygulamasının çoğu kez tek başına bir tedavi yöntemi gibi kullanımının veya iddiasının önüne geçmiş ve bununla ilgili kanıta dayalı bir veri oluşturacaktır.

Osteoartritin tedavisinde son yıllarda uygulanan yeni bir yaklaşım olan HA enjeksiyonunun fizyoterapi programları ile birlikte kullanımının hastaların ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel düzey üzerine olası etkileri ortaya konulması amacı ile planlanmış bu çalışmaya, uzman doktor tarafından Kellgren-Lawrence osteoartrit skalasına göre grade 2 ve unilateral diz OA teşhisi konulan kişiler dahil edilmiştir.

Çalışmamız ; 55 yaş ve üzerindeki unilateral diz OA' i bulunan ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Cyprus Life Hastanesine başvuran 45 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hastalar müracaat sıralarına göre 15 kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Gruplara uygulanacak tedavi yöntemi zarf usulü ile kura çekilerek belirlenmiştir.

Bu çalışma ile fizik tedavi ve rehabilitasyonun invaziv bir uygulama olan intraartiküler HA ile birlikte kullanımının tek başına fizyoterapi ya da tek başına HA uygulamalarına göre etkinlik açısından bir fark oluşturup oluşturmadığı ortaya konabilecektir. Ayrıca bu araştırmanın ileri çalışmalarda OA tedavi modalitelerinin seçiminde ve hastaların ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel düzeyini artırmada en etkin tedavi planının oluşturulmasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızın köken aldığı hipotezler aşağıdaki gibidir :

Birinci Hipotez- Diz osteoartritinde fizyoterapi ile birlikte dize uygulanan HA enjeksiyonu ağrı ve yaşam kalitesinde tek başına fizyoterapi veya tek başına HA enjeksiyonuna göre bir farklılık oluşturmaktadır.

İkinci Hipotez- Fizyoterapi ile birlikte dize uygulanan HA enjeksiyonu ağrının azalmasında etkili sonuçlar verir.

Üçüncü Hipotez- Diz osteoartritli kişilerde fizik tedavi ve rehabilitasyon yaşam kalitesini artırmada, tek başına uygulanan HA enjeksiyonundan daha etkilidir.

Dördüncü Hipotez- Diz çevresi kaslarına yönelik uygulanan egzersizler diz osteoartritinde kas kuvvetinde artış ve ağrı azalma sağlayarak hastaların fonksiyonel düzeylerini artırır.

## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1. ANATOMİ**

Diz eklemi ; femur, tibia kondilleri ve patella arasında yer alan, fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon ile birlikte varus ve valgus hareketlerine izin veren polisentrik bikondiler tip eklemdir (9,10). Femurun medial ve lateral kondilleri ile bunlara karşılık gelen tibial kondiller arasında oluşan iki kondiler eklem ve femur distal ucu ön yüzü ile patella arasındaki eklemden oluşan snoviyal bir eklemdir. Dizde patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere iki eklem yüzü vardır. Femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verir. Diz eklemi 30° fleksiyonda iken bir miktar rotasyon ile birlikte abduksiyon ve adduksiyon yapabilir (11,12).

Diz eklemi kemik yapısı itibari ile instabiliteye müsait olmasına karşın uygun fonksiyon ve stabilitesi iç ve dış yan bağlar, çapraz bağlar ve çevre kas dokusu ile sağlanır. Kemik yapısı, kapsül, menisküsler ve bağlar statik bir stabilite sağlarken, çevre kaslar, tendonlar dinamik bir stabilite sağlar (9,10).

#### **2.1.1. Kemik Yapılar**

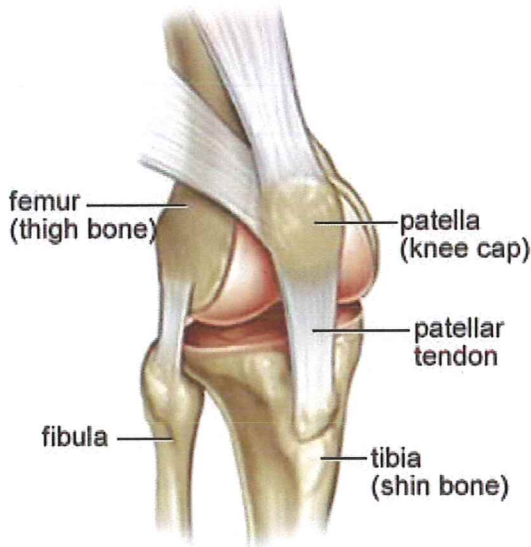
Proksimalde femurun alt ucu, distalde tibia üst ucu ve patellanın meydana getirdiği kemik yapılardan oluşmaktadır (9,10,13) (Sekil 2.1.1.1).

Patella ; ekstansör mekanizmada yer alan, kabaca üçgen şeklinde olan quadriceps ve patellar tendon arasında bulunan vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir. Quadriceps kasının kaldıraç kolunu uzatarak ekstansör mekanizmayı güçlendirir (14,15,16).

Femur kondillerinin ön yüzleri oval arka yüzleri ise küreseldir. Ön yüzlerinin oval olması ekstansiyonda stabiliteyi güçlendirirken, arka yüzlerin küresel olması fleksiyonda geniş hareket açıklığı sağlar.

Medial ve lateral tibial platolar da görsel farklılıklar taşırlar. Medial plato, esas yük taşıyan kısım olup, laterale göre daha büyük, içbükey veya düze yakındır. Lateral plato ise hafif dışbükeydir. Bu yapı "vida-yuva" mekanizmasını oluşturur.

Medial femoral kondil ile sagittal düzlem arasında 22° lik bir açı bulunur. Bu durum kondillerin sagittal planda ekzantirik olmasına yol açmakta ve "mil dirseği" denilen mekanizmayı oluşturmaktadır. Bu özellik sayesinde yan bağların ekstansiyonda gerginliği artarken fleksiyonda azalmaktadır. İki kondil arasında bulunan ve patellanın yuvalandığı oluğa patellofemoral oluk yada troklea denir. Kondiller ön tarafta birleşerek fasies patellarisi oluşturur ve eklem yüzeyini ikiye ayırır (13, 57).



**Sekil 2.1.1.1: Diz Eklemi Kemik Yapıları (68)**

### 2.1.2. Diz Eklemi Yumuşak Dokuları

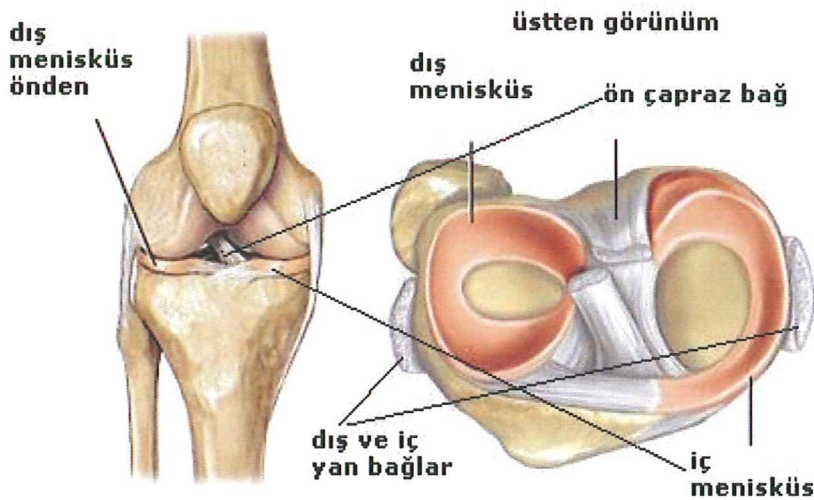
Diz eklemi yumuşak dokuları menisküsler, bağlar, kaslar ve eklem kartilajından oluşmaktadır.

#### Menisküsler

Femur kondillerinin tibia eklem yüzeyine oturmasını sağlayan, eklem yüzey alanını arttıran fibrokartilajdan oluşmuş yarım ay şeklinde yapılardır (Sekil 2.1.2.1).

Menisküsler, tibia platosunda, eklem yüzeyinin 2/3 lük periferik kısmını kaplarlar. Proksimal kısımları içbükey ve femur kondilleri ile temasta iken, periferik kısımları kalın, dışbükeydir ve eklem kapsülüne yapışır. Üçgen biçiminde kesitleri olup merkeze doğru geldikçe incelirler (17). Menisküsler, basınca direnç gösterecek biçimde yoğun sıkı örgü şeklinde kollojen lifleri bulunan, elastiki bir yapıdadır.

Menisküslerin görevleri arasında, kuvvet taşıma, eklem hareketlerini kolaylaştırma, stabiliteye yardımcı olma, eklem kıkırdağının beslenmesinin temini ve şokları absorbe etme sayılabilir. Menisküslerin %30 luk periferik kısmı üst geniküler arter ve alt geniküler arterin iç ve dış dalları tarafından oluşturulan kapiller ağdan beslenirken, merkezi kısım doğrudan eklem sıvısından beslenir (57-60).



Sekil 2.1.2.1.:İç ve dış menisküs (67)

### **Synovia**

Diz eklemi vücuttaki en büyük synovial boşluktur. Diz ekleminde girinti ve çıkıntılar yaparak, boşlukları doldurur. Synovial membran fibröz yapıda olup, kapsülün iç kısmını döşer, çapraz bağların etrafını kılıf gibi sarar, fakat menisküsleri örtmez (59, 60).

### **Bağlar**

Eklem kapsülü bağ adı verilen çeşitli kalınlaşma odakları içeren fibröz bir membrandır (Şekil 2.1.2.2.). Ön tarafta bu eklem kapsülü yerini patellar tendona bırakır. Patellar tendon, patellanın alt kutbundan başlayan, yaklaşık 6 cm boyunda güçlü, düz bir bağsal yapıdır. Arka yüzeyi bir bursayla tibiadan ve infrapatellar yağ yastığı ile eklemin synovial membranından ayrılır.

Warren ve Marshall dizin medial ve lateral destekleyici yapılarını 3 tabakada incelemiştir (60).

#### Medialde:

1.tabaka: Cilt insizyonunu takiben karşılaşılan en yüzeysel tabakadır. Bu tabakayı Sartorius kasını saran derin fasyal tabaka oluşturur.

2.tabaka: İç yan bağın yüzeysel kısımları tarafından oluşturulur. Fleksiyon sırasında yüzeysel bağın ön kenarı, ekstansiyonda ise arka kenarı gerilir. 45° fleksiyonda iken bağ en uzun konumunu alır. 30° fleksiyonda iken bağ en gevşek halini alır ve bu konumda tibianın rotasyonuna izin verir. Yüzeysel iç yan bağın paralel olan lifleri dizin valgus zorlanmalarına karşı ana destekleyicisidir.

3.tabaka: İç yan bağın derin kısmı diz eklemi iç kapsülüdür.

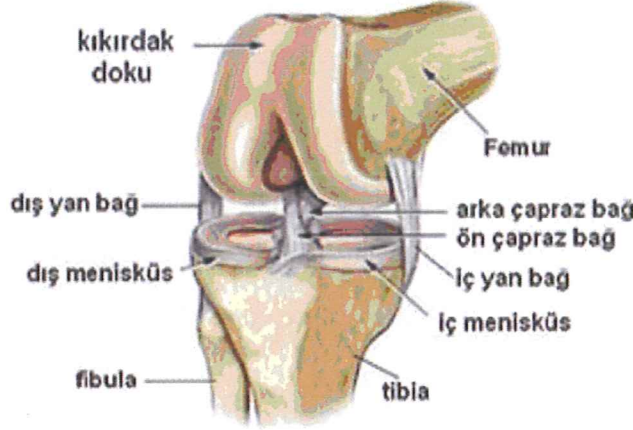
#### Lateralde:

1.tabaka: "Traktus iliotibialis" ile dış retinakulum bulunur.

2.tabaka: Dış yan bağ ve arkuat bağ bulunur.

3.tabaka: Dış eklem kapsülüdür.

Dizin varus zorlanmasına karşı ana destekleyicisi dış yan bağıdır .



Şekil 2.1.2.2.: Dizin bağları (69)

#### Kaslar:

Diz eklemi kasları anatomik yerleşimine göre anterior, posterior, medial ve lateral olarak, fonksiyonlarına göre diz fleksörleri, diz ekstansörleri, medial ve lateral rotatörler ya da Hamstring grubu, Quadriceps Femoris ve sınıflanamayan kaslar olarak incelenir (10, 18, 19, 20, 21).

M. Quadriceps Femoris: Dizin en güçlü ekstansörüdür. Rektus femoris, vastus medialis, lateralis ve intermedius olmak üzere 4 kas grubundan oluşmuştur (Şekil 2.1.2.3.). Quadriceps kası femur cismi ile olan konumundan dolayı patellar tendonla aynı doğrultuda değildir. Vastus lateralisin kas lifleri, patellaya, 14° lik bir açı ile yapışırken, vastus medialisin kas lifleri 55° lik bir açıyla yapışır.

Hamstring kasları; M. Biceps Femoris, M. Semimembranosus ve M. Semitendinosus tarafından oluşturulur. Diz fleksiyon hareketinden sorumludur.

Diğer kas grupları şu şekilde sıralanabilir.

M. Sartorius

M.Tensor Fasciae Latae

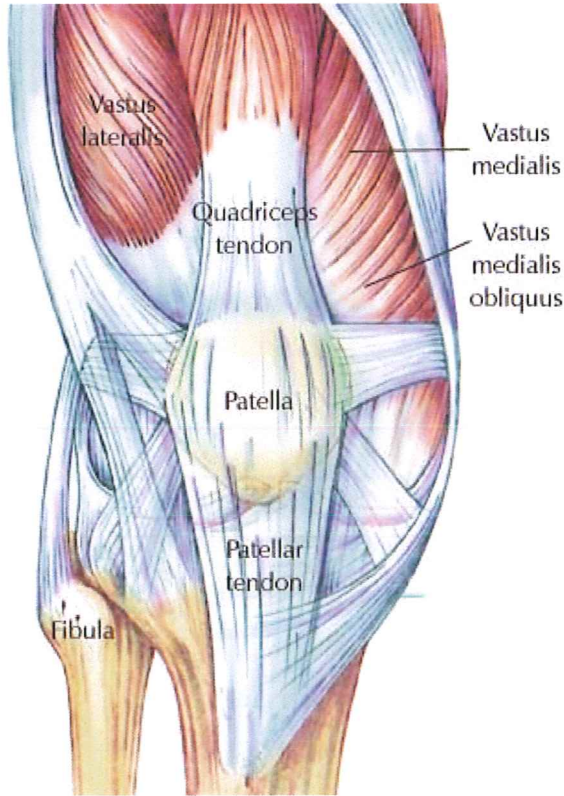
M.Gastrocnemius

M. Gracilis

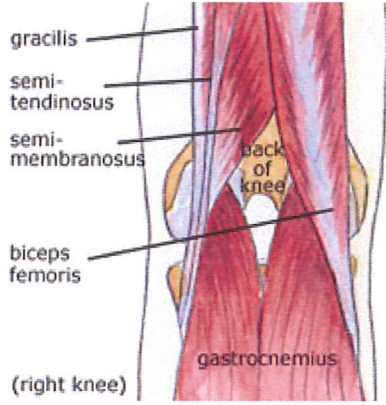
M.Plantaris

M.Popliteus

Dizi pelvise sabitleyen içteki kaslar sartorius, gracilis ve semitendinosus, dıştaki kaslar ise iliotibial traktustur.



Şekil 2.1.2.3.: M. Quadriceps Femoris (141)



Şekil 2.1.2.4.: Dizin arka bölge kasları (140)

## 2.2. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Diz eklem hareketleri tibio-femoral ve patella-femoral eklem yüzlerinde gerçekleşir. Diz; sagittal planda transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon yaparken, frontal planda abdüksiyon ve addüksiyon, medial-lateral planda ise iç ve dış rotasyon yapar.

Normal dizde aktif 140°, kalça ekstansiyonda iken 120°, kalça fleksiyonda iken 140° fleksiyon hareket açıklığı vardır. Diz ekleminde ekstansiyon 5-10° hiperekstansiyon şeklindedir. Diz eklemi 5-25° kadar rotasyonel hareket yapabilmektedir (9, 61).

Normal yürüme için 0-75° ve koşma hareketi için 0-90° hareket açıklığı yeterlidir. Diz mekanik açıdan birbiri ile çelişen iki fonksiyonu bir arada gerçekleştirir. Bunlardan ilki tam ekstansiyonda sağlanan stabilitedir. 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.

Femur kondillerde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi yuvarlanma olarak tanımlanırken, femur kondillerinin tibia platosunda sabit bir nokta

üzerindeki hareketi kayma olarak tanımlanır. Fleksiyon ilerledikçe yuvarlanma hareketi azalır, kayma hareketi daha ön plana çıkar ve fleksiyon sadece kayma hareketi ile tamamlanır.

Femur kondillerinin asimetrik yapısı nedeniyle medial ve lateral kondillerin hareketleri birbirlerinden farklıdır. Medial kondil fleksiyonun ilk 10-15 derecesinde sadece yuvarlanırken, lateral kondilde bu hareket 20° 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. Çarpaz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi gözlenmez (57,13, 62).

Rotasyon, ancak diz fleksiyonda iken mümkün olabilmekte ve fleksiyon derecesine paralel olarak rotasyon kabiliyeti de artmaktadır.

Dizin diğer bir hareketi olan abdüksiyon ve addüksiyon 30° fleksiyonda maksimuma ulaşmakta, 30° fleksiyondan sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle azalmaktadır. Normal yürüme esnasında maksimum abdüksiyon ve addüksiyon miktarı ortalama 11° kadardır (57, 61, 62).

Diz ekleminde eklem yüzeyi ve eklemi çarpazlayarak geçen kasların dinamik hareketleri stabilizasyonda önemli faktörlerdir. Primer stabilizatörler yumuşak doku ve bağlardır.

Medial stabilite; eklem kapsülü, medial kollateral bağ, medial menisküs ve çarpaz bağlar,

Lateral stabilite; eklem kapsülü, medial kollateral bağ, lateral menisküs, iliotal traktus ve çapraz bağlar,

Anterior stabilite, eklem kapsülü ve ön çapraz bağ,

Posterior stabilite, eklem kapsülü ve arka çapraz bağ,

Rotasyonel stabilite ise bu yapıların kombinasyonları tarafından sağlanır.

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 eklem binen yüklerin optimum dağıtımını sağlar. Yük taşıma alanını artırarak eklem stabilitesine katkıda bulunur. Menisküsler çıkarıldığında dizin rotasyonel stabilitesinin %14 oranında bozulduğu bildirilmiştir. Çeşitli pozisyon ve aktiviteler sırasında diz eklemine etki eden kuvvetler farklıdır. Diz eklemine tibiofemoral eklem özellikle kompresif yükleri taşıırken, patellofemoral eklem quadriceps kuvvetinin tibiaya aktarılmasında ekstansör mekanizma içinde rol alır. Yürüme esnasında tibiofemoral eklem iki yük biner. Bunlar yürümenin duruş fazında yer reaksiyon kuvveti ve sallanma 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. 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. Patellofemoral eklem etki eden kuvvetler tibiofemoral eklem etki eden kuvvetlerden farklıdır.

Patellanın ana mekanik fonksiyonu kuvvetin yönünü değiştirmektir. Patella, quadriceps kasının kuvvet kolunu artırır ve ekstansör mekanizma içinde quadriceps kasının kuvvetini tibiaya aktarır. Patellaya; quadricepsin çekme kuvveti, patellar tendonun çekme kuvveti ve patellofemoral yüzeydeki baskılıyıcı 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 (57, 61).

Diz ekleminde patellofemoral stabilite, eklem yüzey geometrisi ile yumuşak doku dengesinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Hvid tarafından tanımlanan 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 (62). Q açısı büyük olanlarda patella laterale sublukse olmaya meyillidir. Quadriceps kasını oluşturan vastus medialisin oblik lifleri patellaya ortalama 55° lik açıyla yapışırken, vastus lateralisin lifleri ortalama 14° lik açıyla yapışır (57, 61).

### **2.3. DİZ OSTEOARTRİTİ PATOMEKANİĞİ**

Eklem kıkırdağının canlılığı yaşla birlikte azalmaktadır. Bunun nedeni, kan damarlarına sahip olmamasından dolayı synovial sıvı ve subkondral kemikten difüzyon yoluyla beslenmek zorunda olmasıdır. Kapillerle synovia arasındaki difüzyonun güçlenmesi ile beslenme bozukluğu başlamaktadır. Ayrıca kondroitin sülfat yoğunluğundaki azalma, polisakkarit zincirinin kısalması ve proteoglikan sentezindeki bozukluğun eklenmesiyle kıkırdağın fibrin kalınlığı ve mekanik özelliği değişerek, fibrilasyon oluşmaktadır. Subkondral kemikte eklem kıkırdağının

özelliğini kaybetmesini takiben osteofit adı verilen kemik oluşumu ile kemik hasarı onarılmaya çalışılmaktadır. Yeni kemik oluşumu ekleme yakın bölgelerde kemik kistlerine yol açmakta, bu kistlerin parçalanmasıyla eklem yüzeyinde düzensizlikler oluşmaktadır.

Eklem boşluğu içine düşen kırık parçalarını fagosite eden lökosit ve synovia hücrelerinin lizozomlarında, lizozomal enzimler serbest hale gelir. Fagositoz olayında serbestleşen proteazlar eklem boşluğundaki kırık parçalarını yok etmekle kalmaz; aynı zamanda sağlam olan kırık alanlarına da zarar vererek yıkımı başlatır. Böylece kırık dejenerasyonu ilerler. Fagositoz sırasında serbestleşen polipeptit ve prostoglandinlerin etkisiyle mikrosirkülasyonda staz, vazodilatasyon ve eksuda oluşarak, sekonder synovit meydana gelir. İnflamasyonun etkisiyle eklem kapsülü gerilerek kapiller üzerine baskı yapar. Böylece kapsülün dolaşımı sekonder olarak bozular. Ayrıca synovial sıvının viskozitesi değişir, kayganlık sağlayıcı özelliği ve kırık besleme gücü bozular (22, 24, 25).

Tibiofemoral eklemde medial kompartmanında daha yaygın görülen eklem kırık kaybı nedeniyle sıklıkla varus deformitesi gözlenir. Dizin bir tarafındaki anormal orandaki yüklenme nedeniyle, kemikte önce trabeküler hipertrofi gelişmekte, sonra kemiğin total yıkımı ile mikrofraktürler oluşmaktadır. Deformite arttıkça tibia, femur üzerinde laterale kayar ve eklemde total bir harabiyet meydana gelir. Bu durumda konveks taraftaki bağlar gerilir, ön ve bazen de arka çapraz bağ lezyona uğrar (23, 25, 26).

## 2.4. OSTEOARTRİT

Amerikan Romatoloji Birliği (ACR- American College of Rheumatology) tarafından OA eklem kartilajının bozulmuş yapılanması nedeniyle eklem semptomlarına yol açan, ilave olarak eklem kenarındaki kemiklerde değişikliklere neden olan durumların heterojen bir grubu olarak tanımlanmaktadır. OA, ellerde distal interfalanjeal, proksimal interfalanjeal ve baş parmak karpometakarpal (KMK) ekleminde, kolumna vertebraliste servikal ve lumbosakral bölgede ayrıca kalça, diz ve birinci metatarsafalangeal eklemden sıklıkla görülür. Ayak bileği, el bileği, dirsek ve omuz eklemini ise diğer eklemlere göre daha az tutar (29).

OA'li eklemden ağrı, hassasiyet, krepitasyon, arasıra ortaya çıkabilen effüzyon, sertlik, deformite, yumuşak dokuda kontraktür, kas atrofisi ve fonksiyonel düzeyde azalma gözlenir (27).

Ağrı dizde en sık rastlanan semptomdur, dizin kendisinden kaynaklanabileceği gibi diz çevresi yumuşak dokulardan ve başta kalça olmak üzere daha uzak oluşumlardan da kaynaklanabilir (30, 32-35).

OA genellikle 40 yaşından sonra ortaya çıkar, yaş ve obezite risk faktörlerinin başında gelir. Kadınlarda menapozdan sonra görülme sıklığı artar ve erkeklerden daha sık görülür (27-34).

### 2.4.1 Diz Osteoartriti

OA'de en sık tutulan eklemdir. Mekanik yüklenme sonucu eklem kırırdağında yavaş yavaş dejenerasyon gelişir. Diz ekleminde ağrı, eklem kontraktürü, kas zayıflığı, kas atrofisi ve ekstremiten deformatenleri gözlenir. Ortaya çıkan semptomlar günlük yaşam aktivitelerinde yetersizliğe ve yaşam kalitesinde düşüşe sebep olur.

OA'de ACR tanı kriterleri diz için aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (36).

**Klinik olarak;**

- 1-Son ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması,
- 2-Eklem hareketi ile krepitasyon meydana gelmesi,
- 3-Sabah tutukluğunun 30 dk ve altında sürmesi,
- 4-38 yaş ve üstünde olmak,
- 5-Krepitasyon ve dizde kemik büyümesi,
- 6-Krepitasyon yok ama kemik büyümesinin olması.

Klinik bulgularda 1,2,3,4 veya 1,2,3,5, veya 1,6'nın beraber bulunması gerekir.

**Klinik ve radyolojik olarak;**

- 1-Son 1 aydır süregelen diz ağrısı olması,
- 2-Radyolojik olarak eklem kenarı osteofiti,
- 3-OA için synovial sıvı bulguları,
- 4-Synovial sıvının bulunmaması, 40 yaş üstü olmak,
- 5-Sabah tutukluğunun 30 dk ve altında olması,
- 6-Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması.

1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6'nin beraber bulunması gerekir.

OA'in temel semptomu ağrıdır. Ağrı nadiren çok şiddetlidir. Hava durumu veya harcanan efora göre azalıp artabilir. Hastalığın prognozu hastadan hastaya değişiklik gösterebilmektedir (32-34).

**2.4.2 Radyolojik bulgular**

OA'in tanımlanmasında radyolojik görüntüler önemli bir yer tutmaktadır. OA'li eklemlerde eklem aralığında daralma, osteofit, subkondral skleroz, kemik

anormallikleri ve kist formasyonu radyolojik olarak sık gözlenen bulgulardır. Radyolojik olarak ilk sınıflandırma Kellegren Lawrence tarafından kullanılmıştır (37). Bu sisteme göre OA'li eklemler 0-4 arasında 5 derecede değerlendirilmektedir.

OA'deki Kellgren ve Lawrence radyolojik sınıflandırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 2.4.2.1).

**Tablo 2.4.2.1.: Kellgren-LawrenceRadyolojik Sınıflandırması**

Derece	Sınıflandırma	Tanımlama
0	Normal	OA tablosu yok
1	Şüpheli	Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit oluşumu
2	Minimal	Kesin osteofit ve eklem aralığında şüpheli daralma
3	Orta	Çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, bir miktar skleroz ve kemik uçlarında olası deformite
4	Şiddetli	Büyük osteofitler, eklem aralığında belirgin daralma, belirgin skleroz ve kemik uçlarında kesin deformite.

Röntgen dışında magnetic rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografide daha çok ayırıcı tanı amacıyla kullanılmaktadır (38, 39).

### 2.4.3. Sınıflandırma

Osteoartritin sınıflandırması etyolojiye, tutulan eklem veya spesifik bir özelliğin varlığına göre yapılabilir (63).

### **A. Eklem Tutulumuna Göre Sınıflandırma**

1. Monoartiküler, oligoartiküler veya poliartiküler (generalize)
2. Belli bir eklem ve eklemin belli bir bölgesinin tutulması
  - a) Kalça (üst uç, medial uç veya konsantrik)
  - b) Diz (medial, lateral, patellofemoral kompartmanlar)
  - c) El (interfalangial eklemler, başparmak KMK eklemi)
  - d) Vertebra (apofizyal eklemler veya intervertebral disk hastalığı)
  - e) Diğerleri

### **B. Etyolojiye Göre Sınıflandırma**

1. Primer (idiopatik)
2. Sekonder
  - a) Metabolik sebepler (okronosis, akromegali, hemokromatoz, kalsiyum kristal birikimi)
  - b) Anatomik sebepler (doğumsal kalça çıkığı, bacak boyu eşitsizliği, hipermobile sendromları)
  - c) Travmatik sebepler ( büyük eklem travması, eklemde kırık ya da osteonekroz varlığı, mesleki kronik zedelenmeler)
  - d) İnflamatuar sebepler ( inflamatuvar artropati, septif artrit)

### **C. Spesifik Özelliğin Varlığına Göre Sınıflandırma**

1. İnflamatuar OA; Osteoartritli eklemde belirgin inflamasyon ve çok sayıda eklem tutulumu varlığında kullanılan terimdir.
2. Eroziv OA; Belirgin erozyonlarla seyreden osteoartrit tipidir.
3. Atrofik veya destrüktif OA
4. Kondrokalsinoz ile birlikte görülen OA
5. Diğerleri

Generalize Osteoartrit: Üç veya daha fazla eklem grubunun tutulmasını ifade eder. Elde parmağın dorsomedial ve dorsolateral yüzünde, distal inter-falangial eklemin kıkırdak ve kemiğinde nodül tarzında büyüme ile karakterize olan distal falanksın fleksiyon ve lateral deviasyon deformitesi yapan osteoartrite 'Heberden nodülü' adı verilir.

#### **2.4.4. Risk Faktörleri:**

##### **1- Yaş:**

Yaş, osteoartritle kuvvetli ilişkisi olan bir risk faktörüdür. OA 25-35 yaş arası %0.1 oranında görülürken, 65 yaş sonrasında bu oran %80'lerin üzerine çıkmaktadır (27-30, 40, 41).

##### **2- Cinsiyet:**

Kadınlar erkeklere göre daha fazla osteoartrit riski taşırlar. Kadınların yaklaşık olarak 2.6 kat daha fazla osteoartrit riski taşıdıkları saptanmıştır. Bunun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte hormonlar, genetik yapı ya da diğer nedenler etkili olabilir (27, 40, 41, 45).

##### **3- Obezite:**

Obezite osteoartrit için değiştirilebilir risk faktörlerinden en sık görülenidir. Diz ve kalçada bunun mekanik yüklenme nedeniyle olduğu düşünülmektedir (41, 42).

##### **4- Mesleki zorlanmalar:**

Mekanizma tam olarak bilinmemekle birlikte eklemlerin aşırı yüklenmesi ve zaman içinde tekrarlayan travmalar OA'e yol açabilir (27-30, 40, 41).

#### 5- Spor aktiviteleri:

Bazı sporların bazı eklemlerde OA gelişimini hızlandırdığı ileri sürülmektedir (27-30, 40, 41).

#### 6- Eklemdeki bozukluklar ve daha önceki hasarlar:

Kalça eklemde epifiz kayması ve Perthes hastalığının OA için hazırlayıcı etken olduğu bilinmektedir. Ligaman ya da menisküslerde daha önceden oluşmuş hasarların ve geçirilmiş menisektomi operasyonlarının diz OA' i riskini artırdığı gösterilmiştir (27-30, 40, 41).

#### 7- Kas güçsüzlüğü:

Quadriceps kasında zayıflık OA' li hastalarda oldukça sık görülür. Buradan yola çıkılarak yapılan çalışmalarda quadriceps kasındaki zayıflığın bazı hastalarda diz OA' inin başlamasında ve hızlanmasında etkili olduğu saptanmıştır.

#### 8- Fiziksel egzersiz azlığı

#### 9- Proprioepsiyon bozukluğu:

Gonartrozu olan bazı hastalarda proprioepsiyon duyusunda bozulma olduğu bildirilmiştir. Bu genel bir proprioepsiyon bozukluğu olmayıp, eklem içi veya çevresindeki mekanoreseptörlerdeki hasardan kaynaklanır. Charcot eklemi bunun klasik bir örneğidir.

#### 10- Genetik faktörler:

Genetik faktörlerin OA' deki rolü ikiz çalışmaları ve modern moleküler teknikler kullanılarak incelenmiştir. Genetik faktörler OA' in bazı alt gruplarında daha etkili olurlar. Özellikle dizin tibiofemoral ve patellofemoral kompartmanları genetik faktörlerden daha fazla etkilenmektedir (43, 44).

## 2.5 DİZ OSTEOARTRİTİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ

OA'de tedavinin amacı ağrıyı kontrol etmek, eklemi korumak ve oluşan hasarın ilerlemesini önlemek, kişinin fonksiyonelliğini devam ettirip yaşam kalitesini artırmaktır. Tedavinin başarısı için OA ile birlikte bulunan diğer hastalıkların kontrol ve tedavisi, uygun sosyal ve psikolojik desteğin sağlanması önemlidir (47).

OA'in tedavisi genel olarak üç başlık altında incelenmektedir ;

### **a-Medikal tedavi:**

Günümüzde halen OA önleyen herhangi bir ilaç olmamasına rağmen, eklem hasarını veya yan etkilerinin gelişimini yavaşlatmak için çeşitli ilaçlar kullanılmaktadır. Bu amaçla yapılan semptomatik tedavilerle eklem ağrısının azaltılması, eklem hareket açıklığının artırılması ve fonksiyonel yetersizliğin minime indirilmesi amaçlanmaktadır (34).

OA'in medikal tedavisinde analjezikler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, topikal analjezikler, adrenal kortikosteroidler, intra artiküler enjeksiyonlar ve kondroprotektif ajanlar kullanılmaktadır (49, 50).

### **b-Cerrahi tedavi :**

Ciddi semptomatik hastalığı olan ve medikal tedaviye yanıt vermeyen, günlük yaşam aktivitelerinde önemli ölçüde kısıtlanması olan hastalarda cerrahi denenebilir (34, 51). Bu amaçla yapılan işlemler; artroskopik eklem debridmanı, kemik dekompresyonu, artroplasti, osteotomi, artrodez seçenekleri olarak sıralanabilir (53, 54, 55).

### **c-Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon :**

Dejenerasyona uğramış eklem kıkırdağının tekrar düzelmesi söz konusu değildir. Öncelikli olarak toplum sağlığı açısından OA' e neden olabilecek hazırlayıcı nedenleri ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Tedavinin amacı, semptomları gidermek, hastayı rahatlatmak, fonksiyonelliği devam ettirmektir. Hastaya ağrısını azaltacak ve yaşam kalitesini yükseltecek, kendine bakım programları önerilmeli, hasta ve çevresi hastalık konusunda detaylı olarak bilgilendirilmelidir (28, 47, 52).

Günümüzde OA tedavisinde ; yüzeysel sıcaklık ajanları, soğuk uygulamalar, egzersiz tedavisi, masaj, alçak, orta ve yüksek frekanslı elektroterapi yöntemleri, mobilizasyon, manipulasyon gibi fizik tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımları uygulanmaktadır. Diz OA tedavisinde akupunktur ve biofeedback tedavilerinin de olumlu etkileri olduğu açıklanmıştır (28, 52, 56).

### **2.6. OSTEOARTRİTTE FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ**

Yüzeysel sıcaklık tedavisinde ısı-ışık tedavi yöntemleri; infaruj ve ultraviyole, nemli sıcak tedavisi olarak; nemli sıcak yastıklar (hot pack), parafin, girdap banyoları-whirlpool, zıt banyolar, fluidoterapi, duşlar, ısıtılmış hava ve buhar banyosu kullanılmaktadır (30, 52, 66). Yüzeysel sıcaklık ajanları derin sıcaklık ajanlarına göre daha iyi tolere edilebildikleri için romatizmal hastalıkların tedavisinde daha çok tercih edilmektedir (65).

Derin ısı tedavisinde; kısa dalga diatermi, radar diatermi ve ultrason kullanılmaktadır. Derin sıcaklık ajanlarından ultrason da osteoartrit tedavisinde sıklıkla kullanılan bir tedavi seçeneğidir.

### **2.6.1. Hot-Pack**

Sıcak tedavide sıklıkla kullanılan bir ajandır. Hot-pack ucuz ve kolay uygulanabilir oluşu nedeni ile ve iyi tolere edildiği için fizyoterapide sıklıkla kullanılmaktadır.

Hot-pack uygulaması silisat jel ile dolu yastıkların ısıtılıp kullanılmasıdır. Bu yastıklar 71-79 °C' lik su tanklarında bekletilir. Uygulanacağı zaman havluya sarılır ve dokunun üzerine konulur. Havluya sarıldıktan sonra hissedilen sıcaklık 40 - 42°C'dir. Hot-pack konduksiyon yolu ile ısıyı iletmektedir. Özellikle ağrı-spazm-ağrı siklusunu kırarak genel bir gevşeme sağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Uygulama süresi yaklaşık olarak 20 dakika olup yüzeysel ısınma sağlanır (33, 48, 64, 66).

#### **Etkileri**

Uygulandıklarında doku ısısında hafif artışlar gözlenir (40 °C yi geçmez). Doku ısısının artışı lokal kan akımını artırır (vazodilatasyon). Kapı kontrol teorisi ile ağrının azaltılmasını sağlar. Hücrelerin metabolik hızını artırmakda bunu takiben kas tonusu ve spazmı azaltmaktadır, uygulama sonrası eklem hareketlerinde artış gözlenir. Ağrı azaltıcı ve vazodilatasyon etkileriyle egzersiz öncesi ideal bir modalitedir (64, 70).

#### **Uygulamada Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

Derinin tolere edemeyeceği derecelerdeki sıcaklıkta HP uygulanan bölgede aşırı hiperemi, zedelenme ve ödem oluşur. Daha ileri yaralanmalarda iskemi meydana gelebilir. En büyük risk yanmadır. Bu yüzden fizyoterapist hastaya aşırı

sıcaklık hissi veya rahatsızlığı hissettiği zaman haber vermesi gerektiğini açıklamalıdır (48, 64, 66).

### **2.6.2. Ultrason**

Derin sıcak tedavisinin fizyolojik etkileri uygulanan bölgede ve uzak dokularda oluşur. Lokal etkiler artan ısı nedeniyle hücre fonksiyonlarının hızlanmasıdır. Uzak dokulardaki etkiler ise iskelet kasındaki gevşeme nedeniyle kas spazmında azalma ve refleks vazodilatasyondur.

Ultrason insan kulağının duyma sınırlarının ötesindeki dalga boylarında (>17000Hz) yüksek frekanslı ses dalgalarının termal, mekanik ve biyolojik etkiler elde etmek amacıyla kullanılmasıdır. Tedavi amacıyla kullanılan ultrasonun dalga boyu 0,8-1 MHz arasındadır. Ultrason uygulaması sürekli veya kesikli olabilir. Kesikli ultrason ısı oluşturmadan mekanik etki sonucu vibrasyon meydana getirir. Vibrasyon ile oluşan mikromasaj ile hücre içi ve dışı sıvılar yer değiştirir (66, 70-74).

#### **Tedavinin Dozajı:**

Tedavi dozajı 0-2 watt/cm<sup>2</sup> dir. Devamlı veya kesikli ultrason tam temas tekniği ile uygulanır. Akut dönemde 0,1-0,5 watt/cm<sup>2</sup>, subakut dönemde 0,5-1 watt/cm<sup>2</sup>, kronik dönemde 1-2 watt/cm<sup>2</sup> kullanılabilir (72, 73, 75).

#### **Tedavi Süresi:**

Tedavi süresi tedavi edilen bölgenin büyüklüğüne göre değişir. Minimum 1-2 dakika, maksimum 10-15 dakika olmalıdır. Ortalama tedavi süresi 5 dakikadır (66, 72, 73, 75).

### **Ultrason etkileri**

- Analjezik etki
- Periferel kan akımında artış
- Isı etkisine bağlı vazodilatasyon
- İnflamasyonun azaltılması
- Hücre zarı geçirgenliğinde artma
- Periferel sinir iletiminde değişme (iletimde geçici, geri dönebilir blok)
- Kas spazmında çözülme
- Mikromasaj etkisi
- Doku rejenerasyonu
- Sempatik sinirler üzerinde inhibisyon
- Tendonun biyokimyasal yapısını, eklem kapsülünü, kollajen ve çapraz bağlantıları modifiye edip, konnektif dokunun elastikiyetini artırma (72, 73, 75).

### **Tehlikeleri**

- Ultrason enerjisi fazla ise yanıklar oluşabilir.
- Sabit dalgaların oluşması sonucu kan hücrelerinde staz ve endotelial hasar gelişir.
- Geçici kavitasyon oluşmasından dolayı doku harabiyeti oluşur (72, 73).

### **2.6.3. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)**

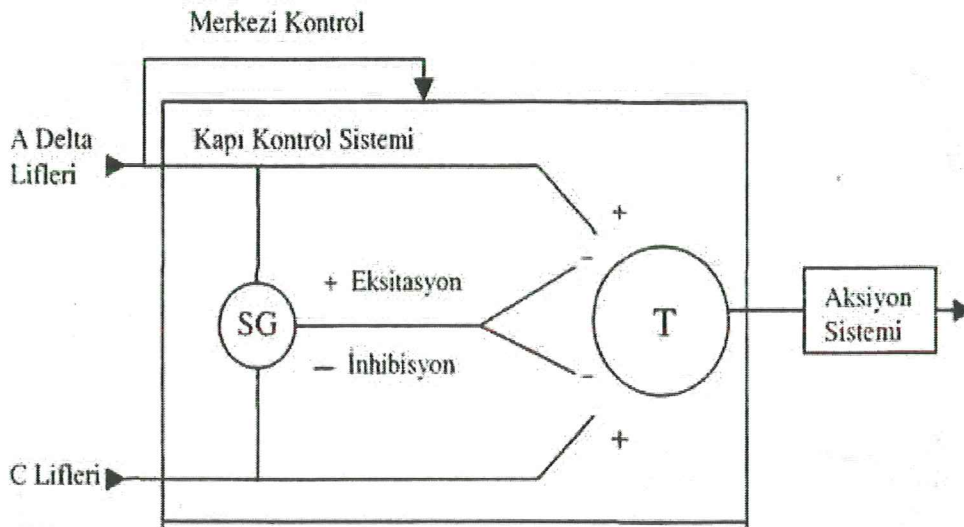
Deri yüzeyine yerleştirilen elektrotlar ile düşük şiddette akım uygulanarak duyu sinirlerinin stimülasyonu ile akut ve kronik ağrının giderilmesi için kullanılır.

Etkisini;

- Kapı kontrol teorisi

- Morfin benzeri madde salınımı aracılığıyla gösterir.

Kapı kontrol teorisi ilk kez 1965 yılında Malzack ve Wall tarafından açıklanmıştır. Bu teoriye göre kalın liflerin seçici olarak uyarılması ile ağrı duyusunun medulla spinalisten üst merkezlere iletilmesi ve ağrı duyusunun algılanmasını önlemek mümkündür. Akımın geçiş süresini, frekansını ve amplitüdünü ayarlayarak liflerin seçici olarak uyarılmasını sağlamak mümkündür. Liflerin seçici olarak uyarılmasında en önemli faktör akımın geçiş süresidir. Kapı mekanizması esas olarak geniş çaplı A-alfa ve A-beta liflerinin aktivitesi ile kontrol edilir. Kalın liflerin uyarılması, substantia gelatinosa hücrelerini stimüle ederek (kapı kapanır) T hücrelerine uyarı geçişini inhibe eder. İnce liflerin uyarılması ise substantia gelatinosa hücrelerini inhibe ederek (kapı açılır) T hücrelerine uyarı geçişini artırır (144-148) (Şekil 2.6.3.1).



Şekil 2.6.3.1. : Kapı Kontrol Teorisi

### Tedavinin Süresi:

Kanserin terminal döneminde ve diğer bazı özel durumlarda cihazı sürekli kullanmak mümkündür. Klinik ortamda amaç, semptomatik olarak ağrıyı geçirmek ve esas tedavinin yapılmasını sağlamaktır. Bu amaçla uygulama süresi 15-30 dk' dır (144-148).

TENS tedavisindeki stimülasyon formları şu şekildedir:

1-Konvansiyonel TENS

2-Kısa Şiddetli TENS

3-Alçak Frekanslı TENS

Tablo 2.6.3.1 da TENS çeşitleri ve özellikleri özetlenmiştir.

**Tablo 2.6.3.1: TENS tedavisindeki stimülasyon formları ve özellikleri**

	Frekans	Akımın Geçiş Süresi	Amplitüdü
<b>Konvansiyonel TENS</b>	<b>60-120dev/sn</b>	<b>50-100µsn</b>	<b>Rahat Kas Kontraksiyonu Yok</b>
<b>Alçak Frekanslı TENS</b>	<b>1-5 dev/sn</b>	<b>150-200µsn</b>	<b>Çok hafif rahatsızlık Kuvvetli kas kontraksiyonu var</b>
<b>Kısa Şiddetli TENS</b>	<b>60-120 dev/sn</b>	<b>200µsn</b>	<b>Tolere edilebilir tetanik kas kontraksiyonu var</b>

## 2.7. EGZERSİZ

Diz OA' i olan kişilerde ağrı ve bunu takiben eklem hareketlerinde kısıtlanma ile birlikte fonksiyonel yetersizlik oluşur. Quadriceps femoris kasının zayıflığı ağrıya ve fonksiyonel yetersizliğe yol açar. Egzersiz eğitiminde öncelik quadriceps femoris kasını güçlendirmektir. Bunu takiben diğer ekstremité kaslarının da kuvvetlendirilmesi gerekmektedir. Egzersiz eğitiminin temel amacı kas kuvvetini artırmak ve koruma yöntemleri ile hastaların yaşam kalitesini artırmaktır. Kas kuvvetini artırmak için izometrik, izotnik, izokinetik egzersizler tercih edilirken, izometrik ve izotonik egzersizler ev programı şeklinde kas kuvvetini korumak amacı ile de kullanılmaktadır. Egzersiz programında kuvvetlendirme, esneklik ve eklem hareketini artırma egzersizleri yer alır (35,47,77-79). Değişik açılarda izometrik egzersizlerin kasları kuvvetlendirerek ağrıyı azalttığı ve normal eklem hareketini artırdığı bilinmektedir (65).

Yapılan çalışmalarda OA ' li hastalarda yürüme ve ev egzersizlerinin quadriceps femoris kasını kuvvetlendirmek, ağrıyı azaltmak için kullanılabileceği bildirilmiştir. Dinamik ve dirençli izometrik egzersizlerin fonksiyonel kapasiteyi artırdığı ve diz eklem ağrısını azalttığı bulunmuştur (80).

Biomekanik olarak eklem gerilimini artırmayan bir hızda yapılan yürüyüş eklem yükünü azaltır; hızlı yürüme ve koşma ise eklem gerilimini artırır. Bu nedenle kişiler eklem ağrısını ve şişliğini artırmayacak şekilde yürümelidirler (81, 82).

Son yıllarda klasik egzersiz programları yanında Tai-Chi, Yoga, Pilates gibi alternatif egzersiz teknikleri de artrit tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu tekniklerin ortak yönü hastaların kinestetik yeteneklerini artırmayı, solunumun

bilinçli kontrolünü sağlamayı, günlük hareketleri rahatlatıp, kolaylaştırmayı ve zevkli hale getirmeyi amaçlamasıdır (83).

Dizlerinde ve kalçalarında artritli olanlarda, ağrı nedeniyle hatalı duruş ve hareket limitasyonları sonucu, eklem yüzleri üzerindeki yük dağılımında bir eşitsizlik olur ve statik denge kaybolur. Yük dağılımındaki eşitsizlik ve statik denge kaybı da fizyolojik yürümeyi bozabilir. Böyle durumlarda çeşitli ortopedik cihaz ve ayakkabılardan yararlanılabilir (28, 34, 48).

## 2.8. HYALURONİK ASİT UYGULAMASI

Dejeneratif eklem hastalığı olan osteoartrit temel olarak eklem kartilajını etkilemektedir. Dejenerasyona bağlı olarak synovial sıvıda değişiklikler olmakta ve eklemi kayganlaştırma özelliğinde kayıplar yaşanmaktadır (Şekil 2.8.1). Buna bağlı olarak eklemde ağrı, hassasiyet ve limitli eklem hareketleri ile karşılaşmaktadır.

Diz içerisine yapılan hyaluronik asit enjeksiyon tedavisi viskosuplementasyon olarak bilinmektedir ve diz eklemine kayganlığını artırmaya yardımcı olup ağrıyı azaltmakta, eklem hareket açıklığını artırmaktadır.

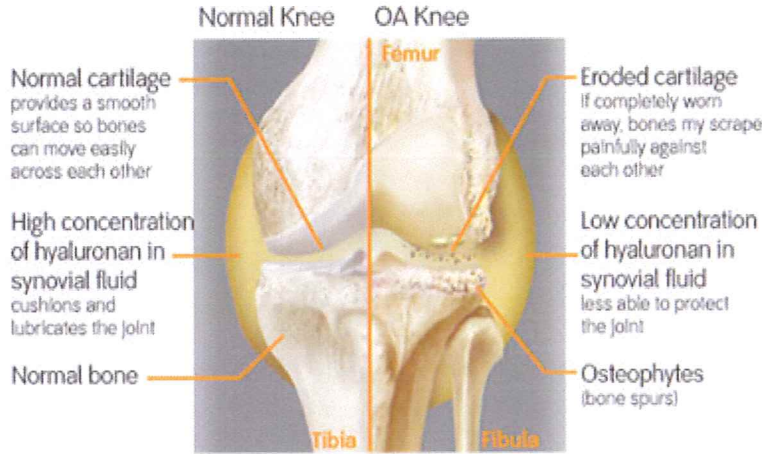
HA'in değişik yollarla etki ettiği düşünülmektedir.

İleri sürülen mekanizmalar:

- a) Eklem sıvısının bozulan viskositesinin ve lubrikatif özelliklerinin artırılması,
- b) Synovial membran ve eklem yüzeyinde koruyucu bir bariyer oluşturarak mekanik şokların absorpsiyonuna yardım etmesi,
- c) Kıkırdak esnekliğinin ve hasara dayanıklılığın artırılması,
- d) Eklem efüzyonunun azaltılması,
- e) Nosiseptörler üzerine direkt etki,

f) Isı şoku protein 72 (Hsp72) ekspresyonunun artırılması,

g) Synovial permeabilite üzerine etki ederek serbest oksijen radikalleri ve matriks metalloproteinazları inhibe etmesi şeklinde özetlenebilir (8,84,85).



**Şekil 2.8.1:** Normal ve Osteoartritli Diz Eklemi (157)

1970'li yıllardan beridir osteoartrit için viskosuplementasyon çalışmaları yapılmaktadır. İlk olarak 1997 yılında U.S. Food and Drug Administration(FDA) tarafından iki tip hyalunorat onaylanmış daha sonra bunlara üç tip daha eklenmiştir. Kullanılmakta olan hyaluronik enjeksiyon tipleri ve kabul edilme yılları aşağıdaki gibidir (161).

1-Hyalgan - May 28, 1997

2-Synvisc - August 8, 1997

3-Supartz - January 24, 2001

4-Orthovisc - February 5, 2004

5-Euflexxa - December 3, 2004

Hyaluronik asit diz osteoartriti için ilk tedavi seçeneği olmamalıdır. İlaç tedavisi, egzersiz, kilo kaybı, fizik tedavi gibi birçok konservatif tedavi

yönteminden fayda görmeyen, ağrısında herhangi bir rahatlama olmayan kişilere uygulanmalıdır (161).

En güzel sonuçlar diz osteoartritinin erken evresinde olan kişilerde alınmaktadır. Ancak ilerlemiş evrede olan ve diz protez ameliyatı olacak olan hastalarda ameliyat öncesi azda olsa ağrıyı azaltmak amacı ile kullanılmaktadır.

Hyaluronik asit enjeksiyonunun hafif veya orta dereceli osteoartritte ağrıyı azalttığı ve kişinin hareket yeteneğini artırdığı yönünde bulgular vardır; ancak hyaluronik asit enjeksiyonunun kortikosteroid enjeksiyonundan veya ağızdan alınan ilaçlardan daha etkili olduğuna dair herhangi bir kanıt bulunmamaktadır. Synvisc ve hyalgan ile ağrıdaki rahatlama 6 ay kadar, hatta bazı vakalarda daha uzun sürmektedir. Kişiler ağrıları başladıktan sonra tekrar enjeksiyon yaptırabilmektedirler (158).

Enjeksiyondan sonra ortaya çıkabilecek şişlik, enjeksiyon bölgesinde ağrı, kızarıklık, kaşıntı, sıcaklık, morarma gibi yan etkileri minimale indirmek için enjeksiyon sonrası 48 saat ağır aktivitelerden kaçınılmalıdır (8).

Yumurta, kümes hayvanlarının eti, kuş tüyü veya kuş ürünlerine alerjisi olan kişiler uygulama yapmadan önce doktorları ile görüşmelidir. Bacağında şişlik veya infeksiyon olan kişiler enjeksiyon öncesi mutlaka doktorlarına bilgi vermelidir. Hyaluronik asit enjeksiyonu çocuklarda, hamilelerde ve emziren annelerde test edilmemiştir.

HA, @1-3 ve @1-4 glikozidik bağlarla bağlanmış glikronik asit ve N-asetil glikozamin disakkarid ünitelerinin tekrarlamasından oluşmuş lineer bir polisakkariddir. 12500 disakkarid ünitesinin kombinasyonu, yaklaşık 5.000.000 molekül ağırlıklı hyaluronan molekülünü oluşturur. HA; deri, kartilaj, umbilikal kord,

vitroz humor, gevşek bağ dokusu, sinoviyal sıvı ve horoz ibiği gibi pek çok dokunun ekstraselüler matriksinde bulunur (87-90).

### **HA'in Biyolojik Rolü**

HA, doku hidrasyonu, proteoglikan (PG) organizasyonu, embriyolojik gelişme, hücre değişimi ve hücre hareketi gibi pek çok biyolojik olaylarda rol alır (87). Su dengesi, yağlama, viskozite, matriks düzenlenmesi gibi olaylar HA ile bağlantılıdır. HA solusyonu çok düşük kuvvetlerde yüksek viskositeli ve göreceli olarak daha elastik, daha yüksek kuvvetlerde belirgin elastik davranmaktadır. Sonuç olarak yeterli yüksek molekülü dilüye HA solusyonu, yavaş harekette lubrikasyonu, hızlı harekette de şok absorban etkiyi sağlar (89).

HA molekül ağırlığına ve hücre tipine bağlı olarak hücre proliferasyonunu da etkileyebilmektedir. Kondrosit ve fibroblast kültürüne HA uygulandığında, doza bağlı olarak, özellikle yüksek molekül ağırlıklı HA ile hücre proliferasyonu belirgin olarak inhibe olmaktadır. Goldberg ve Yoole yüksek molekül ağırlıklı HA'in synovial hücre proliferasyonunu inhibe ettiği, ancak düşük molekül ağırlıklı HA'in ise stimüle ettiğini ya da etki etmediğini gözlemlemişlerdir (91, 92). Supramoleküler yapı ile bağlantılı olan su dengesi, viskosite, lubrikasyon ve kartilaj matriks düzenlenmesi synovial sıvının bulunduğu eklemlerde HA'in önemli etkilerindedir. Yüksek molekül ağırlıklı HA'in eklem yüzeylerinde fizyolojik konsantrasyonlarda varlığı, lubrikasyonu sağlar. Gerçekten inflamatuvar süreçlerde litik enzimler ve reaktif oksijen radikalleri tarafından HA'in parçalanması, synovial sıvı viskoelastik özelliklerini azaltmaktadır (87).

### **HA Biyosentezi**

Sentez plazma membranında olmaktadır. Markowitz ve Dorfman, ilk olarak streptokok membranını kullanarak HA sentezlemişlerdir (87). Daha sonra Prehm, HA zincir büyümesinin hücre dışında olduğunu ve golgi apparatusunda sentezlenmediğini göstermiştir (93). Sentez, membranın iç yüzünde meydana gelir ve ekstraselüler alana doğru büyür (94). HA sentezini düzenleyen mekanizmalar tam olarak bilinmemesine karşın hormonlar, adenilat siklaz aktivasyonu, büyüme faktörü ve ekzojen HA'ı de içine alan molekülün HA üretimine önemli etkileri olduğu gösterilmiştir (94, 95).

### **HA'in Eklemlerdeki Fonksiyonu**

HA, kartilajda kondrositler, sinoviyumda sinovisitler veya tip-B hücreleri olarak bilinen sinoviyal fibroblastlar tarafından sentezlenir. Kondrositler tarafından sentezlenen HA, kartilaj matriksiyle bütünleşir. Sinovisitler tarafından sentezlenen HA sinoviyal kavite içine salınır. Tip B hücreleri ayrıca kemik ve kıkırdak yıkımında önemli olan metallaproteinazları sentezlerler. HA, kartilajın derin tabakalarında çok düşük konsantrasyonlarda bulunur. Normal eklemlerde HA'in moleküler kitlesi yaklaşık 4-5 milyondur (87). Sağlıklı diz ekleminde total HA 4-8 mg'dır (89). Birçok PG molekülleri HA zinciri ile bağlanarak molekül ağırlığı 108 Dalton olan büyük agregatlar oluşturur. Bu agregan moleküllerin hidrasyonu, kıkırdağın çabuk iyileşme ve elastisitesini sağlamak kaydıyla eklemin yük taşımasını kolaylaştırır (96).

Kıkırdaktaki HA konsantrasyonu yaşla beraber artmasına rağmen, molekül ağırlığı azaldığı için daha küçük PG agregatları ortaya çıkar. Yüksek molekül ağırlığı ve yüksek konsantrasyon, optimum lubrikasyon sağlayan viskoelastik solusyonu oluşturur ve mükemmel şok absorban etki sağlar (87).

Osteoartrozda, PG agregatların bozulması ile HA depolimerize olmakta ve bunun sonucu olarak dokunun mekanik özellikleri bozulmakta, eklem disfonksiyonu gelişmektedir. İlerlemiş hastalıkta PG konsantrasyonu azalmakta ve sinoviyal sıvıda süperoksidanların etkisi ve sinoviositlerdeki üretim azalmasına bağlı endojen HA konsantrasyon ve molekül ağırlığında da azalma olmaktadır. Bundan dolayı HA eklem kıkırdağının mekanik özelliklerinin belirlenmesinde önemli role sahiptir (87).

Artritlerde, HA, sinoviyal sıvının elastisite ve viskozitesi, daha düşük molekül ağırlıklı HA miktarının artması ve eksüdasyon sonucu göreceli olarak HA konsantrasyonunun azalması nedeniyle normal eklemlere göre çok daha azdır. Bunun sonucu olarak, HA'in şok absorban, lubrikan, protektif, moleküler bariyer ve volüm etkisi azalır. Birkaç invitro çalışmada HA'in sinoviyal kavitedeki normal hücre dışında, inflamatuvar hücreler üzerinde de etkileri olduğu gösterilmiştir. Ortalama 108 Dalton'dan daha büyük molekül ağırlıklı HA'in OA'da hasta sinoviositlerinde endojen HA sentezini stimüle ettiği gösterilmiştir (97). 500.000 Dalton'dan daha düşük ağırlıklı HA ile endojen sentez inhibe olmaktadır. İnvitro çalışmalarda osteoartrozlu hastalarda, sinoviositlerden IL-1 ile indüklenen PGE2 sentezi, bradikinin sentezi ve araşidonik asit salınımının HA'in konsantrasyon ve molekül ağırlığına bağlı olarak inhibe olduğu gösterilmiştir (98). Yine invitro çalışmalarda HA'in lokosit fonksiyonunu, inflamatuvar hücrelerin aderans, proliferasyon, migrasyon, kemotaksis ve fagositozu etkilediği gösterilmiştir (99). HA kartilaj kırılmasında iki önemli faktör olan prostromelysin ve doku metalloproteinaz inhibitörlerinin (TIMP-1) kondrositlerce üretimini de etkiler.

Metalloproteinazlar normalde doku onarımında yer alırlar ve aktiviteleri bir makroglobulin olan TIMP ile kontrol edilmektedir. Bugüne kadar yirminin üzerinde

metalloproteinaz tanımlanmıştır. Öküz artiküler kondrositleri, yüksek molekül ağırlıklı HA'e maruz kaldıklarında TIMP-1 sentezi stimüle olmaktadır. Böylelikle stromelysin/TIMP-1 oranı azalır (100). HA'in hücreleri serbest oksijen radikalleri tarafından oluşturulan hasara karşı koruduğu da gösterilmiştir. HA bu radikallerle depolimerize edilmesine karşın, hidroksil moleküllerinin güçlü bir temizleyicisidir (101). Son zamanlardaki çalışmalar eksojen HA'in, kartilaj hasarlanmasına aracılık eden fibronektin fragmanlarının (Fn-f) doku içine girişini azalttığını göstermektedir (87).

### **İntraartiküler HA Enjeksiyonunun Etkileri**

Radin ve ark. HA'in sinoviyal membran için iyi bir lubrikan olduğunu göstermişlerdir. Sinoviyal sıvıya hyaluronidaz uyguladıklarında lubrikasyon mekanizmasında bozulma saptamışlar ve HA'i bir sınır lubrikanı olarak kabul etmişlerdir. Sinoviyal sıvı 0.5 gr/ml'den daha fazla konsantrasyonda HA içerdiğinde efektif bir lubrikan olmaktadır (102).

İlk olarak Balazs ve ark. tarafından 1980'de tanımlanan viskosuplementasyon; lubrikasyon, şok absorban, koruma ve bariyer etkileri yeniden oluşturmayı amaçlayan, sinoviyal sıvı ve sinoviyal dokuda normal reolojik çevrenin yeniden yapılanma sürecidir.

HA'in intraartiküler enjeksiyonu ile, sinoviyal sıvı reolojik değişikliklerini tekrar yerine getirebileceği, daha yüksek molekül ağırlığında ve daha fonksiyonel endojen HA sentezi yapılacağı düşünülmektedir. Böylelikle mobilite ve artiküler fonksiyonu daha iyi hale getirip ağrıyı azaltabilecektir. İlk kez yarış atlarının dizlerine doping amaçlı uygulanan HA, 1980'lerden bu yana medikal kullanım için geliştirilmeye başlanmıştır. Umbilikal kord ve horoz ibiğinden elde edilen yüksek

moleküler kitleli (2 milyon Dalton'dan büyük), steril, immünolojik aktivite içermeyen, apirojen hyaluronan prepatı, oftalmik viskocerrahi ve eklem viskosuplementasyonunda kullanılmıştır (89). Elastisite ile viskosite arasındaki ters ilişki, HA'in hem yavaş, hem de hızlı eklem hareketinde fonksiyon görmesine izin verir. Bu fonksiyonlar OA'in eklem dokularını etkilemesi nedeniyle bozulmaktadır (103).

Osteoartritli hayvan modellerinde intraartiküler HA'in etkileri pek çok çalışmada gösterilmiştir (87). Ön çapraz bağın kesilmesi ile OA geliştirilen bir köpek modelinde 700.000 Dalton molekül ağırlığı olan HA preparatı 5 haftalık enjeksiyon ile sinoviyal hücre proliferasyonunun azalması, kondrosit canlılığının ve kartilaj yapısının korunduğu gözlenmiştir. Koyunlarda 800.000 ve 2.000.000 Dalton molekül ağırlıklı iki farklı HA enjeksiyonunun karşılaştırıldığı bir çalışmada yüksek molekül ağırlıklı HA uygulanan hayvanın yürümesinin iyileştiği, ancak diğerine göre daha fazla kartilaj degradasyonu ve osteofit formasyonu saptanmıştır (104). Bununla beraber genellikle elde edilen sonuçlar yüksek molekül ağırlıklı preparasyonların lehinedir. Buna karşın Aavid ve Houpt, HA konsantrasyonunun molekül ağırlığından daha önemli olduğu iddia etmişlerdir (105).

Osteoartrit oluşturulmuş hayvan modellerinde intraartiküler HA enjeksiyonunun analjezik etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bradikinin ile ağrı oluşturulan kobaylarda molekül ağırlığı 700.000 Dalton'dan küçük HA'in ve polimerlerinin herhangi bir analjezik etkisi saptanmamıştır. Çalışmalar OA ile birlikte olan ağrının, artritin inflamatuvar medyatörleri ve eklem hareketi ile yönlendirilen sinoviyal ağrı reseptörlerinin uyarılması ile oluşturduğunu göstermiştir (87,104).

OA'li insanlarda yapılan çalışmalarda 7 milyon Dalton molekül ağırlıklı HA'in intraartiküler uygulanımı ile sinoviyal sıvıda cAMP, PGE2 ve kartilaj hasarının bir markeri olduğu düşünölen keratan sülfat miktarının azaldığı gösterilmiştir (106). Ayrıca HA'in sinoviyal fibroblastların metabolizmasını, lokositlerin aktivasyonu ve fagositozunu modöle ettiği, serbest oksijen radikallerini temizleyerek OA ile ilişkili inflamatuvar reaksiyonları azalttığı bildirilmektedir (107). İntraartiküler HA'in tedavideki yeri, ekzojen HA'in yıkıldığı ve uzaklaştığı göz önüne alındığında sinoviyal sıvının potansiyel lubrikasyon etkisinin artırılması, endojen HA sentezini stimöle etmesi ve daha çok da biyolojik aktivitelere bağlanmaktadır. Koyunlardaki bir çalışmada HA'in yarılanma ömrü sağlıklı diz ekleminde 20 saat, inflamasyonlu ekleminde 12 saat olarak saptanmıştır (108). HA ile yapılan klinik çalışmalar genellikle diz ekleminde uygulanmış; etkinliğin 2-4 haftada başladığı ve 6 ay veya daha fazla sürdüğü tespit edilmiştir. Carrabba, 3-5 kez HA enjeksiyonunun tek enjeksiyona göre istatistiksel olarak üstünlüğünü ve optimal doz olduğunu saptamıştır (109).

İntraartiküler HA enjeksiyonu ile görölen istenmeyen olayların büyük çoğunluğu önemsiz ve geçici yan etkilerdir. Lokal reaksiyon olguların %1-2'sinde görölmüş ve 1-3 günde düzelmiştir. Standart labaratuvar parametrelerinde 1 yıl sonrasına kadar herhangi bir önemli değişiklik gözlenmemiştir (109).

### 3. BİREY VE YÖNTEM

#### 3.1. BİREYLER

Çalışmamız Cyprus Life Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji servisine başvuran, uzman doktor tarafından klinik ve radyolojik incelemeler sonucunda unilateral grade 2 diz OA teşhisi konulan 45 hasta üzerinde yapılmıştır.

Çalışmamıza; radyolojik olarak Kellgren ve Lawrence radyolojik sınıflandırmasına göre grade 2 diz OA 'i olan, herhangi bir yardımcı araç gereç kullanmayan (baston, tripod, walker vb), günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak yerine getirebilen, herhangi bir cerrahi girişim geçirmemiş, son 6 ay içerisinde FTR programı almamış, 55 yaş üzerindeki unilateral OA teşhisi konulan 45 hasta alınmıştır.

Diz eklem hareketinde limitasyonu bulunan, sistemik veya nörolojik hastalığı olan, bir yıl içerisinde düzenli egzersiz alışkanlığı bulunan, daha önce diz OA ile ilgili herhangi bir cerrahi girişime uğrayan kişiler dahil edilmemiştir.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay alınmıştır (31/07/08, HEK 08/98-51). Çalışma Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu'na öngörülen aydınlatılmış onam formunu kabul eden kişilere yapılmıştır.

Çalışmamıza alınan 45 birey müracaat sıralarına göre 15 kişilik 3 gruba ayrılmış, gruplara uygulanacak tedavi yöntemi zarf usulü ile kura çekilerek belirlenmiştir..

Birinci gruba, aynı uzman doktor tarafından üç hafta süreyle haftada bir kez intra-artiküler HA enjeksiyonu yapılmıştır.

İkinci grubua dört hafta süreyle haftada üç kez hot-pack, TENS ve ultrason'dan oluşan fizyoterapi uygulamaları ile birlikte 6 hafta süresince ev egzersiz programı uygulanmıştır.

Üçüncü gruba ise uzman doktor tarafından haftada bir kez üç hafta süreyle intra-artiküler HA enjeksiyonu yapılmış ve dört hafta süreyle haftada üç kez hot-pack, TENS ve ultrason'dan oluşan fizyoterapi uygulamaları ile birlikte 6 hafta süresince ev egzersiz programı uygulanmıştır.

Geliştirmiş olduğumuz egzersiz programı diz çevresi kasları germe ve kuvvetlendirmeye yönelik egzersizleri içermektedir.

Her üç gruptaki bireylere tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6. haftada olmak üzere toplam 2 değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmeler ve tedavi programı aynı fizyoterapist tarafından uygulanmış, intraartiküler hyaluronik asit enjeksiyonu ise aynı uzman doktor tarafından yapılmıştır.

### **3.2. YÖNTEM**

Çalışmamıza katılan bireylere tedaviye alınmadan önce ve tedavi sonrası 6. haftada aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

#### **3.2.1. Değerlendirme**

##### **1- Hikaye**

Tedaviye başlamadan önce bireylerin hikayesi alınarak, yaş, kilo, boy, eğitim durumu, medeni hal ve meslek bilgileri kaydedilmiştir.

##### **2- Kısıklık Değerlendirmesi**

Diz çevresi kaslara kısıklık testi yapılmıştır. Quadriceps femoris, Gastrocnemius, Kalça Fleksörleri ve Lumbal Ekstansörler ve Hamstring kaslarına kısıklık testi uygulanmıştır.

Kısalıklar var/yok şeklinde değerlendirilmiştir (110).

### **3- Normal Eklem Hareketi**

Diz ekleminin normal eklem hareketi goniometrik ölçüm yöntemi ile ve standart goniometre kullanılarak aktif ve pasif olarak değerlendirilmiştir.

### **4- Manuel Kas Testi**

Dr. Lovett tarafından geliştirilen manuel kas testi bireylerin Quadriceps femoris, Hamstring, Gastrocnemius ve Soleus kaslarına yapılmıştır (110).

### **5- Ağrı Değerlendirmesi**

Bireylerin diz eklemlerinde hissettikleri ağrıyı belirlemek amacıyla VAS (Vizüel Analog Skalası) kullanılmıştır (111).

Bireylerin istirahat ve aktivite sırasında hissettikleri ağrı şiddetini 10 cm lik yatay bir çizgi üzerinde işaretlemeleri istenmiştir. Çizgi üzerinde işaret konulan nokta ile hattın başlangıç noktası arasındaki mesafe cetvel ile ölçülerek VAS değeri olarak cm cinsinden kaydedilmiştir (0:Ağrı yok, 10:En şiddetli ağrı) (Şekil 3.2.1.1).

0 ----- 10 İstirahatte  
0 ----- 10 Aktivitede

**Şekil 3.2.1.1.: Vizüel Analog Skalası**

### **6- 50 Adım yürüme süresi**

Hastaların fonksiyonel kapasitelerini ölçmek için 50 adım yürüme süresi sn cinsinden kaydedilmiştir. Bireylerin seri bir şekilde ve koşmadan yürümeleri istendi. 50 adım sonunda geçen süreyi belirlemek için kronometre kullanıldı (86).

**7- Kısa Form SF 36 (SF-36 Medical outcomes 36-item short form healthy survey)**

SF-36, fiziksel ve mental yönden sağlığı değerlendirmektedir. Yaşam kalitesini ölçmek amacıyla SF-36 Türkçe versiyonu kullanılmıştır. SF-36, sekiz skaladan oluşmaktadır: fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, vücut ağrısı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlığı içermektedir. Sonuçların hesaplanmasında her alt ölçek için ayrı ayrı puanlar elde edilmektedir. SF-36 sağlık durumunun hem olumsuz hemde olumlu yönlerini değerlendirmektedir. Alt ölçeklerin puanları 0 ile 100 arasında değişmektedir ve yüksek puan iyi sağlık durumunu göstermektedir. Alt ölçeklerin puanları kriter alınarak değerlendirme yapılmaktadır (112).

**8- WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)**

Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) ; diz ağrısı, sertlik ve fiziksel fonksiyonu ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Skala 24 soruyu içermektedir, ağrı, sertlik, ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç alt grubu vardır. Çalışmamızda WOMAC LK 3.1'in Türkçe versiyonu kullanılmıştır. LK skalada beş alternatif cevap vardır. Puanlama 0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli şeklindedir. Her bölüm kendi içerisinde hesaplanır ve sonuç olarak tek bir puan elde edilir. Testin toplam puanı 0 ile 100 arasında değişmekte olup, puanın düşük olması iyi sağlık durumunu gösterir (113).

### 3.2.2. Uygulanan Tedavi Programı

Çalışmamıza dahil edilen unilateral grade 2 diz OA tanısı konulan 45 hasta müracaat sıralarına göre 15 kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Gruplara uygulanacak tedavi yöntemi zarf usulü ile kura çekilerek belirlenmiştir.

Birinci gruptaki hastalara uzman doktor tarafından uygun steril koşullar sağlandıktan sonra 3 hafta süreyle haftada bir kez diz lateral kısmına 2 ml dozunda intraartiküler hyaluronik asit enjeksiyonu yapılmıştır.

İkinci gruba, dört hafta süreyle haftada üç kez 20 dakika süre ile hotpack, dizi çevreleyecek şekilde pozisyonlanan elektrot yerleşimi ile 15 dakika süreyle konvansiyonel TENS ve 1,5 W/cm<sup>2</sup>, sürekli ultrason 5 dakika şeklinde oluşan fizyoterapi uygulamaları ile birlikte 6 hafta süresince ev egzersiz programı uygulanmıştır.

Üçüncü gruba, uzman doktor tarafından uygun steril koşullar sağlandıktan sonra 3 hafta süreyle haftada bir kez diz lateral kısmına 2 ml dozunda intra-artiküler hyaluronik asit enjeksiyonu yapılmış ve dört hafta süreyle haftada üç kez 20 dakika hot-pack, dizi çevreleyecek şekilde pozisyonlanan elektrotlarla 15 dakika konvansiyonel TENS ve 1,5 W/cm<sup>2</sup>, sürekli ultrason 5 dakika şeklinde oluşan fizyoterapi uygulamaları ile birlikte 6 hafta süresince ev egzersiz programı uygulanmıştır. HA enjeksiyonu yapılan gün haricinde FTR uygulanacak şekilde program dizayn edilmiş ve HA enjeksiyonu ile FTR eş zamanlı olarak uygulanmıştır.

#### **İntraartiküler Hyaluronik Asit Uygulaması**

Enjeksiyon işlemi aynı uzman doktor tarafından steril ortamda ve uygun örtüleme sonrası diz 90 derece flexion pozisyonunda iken lateral portal hizasından girilip kanama kontrol edildikten sonra intraartikuler olarak 3 hafta süre ile haftada

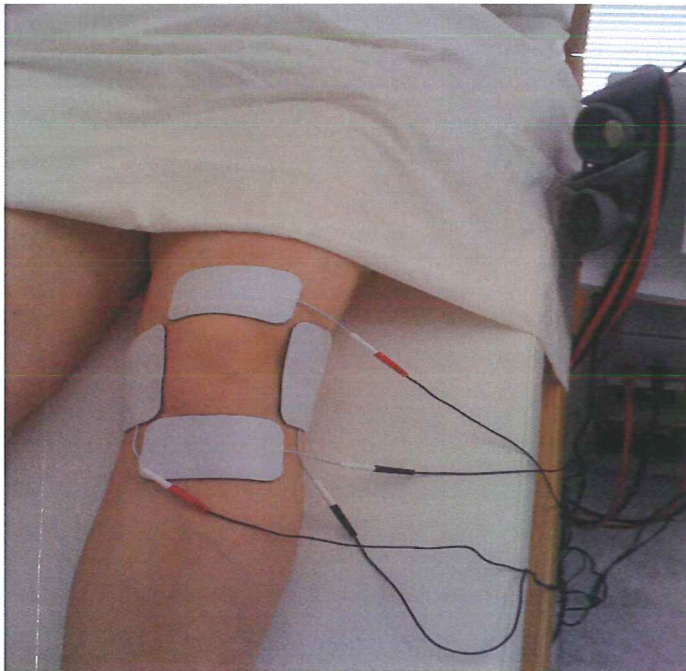
bir kez uygulanmıştır (Şekil 3.2.2.1). Çalışmamızda kullanılmış olan hyaluronik asitin preparat adı Orthovisc Sodium Hyaluronate olup 2 ml dozunda uygulanmıştır.



Şekil 3.2.2.1.: HA Enjeksiyonu Uygulaması

**TENS;**

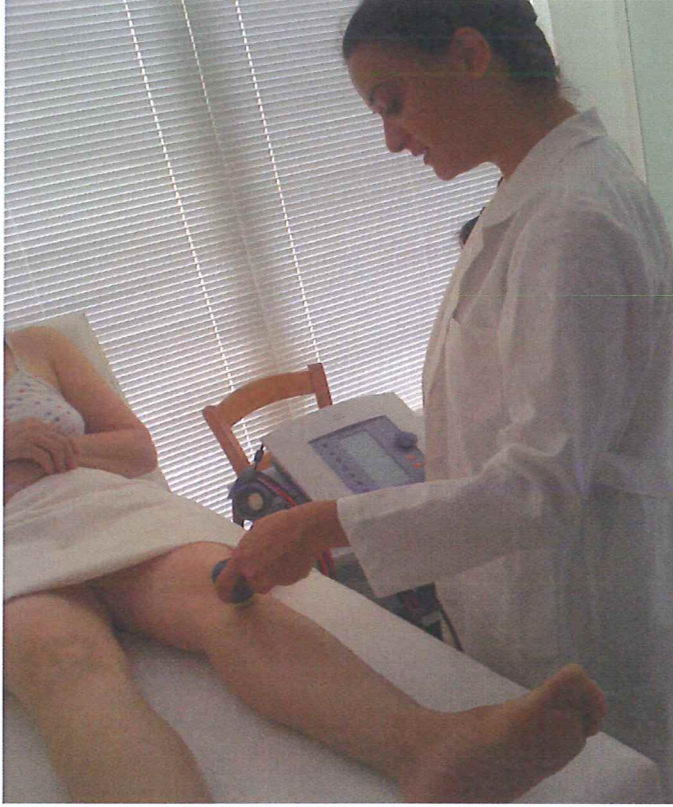
100 dev/ sn frekansında, 100  $\mu$ sn amplitüdünde konvansiyonel TENS uygulaması diz eklemine içine alacak şekilde 15 dk uygulanmıştır. Akım şiddeti hastayı rahatsız etmeyecek maksimum doza ayarlanmıştır. 4 hafta süreyle haftada 3 kez bu uygulama yapılmıştır (Şekil 3.2.2.2).



Şekil 3.2.2.2.: TENS Uygulaması

**Ultrason;**

1.5 W/ cm<sup>2</sup> sürekli ultrason Enraf Nonius cihazı ile 5 dk süreyle diz eklem çevresine 4 hafta süreyle haftada 3 kez uygulanmıştır (Şekil 3.2.2.3).



**Şekil 3.2.2.3.: US Uygulaması**

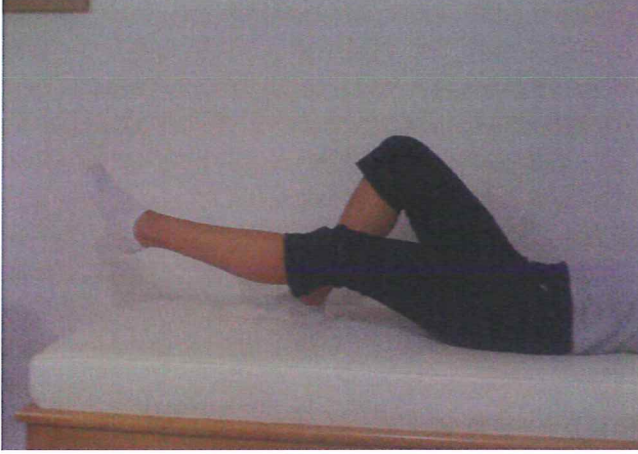
**Ev Egzersiz Programı;**

Ev egzersiz programı aşağıda belirtilen egzersizlerden oluşmaktadır.

Çalışmamızda kliniklerde en çok tercih edilen, diz eklemine aşırı yük bindirmeden diz çevresi kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik basit egzersizler uygulanmıştır. Kas kısılığı tespit edilen bireylere germe egzersizi de verilmiştir. Egzersizler 6 hafta boyunca günde 3'er kez , 10 tekrar olmak üzere verilmiştir.

\* Düz Bacak Kaldırma;

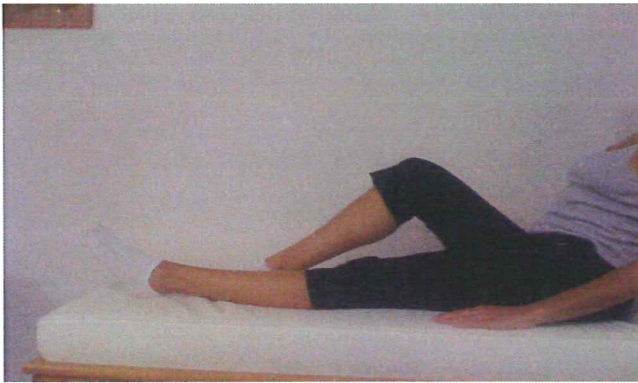
Düz bir zeminde sağlam diz fleksiyon pozisyonunda ayak tabanından destek alacak şekilde sırtüstü yatılır. Diz ekstansiyon pozisyonunu bozmadan yavaşça yerden 20 cm yüksekliğe kaldırılır. Bu pozisyonda 5 sn bekletilerek tekrar başlangıç pozisyonuna dönülür (Şekil 3.2.2.4). Hastalardan düz bacak kaldırma egzersizini, kalça adduksiyonu ile kombine ederek de yapmaları istenmiştir.



**Şekil 3.2.2.4:** Düz Bacak Kaldırma

\* Quadriceps izometrik;

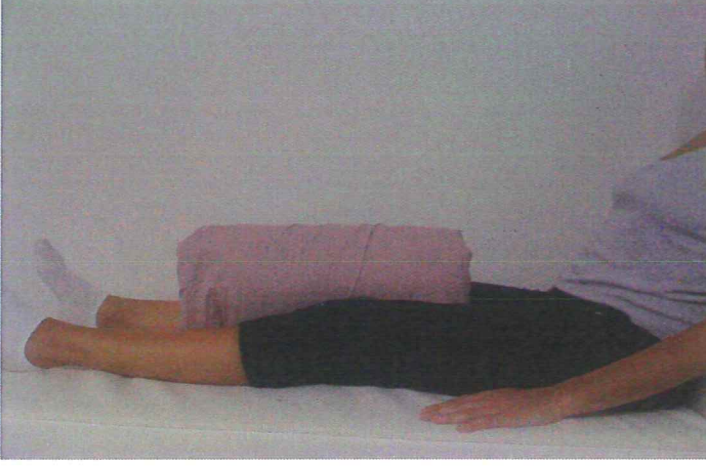
Düz bir zemin üzerinde oturma pozisyonunda bacak düz olacak şekilde diz zemine doğru itilir. Uyluğun ön kısmındaki kasların kasıldığı hissedilmelidir. Bu pozisyonda 5 sn kalınır ve gevşenir (Şekil 3.2.2.5).



**Şekil 3.2.2.5:** Quadriceps İzometrik

\* Kalça izometrik adduksiyonu;

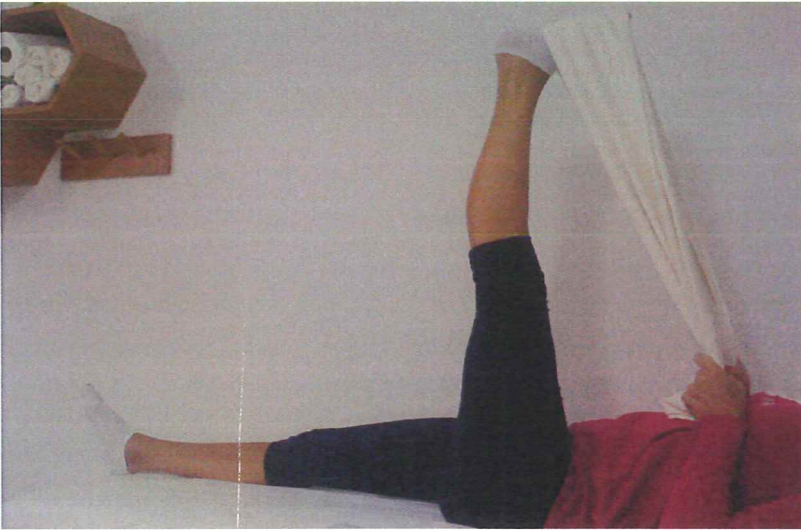
Dizler düz olacak şekilde oturulur, dizler arasına yastık alınır ve yastık her iki bacak ile 5sn sıkıştırılır ve gevşenir (Şekil 3.2.2.6).



Şekil 3.2.2.6: Kalça izometrik adduksiyonu

\* Hamstring germe ;

Düz bir zemin üzerine sırtüstü yatılır. Bir bacak yerde, diğer bacak ise ayak tabanı altından geçirilip eller ile tutulan çarşaf yardımı ile yukarıya doğru kaldırılır. Bu pozisyonda 30 sn tutulur. Uyluğun arkasında bir gerginlik hissedilmelidir. (Şekil:3.2.2.7). Hamstring kasında kısalık tespit edilen bireylere verilmiştir.



Şekil 3.2.2.7: Hamstring germe

### 3.2.3 İstatistiksel Yötem

Değerlendirme sonuçları aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm SD$ ) olarak verilmiştir. Grup içi, tedavi öncesi ve tedavi sonrası yapılan karşılaştırmalarda Wilcoxon testi kullanılmıştır. Üç grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi yapılmış, gruplar arasında çıkan farkların hangi gruptan kaynaklandığını karşılaştırmak amacıyla Mann-Whitney-U testi yapılmıştır.

Anlamlılık derecesi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

#### 4.BULGULAR

Çalışmamız Cyprus Life Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji servisine başvuran, uzman doktor tarafından Kellgren ve Lawrence radyolojik sınıflandırmasına göre unilateral grade 2 diz OA'ı teşhisi konulan çalışma programımıza alınmaya uygun görülen 55 yaş üzerindeki 45 birey alınmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin yaşları Grup I' de 55-73 yıl arasında olup, yaş ortalamaları  $63,67 \pm 5,79$  yıldır. Grup II' deki bireylerin yaşları 55-75 yıl arasında olup, yaş ortalamaları  $62,33 \pm 7,20$  yıldır. Grup III' de 55-72 yıl arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları  $60,67 \pm 5,89$  yıldır. Etkilenen diz Grup I' de 9 sağ, 6 sol, Grup II' de 8 sağ, 7 sol, Grup III için 7 sağ, 8 sol olarak belirlenmiştir. Bireylerin yaş, boy, vücut ağırlığı gibi değerlerinin gruplara göre dağılımı Tablo 4.1' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1 : Bireylerin Demografik Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı**

Fiziksel Özellikler	Grup I Enjeksiyon X± SD	Grup II FTR X± SD	Grup III Enjeksiyon+FTR X± SD	Kruskal-Wallis	
				Chi-Square	p
Yaş(yıl)	63.67±5.79	62.33±7.20	60.67±5.89	1.619	0.445
Boy Uzunluğu(m)	1.59±0.09	1.63±0.09	1.63±0.08	1.180	0.554
Vücut Ağırlığı (kg)	65.00±10.86	62.80±12.28	66.47±10.86	1.047	0.593
Vücut-kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	25.54±2.93	23.64±3.03	25.05±3.35	3.480	0.176

Çalışmamıza katılan 45 bireyin 33' ü kadın 12' si erkektir. Birinci gruba 10 kadın 5 erkek, ikinci gruba 12 kadın 3 erkek, üçüncü gruba ise 11 kadın 4 erkek birey dahil edilmiştir. Gruplar arasında demografik özellikler açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.2). İntraartiküler hyaluronik asit uygulaması yapılan hastalarda herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır.

**Tablo 4.2** : Bireylerin Cinsiyet, Medeni Hal, Eğitim Durumu Bilgilerinin Gruplara Göre Dağılımı

		Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
		n	%	n	%	n	%
Cinsiyet	Kadın	10	66.7	12	80	11	73.3
	Erkek	5	33.3	3	20	4	26.7
Medeni Hal	Evli	10	66.7	9	60	11	73.4
	Bekar	5	33.3	6	40	4	26.6
Eğitim Durumu	5-6 Yıl	4	26.7	3	20	4	26.7
	8-9 Yıl	2	13.3	4	26.7	4	26.7
	11-12 Yıl	5	33.3	3	20	5	33.3
	15-16 Yıl	4	26.7	5	33.3	2	13.3

Bireylerin kas kısılıkları incelendiğinde, tüm gruplarda hamstring kas kısılığının ilk sırayı aldığı, daha sonra kalça fleksörleri ve lumbal ekstansör kas kısılığının görüldüğü, tedavi sonrasında özellikle Grup II ve III kas kısılıklarında değişik oranlarda azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3** : Bireylerin Kas Kısılıklarının Gruplara Göre Dağılımı (N=45)

		Grup I Enjeksiyon		Grup II FTR		Grup III Enjeksiyon+FTR	
		T.Ö n (%)	T.S n (%)	T.Ö n (%)	T.S n (%)	T.Ö n (%)	T.S n (%)
M.Quadriceps Femoris	Sağ	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
	Sol	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Hamstringler	Sağ	3 (20)	3 (20)	5 (33.3)	1(6.6)	5 (33.3)	1(6.6)
	Sol	3 (20)	3 (20)	4 (26.6)	1(6.6)	3 (20)	- (0)
Gastrocnemius	Sağ	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
	Sol	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Kalça Flexörleri	Sag	2(13.3)	2(13.3)	2(13.3)	- (0)	1(6.6)	- (0)
	Sol	1(6.6)	- (0)	2(13.3)	- (0)	2(13.3)	- (0)
Lumbal ekstansörler		2 (13.3)	2 (13.3)	1 (6.6)	- (0)	1 (6.6)	- (0)

T.Ö: Tedavi Öncesi , T.S: Tedavi Sonrası

Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası VAS ağrı skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.4' de gösterilmiştir. Buna göre tüm gruplarda ağrı şiddetinde anlamlı düzeyde azalma bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.4 :** Her Grubun Tedavi Öncesi ve Sonrası VAS Ağrı Skorlarının Karşılaştırılması (N=45)

	Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
	z	p	z	p	z	p
Aktivite VAS TS-TÖ	-3.413	<b>0.001*</b>	-3.411	<b>0.001*</b>	-3.411	<b>0.001*</b>
İstirahat VAS TS-TÖ	-3.418	<b>0.001*</b>	-3.412	<b>0.001*</b>	-3.413	<b>0.001*</b>

\*p<0.05, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 skorları karşılaştırılması Tablo 4.5' de gösterilmiştir. Buna göre tüm grupların SF-36 skorlarında anlamlı gelişmeler olduğu bulunmuştur (p<0.05).

**Tablo 4.5 :** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası SF-36 Skorlarının Karşılaştırılması (N=45)

SF-36	Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
	z	p	z	p	z	p
Fiziksel Fonksiyon TS-TÖ	-3.126	<b>0.002*</b>	-3.448	<b>0.001*</b>	-3.458	<b>0.001*</b>
Fiziksel Rol Güçsüzlüğü TS-TÖ	-2.530	<b>0.011*</b>	-3.357	<b>0.001*</b>	-3.557	<b>0.001*</b>
Ağrı TS-TÖ	-3.020	<b>0.003*</b>	-3.433	<b>0.001*</b>	-3.419	<b>0.001*</b>
Genel Sağlık TS-TÖ	-3.217	<b>0.001*</b>	-3.460	<b>0.001*</b>	-3.477	<b>0.001*</b>
Vitalite TS-TÖ	-3.319	<b>0.001*</b>	-3.455	<b>0.001*</b>	-3.443	<b>0.001*</b>
Sosyal Fonksiyon TS-TÖ	-3.127	<b>0.002*</b>	-3.407	<b>0.001*</b>	-3.376	<b>0.001*</b>
Emosyonel Rol Güçsüzlüğü TS-TÖ	-2.121	<b>0.034*</b>	-2.640	<b>0.008*</b>	-2.859	<b>0.004*</b>
Mental Sağlık TS-TÖ	-2.999	<b>0.003*</b>	-3.266	<b>0.001*</b>	-3.425	<b>0.001*</b>

\*p<0.05, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası WOMAC skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.6' da gösterilmiştir. Buna göre tüm grupların WOMAC skorlarında anlamlı farklar bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.6 :** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası WOMAC Skorlarının Karşılaştırılması (N=45)

	Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
	z	p	z	p	z	p
Ağrı Skoru TS-TÖ	-3.471	<b>0.001*</b>	-3.429	<b>0.001*</b>	-3.426	<b>0.001*</b>
Sertlik Skoru TS-TÖ	-3.051	<b>0.002*</b>	-3.508	<b>0.001*</b>	-3.502	<b>0.001*</b>
Fiziksel Fonksiyon TS-TÖ	-3.443	<b>0.001*</b>	-3.420	<b>0.001*</b>	-3.420	<b>0.001*</b>
Toplam Skor TS-TÖ	-3.417	<b>0.001*</b>	-3.415	<b>0.001*</b>	-3.411	<b>0.001*</b>

\* $p<0.05$ , TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası 50 adım yürüme sürelerinin sn. cinsinden karşılaştırılması Tablo 4.7' de gösterilmiştir. Buna göre tüm gruplarda tedavi sonrasında anlamlı gelişmeler olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.7 :** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası 50 Adım Yürüme Sürelerinin Karşılaştırılması (N=45)

	Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
	z	p	z	p	z	p
50 Adım Testi TS-TÖ	-3.151	<b>0.002*</b>	-3.415	<b>0.001*</b>	-3.436	<b>0.001*</b>

\* $p<0.05$ , TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası Hamstring kas kuvvetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8' de gösterilmiştir. Buna göre Enjeksiyon+FTR grubunda anlamlı gelişme bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yalnızca Enjeksiyon ve yalnızca FTR grubunda farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.8 :** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Hamstring Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (N=45)

	Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
	z	p	z	p	z	p
Hamstring Kas Kuvveti TS-TÖ	0.001	1.000	-1.414	0.157	-2.236	<b>0.025*</b>

\*p<0.05, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası Quadriceps Femoris kas kuvvetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.9' da gösterilmiştir. Buna göre Enjeksiyon grubunda anlamlı fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), FTR ve Enjeksiyon+FTR grubunun Quadriceps Femoris kas kuvvetinde anlamlı gelişmeler bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.9 :** Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Quadriceps Femoris Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (N=45)

		Grup I Enjeksiyon n=15		Grup II FTR n=15		Grup III Enjeksiyon+FTR n=15	
		z	p	z	p	z	p
Quadriceps Femoris Kuvveti TS-TÖ	Kas	-1.000	0.317	-2.828	<b>0.005*</b>	-3.162	<b>0.002*</b>

\*p<0.05, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Bireylerin ağrı şiddeti düzeyleri VAS ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Grupların aktivite ve istirahatte elde ettikleri VAS ortalama değerleri Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Üç grup birbirleri ile karşılaştırıldığında tedavi sonrasında elde edilen ağrı değerleri arasında fark olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diğer ağrı değerlerinde gruplar arasında farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.10** : Bireylerin VAS Ölçümlerinin Gruplara Göre Dağılımı (N=45)

		Grup I Enjeksiyon X±SD	Grup II FTR X±SD	Grup III Enjeksiyon+FTR X±SD	Kruskal-Wallis Chi-Square p	
Aktivite VAS(cm)	T.Ö	7.75±1.53	7.67±1.57	7.37±1.82	0.265	0.876
	T.S	6.69±1.57	5.59±1.95	4.97±1.92	<b>6.432</b>	<b>0.040*</b>
İstirahat VAS(cm)	T.Ö	4.17±2.03	4.58±1.36	4.68±1.40	0.416	0.812
	T.S	3.07±1.78	2.96±1.52	2.96±1.28	0.058	0.971

\*p<0.05, T.Ö: Tedavi Öncesi , T.S: Tedavi Sonrası

Gruplar arası tedavi sonrası aktivite VAS değerlerinin karşılaştırılmasından elde edilen veriler Tablo 4.11' de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre Grup I ve Grup III arasında anlamlı farka rastlanmıştır (p<0.05), Enjeksiyon+FTR grubunun daha etkili tedavi seçeneği olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer gruplar arasında fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.11:** Tedavi Sonrası Grupların Aktivite VAS Değerlerinin Karşılaştırılması (N=45)

Aktivite VAS	Grup I-II (Enjeksiyon- FTR )	Grup II-III (FTR- Enjeksiyon+ FTR)	Grup I-III (Enjeksiyon- Enjeksiyon+FTR)
Z (p)	-1.744 (0.081)	-0.913 (0.361)	-2.386 ( <b>0.017*</b> )

\*p<0.05

Yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 kullanılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerinde elde edilen veriler Tablo 4.12' de gösterilmiştir. Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası fiziksel fonksiyon ve tedavi sonrası ağrı parametrelerinde gruplar arasında fark olduğu bulunmuştur (p<0.05). Diğer tüm parametrelerde gruplar arasında farka rastlanmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.12 : Bireylerin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası SF-36 Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı (N=45)**

SF-36		Grup I Enjeksiyon X±SD	Grup II FTR X±SD	Grup III Enjeksiyon+FTR X±SD	Kruskal-Wallis Chi-Square p	
Fiziksel Fonksiyon	TÖ	20.33±18.17	23.33±19.33	23.67±16.85	0.518	0.772
	TS	26.67±18.87	42.33±22.51	42.33±16.57	<b>6.355</b>	<b>0.042*</b>
Fiziksel Rol Güçsüzlüğü	TÖ	25.00±26.73	23.33±22.09	31.67±25.82	0.844	0.656
	TS	38.33±22.89	45.00±21.55	58.33±22.49	5.138	0.077
Ağrı	TÖ	29.73±19.54	32.40±18.12	38.00±17.35	1.086	0.581
	TS	39.33±16.14	54.80±15.16	57.40±15.69	<b>9.263</b>	<b>0.010*</b>
Genel Sağlık	TÖ	25.67±15.45	26.33±13.82	25.67±12.66	0.011	0.994
	TS	30.67±15.10	35.33±15.75	40.33±13.02	2.829	0.243
Vitalite	TÖ	27.00±16.67	33.00±16.45	30.67±18.11	1.031	0.597
	TS	39.00±16.39	46.33±14.45	52.33±19.35	4.065	0.131
Sosyal Fonksiyon	TÖ	36.67±21.37	36.67±20.30	36.67±22.39	0.019	0.990
	TS	47.50±17.80	57.50±18.78	58.33±18.09	3.104	0.212
Emosyonel Rol Güçsüzlüğü	TÖ	37.75±37.50	46.63±35.17	51.07±24.76	1.266	0.531
	TS	51.07±30.51	64.41±26.64	75.51±19.81	5.479	0.065
Mental Sağlık	TÖ	48.00±21.22	58.67±19.10	48.27±23.74	3.231	0.199
	TS	57.07±21.57	69.33±15.09	65.87±19.23	3.250	0.197

\*p<0.05, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası gruplar arası SF-36 fiziksel fonksiyon ve ağrı parametlerinin karşılaştırılmasından elde edilen değerler Tablo 4.13' de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre Grup I ve Grup II arasında ağrı parametresinde FTR grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır (p<0.05). Grup II ve Grup III arasında herhangi bir fark bulunmamış,

Grup I ve Grup III arasında fiziksel fonksiyon ve ağrı parametresinde fark bulunmuştur, Grup III'ün daha etkili tedavi seçeneği olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.13 :** Tedavi Sonrası Grupların SF-36 Değerlerinin Karşılaştırılması (N=45)

SF-36		Grup I-II (Enjeksiyon- FTR)	Grup II-III (FTR- Enjeksiyon+ FTR)	Grup I-III (Enjeksiyon- Enjeksiyon+FTR)
Fiziksel Fonksiyon	Z (p)	-1.965 (0.049)	-0.355 (0.722)	-2.333 ( <b>0.020*</b> )
Ağrı	Z (p)	-2.517 ( <b>0.012*</b> )	-0.254 (0.799)	-2.722 ( <b>0.006*</b> )

\* $p<0.05$

Bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında elde ettikleri WOMAC skorları Tablo 4.14' de gösterilmiştir. Üç grup birbiri ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası tüm WOMAC parametrelerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ), tedavi öncesinde gruplar arasında fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.14 :** Tedavi Öncesi ve Sonrasında WOMAC Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı (N=45)

		Grup I Enjeksiyon X±SD	Grup II FTR X±SD	Grup III Enjeksiyon+FTR X±SD	Kruskal-Wallis	
					Chi-Square	p
Ağrı Skoru	T.Ö	14.13±2.77	12.73±2.40	13.40±3.38	2.369	0.306
	T.S	11.93±2.69	9.07±2.84	8.67±3.11	<b>9.199</b>	<b>0.010*</b>
Sertlik Skoru	T.Ö	6.60±0.83	6.07±0.80	6.20±1.37	2.332	0.313
	T.S	5.87±0.92	4.60±0.83	4.07±1.16	<b>17.279</b>	<b>0.001*</b>
Fiziksel Fonksiyon	T.Ö	49.33±7.23	50.13±4.32	43.93±9.84	3.337	0.188
	T.S	42.80±6.88	42.07±2.63	30.60±9.48	<b>15.522</b>	<b>0.001*</b>
Toplam Skor	T.Ö	70.07±10.24	68.93±7.28	63.40±14.49	2.104	0.349
	T.S	60.60±9.96	55.73±5.95	43.33±13.41	<b>12.809</b>	<b>0.002*</b>

\* $p<0.05$ , T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası

Gruplar arası tedavi sonrası WOMAC skorlarının karşılaştırılmasından elde edilen veriler Tablo 4.15' de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre: Enjeksiyon ve FTR

grubuna bakıldığında ağrı ve sertlik skorlarında FTR grubunun daha etkili iyileşme sağladığı gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). FTR ve Enjeksiyon+FTR grubu incelendiğinde fiziksel fonksiyon ve toplam skor parametrelerinde Enjeksiyon+FTR grubunun daha etkili olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Enjeksiyon ve Enjeksiyon+FTR grubu karşılaştırıldığında ise tüm parametrelerde Enjeksiyon+FTR grubu daha etkili tedavi seçeneği olarak bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.15** : Tedavi Sonrası Grupların WOMAC Değerlerinin Karşılaştırılması (N=45)

WOMAC		Grup I-II (Enjeksiyon- FTR )	Grup II-III (FTR- Enjeksiyon+ FTR)	Grup I-III (Enjeksiyon- Enjeksiyon+FTR)
Ağrı	Z (p)	-2.531 (0.011*)	-0.396 (0.692)	-2.672 (0.008*)
Sertlik	Z (p)	-3.247 (0.001*)	-1.202 (0.229)	-3.702 (0.001*)
Fiziksel Fonksiyon	Z (p)	-0.584 (0.559)	-3.454 (0.001*)	-3.309 (0.001*)
Toplam Skor	Z (p)	-1.585 (0.113)	-2.560 (0.010*)	-3.199 (0.001*)

\* $p<0.05$

Bireylerin 50 adım yürüme testi değerlerinin gruplara göre dağılımı Tablo 4.16' da gösterilmiştir. Üç grup karşılaştırıldığında tedavi sonrası gruplar arasında anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ) tedavi öncesinde farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.16** :Tedavi Öncesi ve Sonrasında Elli Adım Yürüme Testinin Gruplara Göre Dağılımı (N=45)

		Grup I Enjeksiyon X±SD	Grup II FTR X±SD	Grup III Enjeksiyon+FTR X±SD	Kruskal-Wallis	
					Chi-Square	p
50 Adım Testi	T.Ö	37.73±7.10	36.60±6.53	36.93±6.47	0.158	0.924
	T.S	34.13±4.49	30.80±3.65	27.73±5.60	<b>9.017</b>	<b>0.011*</b>

\* $p<0.05$ , T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S:Tedavi Sonrası

Gruplar arası tedavi sonrası 50 adım yürüme testi değerlerinin karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar Tablo 4.17' de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre Grup I ve Grup III arasında anlamlı fark bulunmuş ( $p<0.05$ ), diğer gruplar arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.17 :** Tedavi Sonrası Grupların Elli Adım Yürüme Testi Değerlerinin Karşılaştırılması (N=45)

50 Adım Yürüme	Grup I-II (Enjeksiyon-FTR )	Grup II-III (FTR- Enjeksiyon+FTR)	Grup I-III (Enjeksiyon-Enjeksiyon+FTR)
Z (p)	-1.900 (0.057)	-1.646 (0.100)	-2.702 ( <b>0.007*</b> )

\* $p<0.05$

Quadriceps femoris ve Hamstring kas kuvveti ortalamaları Tablo 4.18' de gösterilmiştir. Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası Quadriceps femoris ve Hamstring kas kuvvetinde gruplar arasında anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ), tedavi öncesinde farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.18 :** Tedavi Öncesi Ve Sonrasında Quadriceps femoris ve Hamstring Kas Kuvvetinin Gruplara Göre Dağılımı (N=45)

		Grup I Enjeksiyon X±SD	Grup II FTR X±SD	Grup III Enjeksiyon+FTR X±SD	Kruskal Wallis	
					Chi-Square	p
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti	T.Ö	3.00±0.00	3.00±0.00	3.13±0.35	2.000	0.368
	T.S	3.07±0.26	3.53±0.52	3.80±0.56	<b>8.324</b>	<b>0.016*</b>
Hamstring Kas Kuvveti	T.Ö	3.00±0.00	3.00±0.00	3.07±0.26	4.093	0.129
	T.S	3.00±0.00	3.13±0.00	3.40±0.51	<b>14.084</b>	<b>0.001*</b>

\* $p<0.05$ , T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası

Gruplar arası tedavi sonrası Quadriceps femoris ve Hamstring kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılmasından elde edilen verilen Tablo 4.19'da gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre Enjeksiyon ve FTR grubu karşılaştırıldığında Quadriceps femoris kas kuvvetinde FTR grubunda daha etkili iyileşme gözlenmiştir ( $p<0.05$ ), Hamstring kas kuvvetinde herhangi bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). FTR ve Enjeksiyon+FTR grubu arasında bir farka rastlanmamıştır ( $p>0.05$ ). Enjeksiyon ve Enjeksiyon+FTR grubu karşılaştırıldığında hem Quadriceps femoris hemde Hamstring kas kuvvetinde Enjeksiyon+FTR grubunda daha etkili bir iyileşme olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.19:** Tedavi Sonrası Grupların Quadriceps femoris ve Hamstring Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması (N=45)

Kas Kuvveti		Grup I-II (Enjeksiyon- FTR )	Grup II-III (FTR- Enjeksiyon+ FTR)	Grup I-III (Enjeksiyon- Enjeksiyon+FTR)
Quadriceps femoris Kas Kuvveti	Z (p)	-2.742 (0.006*)	-1.282 (0.200)	-3.652 (0.001*)
Hamstring Kas Kuvveti	Z (p)	-1.439 (0.150)	-1.624 (0.104)	-2.693 (0.007*)

\* $p<0.05$

## 5. TARTIŞMA

OA 'de belirtilerin ortaya çıkması yaşın ilerlemesi ile daha da artmaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmalar genellikle 45 yaşın üzerinde yoğunlaşmaktadır (40). Çalışmamızda bireylerimizin yaş ortalamasına bakıldığında OA ile bağlantılı bulguların ortaya çıkma yaş sınırları içerisinde olduğu görülmüştür.

Obesite ve osteoartrit arasındaki ilişkinin özellikle diz eklemünde belirgin olduğu mekanik yüklenme ve buna bağlı stresin neden olduğu dejenerasyonun osteoartrit riskini artırdığı belirtilmektedir. Çalışmamızda özellikle I. ve III. grupta yer alan osteoartritli hastaların vücut kütle indeksleri  $25 \text{ kg/m}^2$  nin üzerindedir. Vücut kütle indeksinin  $25\text{-}29.9 \text{ kg/m}^2$  değerleri arasında olması fazla kiloyu,  $30 \text{ kg/m}^2$  ve üzerinde olması ise obesiteyi göstermektedir. Bu sonuçlar osteoartritin etyopatogenezinde normalin üzerinde kilonun bir risk faktörü olduğu görüşünü destekler niteliktedir. Ayrıca bu hastalardaki inaktivite, üzerinde durulması gereken diğer bir konudur.

Çalışmamıza dahil edilen ve üç gruba ayrılan bireylerin demografik özellikler açısından aralarında fark bulunmamaktadır. Bu sonuçlar grupların birbirleri ile benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

OA' in kadınlarda erkeklere göre görülme sıklığının daha fazla olduğu açıklanmıştır (40). Literatür incelendiğinde kadın bireylerin alındığı çalışmaların çokluğu çalışmamızı desteklemektedir ( 113, 114, 118, 119, 121, 122, 123). Cinsiyet ayırımı yapmayan diğer çalışmalarda erkek oranının bayan oranına göre daha düşük olduğu açıklanmıştır ( 113, 124).

OA ile ilgili çalışmalarda radyolojik olarak diz incelendiğinde Kellgren ve Lawrence' e göre daha çok Grade 2 ve üzeri olan bireylerin çalışmalara dahil edildiği

görülmektedir ( 70, 119, 121, 122, 123, 125) . Gür ve Çakın' ın OA ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada Grade 2 ve Grade 3 olan 18 bireyi çalışmalarına dahil etmişlerdir (121). Çalışmamıza Grade 2 unilateral diz OA teşhisi konulan kişiler dahil edilmiştir. Çalışmamız sonuçlarının bu yönüyle yapılan diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği saptanmıştır ( 119, 121). Bu durum özellikle hafif şiddetteki OA olgularında ilaç tedavisi, ileri derecedeki olgularda ise cerrahi seçeneklerin ön plana çıkmasından kaynaklanabilir. Orta şiddetteki OA olgularında, farklı tedavi seçeneklerinin etkilerini araştıran çalışmalar daha fazladır. Radyografik olarak OA' in derecesinin arttıkça HA enjeksiyonu ile hastanın ağrısındaki azalma miktarının azaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. HA enjeksiyonunda tedavi başarısının yaşla ilişkisiz olduğu ve Grade IV OA' li kişilerde HA enjeksiyonu ağrıyı azalttığı belirtilmektedir ( 132, 133). Çalışmamızda homojen grup oluşturmak için yalnızca dizinde grade 2 diz OA bulunan bireyler alınmıştır. Farklı OA şiddetlerindeki tedavi etkinliklerini belirlemek için ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatürle benzer şekilde, çalışmamızda kas kısalıklarında ilk sırada hamstring kısalığı bulunmaktadır. Bunu kalça fleksörleri ve lumbal ekstansör kas kısalıklarının izlediği tespit edilmiştir. Bu durumun OA'in diz ekleminde meydana getirdiği dejeneratif değişiklikler, ağrı ve kas zayıflıklarının vücut biyomekaniğini olumsuz yönde etkilemesine bağlı olduğu düşünülebilir. Çalışmamızla benzer şekilde Köse (159), Dursun (160) , Necipoğlu (126) ve Keseci'nin (139) da çalışmalarında hamstring kas kısalığının ilk sırada yer aldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda özellikle grup II ve III' de kas kısalıklarındaki azalma, egzersizin etkileri ile birlikte, ağrı rahatlama fonksiyonellik üzerine olan pozitif yöndeki katkılarına bağlanabilir.

Osiri ve ark., (116) yaptığı bir derleme makalede TENS uygulamalarının diz OA' inde ağrı kontrolünde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Eyigör ve ark. (120) egzersiz tedavisi öncesinde ve sonrasında VAS değerlerini incelemiş ve tedavinin sonunda anlamlı gelişmeler olduğunu rapor etmişlerdir. Özdiçler ve ark., (115) yaptıkları kinetik zincir egzersizlerinden oluşan tedavide ağrı ölçümünü istirahat ve aktivitede VAS ile değerlendirmişler ve tedavi sonunda VAS değerlerinin anlamlı şekilde azaldığını açıklamışlardır.

Osteoartritte eklem kartilajının yapılanması bozulmakta, fokal kırıkda dejenerasyonu oluşmakta ve eklem bozulan yapısından dolayı ağrı ortaya çıkmaktadır. Çalışmalar OA ile birlikte olan ağrının, artrit inflamatuvar medyatörleri ve eklem hareketi ile yönlendirilen sinoviyal ağrı reseptörlerinin uyarılması ile oluşturulduğu göstermiştir. Ağrı GYA'ni ve fonksiyonel düzeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Fonksiyon kaybının ana nedeni ağrıdır. Osteoartritli hastaların dizde eklem harabiyeti, alt ekstremitte biyomekaniğindeki bozukluğa bağlı anormal yük dağılımı gibi nedenlerle şiddetli ağrıya sahip oldukları belirtilmektedir. Çalışmamızda hastaların ağrı şiddeti düzeyleri her 3 grupta da VAS'a göre harekette 7/10, istirahatte ise 4/10'un üzerindedir. Tedavi sonrasında gerek intrartiküler hyaluronik asit uygulaması gerekse FTR uygulanan grupta ağrı üzerinde olumlu gelişmeler elde edilmiştir. Girişimsel tedaviye ilave uygulanan fizyoterapi ile ağrı inhibisyonunda daha fazla başarı elde edildiğini görmekteyiz. Bu durum hotpack uygulamasının vasküler dolaşımı hızlandırıp, bağ dokusunun viskoelastisitesini artırarak, kas spazmını azaltma etkisine ilave olarak, ultasonun ısı ve mikromasaj etkisine ve TENS'in kapı kontrol teorisi ve endorfin benzeri madde salınımı stimülasyonu ile ağrıyı azaltma etkilerine bağlanabilir. Ayrıca verilen egzersiz

programının diz eklemine aşırı yük bindirmeden ve patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetlerini artırmadan kas kuvvetinde artış sağlaması da ağrı üzerinde olumlu etkiler ortaya çıkarmıştır. İntrartiküler hyaluronik asit uygulaması ile ağrı üzerinde, patolojik sinovyal sıvının viskoz ve elastik özelliklerini düzeltici etki oluşturularak ağrıda iyileşme sağlanmıştır. Bu etki, eklem sıvısının bozulan viskozitesinin ve lubrikatif özelliklerinin artırılması ile diz eklemine kayganlığını artırmaya yardımcı olması yoluyla sağlanmıştır.

Ağrı- spazm- ağrı kısır döngüsünün engellenmesiyle ağrısız eklem hareketlerinin serbestçe yapılabilmesi sayesinde hastaların ağrıdan dolayı yapmaktan kaçındıkları diz hareketlerini daha rahat yaparak fonksiyonel düzeylerinde ve yürüme hızlarında artış elde etmiş olduklarını düşünmekteyiz.

Yaşam kalitesi, sağlık durumunun ve tedavilerin etkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir sonuç ölçümüdür; ancak farklı kişilerde farklı şeyler ifade eden bir kavram olduğundan net bir tanım yapmak güçtür. Bununla birlikte, dinamik, göreceli ve değişken soyut bir kavram olup bir bütün olarak yaşamın subjektif değerlendirilmesi ya da bireyin o andaki fonksiyonel düzeyine göre ne algıladığının değerlendirilmesi olarak tanımlanır (156). Literatür incelendiğinde diz OA´ de ortaya çıkan belirtilerin değişik açıdan değerlendirilmesinde SF-36 sıklıkla kullanılmaktadır (113, 114, 118, 127, 128, 129). Hastaların fonksiyonel aktivitelerindeki kayıplar sadece fiziksel kısıtlamalarla sonuçlanmamaktadır. Hastaların sosyal yaşantısı, mental sağlıkları, emosyonel durumlarında da sorunlar ortaya çıkabilmektedir (156). Sosyal hayatta oluşan bu kısıtlıkların uzun süren ağrı, kas zayıflığı ve fiziksel kısıtlamalar nedeniyle ortaya çıktığı söylenebilir. Ağrı,

bireylerin fiziksel durumlarının yanı sıra ruhsal ve emosyonel durumlarını da etkilemektedir.

Çalışmamızda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için SF-36 kullanılmıştır, tedavi sonrası 6. haftada yapılan ölçümlerde tedavi öncesi yapılan ölçümlere kıyasla her üç grupta da fiziksel fonksiyon ve ağrı parametrelerinde iyileşmeler oluşmuştur.

Gruplar arası SF-36 iyileşme düzeyleri karşılaştırıldığı zaman FTR grubu ve fizyoterapiye ilaveten enjeksiyon uygulanan gruplar arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır. Sadece enjeksiyon uygulanan grup ile diğer iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu durum fiziksel fonksiyon ve ağrı parametrelerindeki iyileşmede temel etkinin egzersizden kaynaklandığı yönünde yorumlanabilir. Kas kuvvetinde ortaya çıkan artış diz eklem ağrısını azaltarak fonksiyonel kapasiteyi artırmıştır. Çalışmamızın sonuçlarının bu yönüyle yapılan diğer egzersiz çalışmaları ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Tüzün ve ark., (113) 40 yaş üzeri 72 diz OA' li hastada yaptıkları çalışmada SF-36 ile WOMAC arasında ağrı ve fiziksel fonksiyon parametreleri açısından doğrusal bir ilişki saptamışlardır. SF-36 anketinden elde edilen hastaların eğitim düzeyleri, yaşları, ağrılarının şiddeti, süresi ve fiziksel fonksiyonları ile bireylerin WOMAC skorları arasında bir ilişkiye rastlamamışlardır. Bu çalışma sonucunda WOMAC 3.1' in OA' li hastaların değerlendirilmesinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. WOMAC diz OA' li hastalar için kullanılan Türkçe versiyonu olan ağrı, sertlik ve fonksiyonelliği değerlendiren özel bir testtir (113). Tüzün ve ark., (114) diz OA' li bireyleri iki gruba ayırarak fizik tedavi ile birlikte bir gruba izokinetik egzersiz, bir gruba PRE uygulamışlardır. Tedavi sonunda WOMAC

skorlarında (ağrı, fiziksel fonksiyon ve sertlik) meydana gelen değişikliğin her iki grupta da anlamlı olduğunu açıklamışlardır.

Çalışmamızda WOMAC skorlarına bakıldığında her üç grupta da ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon ve toplam skorda istatistiksel olarak olumlu değişiklikler meydana geldiği görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalarda uygulanan FTR programlarının genel olarak WOMAC skorlarında azalmaya neden olduğu açıklanmıştır (80,115,120).

Çalışmamıza dahil edilen grupların WOMAC skorları incelendiğimiz zaman:

Enjeksiyon ve enjeksiyon+FTR grubu karşılaştırıldığında ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon ve toplam skor parametrelerinde enjeksiyon+FTR grubunun daha üstün tedavi seçeneği olduğu gözlenmiştir, enjeksiyon ve FTR grubu karşılaştırıldığı zaman ise ağrı ve sertlik skorlarında FTR grubunda daha iyi iyileşme gözlenmiştir. FTR ve enjeksiyon+FTR grubunun karşılaştırılmasında ise fiziksel fonksiyon ve toplam skor parametrelerine enjeksiyon+FTR grubunda daha iyi iyileşme gözlenmiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki HA eklem sıvısının bozulan viskozitesinin ve lubrikatif özelliklerinin artırılması, synovial membran ve eklem yüzeyinde koruyucu bir bariyer oluşturarak mekanik şokların absorpsiyonuna yardım etmesi, kıkırdak esnekliğinin ve hasara dayanıklılığın artırılması etkileri ile fiziksel fonksiyonun daha etkin şekilde iyileşmesini sağlamaktadır. Fizyoterapi programında uygulanan hot-pack, TENS ve ultrason' a ilaveten diz eklemine yüklemekten kas kuvvetinde artışa neden olan egzersiz programı, ağrı rahatlamasında tek başına uygulanan intraartiküler HA enjeksiyonundan daha etkili olmuştur. Kas gücündeki artış, diz eklemindeki yüklenmeyi azaltarak ağrı şiddetinde düşüş sağlamıştır. FTR programı ile birlikte intraartiküler HA enjeksiyonunun uygulanması fiziksel

fonksiyonda en iyi iyileşmeyi sağlamıştır. Bu sonuçlar göstermektedir ki, iki tedavi yönteminin birlikte kullanılması, tedavinin etkinliğini artırmaktadır. Tedavide egzersizin kullanılması fonksiyonel iyileşmeyi ve ağrı azalmasını olumlu yönde etkilemektedir. Sonuç olarak çalışmamızda WOMAC skorlarında en iyi iyileşme Grup III' de gözlenmiştir.

Kadioğlu (143) diz OA' li bireylerde hareket analizinin hastalık şiddeti, yaşam kalitesi ve fonksiyonellikle ilişkisine bakmıştır. Fonksiyonel değerlendirme de 5 m yürüme süresi, oturup kalkma, yatma pozisyonunu alma ve yatarken kalkma sürelerine bakmıştır. Sağlıklı grupla karşılaştırıldığında bu sürelerin OA grubunda uzadığını bulmuştur. Necipoğlu (126) OA' li bireylerde TENS ve iyontoforezis uygulamalarını takiben 10 metre yürüme ve 10 merdiven çıkıp-inme sürelerine bakarak, tedavi sonunda her iki grubunda fonksiyonel kapasitelerinin arttığını tesbit etmiştir. Messier ve ark., (153) OA' li hastaların yürüyüş karakteristiklerini sağlıklılarla karşılaştırmışlar ve yürüme hızı, kadans ve çift adım uzunluğunun sağlıklılara göre azaldığını belirtmişlerdir. Keseci (139) çalışmasında bireylerin 25 metre yürüme hızlarına bakmış ve kısa dalga diatermi ile enterferansiyel akım uygulaması tedavileri sonunda anlamlı bir artışın olduğunu belirtmiştir. Üçler (155) çalışmasında osteoartritte balneoterapinin havuz ve whirlpool şeklinde uygulama yönteminin 15 seans tedavi sonrasında bireylerin tümünün yürüme hızında, merdiven inme ve çıkma hızında tedavi öncesine göre tedavi sonrasında meydana gelen artışın anlamlı olduğunu bulmuştur. OA ile ilgili yapılan çalışmalarda FTR programının yürüyüş parametrelerine olumlu etki yaparak fonksiyonel kapasiteyi artırdığı açıklanmıştır (153,154).

Çalışmamızda bireylerin fonksiyonel kapasitelerini değerlendirme kapsamında 50 adım yürüme sürelerine bakılmıştır. Tüm gruplarda tedavi sonrasında anlamlı farklar bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında sadece Enjeksiyon ve Enjeksiyon+FTR grubunun karşılaştırılmasından anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Enjeksiyon işlemi ile birlikte fizyoterapi programının uygulanması fonksiyonel kapasitede daha etkili bir iyileşme sağlamıştır. Ağrının azalmasının ve kas kuvvetinde meydana gelen artışın bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Dursun (160) diz osteoartriti olan hastaları iki gruba ayırarak bir gruba hotpack, ultrason ve PNF uygulaması yapmış, diğer gruba hotpack ve ultrason ile birlikte izokinetik egzersizler vermiştir. Her iki FTR programının da hastalarda ağrıda azalma, eklem hareketliliği, fonksiyonel kapasite, proprioseptif duyu ve yaşam kalitesini artırdığını, denge ve yürüyüşü olumlu etkilediğini göstermiştir

Evcik ve ark., (117) diz OA' li hastaları üç gruba ayırmışlar ve 1. gruba balneoterapi, 2. gruba çamur tedavisi (fangoterapi) ve 3. gruba HP uygulamışlardır. Her üç gruba yapılan uygulamaların tedavide etkili olduğunu açıklamışlardır. Kozanoğlu' nun (70) yaptığı çalışmada diz OA hastalar iki gruba ayrılmış ve bir gruba iyontoforez diğer gruba ultrason uygulanmıştır. Hastalar 10 gün boyunca HP ve ultrason ve HP, iyontoforez uygulanmıştır. Uygulamaların ikisinin de etkili olduğu bulunmuştur. Üçler (155) çalışmasında osteoartritte balneoterapinin havuz ve whirlpool şeklinde uygulama yönteminin 15 seans tedavi sonrasında benzer etkiler oluşturduğunu ve fonksiyonel düzeyi artırdığını bildirmiştir. Huang ve ark., (152) terapatik egzersizleri karşılaştırmışlar ve tedavinin sonunda ağrı değerlerinde kontrol grubuna göre azalma görüldüğünü açıklamışlardır. Baker ve ark., (151) yaptığı bir çalışmada yüksek şiddetli ev egzersiz programının OA' li kişilerde kas gücünü

artırarak ağrıyı azalttığını, fiziksel fonksiyon ve hayat kalitesini artırdığını göstermiştir.

Quadriceps kuvvetlendirme egzersizi ağrıyı azaltıp fiziksel fonksiyonu artırmaktadır. Yapılan araştırmalar egzersizin aerobik kapasite, endurans ve kas gücünü artırıp kilo kaybını fasilite ettiğini göstermiştir (150). OA' li hastalarda egzersizin kas kuvvetini ve eklem hareket açıklığını artırıcı etkisi olduğu bilinmektedir (47). Kas kuvvetinin artmasıyla birlikte eklem stabilitesi artar ve aktiviteden doğan ağrı azalır. Yapılan çalışmalarda egzersiz protokolleri farklı olmasına rağmen, diz OA' inin tedavisinde düzenli uygulanan egzersizlerin ağrı ve fonksiyonel durumda uzun süreli iyileşme sağladığı bulunmuştur (114,120,124). Stitik ve ark., (130) tarafından yapılan bir çalışmada diz osteoartrinde HA enjeksiyonunun ev egzersizi ile birlikte uygulanmasının etki ve güvenilirliği araştırılmış ve egzersizle birlikte kullanılmasının ağrıda daha hızlı bir azalmaya neden olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Literatürle benzer şekilde çalışmamızda egzersiz eğitimi uygulanan Grup II ve Grup III' deki bireylerin kas gücünde artış gözlenmiştir. Egzersiz eğitimi alan grubların fiziksel fonksiyon ve ağrı parametrelerinde daha etkili iyileşme sağlanmıştır.

Kas kuvvetini ve tonusunu korumak, fonksiyonel kapasiteyi devam ettirmek, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesini sağlamak için egzersiz OA' li hastalarda FTR programlarının temelini oluşturmalıdır. Çalışmamızda diz çevresi kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik uygulanan basit egzersizler bile kas kuvvetinde artış sağlayıp, ağrı üzerinde olumlu etkiler ortaya çıkarmış ve fonksiyonel düzeyi artırmıştır. Literatüre bakıldığında yapılan çalışmalarda farklı fizyoterapi

modaliteleri ve farklı egzersiz programlarının diz OA tedavisinde uygulandığı özellikle kas kuvveti, ağrı ve fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu değişimler meydana getirdiği görülmüştür (114,115,116,120,124,130,150). Çalışmamız bu yönüyle literatürle paralellik göstermekle birlikte, literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran en önemli özellik tek başına FTR uygulaması yanında FTR ile birlikte HA enjeksiyonunun da uygulanmasıdır.

Eser, Karaoğlan ve Çelik' in yaptığı bir çalışma (142) intraartiküler HA enjeksiyonunun OA' li hastalarda ağrı tedavisinde önemli düzelme sağladığı, 50 adım yürüme süresi, tutukluluk yönünden etkili olduğu, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel kapasite düzeyleri üzerinde HA enjeksiyonunun belirgin şekilde etkili olduğunu göstermiştir. Altman ve ark., (135) yaptığı bir çalışmada diz OA'li hastalarda HA enjeksiyonunun ağrıyı azaltıp, fiziksel fonksiyonu artırdığını göstermişlerdir. Adams ve ark., (131) yaptığı bir çalışmada, intraartiküler HA ile NSAİİ tedavisini karşılaştırmışlar ve HA tedavisinin, 12. haftada NSAİİ tedavisi kadar etkin ve 26. haftada NSAİİ tedavisinden daha üstün olduğunu bulmuşlardır. Ateş ve ark., (134) diz osteoartritli hastalarda intraartiküler HA tedavisinin etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmışlar ve diz osteoartritli hastalarda intraartiküler HA uygulamasının etkin ve emniyetli bir tedavi olduğunu ve OA hastalarda alternatif bir yöntem olarak düşünülebileceğini göstermişlerdir.

Bingöl ve ark., (136) yaptıkları bir çalışma sonucunda intrartiküler hyaluronik asit enjeksiyonunun uygulaması kolay, etkinliği yüksek ve güvenli bir tedavi yöntemi olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Akman ve ark., (138) atroskobik debridman ve eklem içi HA uyguladıkları 57 gonartrozlu hastanın 22 aylık takibleri

sonucunda, HA enjeksiyonunun ilk 6 aylık dönemde ağrı ve fonksiyon açısından etkili olduğunu, ancak bu etkinin uzun süre devam etmediğini bildirmişlerdir.

Evanich ve ark., (137) HA uyguladıkları 80 dizin 25 inde ağrının hiç hafiflediğini, geri kalan 55 dizde ise ağrıdaki hafifleme oranının %65 olduğunu saptamışlardır.

Çalışmamız sonucunda intraartiküler HA uygulamasının OA bağlı olarak ortaya çıkan ağrıyı rahatlatmakta etkili olduğu, fiziksel fonksiyon ve günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme sağladığı gözlenmiştir. HA' in kıkırdağın çabuk iyileşme ve elastisitesini sağlamak kaydıyla eklem yük taşımasını kolaylaştırmasına bağlı olarak ağrı azalmakta ve diz eklemi hareketleri daha kolay yapılabilir. HA enjeksiyonun tek başına uygulanması yerine diz çevresi kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler ve FTR programları ile birlikte uygulanması daha etkili bir sonuç vermiştir.

### **5.1. Çalışmanın limitasyonları;**

-Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde manuel kas testi yerine dinamometre gibi daha objektif verilerin elde edilebileceği yöntemlerin kullanılması ile sonuçlar daha iyi yorumlanabilir.

-Hyaluronik asit uygulamasının etkinliğine dair uzun dönem sonuçlar incelenerek ortaya konulabilir.

- Farklı şiddetlerde diz OA tanısı bulunan hastalarda tedavinin etkinliği araştırılabilir, çalışmamızda grupların homojen yapısını bozmamak için sadece Grade 2 OA tanılı hastalar dahil edilmiştir. Yeterli sayıda bireyin dahil edildiği ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

- Ev egzersiz programında sonuçları etkileyebilecek çok daha farklı egzersiz çeşitliliği uygulanabilir; ancak bu çalışmada klinisyenlerce en çok tercih edilen ve pratikte sıklıkla kullanılan egzersizler ve elektroterapi ajanları tercih edilerek, intraartiküler hyaluronik asit enjeksiyonu ile birlikte ya da tek başına uygulandığında ortaya çıkan etkinlik ortaya konulmaya çalışılmıştır.
- Egzersizin etkileri 12 haftalık takip ile daha iyi değerlendirilebilir.
- Gruplardaki vaka sayıları artırılabilirse daha objektif sonuçlara ulaşılabilir.

Sonuç olarak çalışmamızın köken aldığı hipotezler değerlendirildiğinde:

Birinci Hipotez- Diz osteoartritinde fizyoterapi ile birlikte dize uygulanan HA enjeksiyonu; ağrı ve yaşam kalitesi yönünden tek başına HA enjeksiyonuna göre, WOMAC skorları yönünden tek başına fizyoterapi uygulamasına göre farklılık oluşturmaktadır.

İkinci Hipotez- Fizyoterapi ile birlikte dize uygulanan HA enjeksiyonu ağrının azalmasında etkili sonuçlar verir.

Üçüncü Hipotez- Diz osteoartritli kişilerde fizik tedavi ve rehabilitasyon yaşam kalitesini artırmada, tek başına HA enjeksiyonundan daha etkilidir.

Dördüncü Hipotez- Egzersiz eğitimi diz osteoartritinde kas kuvvetinde artış ve ağrıda azalma sağlayarak hastaların fonksiyonel düzeylerini artırır.

Çalışmamızın sonucunda FTR ve HA enjeksiyonunun OA tedavisinde ağrı, fonksiyonel kapasite ve günlük yaşam aktiviteleri üzerinde etkin tedavi seçenekleri olduğu ortaya konulmuştur. HA enjeksiyonu ile birlikte FTR uygulamasının fonksiyonel kapasite üzerinde daha etkili bir iyileşme sağladığı gözlenmiştir. HA enjeksiyonunun osteoartrit tedavisi ile ilgili kliniklerde tek başına bir tedavi seçeneği

olarak dūřülmemesi gerektiği, fizyoterapi uygulamaları ile kombine edildiğinde çok daha etkili sonuçlar alınabileceği ve hastaların yaşam kalitelerinin artırılabilceği görüşüne varılmıştır.

## 6. SONUÇLAR

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası elde edilen veriler gruplar arasında değerlendirilmiştir.

1- OA' de belirtilerin ortaya çıkması genelde 45 yaşın üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bireylerimizin yaş ortalamalarının çeşitli çalışmalarda belirtildiği gibi, OA' le bağlantılı bulguların ortaya çıkma yaş aralıklarında yer aldığı görülmüştür.

2-Obesite ve osteoartrit arasındaki ilişkinin özellikle diz ekleminde belirgin olduğu mekanik yüklenme ve buna bağlı stresin neden olduğu dejenerasyonun osteoartrit riskini artırdığı belirtilmektedir. Çalışmamızdaki sonuçlar osteoartritin etyopatogenezinde normalin üzerinde kilonun bir risk faktörü olduğu görüşünü destekler niteliktedir. Ayrıca bu hastalardaki inaktivite, üzerinde durulması gereken diğer bir konudur.

3- Çalışmamızda kas kısalıklarında ilk sırada hamstring kısalığı bulunmaktadır. Bunu kalça fleksörleri ve lumbal ekstansör kas kısalıklarının izlediği tespit edilmiştir. Bu durumun OA'in diz ekleminde meydana getirdiği dejeneratif değişiklikler, ağrı ve kas zayıflıklarının vücut biyomekaniğini olumsuz yönde etkilemesine bağlı olduğu düşünülebilir. Tedavi sonrası kısalıklarındaki azalma, germe egzersizinin etkileri ile birlikte, ağrı rahatlamaının fonksiyonellik üzerine olan pozitif yöndeki katkılarına bağlanabilir.

4- Üç gruba uygulanan tedavi programlarının sonucunda ağrıda azalma, fiziksel fonksiyonda ve günlük yaşam aktiviteleri skorlarında iyileşme meydana gelmiştir. Her üç tedavi yönteminin de OA tedavisinde etkin olduğu görülmüştür. En

etkili tedavinin Enjeksiyon + FTR, ikinci sırada FTR, enaz etkili tedavi yaklaşımının ise tek naşına uygulanan Enjeksiyon tedavisi olduğu bulunmuştur.

5- Çalışmamızda her üç grupta da VAS skorlarının azaldığı ve ağrı şiddetindeki bu azalmanın çalışmamızın diğler parametrelerini olumlu etkilediğı, uyguladığımız FTR programı ve HA enjeksiyonunun her üç grupta da genel bir iyileşme sağladığı belirlenmiştir.

6- Enjeksiyon ve FTR grubunun karşılaştırıldığında; SF-36 ve WOMAC ağrı skorları, WOMAC sertlik skoru ve Quadriceps femoris kas kuvvetinde FTR grubunda daha etkili iyileşme olduğı gözlenmiştir. FTR uygulamaları tek başına uygulanan HA enjeksiyonundan daha etkili sonuçlar vermiştir. FTR uygulamaları ile birlikte uygulanan egzersiz programı sonucunda ağrıda oluşan rahatlamaya bağılı olarak eklem hareketlerinin daha rahat yapılmasının kas gücünde artış sağladığını düşünmekteyiz.

7- Enjeksiyon ile Enjeksiyon+FTR grubu karşılaştırıldığında; incelenen tüm parametrelerde Enjeksiyon+ FTR grubunun daha etkili olduğı gözlenmiştir. Bu sonuçlarla: OA tedavisinde tek başına uygulanan HA enjeksiyonunun yeterli bir seçenek olmadığı ve kliniklerde tek başına tercih edilmemesi gerektiğı sonucuna varılmıştır. HA enjeksiyonu ile birlikte egzersiz programı veya FTR programları uygulanmalıdır.

8- FTR ile Enjeksiyon+FTR grubu karşılaştırıldığında; WOMAC fiziksel fonksiyon ve WOMAC toplam skorlarında Enjeksiyon+ FTR grubunda FTR grubundan daha iyi iyileşme olduğı gözlenmiştir. Bu durumun FTR programına ilaveten uygulanan HA enjeksiyonunun eklem lubrican, şok absorban ve protektif

etkilerini artırarak fiziksel fonksiyonda daha etkili rahatlama sağlamasından dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir.

9- Her üç gruba uygulanan tedavi sonrasında ağrıda azalma, fonksiyonel kapasitede artma meydana gelmiştir. Fonksiyonel kapasite de en iyi iyileşme Enjeksiyon+FTR grubunda gözlenmiştir. HA, kıkırdağın çabuk iyileşmesini ve elastisitesini sağlayıp eklemin yük taşımaya kolaylaştırmıştır. FTR programı ile kas spazmı azaltılmış, ısı etkisi ile vazodilatasyon sağlanmış ve analjezik etki oluşturulup eklem hareketlerinin daha kolay yapılması sağlanmıştır. Gerek HA enjeksiyonu, gerekse FTR uygulamaları OA tedavisinde ağrı ve fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Ancak Enjeksiyon+FTR uygulamalarının birlikte kullanımı her iki uygulamanın olumlu etkilerinin birleşmesi ile en etkili sonucu vermiştir.

10- Bireylere uygulanan ev egzersiz programı, manuel kas testine göre kas kuvvetinde artış meydana getirmiştir. Ancak daha objektif verilerin elde edilebileceği yöntemlerin kullanılması ile sonuçlar daha iyi yorumlanabilir. Düzenli yapılan egzersiz, kas kuvvetinde ve fonksiyonel kapasitede artışa neden olabilmektedir.

11- Bireylerimizin tedavi sonrası 50 adım yürüme süreleri değerlendirildiğinde her üç grupta da yürüme hızında artış meydana gelmiştir. Fonksiyonel kapasitenin artmasında ağrının azalmasının önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. 50 adım yürüme süresinde en iyi sonuç Enjeksiyon+ FTR grubunda gözlenmiştir. Bu durumun HA uygulamasının mekanik şokların absorpsiyonuna yardım etmesi, eklemin kayganlığını artırıp ağrıyı rahatlatmasına ilave olarak uygulanan FTR modalitelerinin yarattığı ağrı rahatlama ile birlikte kas kuvvetindeki gelişmenin etkisi olduğu düşünülmüştür.

12- Çalışmamızda yer alan uygulamaların SF-36 skorlarında olumlu değişiklikler meydana getirdiği görülmüştür. Tek başına uygulanan HA enjeksiyonunun, FTR ve HA enjeksiyonu ile birlikte uygulanan FTR kadar etkili olmadığı görülmüştür. Bu durum SF-36 skorlarının iyileşmesinde egzersizin önemli etkisi olduğunu göstermektedir. Egzersiz uygulaması ile çalışmamıza katılan bireylerde gerek fiziksel gerekse psikolojik rahatlama olduğunu düşünmekteyiz.

13- Hem FTR uygulamalarının, hem de HA enjeksiyonunun WOMAC skorlarında azalmaya neden olduğu tesbit edilmiştir. Her iki uygulamanın birlikte kullanılmasının daha etkili bir iyileşme sağladığı gözlenmiştir. FTR programına ilaveten uygulanan HA enjeksiyonunun ağrıdaki rahatlama düzeyini artırarak fonksiyonel kapasitede daha etkili iyileşme sağlamasına, aynı zamanda gerek egzersiz tedavisi gerekse fonksiyonel kapasitede ki iyileşmeye bağlı olarak ortaya çıkan kas kuvveti artışına bağlanabilir.

Çalışmamızı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran en önemli özellik FTR ve HA enjeksiyonunun birlikte ve ayrı ayrı olarak uygulanmış olması ve sonuçların tedavi öncesi ve tedavi sonrası altıncı haftada karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamızın sonucunda FTR ve HA enjeksiyonunun OA tedavisinde ağrı, fonksiyonel kapasite ve günlük yaşam aktiviteleri üzerinde olumlu etkileri olduğu bir kez daha ortaya konulmuştur. HA enjeksiyonu ile birlikte FTR uygulamasının fonksiyonel kapasite üzerinde daha etkili bir iyileşme sağladığı gözlenmiştir. FTR uygulamalarının OA tedavisinde HA enjeksiyonu kadar etkili bir uygulama seçeneği olduğu gözlenmiştir. Egzersiz uygulamasının OA tedavisindeki önemli yeri olduğu bir kez daha gösterilmiştir. HA enjeksiyonunun osteoartrit tedavisi ile ilgili

kliriklerde tek bařına bir tedavi seçeneęi olarak dűřűlmemesi gerektięi, fizyoterapi uygulamaları ile kombine edildięinde çok daha etkili sonuçlar alınabileceęi ve hastaların yařam kalitelerinin artırılabilceęi gűrűřűne varılmıřtır. Bu çalıřmadan elde edilen sonuçların ileride yapılacak çalıřmalara yűn vereceęi ve bu alanda çalıřanlara yol gűsterici űzellik tařıması açısından olumlu katkılar saęlayacaęı sonucuna varılmıřtır.

**KAYNAKLAR**

- 1- Felson, D. T. (1988). The epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiol Review*, 10:1-28.
- 2- Lawrence, R., Hochberg, M., Kelsey, J. ve diğerleri.(1989). Estimates of prevalence of selected arthritic and muskuloskeletal diseases in the USA. *Journal of Rheumatology*, 16(4):427-41.
- 3- Cheing, G. L., Hui-Chan, C. W., Chan, K. M. (2002). Does four weeks of TENS and/or isometric exercise produce cumulative reduction of osteoarthritic knee pain? *Clinical Rehabilitation*, 16(7):749-60.
- 4- Altman, R. D. (2000). Intraarticular sodium hyaluronate in osteoarthritis of the knee. *Semin Arthritis and Rheumatism*, 30, 2. Baskı, 11-8.
- 5- Lussier, A., Bellamy, N. (1999). Viscosupplementation as a treatment option in the management of osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*, 5. Baskı, 6-S1.
- 6- Kristin, R. B., Miriam, E. N., David, T. F., Jennifer, E. L., Robert, S., ve Ronenn, R. (2001). The Efficacy of Home Based Progressive Strength Training in Older Adults with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Rheumatology*, 28:1655-65.
- 7- Waddell, D. D., Bricker, D. C. (2007). Total knee replacement delayed with Hylan G-F 20 use in patients with grade IV osteoarthritis. *Journal of Manage Care Pharmacy*, 13(2):113-121.
- 8- Dıraçoğlu, D. (2007). Osteoartritte intraartilüler hyaluronik-asit tedavisi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 53:154-9.
- 9- Aydın, A. T. Diz Eklemi Anatomisi. (1999). " Diz Cerrahisi " Ed. N.R.Tandoğan, A.M. Alpaslan' nde, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 5-28.

- 10- Jenkins, D. B. (2002). Functional Anatomy of The Limbs and Back, Philadelphia: Saunders Company.
- 11- Snell, R. S. (1998). Klinik Anatomi, Ed. Yıldırım M., 5. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi.
- 12- Odar, İ. V. (1984). Anatomi Ders Kitabı, Birinci Cilt, Ankara: Salmanlar Ofset.
- 13- Heck, D. A., Murray, D. G. (1990). Biomechanics of the knee. In: Evarts CM Ed. Surgery of the musculoskeletal system. 2. Baskı, New York: Churchill Livingstone.
- 14- Soderberg, G. L. (1997). Kinesiology. Baltimore: Williams and Wilkins.
- 15- Özkaya, N., Nordin, M. (1999). Fundamental of Biomechanics. New York: Springer.
- 16- Nordin, M., Frankel, V. H. (1989). Biomechanics of the knee. F. Victor Ed. Basic Biomechanics of The Muskuloskeletal System. Philadelphia: Lea and Febriger, 115-134.
- 17- Insall, J. N., Kelly, M. A. Anatomy. (1993). Surgery of The Knee Ed. J.N. Insall, 2. Baskı, New York: Churchill Livingstone Inc., 1-20.
- 18- Karataş, M. (2003). Diz. N. Akman ve M. Karataş Ed.. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 175-199.
- 19- Ellenberker, T. S. (2000). Knee Ligament Rehabilitation. New York: Churchill Livingstone.
- 20- Kesson, M., Atkins, E. (1998). Orthopedic Medicine. Oxford: Butterworth Heinemann.
- 21- Taner, D. (2002). Fonksiyonel Anatomi. Ankara: ODTÜ Gelişim Vakfı.

- 22- Gerber, L. H., Hicks, J. E. (1984). Rehabilitation in the Management of Patients with Osteoarthritis. Osteoarthritis Diagnosis and Management Ed. D.S. Moskowitz ve ark., Philadelphia : W.B. Saunders Company, 287-315.
- 23- Byers, P. D. (1969). The Pathology of Rheumatic Diseases. Arthritis and Physical Medicine Ed. S. Licht, Elizabeth Licht Publisher, Connecticut, 35-49.
- 24- Harris, C. (1993). Osteoarthritis: How to diagnose and treat the painful joint. Geriatrics, 77(4): 39-46.
- 25- Hicks, J. E., Gerber, L. H. (1989). Rehabilitation of the patient with Arthritis and Connective Tissue Disease. Rehabilitation Medicine Ed. J. A. Delisa, J.B. Lippincott, 765-794.
- 26- Shrive, N. G., Phil, D., O' Connor, J. J., Goodfellow, J. W. (1978). Load bearing in the knee joint. Clinical Orthopaedics, 131:279-287
- 27- Brandt, K. D., Doherty, M. ve Lohmander, L. S. (2003). Osteoarthritis. Oxford: Oxford University Press.
- 28- Hoste, G., Dickson, J. (2000). Managing Osteoarthritis in Primary Care. Oxford: Blackwell Science.
- 29- Ratiner, B., Gramas, D. A., Lane, N. E. (2001). Osteoarthritis. M. H., Weisman, M. E. Weinblant ve J. S. Louie, Ed. Treatment of The Rheumatic Diseases. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 461-486.
- 30- Atay, M. B. Osteoarthritis. (2000). M. Beyazova, ve Y.G. Kutsal Ed. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kişevi, 1805-1830.
- 31- Doherty, M., Jones, A. ve Cawston, T. (2004). Osteoarthritis. D.A. Isenberg, P. Woo, D. Gloss, ve F.C. Breedveld Ed. Oxford Textbook of Rheumatology. Oxford: Oxford University Press., 1091-1118.

- 32- Aksu, K. (2003). Osteoarthritis. E. Doğanşargil., G. Gümüşiş Ed. Klinik Romatoloji El Kitabı. İzmir: İzmir Güven Yayınevi, 617-634.
- 33- Hunder, G. (2004). Mayo Clinic Artritler (Y.G. Kutsal, Çev.). Ankara: Güneş Kitapevi, 54-58.
- 34- Göksoy, T. (2002). Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Reklam.
- 35- Sullivan, P. E., Markos, P. D. (1985). Clinical Decision Making in Therapeutic Exercise. Stamford: Appleton and Lange.
- 36- Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K. ve diğeri. (1986). Development of Criteria for the Classification and Reporting of Osteoarthritis. Classification of Osteoarthritis of the Knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. Arthritis and Rheumatism, 29(8), 1039-49.
- 37- Kellgren, J. K., Lawrence, J. S. (1957). Radiological Assessment of Osteoarthrosis. Annals of the Rheumatic Diseases. 16(4), 494-50.
- 38- Bauer, D.C., Hunter, D.J., Abramson, S. B., Attur, M., Corr, M., Felson, D. ve diğeri (2006). Classification of Osteoarthritis Biomarkers: a Proposed Approach. Osteoarthritis and Cartilage, 14(8), 723-7.
- 39- Conaghan, P. G., Felson, D., Gold, G., Lohmander, S., Totterman, S., Altman, R. (2006). MRI and Non-Cartilaginous Structures in Knee Osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage, 14, 87-94.
- 40- Buckwalter, J. A., Martin, J. A. (2006). Osteoarthritis. Advanced Drug Delivery Reviews, 20; 58(2): 150-67.

- 41- Haq, I., Murphy, E., Dacre, J. (2003). Osteoarthritis. *Postgraduate Medical Journal*, 79,377-383.
- 42- Weiss, E. (2006) Osteoarthritis and Body Mass. *Journal of Archaeological Science*, 33, 690-695.
- 43- Neame, R. L., Muir, K., Doherty, S., Doherty, M. (2004). Genetic Risk of Knee Osteoarthritis: a Sibling Study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63, 1022-1027.
- 44- Louahlin, J., (2002). Genome Studies and Linkage in Primary Osteoarthritis, *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 28, 95-109.
- 45- Klippek, J. H., Dieppe, P. H. (1997). *Rheumatology*, London: Mosby.
- 46- Frontera, W. R. (1999). *Exercise in Rehabilitation Medicine*. United States: Human Kinetics.
- 47- Baltacı, G. , Tunay, V., Tuncer, A. ve Ergun, N. (2003). *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi*. Ankara: Alp Yayınevi.
- 48- Braddom, R. L. (2000). *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- 49- Gerwin, N., Hops, C., Lucke, A. (2006). Intraarticular Drug Delivery in Osteoarthritis. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 58, 226-242.
- 50- Bjordal, J. M., Klovning, A., Ljunggren, A. E., Slordal, L. (2006). Short-term Efficacy of Pharmacotherapeutic Interventions in Osteoarthritic Knee Pain: A Meta-Analysis of Randomised Placebo-Controlled Trials. *European Journal of Pain*, 11(2), 125-38.
- 51- Ege, R. (1998). *Diz Sorunları*. Ankara: Bizim Büro Basımevi.
- 52- O'Sullivan, S. B., Schmitz, T. J. (2001). *Physical Rehabilitation*. Philadelphia: E.A. Davis Company.

- 53- Livesley, P. J., Doherty, M., Needoff, M. (1991). Artroskopik Lavage of Osteoarthritic Knees. *The Journal of Bone and Joint Surgery (BR)*, 73, 922-6.
- 54- Callahan, C. M., Drake, B. G., Hack, D. A., Dittus, R.S. (1994). Patient Outcomes Following Tricompartmental Total Replacement. A Metaanalysis. *JAMA: the Journal of the American Medical Association*, 271, 1349-1357.
- 55- Öztürk, A., Bilgen, S., Atıcı, T., Özer, Ö., Bilgen, Ö. F. (2006). The Evaluation of Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty With or Without Patellar Resurfacing. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 40(1), 29-37.
- 56- Witt, C., Brinkhaus, B., Jena, S., Linde, K., Streng, A., Wagenpfeil, S. ve diğerleri. (2005). Acupuncture in Patients With Osteoarthritis of the Knee. *Lancet*, 366(9480): 136-43.
- 57- Clarke, E. D., Scott, W. N., Insall, J. N. (2001). Anatomy. Insall, J. N., Scott, W. N. ed(s) In: *Surgery Of The Knee* 3rd edition, Philadelphia: Churchill Livingstone, Volume 1: 13-77.
- 58- Rasch, P. J., Burke, R. K. (1978). Kinesiology of the knee joint. Rasch PJ, Burke R.K. ed(s). In: *Kinesiology and Applied Anatomy* 6th edition, Philadelphia: Lea & Febiger, 285-303.
- 59- Shoemaker, S. C., Skyhar, M. J., Simmons, T. C. (1992). Rehabilitation of the knee. Nickel VL ed. In: *Orthopaedic Rehabilitation* 2nd edition, New York: Churchill Livingstone, 791-802.
- 60- Henry, D. C., Scott, N. (2001). Anatomy. In: Insall JN (Ed). *Surgery of the knee*. 3rd edition, New York: Churchill Livingstone, 13-71.
- 61- Cailliet, R. (1977). *Knee Pain and Disability* F.A. Davis Company, Philadelphia.

- 62- Burstein, H., Wright, A., Timothy, M. (1993). Biomechanics. In: Insall JN (Ed). Surgery of the knee. 2nd edition, New York: Churchill Livingstone. 43-54.
- 63- Solomon, L. (2001). Clinical Features of Osteoarthritis Kelley's Textbook of Rheumatology 6th edition. Ed. Kelley W.N., Harris E.D., Ruddy S. W., Philadelphia: Saunders Company, 1409-18.
- 64- Kayıhan, H., Dolunay, N. (1992). Isı Işık Su. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- 65- Nicholas, J. (2004). Rehabilitation of Patients with Rheumatological Disorders. R.L. Braddom Ed. Handbook of Physical Rehabilitation. Philadelphia: Saunders Company, 481-492.
- 66- Strong, J., Unruh, A. M., Wright, A., Baxter, G. D. (2002). Pain: A Testbook For Therapists. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- 67- 400 × 261 - 20k - jpg - [www.hafif.org/imag/ufopilotu/meniskus.jpg](http://www.hafif.org/imag/ufopilotu/meniskus.jpg)
- 68- 263 × 284 - 11k - jpg - [www.akupunktur-dr.com/images/knee\\_joint.jpg](http://www.akupunktur-dr.com/images/knee_joint.jpg)
- 69- 353 × 336 - 14k - jpg - [www.hekimce.com/resimler/meniskus.jpg](http://www.hekimce.com/resimler/meniskus.jpg)
- 70- Kozanoglu, E., Başaran. S., Güzel, R., Güler-Uysal, F. (2003). Short Term Efficacy of İbuprofen Phonophoresis Versus Continuous Ultrasound Therapy in Knee Osteoarthritis. Swiss Medical Weekly, 133(23-24): 333-8.
- 71- Kahn, J. (1991). Principles and Practice of Electrotherapy. New York : Churchill Livingstone.
- 72- Tuna, N. (2001). Elektroterapi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 129-53.
- 73- Şimşek, N. (2003). Elektroterapi Ders Notları. Ankara: Başkent Üniversitesi Yayınları.

- 74- Welch, V., Brosseau, L., Peterson, J., Shea, B., Tugwell, P., Wells, G. (2001). Therapeutic Ultrasound for Osteoarthritis of The Knee. Cochrane Database of Systematic Review, (3).
- 75- Kitchen, S., Bazın, S. (2002). Electrotherapy: Evidence Based Practice. Edinburg: Churchill Livingstone, 14-17.
- 76- Akgun, I., Öğüt, T. (2002). Osteoartrit Tedavisinde Viskosuplementasyonun Yeri. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Dergisi. Cilt 1. Sayı 2, 60-65.
- 77- O'Toole, F. W. (2005). Exercise in The Treatment of Muskuloskeletal DiGormley ve J. Hussey. Exercise Therapy. Hong Kong: Blackwell
- 78- Bennell, K., Hinman, R. (2005). Exercise as a Treatment for Osteoarthritis. Current Opinio in Rheumatology, 17(5), 634-40.
- 79- Ravaud, P., Giraudeau, B., Logeart, I., Larguier, J. S., Rolland, D., Treves, R. ve diğerleri. Management of Osteoarthritis With an Unsupervised Home Based Exercise Programme and/or Patient Administered Assesment Tools. A Cluster Randomised Controlled Trial With a 2x2 Factorial Design. Annals of the Rheumatic Diseases, 63(6), 703-8.
- 80- Topp, R., Woolley, S., Homyak, J., Khuder, S., Kahaleh, B. (2002). The Effect of Dynamic Versus Isometric Resistance Training on Pain and Functioning Among Adults With Osteoarthritis of the Knee. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83(9), 1187-95.
- 81- Nordin, M., Frankel, V. H. (1989). Biomechanics of the knee. F. Victor(Ed). Basic Biomechanics of The Muskuloskeletal System. Philadelphia: Lea and Fobiger, 115-134.

- 82- Schnitzer, T. J., Popovich, J. M., Andersson, G. B. J., Andriacchi, T. P. (1993). Effect of Piroxicam on Gait in Patients With Osteoarthritis of the Knee. *Arthritis and Rheumatism*, 36,1207-13.
- 83- Dıracoğlu, D. (2007). Romatoid Artrit ve Tamamlayıcı Alternatif- Tıp Yöntemleri. *Romatizma Dergisi*, 22:24-30.
- 84- Dennis Y. W. (2000) Intra-articular Hyaluronic Acid Injections for Knee Osteoarthritis. *Am Fam Physician*, 62: 565-70, 572.
- 85- Kenneth, D., Brandt, Gerald, N., Smith, J. R., Lee, S., Simon. (2000) *Arthritis & Rheumatism*. Intraarticular injection of hyaluronan acid treatment for knee osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism*, Vol.43 No.6, 1192-1203.
- 86- Bellarmy, N., Bachmeier, C., Brooks, P.M., Broene, C.D., Cohen, M.L., March, L., Conaghan, P.G., Day, R.O., Campbell, J. (1997). Osteoarthritis antirheumatic drug trials: Effects of a standardized instructional videotape on the reliability of observer-dependent dependent outcome measures. *Inflammopharmacology*, 5; 285-95
- 87- Abatangelo, G., O'Regan, M. (1995) Hyaluronan: Biological role and function in articular joints, *European Journal of Rheumatology and Inflammation*, 15:9-16.
- 88- Scott, J. E. (1995). Hyaluronan, Multim in Parvo, *European Journal of Rheumatology and Inflammation*, 15: 38.
- 89- Balzas, E. A., Denlinger, J. L. (1993). Viscosupplementation: A new concept in treatment of osteoarthritis. *Journal of Rheumatology*, 20(suppl 39):7-9.
- 90- Itokazu, M., Matsunaga, T. (1995). Clinical evaluation high molecular weight sodium hyaluronate for the treatment of patients with periarthritis of shoulder. *Clinical Therapeutics*, 17(5): 946-955.

- 91- Cortiva, R., Grovani ve diğeri. (1990). Hyaluronic acid promotes chick embryo fibroblast and chondroblast expression. *Cell Biology International Reports*, 14: 111-112.
- 92- Goldberg, R. L., Teole, B. P. (1987). Hyaluronate inhibition of cell proliferation. *Arthritis and Rheumatism*, 30: 769-78.
- 93- Prem, P. (1984). Hyaluronate is synthesized at plasma membranes. *Biochem. J.*, 220 597-600.
- 94- Prem, P. (1993). Synthesis of HA in differentiated teratocarcinoma cell. Characterization of the synthesis, 211:181-189.
- 95- Swann, D. A., Radin, E. L., Nazimec, M. ve diğeri (1974). Role of hyaluronic acid in joint lubrication. *Annals of the Rheumatic Diseases.*, 33:318-326.
- 96- Heinegard, D., Oldberg, A. (1989). Structure biology and cartilage and bone matrix noncollagenous macromolecules. *Faseb J.*, 3:2042-51.
- 97- Smith, M. M., Ghosh, P. (1987). The synthesis of hyaluronic acid by human synovial fibroblasts is influenced by nature of hyaluronate in the extracellular environment. *Rheumatology International.*, 7:113-122.
- 98- Tobetto, K., Yasui, T. ve diğeri. (1992). Inhibitory effects of hyaluronan on arachidonic acid release from labelled human synovial fibroblasts. *Japan J Pharmacol*, 60:79-84.
- 99- Ghosh, P. (1994). The role of hyaluronic acid in health and disease: interactions with cell, cartilage and components of synovial fluid. *Clin. Exp Rheum.*, 12:75-82.
- 100- Yasui, T., Akatsuka, M., Toetto ve diğeri (1992) Effect of hyaluronan on IL-alpha induced PGE2 production in human osteoarthritic synovial cell. *Agent actions*, 37:155-156.

- 101- Larsen, N. E., Lombard, K. M. ve diğerleri (1992). Effect of hylan on cartilage and chondrocyte cultures. *Journal of Orthopaedic Research*, 10:22-42.
- 102- Radin, E. L., Swann, A. D. (1971). Lubrication of synovial membrane. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 30:322-325.
- 103- Waddel, P., Adebejo, O., Hazleman, B. L. (1993). Suprascapular nerve block for persistent rotator cuff lesions. *Journal of Rheumatology*, 20:453-455.
- 104- Ghosh, P., Numata, Y. ve diğerleri (1993). The effect of intraarticular administration of hyaluronan in model of early osteoarthritis in sheep. Type II Cartilage composition and proteoglycan metabolism. *Semin Arthritis and Rheumatism*, 22 (suppl 11):31-32.
- 105- Aviad, A. D., Houbt, J. B. (1994). The molecular weight of therapeutic hyaluronan: How significant is it? *Journal of Rheumatology*, 21:297-301.
- 106- Creamer, P., Sharif, M. ve diğerleri (1994) Intraarticular hyaluronate reduces keratan sulphate levels in osteoarthritic synovial fluid. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2:133-40.
- 107- Altman, R. D., Moskowitz, R. (1998). Intraarticular sodium hyaluronate in the treatment of patients with osteoarthritis of knee: A randomized clinical trial. *Journal of Rheumatology*, 25:2203-12.
- 108- Franser, J. R., Kimpton, W. G. ve diğerleri. (1993). The kinematics of hyaluronan in normal and acutely inflamed synovial joints: exploratory observations with experimental arthritis in sheep. *Semin Arthritis and Rheumatism*, 22(suppl 11): 9-17.
- 109- Maheu, E. (1995). Hyaluronan in knee osteoarthritis: A review of the clinical trials with Hyalgan. *European Journal of Rheumatology and Inflammation*, 15:17-24.

- 110- Otman, A. S., Demirel, H., Sade, A. (1998). Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara : Simen Ofset.
- 111- Wall, P. D., Melzack, R. (1984). Testbook of Pain. Edinburg: Churchill Livingstone, 257-268.
- 112- Salek, S. (1998). Compendium of Quality of Life Instruments, Chichester: John Wiley and Sons.
- 113- Tüzün, E. H., Eker, L., Aytar, A., Daşkapan, A. ve Bayramoğlu, M. (2005). Acceptability, reliability, validity and responsiveness of The Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13, 28-33.
- 114- 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, 379-387.
- 115- Özdiñçler, A. R., Yeldan, İ., Kınalı, P. (2005). The Effects of Closed Kinetic Chain Exercise on Pain and Functional Performance of Patients With Knee Osteoarthritis. *The Pain Clinic*, 17, 107-115.
- 116- Osiri, M., Walch, V., Brosseau, L., Shea, B., McGowa, J., Tugwell, P. ve diğçerleri. (2000). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Knee Osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews, Pubmed* (4). CD002823
- 117- Evcik, D., Kavuncu, V., Yeter, A., Yiğit, I. (2007). The Efficacy of Balneotherapy and Mud-Pack Therapy in Patient With Knee Osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, 74(1) 60-5.
- 118- Harrison, A. L. (2004) The Influence of Pathology, Pain, Balance and Self-Efficacy on Function in Women With Osteoarthritis of the Knee. *Physical Therapy*, 84(9): 822-31.

- 119- Gur, H., Cakın, N., Akova, B., Okay, E., Kucukoğlu, S. (2002). Concentric Versus Combined Concentric-Eccentric İsokinetic Training: Effects on Functional Capacity and Symptoms in Patients With Osteoarthritis of the Knee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(3), 308-16.
- 120- Eyigör, S., Hepgüler, S., Capacı, K. (2004). A Comparison of Muscle Training Methods in Patients With Knee Osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*, 23(2):109-15.
- 121- Gur, H., Çakın, N. (2003). Muscle Mass, Isokinetic Torque, and Functional Capacity in Women With Osteoarthritis of the Knee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(10):1534-41.
- 122- Jadelis, K., Miller, M. E., Ettinger, W. H., Messier, S. P. (2001). Strength, Balance and the Modifying Effects of Obesity and Knee Pain: Results From the Observational Arthritis Study in Seniors. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49, 884-91.
- 123- Hewitt, B. A., Refshauge, K. M., Kilbreath, S. L. (2002) Kinesthesia at The Knee: the Effect of Osteoarthritis and Bandage Application. *Arthritis and Rheumatism*, 47(5), 479-83.
- 124- Evcik, D., Sonel, B. (2002). Effectiveness of a Home-Based-Exercise Therapy and Walking Program on Osteoarthritis of the Knee. *Rheumatology International*, 22(3),103-6.
- 125- Hortobagyi, T., Garry, J., Holbert, D., Devita, P. (2004). Aberrations in The Control of Quadriceps Muscle Force in Patients ith Knee Osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 51,562-9.
- 126- Necipoğlu, D. (1994). Diz ekleminde Osteoartriti olan Kişilerde Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu ile İyontoforezis Uygulamalarının Karşılaştırılması.

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

127- Maurer, B. T, Stern, A. G., Kinossian, B., Cook, K. D., Schumacher, H. R. J (1999). Osteoarthritis of the Knee: Isokinetic Quadriceps Exercise Versus an Educational Intervention. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 80(10): 1293-9.

128- Terwee, C. B., van der Slikke, R. M., van Lummel, R. C., Benink, R. J., Meijers, W. G., Vet, H. C. (2006). Self-Reported Physical Functioning Was More Influenced By Pain Than Performance-Based Physical Functioning in Knee Osteoarthritis Patients. Journal of Clinical Epidemiology, 59(7), 724-31.

129- Escobar, A., Quintana, J. M., Bilbao, A., Arostegui, I., Lafuente, I., Vidaurreta, I. (2006). Responsiveness and Clinically Important Differences For The WOMAC and SF-36 After Total Knee Replacement. Osteoarthritis Cartilage, 13(12) 1076-1083.

130- Stitik T. P., Blacksin, M. F., Stiskal, D. M., Kim, J. H., Foye, P. M., Schoenherr, L., Choi, E. S., Chen, B., Saunders, H. J., Nadler, S F. (2007). Efficacy and safety of hyaluronan treatment in combination therapy with home exercise for knee osteoarthritis pain.; Archives of physical medicine and rehabilitation, 88(2); 135-41.

131- Adams, M. E., Atkinson, M. A., Lussier, A. J. ve diğ erleri. (1995). The role of viscosupplementation with hylan G-F.20 in the treatment of osteoarthritis of the knee: a Canadian multicenter trial comparing hylan G-F 20 alone, hylan G-F 20 with non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and NSAIDs alone. OsteoarthritisCartilage,3:213-25.

- 132- Evanich, J. D., Evanich, C. J., Wright, M. B. (2001). Efficacy of intraarticular hyaluronic acid injections in knee osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics*, 390: 173-81.
- 133- Toh E. M., Prasad P. S., Teanby D. (2002) Correlating the efficacy of knee viscosupplementation with osteoarthritic changes on roentgenological examination *Knee*, 9; 321-330.
- 134- Ateş, A., Kınıklı, G., Turgay, M., Duman, M. (2004). Diz Osteoartritli Hastalarda Sodyum Hyaluronat ile Viskosuplementasyon Tedavisinin Etkinliği. *Türk Geriatri Dergisi*, 7 (1): 21-24.
- 135- Altman, R. D. ve diğerleri. (1998) Intra-articular sodium hyaluronate reduces pain and improves function in osteoarthritis of knee. A randomized clinical trial, *Journal of Rheumatology*, 25: 2203-12.
- 136- Bingöl, Ü., Altan, L., Yurtkuran, M. (1999). Diz Osteoartriti tedavisinde intraartiküler hyaluronik asit uygulamasının etkinliği. *Romatizma*, 3:175-180.
- 137- Evanich, J. D., Evanich, C. J., Wright, M. B., Rydlewicz, J. A. (2001) Efficacy of Intraarticular Hyaluronic Acid Injection in Knee Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics*, 390: 173-81.
- 138- Akman, S., Gogus, A., Demiran, M., Kılıçoğlu, O. (2001). The Efficacy of Intraarticular Sodium Hyaluronate Injection Following Arthroscopic Debridement in the Treatment of Gonarthrosis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 35(2): 107-10.
- 139- Keseci, E. H. (1994). Diz ekleminde Osteoartriti Bulunan Kişilerde Kesikli Kısa Dalga Diatermi ile Enterferansiyel Uygulamalarının Karşılaştırılması, *Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bilim Uzmanlığı Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 140- [www.kneeguru.co.uk/KNEEnotes/node/479](http://www.kneeguru.co.uk/KNEEnotes/node/479)
- 141- [www.hughston.com/hha/a.extmech.htm](http://www.hughston.com/hha/a.extmech.htm)

- 142- Eser, F., Karaoğlan, B., elik, C. (2003). Gonartrozlu Hastaların Tedavisinde İntraartiküler Hyaluronik Asit ve Rofekoksib Etkinliğinin Karşılaştırılması. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi. Cilt 49 Sayı 6.
- 143- Kadioğlu, N. (2004). Diz Osteoartritli Hastalarda 3 Boyutlu Hareket Analizi ile Elde Edilen Kinematik ve Kinetik Verilerin Hastalık Şiddeti, Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonel İndeksler ile İlişkisi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 144- Akyuz, G. (2001). Transkütan Elektriksel Sinir Stimulasyonu. In: Tuna N., eds. Elektroterapi İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri 2. Baskı, 163-176.
- 145- Long, M. (1991). Fifteen years of transcutaneous electrical stimulation for pain control. Stereotactic and Functional Neurosurgery, 562-19.
- 146- Aldemir, T. (2000). Transkutan Elektriksel Sinir Stimulasyonu, In. Edirne S, eds, Ağrı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 3-162.
- 147- Alper, S. (2000). Transkutan Elektriksel Sinir Stimulasyonu . In: Beyazova M., Gokce –Kutsal Y., eds. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 1, Ankara: Güneş Kitabevi, 790-798.
- 148- Aydınlı, I. (2005). Ağrının Fizyopatolojisi- Derleme Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 51(Özel Ek B), B8-B13.
- 149- Bayar, A., Tucay, I., Ege, A., Demirel, N. (2004). Osteoartritli Dizlerde İntraartiküler Hyaluronik Asit Enjeksiyon Sonuçları. Romatizma, Cilt 19, Sayı 3.
- 150- Alaylı, G., Kuru, O., Bilgici, A. (2007). Diz Osteoartritinde Aerobik Egzersiz Ve Ev Egzersiz Programının Ağrı ve Disabilite Üzerine Etkileri. Romatoloji Ve Tıbbi Rehabilitasyon Dergisi. Cilt: 18 , Sayı: 2.

- 151- Baker, R. K., Nelson, E. M., Felson, T. D., Layne, E. J., Sarno, R., Roubenoff, R. (2001) The Efficacy of Home Based Progressive Strength Training in Older Adults with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Rheumatology*, 28:1655-65.
- 152- Huang, M. H., Lin, Y. S., Lee, C. L., Yang, R. C. (2005). Use of Ultrasound to Increase Effectiveness of Isokinetic Exercise For Knee Osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8),1545-51.
- 153- Messier, S. P., Loeser, R. F., Hoover, J. L., Semble, E. L., Wise, C. M. (1992). Osteoarthritis of The Knee : Effects On Gait, Strength, and Flexibility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(1), 29-36.
- 154- Gyory, A. N., Chao, E. Y., Stauffer, R. N. (1976). Functional Evaluation of Normal and Pathologic Knees During Gait. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 57(12),571-7.
- 155- Üçler, N. (2001). Gonartoz Tedavisinde Balneoterapi. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 156- Pehlivan, S., Ovayolu, O., Ovayolu, N., Pehlivan, Y., Onat, A. M. (2010). Romatolojik Sorunu Olan Hastalarda Yaşam Kalitesi ve Bazı Semptomlarla İlişkisi. *Gaziantep Tıp Dergisi* , 16(1)10-14.
- 157- 400 × 249 - 59k - jpg - [www.urundetay.guncelortopedi.com/images/OA](http://www.urundetay.guncelortopedi.com/images/OA)
- 158- Keser, S., Bayar, A., Tuncay, I., Ege, A., Demirel, N. (2004). Osteoartritli Dizlerde Intraartikuler Hyaluronik Asit Enjeksiyon Sonuçları. *Romatizma*, Cilt 19, Sayı 3,173-176.
- 159- Köse, N. (1993). Romatoid artrit ve Osteoartritli Hastalar ile Sağlıklı Kişilerin Fonksiyonel Egzersiz Kapasiteleri ve Fiziksel Uygunlukları Arasındaki Farkların

Karşılaştırılması. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

160- Dursun, E. (2007). Diz Eklemünde Ostoartriti olan Hastalarda Egzersiz Programının Etkinliği. Protez-Oortez-Biyomekanik Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

161-<[http://www.rheumatology.org/publications/guidelines/oa\\_mgmt.asp?aud=mem](http://www.rheumatology.org/publications/guidelines/oa_mgmt.asp?aud=mem)>

