

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA
İZOKİNETİK EGZERSİZ İLE İZOKİNETİK
EGZERSİZ VE KESİKLİ ULTRASON
TEDAVİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. GÖZDE ÖZCAN SÖYLEV

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2008

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA
İZOKİNETİK EGZERSİZ İLE İZOKİNETİK
EGZERSİZ VE KESİKLİ ULTRASON
TEDAVİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. GÖZDE ÖZCAN SÖYLEV

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Serap Alper

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Sayın Prof. Dr. Özlen Peker'e, Sayın Prof. Dr. Sema Öncel'e, Sayın Prof. Dr. Serap Alper'e, Sayın Prof. Dr. Elif Akalın'a, Sayın Doç.Dr. Özlem Şenocak'a, Sayın Doç. Dr. Selmin Gülbahar'a, Sayın Doç. Dr. Özlem El'e, Sayın Doç. Dr. Çiğdem Bircan'a, Sayın Yard. Doç.Dr. Ramazan Kızıl'a ve Sayın Uzm. Dr. Sezgin Karaca'ya teşekkürü borç bilirim.

Tezim ile ilgili her konuda bana yardımcı olan, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve tez danışmanlığımı yapan Sayın Prof. Dr. Serap Alper'e ayrıca en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız, destek, hoşgörü ve dostluklarını esirgemeyen Uzm. Dr. Ebru Şahin, Uzm. Dr. Meltem Baydar'a ve tüm uzman arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Berber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, tezimde ultrason tedavisini yapan Fizt. Göker Keser'e ve Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın tüm çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ailem Gönül, Mustafa, Özlem Özcan'a, tanıştığım ilk günden beri sevgisini ve desteğini her zaman hissettiğim eşim Dr. Serdar Söylev'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Güzde Özcan Söylev

2008

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER	iv
RESİMLER	iv
TABLolar	v
GRAFİKLER	vi
BÖLÜM 1- ÖZET	1
BÖLÜM 2- GİRİŞ VE AMAÇ	5
BÖLÜM 3- GENEL BİLGİLER	6
3.1 DİZ EKLEM ANATOMİSİ	6
3.1.1 MENİSKÜSLER	7
3.1.2 EKLEM KAPSÜLÜ VE BAĞLAR	9
3.1.3 BURSALAR	11
3.1.4 KASLAR	12
3.1.5 VASKÜLARİZASYON	14
3.1.6 İNERVASYON	14
3.2 DİZ EKLEM HAREKETLERİ VE BİYOMEKANİĞİ	15
3.2.1 EKSENLER VE HAREKETLER	15
3.2.2 BİYOMEKANİK	16
3.3 OSTEOARTRİT	20
3.3.1 EPİDEMİYOLOJİ	20
3.3.2 PREVALANS	20
3.3.3 RİSK FAKTÖRLERİ	20
3.3.4 PATOGENEZ	22
3.3.5 TANI KRİTERLERİ	25
3.3.6 SINIFLANDIRMA	25
3.3.7 KLİNİK BULGULAR	27
3.3.8 LABORATUVAR BULGULARI	28
3.3.9 RADYOLOJİK BULGULAR	28
3.3.10 AYIRICI TANI	29
3.4 OSTEOARTRİT TEDAVİSİ	30
3.4.1 FARMAKOLOJİK OLMAYAN YAKLAŞIMLAR	30

3.4.2 FARMAKOLOJİK YAKLAŞIMLAR	37
3.4.3 HASTALIĞI MODİFİYE EDİCİ TEDAVİLER	39
3.4.5 CERRAHİ TEDAVİLER	40
3.5 ULTRASON	41
3.5.1 FİZİKSEL ÖZELLİKLER	41
3.5.2 FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER	43
3.5.3 UYGULAMA TEKNİKLERİ	46
3.5.4 DOZ	47
3.5.5 SÜRE	47
3.5.6 FREKANS	47
3.5.7 FONOFÖREZİS	48
3.5.8 ENDİKASYONLAR	48
3.5.9 KONTRENDİKASYONLAR	49
3.6 İZOKİNETİK YÖNTEM	50
3.6.1 TEST PARAMETRELERİ	50
3.6.2 MUTLAK KONTRENDİKASYONLAR	51
3.6.3 RELATİF KONTRENDİKASYONLAR	51
BÖLÜM 4- GEREÇ VE YÖNTEMLER	52
BÖLÜM 5- BULGULAR	57
BÖLÜM 6- TARTIŞMA	76
BÖLÜM 7- SONUÇ VE ÖNERİLER	85
BÖLÜM 8- KAYNAKLAR	86
BÖLÜM 9- EKLER	95

ŞEKİLLER

1. **Şekil 1** Medial ve lateral menisküs
2. **Şekil 2** Diz eklemi bağları
3. **Şekil 3** Uyluk ön ve arka kasları
4. **Şekil 4** Diz eklemi eksenleri
5. **Şekil 5** Dizin 'femoral roll-back' mekanizması

RESİMLER

1. **Resim 1** İzokinetik sistem
2. **Resim 2** Diz eklemine ultrason uygulaması
3. **Resim 3** Ultrason cihazı ve başlığı

TABLULAR

1. **Tablo 1** Gruplara göre cinsiyet dağılımı
2. **Tablo 2** Gruplara göre yaş ortalaması ve semptom süresi
3. **Tablo 3** Gruplara göre eğitim seviyeleri
4. **Tablo 4** Gruplara göre kilo, boy ve VKİ dağılımı
5. **Tablo 5** Gruplara göre ortalama VAS değerlendirmesi
6. **Tablo 6** Gruplara göre ortalama EHA değerlendirmesi
7. **Tablo 7** Gruplara göre 60 °/sn açısal hızda ortalama fleksör pik tork değerlendirmesi
8. **Tablo 8** Gruplara göre 180°/sn açısal hızda ortalama fleksör pik tork değerlendirmesi
9. **Tablo 9** Gruplara göre 60 °/sn açısal hızda ortalama ekstansör pik tork değerlendirmesi
10. **Tablo 10** Gruplara göre 180 °/sn açısal hızda ortalama ekstansör pik tork değerlendirmesi
11. **Tablo 11** Gruplara göre ortalama ekstansör izometrik pik tork değerlendirmesi
12. **Tablo 12** Gruplara göre ortalama fleksör izometrik pik tork değerlendirmesi
13. **Tablo 13** Gruplara göre WOMAC A değerlendirmesi
14. **Tablo 14** Gruplara göre WOMAC B değerlendirmesi
15. **Tablo 15** Gruplara göre WOMAC C değerlendirmesi
16. **Tablo 16** Gruplara göre ambulasyon aktivitesi değerlendirmesi
17. **Tablo 17** Gruplara göre SF-36 FF alt bölümü değerlendirmesi
18. **Tablo 18** Gruplara göre SF-36 FR alt bölümü değerlendirmesi
19. **Tablo 19** Gruplara göre SF-36 A alt bölümü değerlendirmesi
20. **Tablo 20** Gruplara göre SF-36 GS alt bölümü değerlendirmesi
21. **Tablo 21** Gruplara göre SF-36 Y alt bölümü değerlendirmesi
22. **Tablo 22** Gruplara göre SF-36 SF alt bölümü değerlendirmesi
23. **Tablo 23** Gruplara göre SF-36 ER alt bölümü değerlendirmesi
24. **Tablo 24** Gruplara göre SF-36 MS alt bölümü değerlendirmesi

GRAFİKLER

1. **Grafik 1** Gruplara göre eğitim seviyeleri
2. **Grafik 2** Gruplara göre ortalama VAS değerlendirmesi
3. **Grafik 3** Gruplara göre ortalama EHA değerlendirmesi
4. **Grafik 4** Gruplara göre 60°/sn açısal hızda ortalama fleksör pik tork değerlendirmesi
5. **Grafik 5** Gruplara göre 180°/sn açısal hızda ortalama fleksör pik tork değerlendirmesi
6. **Grafik 6** Gruplara göre 60°/sn açısal hızda ortalama ekstansör pik tork değerlendirmesi
7. **Grafik 7** Gruplara göre 180°/sn açısal hızda ortalama ekstansör pik tork değerlendirmesi
8. **Grafik 8** Gruplara göre ortalama izometrik ekstansör pik tork değerlendirmesi
9. **Grafik 9** Gruplara göre ortalama izometrik fleksör pik tork değerlendirmesi
10. **Grafik 10** Gruplara göre WOMAC değerlendirmesi
11. **Grafik 11** Gruplara göre ambulasyon aktivitesi değerlendirmesi
12. **Grafik 12** Gruplara göre SF-36 alt bölümleri (FF,FR,A) değerlendirmesi
13. **Grafik 13** Gruplara göre SF-36 alt bölümleri (GS,Y,SF) değerlendirmesi
14. **Grafik 14** Gruplara göre SF-36 alt bölümleri (ER,MS) değerlendirmesi

BÖLÜM 1- ÖZET

DİZ OSTEoarTRİTİ OLAN HASTALARDA İZOKİNETİK EGZERSİZ İLE İZOKİNETİK EGZERSİZ VE KESİKLİ ULTRASON TEDAVİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Gözde Özcan Söylev

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

İnciraltı – İZMİR

Osteoartrit, eklem kıkırdağında erozyon, eklem kenarlarında kemik hipertrofisi, subkondral skleroz ve sinovyal membran ve eklem kapsülünde bir takım biyokimyasal ve morfolojik değişiklikler ile karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Ciddi morbiditeye yol açan, prevalansı yaşla beraber artan en sık görülen eklem hastalığıdır. Diz osteoartritinin diğer eklem osteoartritlerinden daha çok yeti kaybına neden olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmanın amacı, izokinetik egzersiz programına kesikli ultrason tedavisinin eklenmesinin, diz osteoartritli hastalarda fonksiyonel durum ve semptomlar üzerine etkisini değerlendirmektir. Bu amaçla bilateral diz OA tanılı 40 hasta çalışmaya alındı. Hastalar iki gruba randomize edildi. Grup I'e izokinetik egzersiz programı ve plasebo ultrason, grup II'ye izokinetik egzersiz programı ve kesikli US (1 MHz, 1.5 W/cm², 1:5) haftada üç gün, altı hafta boyunca toplam 18 seans uygulandı.

Her iki gruptaki hastalar tedavi öncesi, tedavi sonunda ve 3.ayda Visual Analog Skala (VAS), izokinetik ve izometrik diz fleksör ve ekstansör kas pik tork ölçümleri, Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), aktif diz eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü, ambulasyon aktivitesi, yaşam kalitesi ölçeği Short Form-36 (SF-36) ile değerlendirildi.

Tedavi sonrası ve 3. ay kontrolünde VAS ve EHA ölçümlerinde her iki grupta başlangıca göre anlamlı düzelme saptandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı. 60 °/sn açışal hızda ekstansör, 180 °/sn açışal hızda fleksör ve ekstansör izokinetik ve izometrik ekstansör pik tork ölçümlerinde tedavi sonunda her iki grupta anlamlı yükselme saptandı. Üçüncü ay kontrolünde tedavi öncesine göre anlamlı yükselme, tedavi sonrasına göre anlamlı gerileme saptandı. Gruplar

arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyonel durum alt bölümlerinde tedavi sonrası ve 3. ay kontrolünde her iki grupta başlangıca göre anlamlı düzelme saptandı. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Ambulasyon aktivitesinin tedavi sonrası ve 3. ayda her iki grupta anlamlı düzeldiği saptandı. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. SF-36 ölçeğinin fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, yaşamsallık, sosyal fonksiyon, emosyonel durum ve mental işlev alt bölümlerinde tedavi sonrası istatistiksel anlamlı düzelme saptandı. Üçüncü ayda ağrı, genel sağlık, yaşamsallık, sosyal işlev ve mental işlev alt bölümlerinde her iki grupta da anlamlı düzelmelerin devam ettiği saptandı. Gruplar arasında tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç olarak diz osteoartritli hastalarda izokinetik egzersiz tedavisinin güvenli ve etkin bir tedavi yöntemi olduğu ayrıca ağrı, fonksiyon, kas gücü ve yaşam kalitesi üzerine olumlu katkısı olduğu gösterildi. Bu çalışmada kesikli ultrason tedavisinin ağrı, eklem hareket açıklığı, kas gücü, tutukluk, fonksiyon, ambulasyon ve yaşam kalitesi parametreleri açısından izokinetik egzersiz programına istatistiksel olarak anlamlı katkısı gösterilemedi.

Anahtar sözcükler: Diz osteoartriti, izokinetik egzersiz, terapötik ultrason

SUMMARY

COMPARISON OF ISOKINETIC EXERCISE WITH ISOKINETIC EXERCISE AND PULSED ULTRASOUND THERAPY IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

Dr. Gözde Özcan Söylev

Dokuz Eylul University Faculty of Medicine

Physical Medicine and Rehabilitation Department

İnciraltı – İZMİR

Osteoarthritis is a degenerative joint disease, characterized by erosions of articular cartilage, reactive new bone formation at joint surface, subcondral sclerosis and morphologic and biochemical changes of synovial membrane and joint capsule. Osteoarthritis is a common disease associated with significant morbidity, and its prevalence increases with age. Knee osteoarthritis result in disability more than other joint osteoarthritis.

The purpose of this study is to investigate the effects of ultrasound in isokinetic muscle strengthening exercise programs on functional status and symptoms of patients with knee osteoarthritis. Forty-four patients with bilateral knee osteoarthritis were included in the study. Patients were randomly assigned to two groups. Group I received isokinetic exercise and placebo ultrasound, group II received isokinetic exercise and pulsed ultrasound treatment (1 MHz, 1.5 W/cm², 1:5) for both sides three times weekly for six weeks, totally 18 sessions.

The patients in each treated group evaluated by visual analog scale, isokinetic and isometric extensor and flexor muscle peak torques, Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), active knee range of motion (ROM), ambulation activity, quality of life index Short Form-36 (SF-36) before the treatment, after the treatment and at 3. month follow up.

Each treated group had, the pain significantly reduced and range of motion significantly increased after treatment and at 3. month follow up. No statistical significant difference was observed between two groups. Significant increase was noted in 60 °/s angular velocity extensor peak torques, 180 °/s angular velocity extensor and flexor peak torques and isometric extensor peak torques after treatment. Significant increase was observed in both groups when we compared peak torque values of before treatment and 3. month follow up, significant decrease

was observed when we compared peak torque values of after treatment and at 3. month follow up. No statistical significant difference was observed between two groups. A statistical significant improvement in pain, stiffness and functionality sections of WOMAC was observed after treatment and at 3. month follow up. There was no statistical significant difference between two groups. Statistical significant improvement in ambulation activity was observed after treatment and at 3. month follow up. No statistical significant difference was observed between two groups. Statistical significant improvements in physical functioning, physical role, pain, general health, vitality, social function, emotional status and mental health sections of SF-36 were determined after treatment. Statistical significant improvement in pain, general health, vitality, social function and mental health sections of SF-36 continued in both groups at 3. month follow up. No statistical significant difference was observed between two groups after treatment and at 3. month follow up.

In conclusion, isokinetic training is safe and efficient in the treatment of knee osteoarthritis. Also it has possitive effects on pain, function, muscle strenght and quality of life. In this study, pulsed ultrasound treatment showed no statistical significantly increase in effectiveness of isokinetic training for pain, ROM, muscle strenght, stiffness, function, ambulation and quality of life parameters in knee osteoarthritis.

Keywords: Knee osteoarthritis, isokinetic exercise, therapeutic ultrasound

BÖLÜM 2-GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit, prevalansı yaşla beraber artan, ciddi morbiditeye yol açan, en sık görülen dejeneratif eklem hastalığıdır. Diz en sık tutulan eklemdir ve diğer eklem tutulumlarından daha çok yeti kaybına neden olduğu bilinmektedir. Tedavideki temel amaçlar ağrıyı ve yeti kaybını azaltmaya yöneliktir. Bu doğrultuda, osteoartritin tedavisi, farmakolojik olmayan yaklaşımlar, farmakolojik yaklaşımlar ve cerrahi seçenekler ana başlıkları altında toplanır. Farmakolojik olmayan tedaviler arasında güçlendirme egzersizlerinin ve fizik tedavi modalitelerinin yeri çeşitli uluslararası kılavuzlar ile belirlenmiştir. Egzersiz ve fizik tedavi modalitelerinin birlikte uygulanmasının tedavinin etkinliğini arttırdığı bilinmektedir. Kesikli ultrasonun çalışmalarda ağrı ve kıkırdak tamiri üzerine olumlu etkilerinin saptanması, kıkırdak hasarının görüldüğü diz osteoartritli hastalarda uygun bir tedavi seçeneği olabilmesi konuya ilgimizi arttırdı. Kesikli ultrasonun diz osteoartrinde sadece sinovitin belirgin olduğu alevlenme döneminde değil kronik dönemde de kullanılabilecek bir tedavi yöntemi olabileceği fikrini doğurdu.

Tüm hastalarımıza etkin, güvenli, ağrı ve yorgunluğa uyum sağlaması nedeniyle izokinetik egzersiz programı uygulandı.

Bu çalışmanın amacı, diz osteoartritli hastalarda izokinetik egzersiz programına kesikli ultrason tedavisinin eklenmesinin, izokinetik egzersiz tedavisine fonksiyonel durum ve semptomlar açısından katkısını değerlendirmektir.

BÖLÜM 3- GENEL BİLGİLER

3.1 DİZ EKLEM ANATOMİSİ

Diz eklem boşluğu ve eklem kıkırdağı yüzeyi açısından insan vücudundaki en büyük eklemdir. Diz eklemi oluşturucu kemik yapılar; femur, tibia ve patelladır. Bu kemiksel oluşumlar çeşitli yumuşak doku elemanları aracılığı ile bir araya gelmişlerdir (1,2,3).

Diz eklemi patellofemoral, medial tibiofemoral ve lateral tibiofemoral olmak üzere üç temel fonksiyonel kompartmandan oluşur. Anatomik olarak kemiklerin eklemleşmesi ile sınırlanan bu kompartmanların hepsi aynı eklem kapsülü içinde devamlılık gösterir (3,4,5,6,7).

Femurun diz eklemi oluşturucu distal ucu iki kondilden oluşmuştur ve interkondiler çentik her iki kondili birleştirir (3,8). Kondillerin yan tarafında kas ve ligamanların yapıştıkları medial ve lateral epikondiller bulunur (3,9). Tibianın eklem yüzü, medial ve lateral tibia kondilleri ile bunları birbirinden ayıran *eminentia intercondylaris*'den oluşur. Medial kondil transvers düzlemde içbükey, lateral kondil ise hafif dışbükeydir (3,8).

Patellofemoral kompartman patella ile femur trokleası tarafından oluşturulur. Dizin ön yüzündedir ve patella troklea üzerinde kolayca lokalize edilebilir. Medial femoral kondil, medial menisküs ve konkav medial tibia kondili medial tibiofemoral kompartmanı oluştururken, lateral femur kondil, lateral menisküs ve lateral tibia kondili ise lateral tibiofemoral kompartmanı oluşturur (8,10,11).

Temel olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine olanak veren diz, menteşe tipi eklem özelliklerini taşır. Anatomik yapısı nedeniyle, eklem stabilitesi statik (kapsül ve bağlar) ve dinamik (kas ve tendonlar) yapılar tarafından sağlanır. Fleksiyon hareketinde küçük oranda eklem istemli rotasyon hareketi yaptırılabilir. Ancak tam ekstansiyonda tibial *eminentia*'lar interkondiler çentiğe yerleşerek eklemi kilitler. Ayrıca femoral kondillerin büyüklük, şekil ve horizontal düzlemde yerleşim farklılıkları nedeniyle ekstansiyon hareketinin sonuna doğru femurda medial, tibiada ise lateral rotasyon pasif olarak gerçekleşir (8).

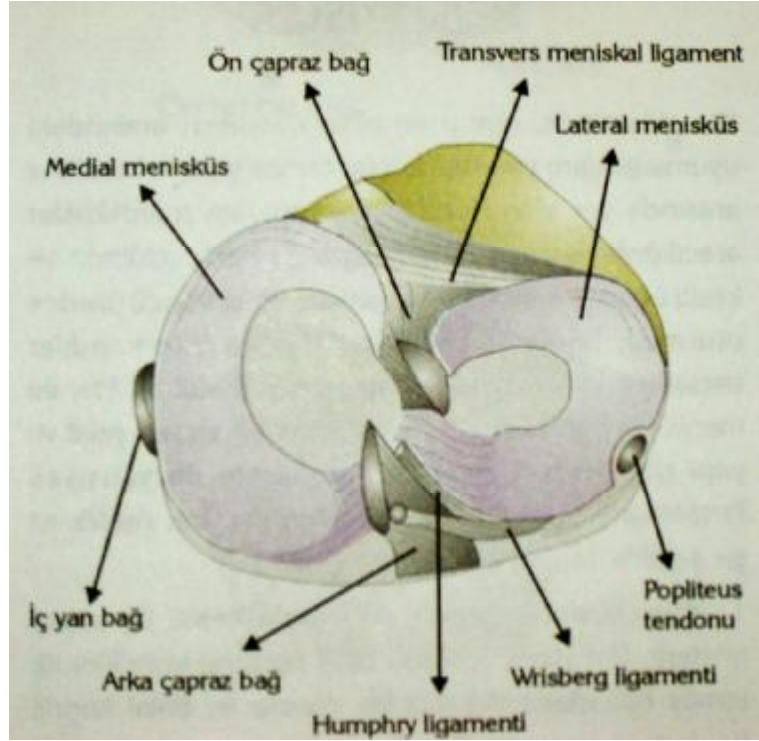
3.1.1 Menisküsler:

Diz ekleminde, femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluğun yarattığı küçük temas yüzeyi, kemikler arasında yer alan fibrokartilaj yapıdaki menisküsler aracılığıyla telafi edilir (2,3,6,8,12). C harfi şeklinde ve kesiti üçgene benzeyen bu yapılar, tibial kondil üzerine oturmuş, bağlarla çevre kapsüle ve interkondiler mesafeye sıkı bir şekilde yapışmıştır (3,13).

Menisküsler dizde pek çok fonksiyonu üstlenirler; eklem beslenmesine yardımcı olurlar, şok absorbe edici olarak fonksiyon görürler ve böylece eklem kıkırdağına binen stresi yüzey alana dağıtarak kıkırdak zedelenmesini azaltırlar, diz eklemindeki uyumu arttırlar, kondiller arasındaki kontakt alanını arttırarak ağırlık dağılımını düzenlerler, hareket boyunca sürtünmeyi azaltırlar (3,13).

Dizde lateral ve medial olmak üzere iki menisküs vardır (şekil 1).

Şekil 1: Medial ve lateral menisküs



Medial menisküs yaklaşık 3.5 cm boyutunda ve yarım daire şeklindedir. Arka boynuzu posterior interkondiler alana sıkıca yapışır. Posterior oblik ligaman ve semimembranosus tendonu ile güçlü bir fibröz bağlantısı vardır. Medial menisküs tüm

periferi boyunca eklem kapsülüne bağlanmıştır. Tibia tarafındaki bu kapsüller bağa 'koroner bağ' da denilmektedir. Ön boynuz anterior interkondiler alana yapışır ancak arka boynuzdan farklı olarak daha gevşek bir bağlantısı vardır. Medial menisküs arka boynuzu arka çapraz bağ tibial insersiyosunun hemen önünde, lateral menisküs insersiyosunun arkasına yapışır. Göreceli olarak sıkı bağlantısı olduğundan, medial menisküs laterale göre daha az hareketlidir. Bu anatomik özellik nedeni ile daha sık yaralanır (3,8,14,15,16).

Lateral menisküs medial menisküse göre daha dairesel biçimdedir ve tibia eklem yüzünde daha fazla yer kaplar. Arka boynuz posterior interkondiler alana, medial menisküs arka boynuzunun yapışma yerinin önünde kalacak şekilde yapışır. Ön boynuz ön çapraz bağın insersiyosunun posterolateralinde interkondiler eminensiya yapışır. Dış yan bağ ile ilişkisi yoktur. Popliteus tendonunun lateralindeki eklem içi seyri nedeniyle kapsül ile ilişkisi kesintiye uğrar. Bu nedenlerle lateral menisküs daha hareketlidir. Arka boynuzdan arka çapraz bağın önünde ve arkasında femur medial kondilinin lateral yüzüne uzanan bağlara anterior (humphry) ve posterior (wrisberg) meniskofemoral bağlar adı verilir (8,15,16). Menisküslerin ön boynuzları tranvers ligaman ile birbirlerine bağlıdır (6,8) (şekil 1).

Menisküslerin esas görevi rotasyonlardadır (12,17). Medial menisküs tibia ve femur ile beraber hareket ettiğinden mekanik travmaya daha fazla maruz kalır (14). Tibianın dışa rotasyonunda iç menisküs femur ile tibia arasında sıkışıp yırtılabilir (12).

Menisküsler ekstra-sinovyal yapılardır ve beslenmeleri özellik gösterir. Meniskosinovyal bileşkeden giren medial ve lateral geniküler arterlerin superior ve inferior dalları 'perimeniskal kapiller pleksu'u oluştururlar. Bu pleksus menisküsün %25-33'lük çevresel kısmını besler. Santral ve orta menisküs diffüzyonla beslenir (8).

Menisküsteki serbest sinir sonlanmaları ve proprioseptif duyu reseptörlerinin varlığı, menisküslerin eklemi aşırı zorlanmalardan koruyan proprioseptif bir duyu organı olarak da görev yaptığını gösterir (8,15,16).

Ön ve arka boynuzlar, hareket sırasında proprioseptif algılamada rolü olabilecek mekanoreseptörlerce innerve edilir. Ancak bunların eklem fonksiyonundaki kesin görevleri bilinmemektedir (18).

3.1.2 Eklem Kapsülü ve Bağlar:

Dizin stabilitesi kemik yapılardan çok kapsül, bağlar ve kaslar tarafından sağlanır (19) .

Eklemi kuşatan kapsül bazı bölgelerde zayıf ve incedir. Güçlü fibröz kapsül yukarıda femur kondillerinin eklem bakan yüzlerinin hemen üzerine, arkada ise interkondiler fossaya yapışır. Fibröz kapsül, lateral kondil üzerinde geçit oluşturarak popliteus tendonunun eklem dışına çıkıp, tibiaya yapışmasını sağlar. Aşağıda ise popliteus tendonunun geçmesine olanak verecek şekilde tibia eklem sınırına yapışır. Eklem ön tarafında eklem kapsülü bulunmaz, sadece sinovyal membranın oluşturduğu bir cep, kuadriseps femoris kasının tendonunun altında yukarı doğru uzanır. Buna suprapatellar bursa denir. Eklem kapsülünün her iki yanını, vastus lateralis ve vastus medialis kaslarından gelen kirişler takviye ederek kuvvetlendirir. Kapsülün arka tarafını ise semimembranosus tendonunun uzantısı olan oblik popliteal ligaman takviye eder. Sinovyal membran, fibröz kapsülün iç yüzünü kaplar, patella ve menisküslerin periferine, eklem arka yüzünden de krusiat ligamanların üzerine doğru uzanır (20,21).

Diz eklemindeki ekstrakapsüler ligamanlar:

Fibröz kapsül beş adet ekstrakapsüler ligaman tarafından güçlendirilir.

- Patellar ligaman
- Fibular kollateral ligaman
- Tibial kollateral ligaman
- Oblik popliteal ligaman
- Arcuat popliteal ligaman

Patellar ligaman, yukarıda patella apeksine, aşağıda tuberositas tibia'ya tutunur. Kuadriseps tendonunun distal parçasıdır, güçlü, kalın, fibröz bir banttir. (3).

Fibular kollateral ligaman (dış yan bağ), femurun lateral epikondilinin alt kısmından, fibula başının dış yüzeyine uzanır. Eklem kapsülüne, dolayısıyla dış menisküse yapışmaz, aralarından popliteus kasının tendonu geçer. Yuvarlak, güçlü bir bağıdır. Varus yönündeki kuvvetlere direnç oluşturan temel yapıdır (3,20,21). (Şekil 2)

Tibial kollateral ligaman (iç yan bağ), geniş, güçlü ve yassı bir bağıdır. Yukarıda femur medial epikondiline, aşağıda ise tibianın iç yüzeyinin üst kısmına

tutunur. Kapsül aracılığı ile iç menisküsün dış kenarına sıkıca yapışmıştır. Valgus yönündeki kuvvetlere direnç oluşturan temel yapıdır. Diz ekleminin 25° fleksiyon açısında valgus kuvvetlerinin % 78'inin karşılar. Tibial kollateral ligaman, fibular kollateral ligamandan daha zayıftır ve daha kolay yaralanır. Sonuç olarak, tibial kollateral ligaman ve iç menisküs futbol gibi kontakt sporlar sırasında sıklıkla yırtılır (3). (Şekil 2)

Oblik popliteal ligaman, semimembranosus kasının sonlanma yerinden ayrılan bir lif demetidir ve fibröz kapsülün arka yüzünü kuvvetlendirir. Medial tibial kondilin arkasından, superolaterale doğru uzanarak fibröz kapsülün arka yüzünün merkezine tutunur. Dizi posterior destekler, hiperekstansiyonu önler (3).

Arkuat popliteal ligaman da fibröz kapsülün arka yüzünü kuvvetlendirir. Fibula başının arka yüzünden başlar, superomediale doğru uzanarak eklem kapsülünün arkasına yapışır (20,21).

Diz eklemindeki intrakapsüler ligamanlar:

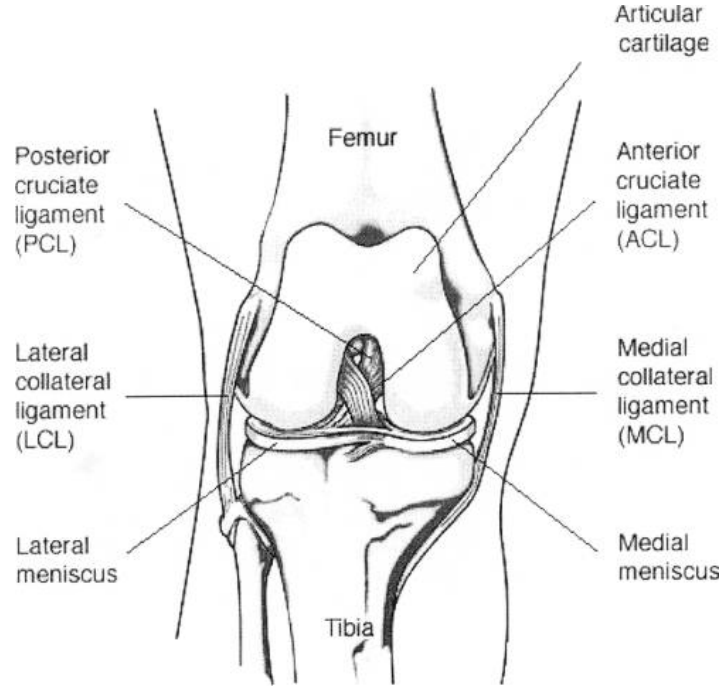
Krusiat ligamanlar, birbirini çaprazlayan çok kuvvetli iki bağ olup eklem kapsülü içerisinde bulunur. Bu ligamanlar tibiadaki tutunma pozisyonlarına göre ön ve arka krusiat (çapraz) bağ olarak isimlendirilirler, eklem yüzlerini birbirine sıkıca temas ettiren esas bağlardır. Bu bağların ön ve yan tarafları sinovyal membran ile kaplı olmasına rağmen, sinovyal kesenin dışında sayılırlar (8,20,21). Bu ligamanlar dizi ön arka yönde stabilize ederler, rotasyonu sınırlarlar, hareket sırasında eklem yüzeylerinin temas halinde kalmasını sağlarlar, makaslama kuvvetini engellerler (3).

Ön çapraz bağ; çapraz bağların zayıf olanıdır. Tibianın anterior interkondiler bölgesinden başlar, yukarı, arkaya ve dışa doğru uzanarak femur lateral kondilinin iç kenarına yapışır. Bağ, femur ve tibiaya tek bir bant şeklinde yapışmaz, bağı yapan fasiküllerin iki bant oluşturduğu görülür. Antero-medial bandın femurda proksimal, tibiada ise antero-medial; daha kalın olan posterolateral bandın ise tibiada posterolateral yapışma gösterdiği görülür. Kanlanması göreceli olarak zayıftır. Diz fleksiyondayken gevşek, tam ekstansiyonda iken gergindir. Diz ekleminin hiperekstansiyonunu ve femurun tibia üzerinde arkaya doğru kaymasını önler (8,20,21). (Şekil 2)

Arka çapraz bağ; çapraz bağların kuvvetli olanıdır. Tibianın posterior interkondiler bölgesinden yükselerek, öne ve iç tarafa doğru uzanarak femur iç kondilinin dış yüzünün ön bölümüne tutunur. Diz eklemi fleksiyonu sırasında arka çapraz bağ sıkıdır, femurun tibia üzerinde öne kaymasını veya tibianın femur

üzerinde arkaya kaymasını önler. Aynı zamanda diz ekleminin hiperfleksiyonunu önlemeye yardımcı olur. Fleksiyon pozisyonundaki yük alan diz ekleminde femurun ana stabilizatörüdür (8,20,21) (şekil 2).

Şekil 2: Diz ekleminin bağları



3.1.3 Bursalar:

Diz eklemi ilgili birçok bursa bulunur. Bursalar kemik ile kemiğin hemen üzerindeki deri, kas ve kas kirişleri arasında yer alır (21). Bursalar sürtünmeyi azaltarak hareketi kolaylaştırırlar. Sinovial membran kapsülün iç yüzünü örter, birçok girinti ve bursaları oluşturur. Bursalar genellikle eklem boşluğu ile ilişkilidirler ancak bazı hallerde kapsülle ayrılıp bağımsız hale gelirler. Bursalar, sinovial sıvı ile dolu olup, su minder görevi yaparlar (4,22).

Suprapatellar bursa; kuadriseps femoris kası kirişi ile femur arasında bulunur. Eklem boşluğu ile bağlantılı olduğu için diz ekleminde effüzyon olduğunda bu bursa da etkilenir (6,9,21).

Prepatellar bursa; patellanın alt, patellar ligamentin üst-ön tarafı ile deri arasında bulunur (21).

Infrapatellar bursa; yüzeysel ve derin olmak üzere iki tanedir. Yüzeysel olan patellar ligaman alt yarısı ile deri arasında bulunur. Derin olan ise, tibia ile patellar ligaman arasında bulunur (21).

Anserin bursa; grasilis, sartorius, semitendinosus kaslarının müşterek sonlanma kirişi olan pes anserinus ile tibia arasında bulunur. Tibial tüberkülün hemen medialindedir, bursit geliştiği zaman effüzyon ve kalınlaşma hissedilir (19,21). Ayrıca dizin arka tarafında resessus subpopliteus, semimembranosus kası bursası, biceps femoris kasının sonlanma yerinde, gastroknemius kasının lateral başı ile femur arasında ve gastroknemiusun medial başı ile femur arasında da bursalar bulunur.

3.1.4 Kaslar:

Dizin ekstansör kasları:

Kuadriceps femoris kası bacağın en büyük kası, diz ekleminin başlıca ekstansörüdür. Uyluk ön bölgesinde yer alan bu kas m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. intermedius, m. vastus lateralis parçalarından oluşmaktadır. Yukarıda krista iliaka anterior superiordan başlayan bu dört kas patellaya yapışan kuadriceps femoris tendonunda birleşir. Kuadriceps femoris tendonu distalde patellayı tibiayla birleştirmek üzere devam eder ve patellar tendon adını alır (12,17) (şekil 3).

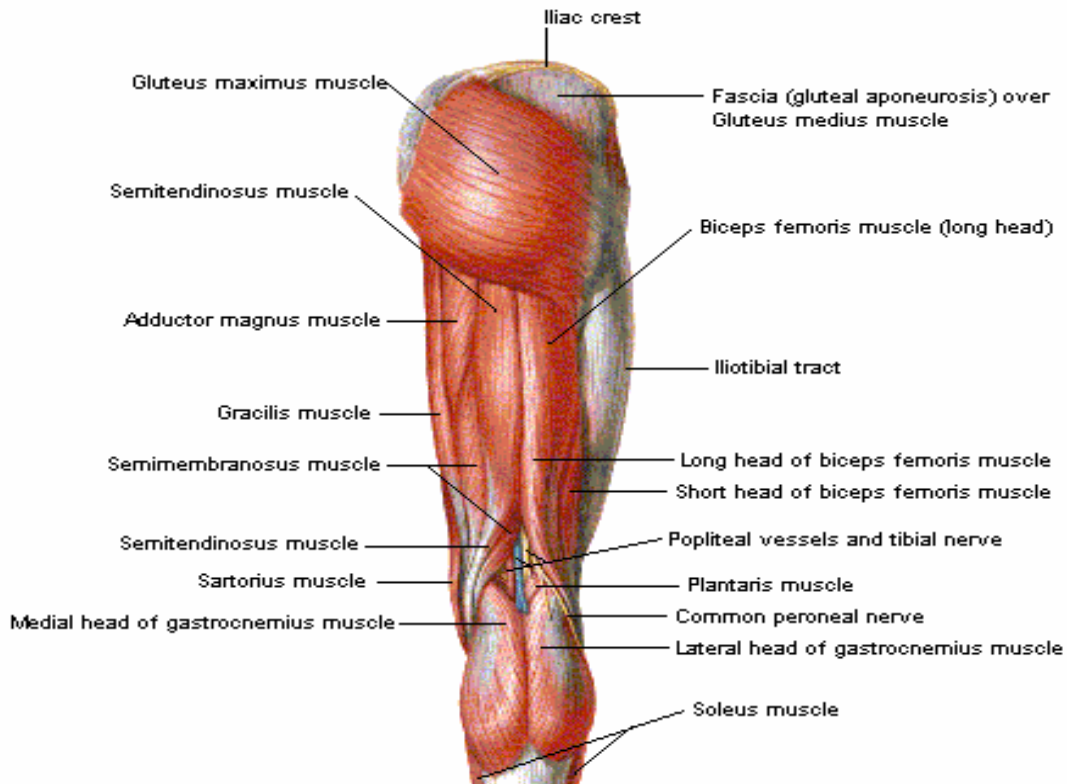
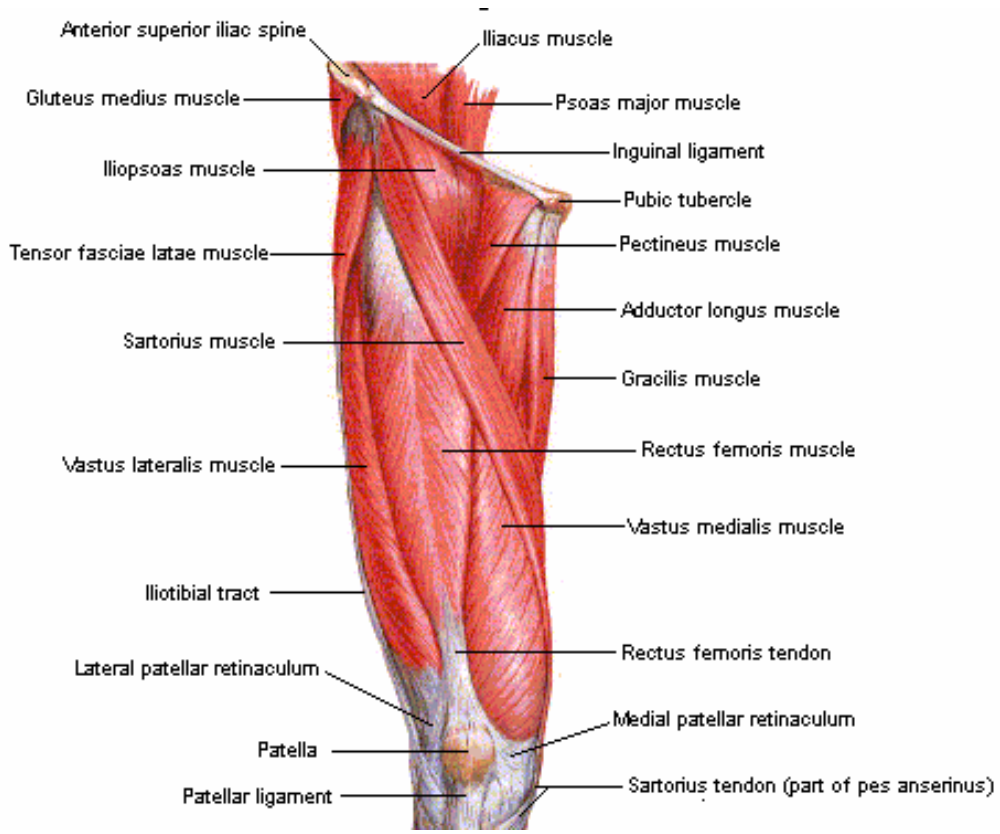
Dizin fleksör kasları:

Diz ekleminin fleksiyonu, hamstring kasları (m.biceps femoris, m. semitendinosus, m.semimembranosus), m. grasilis, m. tensor fascia lata ve ön kompartmanda bulunan m. sartorius tarafından sağlanır (21) (şekil 4).

Dizin rotator kasları:

Dize dış rotasyon yaptırmakla görevli temel kas, m. biceps femorisin kısa başıdır. Tensor fascia lata dış rotasyona yardım eder. İç rotasyonla görevli kaslar ise m. semitendinosus, m. popliteus, m. semimembranosus, m. sartorius ve m. grasilistir (21).

Şekil 3. Uyluk ön ve arka bölgesi kasları



3.1.5 Vaskülarizasyon:

Diz eklemine femoral ve popliteal arterlerin genikular dalları, anterior tibial rekürren ve sirkumfleks fibular arterlerinin ön ve arka rekürren dallarından oluşan diz çevresi genikular anastomoz tarafından beslenir. Popliteal arterin orta genikular dalları fibröz kapsülü penetre ederek, çapraz bağları, sinovyal membranı ve menisküs periferini beslerler (20).

3.1.6 İnervasyon:

Dizin ön kısmında bulunan m. sartorius, m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius, m. vastus lateralis kaslarının inervasyonu femoral sinirin motor dalları tarafından sağlanır (2,8).

Dizin arka kısmının inervasyonu, lomber pleksustan gelen obturator sinir ile sakral pleksustan gelen siyatik sinir tarafından sağlanır. L2-4 sinir köklerinden oluşan obturator sinir çoğunlukla adduktor kaslara dal verir. Obturator sinirin anterior (superfisial) dalı; adduktor brevis, longus ve gracilis kaslarına motor dal verir. Posterior (derin) dalı ise, obturator eksternus, adduktor magnus ve pektineus kaslarına motor dal verir (12).

L4-S3 köklerinden kaynaklanan siyatik sinir, hamstring kas grubunun motor inervasyonunu sağlar. Siyatik sinirin tibial siniri oluşturan dalı; semimembranosus, semitendinosus, biceps femorisin uzun başı ve adduktor magnusun posterior bölgesinin inervasyonunu sağlar. Siyatik sinirin peroneal siniri oluşturan dalı ise biceps femoris kasının kısa başının motor inervasyonunu sağlar (9,12,23).

Dizin ön bölgesinin yüzeysel inervasyonunu anterior femoral kutanöz sinir, arka bölgesinin yüzeysel inervasyonunu posterior femoral kutanöz sinir, lateral kenarının ise lateral femoral kutanöz sinir sağlar. Uyluğun medialde distale yakın küçük bir bölgesinin duysal inervasyonunu obturator sinirin anterior superfisial dalı ile olur. Siyatik sinir de bacadaki dermatomlara duysal dallar verir (2,9,12). Diz ekleminde, sinovial eklem kapsülü, eklem kıkırdağı duyu lifi taşımaz (9).

3.2 DİZ EKLEMİ HAREKETLERİ VE BİYOMEKANIĞI

3.2.1 Eksenler ve Hareketler:

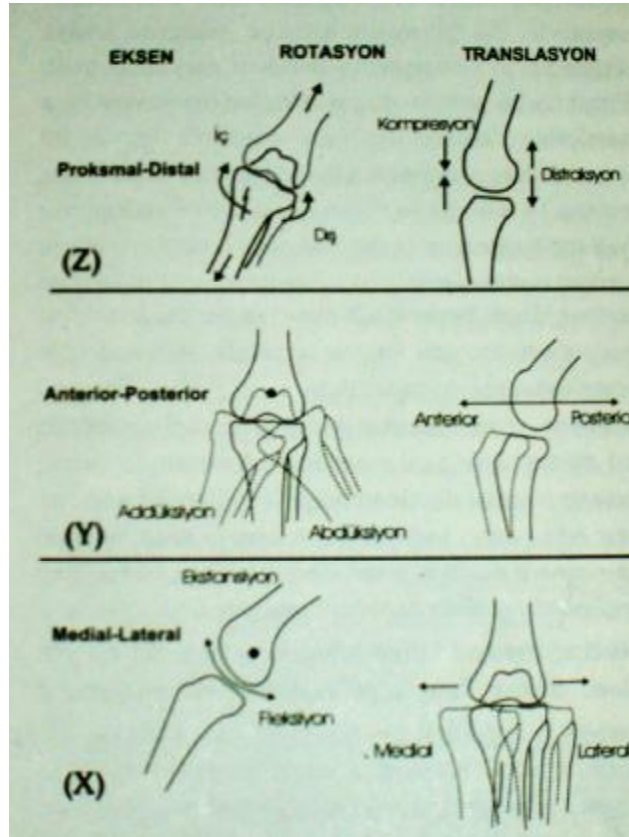
Diz eklemine 3 eksende hareketi izlenebilir.

Transvers eksen (X eksen) ; femoral kondillerden geçer ve horizontal düzleme paraleldir. Bu eksenle sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi izlenir.

Vertikal eksen (Z eksen) ; tibianın rotasyonunun ifadesidir. Diz eklemine oluşturan yüzeylerin ve ligamanların dizilimi ve özellikleri nedeniyle sadece fleksiyon pozisyonunda rotasyon gerçekleşebilir.

Ön-arka esen (Y eksen) ; bu eksenle istemli hareket söz konusu değildir. Diz eklemi yaklaşık 30° fleksiyon pozisyonundayken pasif olarak abduksiyon, adduksiyon hareketi izlenebilir (3,24).

Şekil 4: Diz eklemi eksenleri



Q açısı; frontal düzlemde patellanın pozisyonunu ve alt ekstremitenin dizilimini belirler. Spina iliaca anterior superiorundan patella ortasına çizilen çizgi ile patella ortasından tüberositas tibiaya çizilen çizgi arasındaki açıdır. Erkeklerde ortalama 10-14 °, kadınlarda ise 15-17° dir (3).

Normalde femurun uzun eksenini ile tibianın uzun eksenini arasında yaklaşık 170-175 derecelik bir açı oluşur. Buna fizyolojik valgus açısı denir. Bu açının normalden daha küçük olmasına genu valgum, daha büyük olmasına ise genu varum adı verilir. Benzer şekilde Q açısının 17°'den fazla olması genu valgum, normalden daha küçük olması ise genu varum olarak adlandırılabilir. Özellikle artmış valgus açısı patellofemoral eklem problemlerini artırır (3).

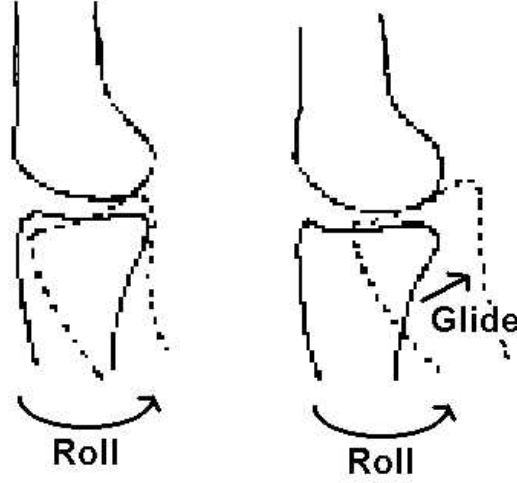
Normalde kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin merkezleri bir doğru üzerinde yer alır. Bu eksen inferomediale doğru hafif oblik seyirlidir, vertikal düzlemde yaklaşık 3°, femur shaftı ile ise yaklaşık 6° açı yapar (3).

3.2.2 Biyomekanik:

Tibiofemoral eklem: Lateral femoral kondilin yarı çapı, medial kondilden daha büyüktür, bunun sonucu fleksiyon ile tibiada iç rotasyon, ekstansiyon ile de dış rotasyon meydana gelir. Bu burğu şeklindeki harekete dizin 'screw home' mekanizması denir (24).

Diz eklemi için femoral kondillerin çevresi tibial kondillerin ön arka çapından çok daha uzundur. Diz eklem fleksiyonunda femoral kondillerin yuvarlanma ve kayma hareketleri (femoral roll-back) eş zamanlı olarak gerçekleşir (3,25) (şekil 6). Diz bu kinematiği bağlaşık dört bar sistemi ile açıklanmıştır. Dört bar sistemi ön ve arka çağraz bağ ile bağların femoral ve tibial insersiyolarını birleştiren çizgilerden oluşur. Tam ekstansiyondan itibaren fleksiyonun başlangıcında femoral kondiller kaymadan yuvarlanmaya başlarlar, fleksiyon açısı arttıkça yavaş yavaş kayma hareketi de katılır. Fleksiyonun sonlarına doğru sadece kayma hareketi izlenir. Fleksiyondan ekstansiyona geçişte ise ters yönde aynı patern izlenir. Medial kondilde fleksiyonun ilk 10-15°'de, lateral kondilde ilk 15-20°'de sadece yuvarlanma hareketi izlenir. Lateral kondil medialden daha çok yuvarlanma hareketi gösterir ve yaklaşık iki kat daha çok yer değiştirir (3,24) .

Şekil 5: Dizin 'femoral roll-back' mekanizması



Kalça ekstansiyondayken diz ekleminin aktif fleksiyonu yaklaşık 120°, kalça fleksiyonda iken 140-145 °'dir. Pasif fleksiyon ise kalça fleksiyonda iken 160 ° olarak gerçekleşir. Normal şartlarda diz ekleminde bir kaç dereceden daha fazla ekstansiyon izlenmez (3,24).

Ekstansiyon postüründe interkondiler tibial tüberküller femoral interkondiller çentikte yerleşmiştir. Femoral ve tibial kondiller arasındaki kilitlenmeye ek olarak çapraz ve kollateral bağların katkısı ile ekstansiyonda rotasyon gerçekleşmez. Fleksiyonda bu ilişki bozulur, yaklaşık 20° fleksiyondan sonra ligamanlar gevşer ve rotasyona izin verir. Dizin 90° fleksiyon açısında yaklaşık olarak 30° aktif, 30-35 pasif iç rotasyon, 40 aktif dış, 45-50 dış rotasyon izlenebilir (3) .

Patellofemoral eklem: Fleksiyon-ekstansiyonda patellanın normal hareketi femurun patellar oluğunda yukarı aşağı vertikal yer değiştirmesidir. Ektansiyonda patella eklem yüzeyi posteriora bakarken, tam fleksiyonda aşağı doğru yer değiştirerek yaklaşık 35° tilt yapar. Fleksiyonun ilk 20°'sinde tibia internal rotasyon yapar ve patella lateral pozisyonundan oluğa doğru inferiora itilir. Çoğu patellar subluksasyon ya da dislokasyon fleksiyonun erken evrelerinde ortaya çıkar. Fleksiyonun 90° 'sine kadar patella oluğu yukarı doğru takip eder. Bu noktadan sonra daha ileri fleksiyon açılarında patellada hafif eksternal rotasyon olur ve patella tekrar medial kondil üzerinde laterale hareket eder. Fleksiyon sırasında patellanın açısal hareketi hafif abduksiyon ve eksternal rotasyondur. Ekstansiyonda ise tam tersi gerçekleşir (3).

Diz ekstansiyonda iken patella eklem yüzüne gelen kuvvet en azdır. Fleksiyonun artmasıyla bu kuvvet de artar. Patellofemoral eklem stabilitesi kaslar, medial ve lateral retinaküler yapılar, bunların oluşturduğu bağlar ve kemik yapının şekli ile sağlanır (24).

Bağların Biyomekanik Özellikleri: Yüzeyel ve derin olmak üzere iki kesimden oluşan iç yan bağın, medial stabilite için en önemli kısmı yüzeyel kısmıdır. Yapılan kadavra çalışmalarında, iç yan bağın yüzeyel kısmının 0 ve 45 derece fleksiyonda valgus zorlanmalarına karşı birincil engel olduğu gösterilmiştir. Yüzeyel kısım iç rotasyon zorlanmalarına karşı da engel oluşturur. Tam ekstansiyonda, valgusa karşı direncin %50'sini iç yan bağın yüzeyel kısmı sağlar, kalanı kapsül ve çapraz bağlar arasında paylaşılır. Fleksiyon arttıkça, iç yan bağın rolü artar. Dış yan bağın aksine, iç yan bağın tek başına kesilmesi ile önemli bir valgus laksitesi oluşur, bu laksite arka çapraz bağın kesilmesi ile daha da artar (24).

Dış yan bağ, lateral femoral epikondilden başlar, biceps tendonu ile karışarak fibula başına yapışır. Görevi varus ve iç rotasyon güçlerine karşı stabiliteyi sağlamaktır. Ekstansiyonda gergindir, fleksiyonda gevşeyerek rotasyona izin verir. Tüm fleksiyon derecelerinde varus zorlanmalarına karşı stabiliteyi sağlayan en önemli yapıdır. Tam ekstansiyonda varus zorlanmalarına karşı stabilitenin % 55'i dış yan bağ, % 25'i çapraz bağlar tarafından sağlanır. Tek başına dış yan bağ kesilmesi ile önemli instabilite oluşmaz, beraberinde çapraz bağlardan biri kesilirse belirgin varus instabilitesi oluşur (24).

Arka çapraz bağ, femur medial kondilinin anterolateralinde, eklem kırırdağının hemen arkasından başlar ve tibianın interkondiler bölgesinin en posterioruna yapışır. Ortalama uzunluğu 3.8 cm, çapı 13 mm'dir. Tibianın posterior translasyonunu engelleyen en önemli yapıdır. Arkaya doğru olan stabilitenin % 90'ını arka çapraz bağ sağlar. Bu nedenle yokluğunda çok ciddi posterior instabilite oluşur. Fonksiyonel olarak anterolateral ve posteromedial olarak iki banttandır. Anatomik ve biyomekanik olarak anterolateral bant daha önemlidir. Arka çapraz bağ valgusu da önler ancak bu etki 30° fleksiyondan sonra azalır. Arka çapraz bağ kesildiğinde, tibianın dış rotasyonu da artar. Bağın diğer görevi, fleksiyon sırasında femurun tibia üzerinde normal posterior translasyonuna (roll back) katkıda bulunmaktır (3,24).

Ön çapraz bağ, lateral femoral kondilin medial duvarının posterior kesiminden başlar, anterior tibial eminensinin anterolateraline yapışır. Ortalama uzunluğu 3.8 cm, çapı da 11 mm'dir. Bağ tibianın femur altında öne doğru yer değiştirmesini engelleyen en önemli yapıdır. Diğer işlevi fleksiyonun ilk 30° belirgin olan iç rotasyonun engellenmesidir. Bu bağ aynı zamanda varus ve valgus streslerine de karşı koyar. Diz ekstansiyondayken posterolateral, fleksiyondayken anteromedial bandı gergindir. Bu geçiş uyumlu bir şekilde olur ve dizin her fleksiyon derecesinde bağın bir bölümü gergin kalarak tibianın öne yer değiştirmesini engeller (24).

Çapraz bağlar fleksiyon-ekstansiyon hareketi sırasında femoral kondillerin tibial plato üzerinde yuvarlanma hareketi yaparken ters yönde kaymasını sağlar ve tibial ve femoral eklemler yüzeylerinin temasını sürdürür. Fleksiyon sırasında ön çapraz bağ aktiftir. Femoral kondiller arkaya doğru yuvarlanırken ön çapraz bağ öne kaymayı sağlar. Ekstansiyon sırasında femoral kondiller öne doğru yuvarlanırken arka çapraz bağ arkaya kayma hareketini sağlar. Çapraz bağ lezyonlarında diz fleksiyonunda tibianın anormal öne ya da arkaya hareketi izlenir (3).

Menisküsler, tibia ve femur arasındaki temas yüzeyini arttırarak yük dağılımında görev alırlar ve kırıkdağa gelen birim yükü azaltırlar. İçerdikleri kollajen liflerinin geometrik organizasyonu menisküs biyomekanik ve fonksiyonları ile yakından ilgilidir (15,16,24,25).

Menisküslerin yüklenmeye cevabı iki fazlıdır;

1-Proteoglikanlar tarafından emilen sıvı ekleme salınır,

2-Proteoglikan ve kollajen zincirleri arasındaki kayma hareketi sonucu elastik deformasyon gelişir (24).

Menisküsler fizyolojik yüklenmelerle şekil değiştirebilme yeteneğine sahiptir. Ekleme ani yüklenmelerde şok absorpsiyonu sağlarlar, böylece kırıkdağı korurlar. Yapıları gereği, baskı, gerilme ve makaslama güçlerine dirençlidir. Dize yüklenildiğinde, menisküsler üçgen yapıları ve sıkı bağlantıları nedeniyle dışarı doğru itilir ve dairesel yönelmiş kollajen lifleri uzar ve gerim güçleri oluşur. Bu şekilde enerji absorbe edilir ve kırıkdağ ve subkondral kemiğe gelen şok azalır. Üçgen şeklindeki yapıları ile menisküsler dizin ön arka plandaki stabilitesinde ikincil olarak katkıda bulunurlar. Bu etki özellikle iç menisküs için daha fazladır (15,16,24,25). Santral kısımları daha çok yük taşıırken, periferik kısımları daha çok stabilizasyonda rol alır (16,25).

3.3 OSTEOARTRİT

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağında erozyon, eklem kenarlarında kemik hipertrofisi, subkondral skleroz ve sinovyal membran ve eklem kapsülünde birtakım biyokimyasal ve morfolojik değişiklikler ile karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Ciddi morbiditeye yol açan, prevalansı yaşla beraber artan en sık görülen eklem hastalığıdır (26,27,28,29,30,31).

3.3.1 Epidemiyoloji:

65 yaş üzerindeki hastaların %30'undan fazlasında osteoartrite bağlı radyolojik değişiklikler görülür ve bu hastaların %40'ı semptomatiktir (27,28,29,30). Her iki cinsiyeti ve tüm ırkları ilgilendiren evrensel bir hastalıktır (29). Osteoartrit 50 yaşın altında erkeklerde, 50 yaşın üzerinde ise kadınlarda daha sık daha sık görülür (31).

3.3.2 Prevalans:

Osteoartritte periferik veya omurgadaki eklemler tutulabilir. Bazı periferik eklemlerde görülmemesinin nedeni anlaşılamamıştır. El ve diz OA'i kadınlarda daha sık görülürken, kalça OA'nin kadın erkek prevalansı birbirine yakındır. Diz osteoartritin diğer eklem osteoartritlerinden daha çok yeti kaybına neden olduğu bilinmektedir (27,28,31).

Osteoartrit etiolojisi tam olarak anlaşılamamakla beraber eşlik eden eklem kıkırdağındaki biyokimyasal, yapısal ve metabolik değişiklikler ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Farklı etiyojilere sahip, sistemik ve lokal faktörlerin kombinasyonu sonucu oluşan ve bu faktörlerin kesişerek morfolojik ve klinik sonuçları oluşturduğu bir durum olarak düşünülebilir (26,31).

3.3.3 Risk Faktörleri:

Çalışmalarda, 30 yaş üzerindeki yetişkinlerin % 30'unda radyografik el OA, 55 yaş üstü yetişkinlerin %33-68'inde radyografik diz OA saptanmıştır. Klinik olarak 30 yaş üstü yetişkinlerin %6'sında, 60 yaş üstü yetişkinlerin ise % 10-15'inde semptomatik diz OA saptanmıştır (32,33).

1- Sistemik risk faktörleri

- Irk
- Yaş
- Cinsiyet ve hormonal durum
- Genetik
- Kemik yoğunluğu
- Besinsel faktörler

2- Lokal biyomekanik risk faktörleri

- Eklem travması
- Obesite
- Meslek
- Spor ve fiziksel aktivite
- Eklem biyomekaniği
- Kas güçsüzlüğü (31)

Sistemik Risk Faktörleri:

Irk: Çalışmalarda farklı etnik gruplarda OA insidansının değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Bu durumdan genetik nedenler sorumlu tutulmaktadır (31,34).

Yaş: Osteoartrit insidansı ve prevalansı yaşla artar. Yaşlılığa bağlı biyolojik değişiklikler, büyüme faktörlerine kondrositlerin cevabının azalması, kas gücünün ve proprioepsiyonun azalması yaşla beraber osteoartrit görülme sıklığının artmasına neden olur (35, 36).

Cinsiyet, hormonal durum ve kemik mineral yoğunluğu: Osteoartrit 50 yaşın altında erkeklerde daha sık görülürken, 50 yaş üzerinde kadınlarda daha sık görülür. Kalça OA erkeklerde, diz ve el OA ise kadınlarda daha sık görülür (37).

Hormonal durumun osteoartrit insidansına etkisi net değildir. Post menapozal kadınlarda osteoartritin insidansının daha yüksek olması, östrojen eksikliğinin osteoartrit riskini arttırdığını düşündürür. Östrojen replasman tedavisi alan hastalarda da diz ve kalça osteoartritin daha az görüldüğü de bildirilmiştir (31,38). Ancak uzun süre östrojenin etkisi altında kalan hastalarda kemik mineral yoğunluğunun yüksek olduğu ve yüksek kemik mineral yoğunluğunun, kalça, el ve diz osteoartriti prevalansındaki artış ile ilişkili olduğu da saptanmıştır (31). Bu nedenle östrojenin osteoartrit üzerine etkisi çelişkilidir.

Genetik: Çalışmalar osteoartrit gelişiminde genetik komponentin önemini vurgulamaktadır. Bazı çalışmalarda hastalık gelişiminden tip II prokollajenin otozomal dominant mutasyonu sorumlu tutulmuştur (31).

Besinsel faktörler: Anti-oksidanların osteoartrit gelişimindeki koruyucu rolü bilinmektedir. Framingham çalışmalarında, orta ve yüksek dozda vitamin C alan hastalarda osteoartrit riskinin daha az olduğu, serum vitamin D düzeyi düşük olan hastalarda da osteoartrit progresyon riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (31).

Lokal Biyomekanik Risk faktörleri:

Eklem yaralanması: Osteoartritin eklem kıkırdak yüzeyi kırıkları, eklem dislokasyonu, ligaman ve menisküs yırtılmaları gibi çeşitli yaralanmalarda ilişkili olduğu bilinmektedir (31).

Obesite: Obesitenin, her iki cinsiyette diz osteoartriti prevalansını, radyolojik progresyon riskini arttırdığı bilinmektedir. Diğer eklemlerle ilişkisi net değildir (31) . Ancak bazı çalışmalarda, vücut kitle indeksinin, karpometakarpal eklem osteoartriti ile ilişkili olduğu, bu etkinin obesiteye bağlı henüz tanımlanmamış inflamatuvar ve metabolik etkilere bağlı olabileceği bildirilmiştir (31, 39) .

Meslek: İş gereği eklemlerini tekrarlayıcı hareketlerde kullananlarda osteoartrit gelişme riski yüksektir (31).

Spor ve fiziksel aktivite: Atletlerde ve atıcılarda eklem aşırı kullanımına, torsiyonel yüklenmelere bağlı osteoartrit görülür (31).

Eklem biyomekaniği: Eklem kıkırdağı uyumsuzluğu, displazi, dizilim zukluğu, instabilite, eklem veya kas innervasyon bozukluğu, yetersiz kas gücü ve enduransı osteoartrit riskinin artırır (31).

Kas güçsüzlüğü: Kas güçsüzlüğü nedeniyle osteoartritli eklem üzerine daha çok yük binmesi eklem hasarını artırır (31).

3.3.4 Patogenez:

Normal sinovyal eklem, subkondral kemik, eklem kıkırdağı, sinovyal membran, sinovyal sıvı ve eklem kapsülünden oluşur. Ek olarak eklemler periartiküler kaslar, tendonlar ve ligamanlar tarafından, eklem kıkırdağı da subkondral kemik ve metafizer trabekül tarafından desteklenir (40). Normal kıkırdak, yüzeyel tabaka, orta tabaka, derin tabaka ve subkondral kemiğe bağlanan kalsifiye tabakadan oluşur. Yüzeyel tabakada kollajen içeriği en fazladır ve kollajen fibrilleri eklem yüzeyine paralel

seyreder. Orta tabakada kollajen lifleri çeşitli yönlerde yönelirler ve proteoglikan içeriği artmıştır. Derin tabakada kollajen lifleri eklem yüzeyine dikey olarak yönelirler (41). Eklem kıkırdağının şok absorpsiyon, sürtünmeyi azaltma, yükü geniş bir alana dağıtıp subkondral kemiği korumak gibi görevleri vardır. Eklem kıkırdağı ekstrasellüler matriks ve kondrositlerden oluşur. Ekstrasellüler matriks, su (% 65-80 oranında), kollajen ve proteoglikanlardan oluşur. Diğer içerikleri arasında tip II kollajen (%10-20), proteoglikanlar (%4-7) ve hücresel elemanlar ve proteinler yer alır (41,42). Proteoglikanlar, protein bir çekirdek (agrekon) ve bir veya daha fazla glikozaminoglikan zincirinden oluşur. Kondrositler kıkırdağın tek hücreleridir ve kıkırdak avasküler olduğu için sinovyal sıvıdan difüzyon ile beslenirler (43). Subkondral kemiğin de eklemde korunmasında görevi vardır. Eklem gelen yüklerin % 30'unu subkondral kemik, %1-3'ünü eklem kıkırdağı karşılar. Bununla beraber, subkondral kemikte bulunan arter ve venler kıkırdağa besin ve metabolik ürünlerin uzaklaştırılmasını sağlarlar (31).

Sinovyal membran eklemi koruyan diğer bir yapıdır. Plazma ultrafiltrasyonu yoluyla sinovyal sıvı sağlayan, hyaluronik asit üreten ince bir sinovyal tabakası vardır. Sinovyal sıvı viskoelastik özelliği ile şok absorpsiyonu sağlayıp, sürtünmeyi azaltır (41). Eklemde yeterli düzeyde korunması için, eklem çevresi kasların aktivitesine de ihtiyaç vardır. Eklem çevresi kaslar da şok absorpsiyon ve yükleri karşılamakta önemli rol oynar. Bu nedenle yeterli kas gücü ve hacmi eklemde korunması için gereklidir (31).

Osteoartrit kıkırdakdaki morfolojik değişiklikler: Erken osteoartritte, kıkırdak yüzeyi düzensizleşir, doku yüzeyindeki çatlaklar belirgin hale gelir, proteoglikan dağılımı değişir. Hastalık ilerledikçe çatlaklar derinleşir, yüzeyin düzensizliği artar ve en sonunda eklem kıkırdağı ülserleşir ve altta yatan kemik açığa çıkar. Lokal kendini yenileme çabaları erken dönemde kondrosit sayısındaki artış ile gözlenir. Eklem kıkırdak dejenerasyonuna subkondral kemik değişiklikleri eşlik eder. Bu değişiklikler arasında subkondral skleroz, kist benzeri kaviteasyonlar ve osteofitler yer alır. Yeni kemik yapımını temsilen oluşan marjinal osteofitlerin üzerleri yeni oluşan, düzensiz yapıdaki hiyalin kıkırdak ve fibrokartilaj ile kaplıdır ve subkondral kemik değişikliklerinin anormal osteoblast fonksiyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir (26,41,42). Eklem kıkırdak hasarı sinovyal doku, eklem çevresi ligamanlar ve kaslarda sekonder değişikliklere neden olur. Bu değişiklikler kasların koruyucu etkisinin oluşmasını önler (31).

Osteoartritik kıkırdakdaki biyokimyasal değişiklikler: Osteoartritin eklem kıkırdağının destrüksiyon ve onarımı arasındaki dengesizliğe bağlı olduğu düşünölmektedir. Erken osteoartritte kıkırdağın su içeriği belirgin olarak artar, dokunun şişmesine ve biyomekanik özelliklerinin değişmesine neden olur. Tip II kollajen liflerinin çapı azalır, sıkı örgü yapısı gevşer. Geç dönemlerde ekstrasellöler matrikste tip I kollajen konsantrasyonu artar, proteoglikan konsantrasyonu azalır, glikozaminoglikan yan zincirleri kısalır. Keratan sülfat konsantrasyonu azalır, kondroitin-4-sülfatın kondroitin-6-sülfata oranı artar. Geç dönemlere kadar, proteoglikan konsantrasyonu progresif olarak azalır (26,41,42).

Erken dönemde metabolik olarak aktif hale gelen kondrositlerin tamir etme özelliklerinin bozulmasıyla gelişen kıkırdak kaybı osteoartrit gelişimindeki son basamağı oluşturur (44).

Osteoartritik kıkırdakdaki metabolik değişiklikler: Osteoartrit, non-inflamatuar bir artrit olarak bilinir ancak, kıkırdak hasarının ve eklem değişikliklerinin inflamatuvar süreçlerle ilgili olduğunu gösteren kanıtlar vardır. Sinovyal membran inflamasyonu ile metalloproteinazlar (MMP) ve sitokinler salınır. Osteoartritte erken kıkırdak dejenerasyonu proteoglikan ve kollajen yıkımına neden olan MMP ailesinin aktivitesi sonucu oluşur. Osteoartritte, kollajenaz, stromelizin ve jelatinaz kondrositler tarafından proenzim olarak salgılanmakta ve interlökin-1(IL-1) ve tümör nekroz faktör (TNF) tarafından bu sekresyon artırılmaktadır. İnterlökin-1β'nin kıkırdak matriks yıkımında temel mediyatör olduğu öne sürölmektedir. TNF ise inflamasyondan sorumludur. IL-1 kıkırdakta latent kollajenaz, latent stromelizin, latent jelatinaz ve doku plazminojen aktivatörü dahil olmak üzere birçok yıkım enziminin sentez ve sekresyonunu stimüle eder. Kıkırdak için yıkıcı olan bu enzimlerin dengelenmesini sağlayan en azından iki inhibitör vardır. Bunlar metalloproteinazların doku inhibitörleri ve plazminojen aktivatör inhibitör-1 olarak bilinir ve transforme edici büyüme faktörü (TGF- β) uyarımı ile sentezlenirler. Erken osteoartritte, proteoglikan, kollajen ve nonkollajenöz proteinlerin, hyaluronatın ve DNA'nın sentezi artmıştır. Dokunun korunması veya tamiri çabaları sonucu anabolik ve katabolik süreç artar ve kondrositlerin anabolik süreci, katabolik süreci karşılayamaz hale gelince kıkırdak ekstrasellöler matriksi dejenere olur (26,42,45).

3.3.5 Tanı Kriterleri:

Osteoartritin heterogen olması, çeşitli eklem bölgelerindeki hastalık için ayrı tanı kriterlerinin doğmasına neden olmuştur. En yaygın kullanılan Amerikan Romatoloji Birliği (ACR) tarafından önerilendir (29,42,46).

ACR Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri;

Klinik

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon
3. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu
4. Yaş ≥ 38
5. Muayenede dizde kemik büyümesi

OA tanısı için; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4,5 kriterlerin varlığı gereklidir.

Klinik ve Radyografik

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
2. Eklem kenarlarında radyografik osteofitler
3. Osteoartrit sinovyal sıvıda şu bulgulardan en az ikisi olmalı; berrak, visköz, lökosit sayısı < 2000 hücre/ml
4. Yaş ≥ 40
5. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu
6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon

OA tanısı için; 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerin varlığı gereklidir (29,42,46).

3.3.6 Sınıflandırma:

Osteoartritin sınıflandırması nedenlerine ve major predispozan faktörlere bağlı olarak primer ve sekonder olarak yapılabilir. Primer osteoartrit en sık görülen tipidir ve tanımlanabilen etiyolojisi yoktur. Ayrıca eklem tutulumuna ve spesifik özelliğın varlığına göre yapılan sınıflandırmalar da vardır (46,47).

Etiyolojiye göre sınıflandırma:

1- Primer (idiopatik)

2- Sekonder

a) Sistemik, metabolik veya endokrin hastalıklar

- Okronozis
- Wilson hastalığı
- Hemakromatozis
- Akromegali
- Hiperparatiroidizm
- Kristal depo hastalıklar

b) Anatomik nedenler

- Üst femoral epifiz kayması
- Epifizyal displazisi
- Blount hastalığı
- Perthes hastalığı
- Doğuştan kalça çıkığı
- Bacak uzunlukları eşitsizliği
- Hipermobile sendromları

c) Travmatik nedenler

- Major eklem travması
- Ekleme uzanan kırık
- Eklem cerrahisi
- Kronik hasar

d) Enflamatuar nedenler

- Enflamatuar hastalıklar (RA)
- Septik artrit

Tutulan eklemlerin sınıflandırılması:

- Monoartiküler
- Oligoartiküler
- Poliartiküler

Spesifik özelliklerin varlığında sınıflama:

- İnflamatuar OA
- Eroziv OA

- Atrofik veya destrüktif OA
- Kondrokalsinozis ile OA
- Diğerleri (46,47)

3.6.7 Klinik Bulgular:

Primer osteoartrite bağlı semptomların ortaya çıkması genellikle 40 yaşın üzerinde görülür ve semptomların sıklığı ve şiddeti yaşla beraber artar. Genç yaşta ağır osteoartrit görülmesi altta yatan sekonder etiyolojik faktörleri düşündürmelidir (43).

Patolojik veya radyolojik olarak osteoartrit özelliklerinin gösteren pek çok eklemden hiçbir semptom olmayabilir. Kliniğin olduğu olgularda ise başlangıç genellikle yavaş ve sinsi seyirlidir (29,42).

Ağrı; en sık rastlanan ve en önemli yakınmadır. Hastalığın erken dönemlerinde ekleme aşırı yük bindiren ve zorlayan aktiviteler sonrasında artar, istirahat ile azalır. Hastalık ilerledikçe minimal hareketle ve hatta istirahat bile ağrı olmaya başlar. Ağır vakalarda gece uykudan uyandıran ağrı görülebilir (29,43,47).

Ağrının nedeni multifaktöryeldir ve hastalık aşamasına göre farklılık gösterir. Kıkırdak dokusunun sinirsel inervasyonu olmadığı için, ağrı intraartiküler ve periartiküler yapılardan kaynaklanır. Osteofitlerin periostu irrite etmesi, trabeküler mikrofraktürler, kapsülde distansiyon, eklem çevresi kaslarda spazm, hafif-orta derecede sinovit ağrıya neden olabilir. Daha sık görülen ve erken dönemde etkili olabilen bir faktör, subkondral kemikteki vasküler konjesyona bağlı gelişen intraossöz basınç artışıdır. İleri vakalarda kapsüller fibrozis, eklem kontraktürleri ve kas yorgunluğu da ağrıya neden olabilir (29,39,42,47).

Tutukluk; hastalar özellikle sabah uyandıklarında veya bir istirahat döneminden sonra aktivite gösterdiklerinde tutukluk hissederler. Tutukluk süresi 30 dakikanın altındadır. Zamanla eklemden uyumsuzluk ve kapsüller fibrozis nedeniyle, eklem katılığı sürekli hale gelir. Eklem katılığının kesin nedeni bilinmemektedir. İnaktivite sonrası kısa süreli tutukluğun nedeni kapsüller kalınlaşma ve diğer periartiküler değişiklikler olabilirken, uzun süreli tutukluğun sebebi sinovite bağlı olabilir (29,39,42,47).

Krepitasyon; osteoartritin önemli bir bulgusudur. İleri osteoartritte palpasyon ile hissedilebileceği gibi, ses olarak da duyulabilir (29,35). Eklem yüzeyindeki

düzensizlikler, marjinal çıkıntılar ve sinovyal sıvıdaki hava kabarcıkları krepitasyon nedenleri arasında gösterilmektedir (42,47).

Hareket kısıtlılığı; hastalığın ileri dönemlerinde ortaya çıkar. Eklem yüzlerindeki uyumun bozulması, kas spazmı ve kontraktürü, kapsüller kontraktür, eklem içi büyük ve serbest fragman, osteofitlerin yaptığı mekanik engelleme hareket kısıtlılığına neden olmaktadır (39,47).

Kemikte şişlik; marjinal osteofitler, kıkırdağın marjinal proliferatif değişiklikleri, nadiren de sinovit ve sinovyal sıvı artışına bağlı görülebilir. Çoğu kez asimetriktir (31).

Eklem deformitesi; ileri OA'da kıkırdağın kemik ve çevre yumuşak dokularda destrüksiyon belirtileri görülebilir. Dizde medial kompartman tutuluşuna bağlı varus şeklinde açılma, ligamantöz laksite ve instabilite olabilir (29,47).

Kas atrofisi; özellikle dizde kullanmamaya bağlı kuadriseps kasında atrofi görülür. Kuadriseps kasındaki kuvvet azlığının, ağrı ve radyolojik değişikliklerden daha çok fonksiyon kaybı ile ilişkili olduğu görülmüştür (29,42).

Fonksiyon kaybı; ağrı fonksiyon kaybının en önemli nedenidir. Eklem hareket açıklığının kısıtlanması ve kas gücü kaybı da fonksiyonel kayba neden olur. El OA'de kavrama, kalça ve diz OA'de kısıtlı yürüme uzaklığı, topallama ve yorgunluk yakınmaları söz konusudur (42,47).

3.6.8 Laboratuvar Bulguları:

OA için özgül bir tanısal test yoktur. Komplikasyonsuz OA'da rutin laboratuvar testleri normaldir. Laboratuvar testleri diğer hastalıkları ekarte etmek için kullanılır.

Sinovyal sıvı hafif inflamasyonun non-spesifik özelliklerini gösterir. Sinovyal sıvı berrak, saman rengindedir, viskozitesi orta-ileri derecede artmıştır, lökosit sayısı 200-2000 /mm³, protein değeri de hafif artmış olabilir (29,42).

3.6.9 Radyolojik Bulgular:

Radyografi; OA'da en yararlı ve önemli görüntüleme yöntemleridir. Sık görülen bulgular, eklem aralığında asimetrik daralma, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler ve eklem kenarındaki osteofitlerdir. Deformiteler, subluksasyon ve eklem fareleri daha çok ileri vakalarda görülür. Genellikle osteoartritte radyolojik bulgular ile semptomlar arasında zayıf korelasyon vardır (29,42,46).

OA değerlendirmesinde en sık kullanılan derecelendirme Kellgren ve Lawrence derecelendirmesidir (42,46).

Kellgren ve Lawrence Derecelendirmesi

Evre 0: Normal

Evre 1: Eklem aralığında şüpheli daralma, olası osteofit

Evre 2: Kesin osteofit, olası eklem aralığı daralması

Evre 3: Orta derecede multipl osteofit, kesin eklem aralığı daralması, skleroz başlangıcı

Evre 4: geniş osteofit, eklem aralığında ileri derecede daralma, şiddetli skleroz

Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG); rutin değerlendirmede nadiren kullanılırlar. OA'da temel değerlendirme direk grafilerle yapılır. BT ve MRG gibi ileri teknikler radyografiye yansımayan patolojileri göstermek ve osteonekroz, pigmentli villo-nodüler sinovit ve sinovyal kondromatozisin ayırıcı tanısını yapmak için kullanılırlar (29,42).

Ultrason; radyasyona maruz kalmadan, kıkırdak ve tendonların görüntülemesine izin verir, daha çok araştırma amacıyla kullanılırlar (30).

Sintigrafi; tipik radyolojik değişiklikler oluşmadan yıllar önce subartiküler kemik fazındaki aktivite artışı saptanabilir. Kıkırdak kaybının erken döneminde varolan vasküler reaksiyonu ve osteoblastik aktiviteyi gösterebilir (29,42).

Artroskopi; kemik değişiklikleri oluşmadan önce kıkırdak hasarını gösterebilir. (29).

3.3.10 Ayırıcı Tanı:

- 1- İnflamatuar hastalıklar
- 2- Mekanik bozukluklar
- 3- Kristal depo hastalıkları
- 4- Hemofilik artrit
- 5- Osteonekroz
- 6- Osteokondritis Dissekans
- 7- İnfeksiyöz artritler
- 8- Pigmentli villonodüler sinovit
- 9- Kemik metastazları
- 10- Konjenital ve edinsel deformiteler
- 11- Yumuşak doku zedelenmesi
- 12- Kırıklar (48)

3.4 OSTEOARTRİT TEDAVİSİ

Amerikan Romatizma Birliği (ACR) sistemli derlemelere, meta analizlere ve randomize kontrollü çalışmalara dayanarak 2000 yılında önerilerini yayınlamıştır. Bu öneriler doğrultusunda, osteoartritin tedavisi, farmakolojik olmayan, farmakolojik yaklaşımlar ve cerrahi seçenekler olmak üzere ayrılır (49,50). Farmakolojik yaklaşımlar da ayrıca semptomatik tedavi ve hastalığı modifiye edici tedavi olmak üzere ikiye ayrılır (49,50). ACR tedavi kılavuzunda özellikle COX-2 spesifik inhibitör ilaçlar ile ilgili yeni düzenlemeler yapılmasına ihtiyaç vardır. Ancak bugün itibari ile resmi olarak yayınlanmış yeni bir düzenleme bildirilmemiştir (51).

3.4.1 Farmakolojik Olmayan Yaklaşımlar:

Hasta eğitimi: Osteoartrit tedavisinde hasta eğitimi ilk adımdır. Hastalara, osteoartritin sık görülen, yavaş ilerleyen ve diğer inflamatuvar artritler kadar sakatlığa neden olmayan bir hastalık olduğu anlatılmalıdır. Hastalara ağrı, yorgunluk, stres ve emosyonel durum değişiklikleri ile başetme yolları öğretilmeli, hastaların fiziksel inaktivitelerinin engellenmesi için uygun egzersiz, yürüyüş programlarına katılımlarının önemi anlatılmalıdır (49,52). Sosyal destek sağlamak amacıyla hastaların telefonla aranmaları da önerilmektedir (50).

Kilo kaybı: Kilo kaybı tek başına dizde semptomatik osteoartrit gelişme olasılığı ile azalma ile ilişkilidir. Kalça osteoartritin kilo ile ilişkisi dizden daha azdır (49,52).

Günlük yaşam aktivitesi değişiklikleri: Alt ekstremitte osteoartritte yükseltilmiş tuvalet oturakları, el OA'inde yardımcı aparatların kullanımı önerilir (49).

Fizik tedavi ve egzersiz: Fizik tedavi osteoartrit tedavisinde yeri değişmeyen bir yöntem olup, özellikle kalça, diz gibi büyük eklemlerin ve omurganın osteoartritte sık kullanılmaktadır. Fizik tedavi modaliteleri ile ağrı ve sertlik azalmakta, kas spazmı hafifletmekte, paraartiküler yapılar güçlenmektedir. Böylece hastanın fonksiyonel kapasitesi artmakta ve yaşam kalitesi yükselmektedir (42).

OA tedavisinde kullanılan fizik tedavi yöntemleri:

1-Termal yöntemler

- Yüzeysel ısı (hot-pack, parafin banyosu, infraruj)
- Derin ısı (ultrason, kısa dalga, diatermi, radar)
- Soğuk uygulama (cold-pack, spreyleme)
- Hidroterapi
- Kaplıca tedavisi

2- Analjezik akımlar

- Alçak frekanslı akımlar (TENS, diadinamik akım)
- Orta frekanslı akımlar (interferansiyel akım)

3- Diğer fizik tedavi yöntemleri

- Pulsatil elektromanyetik alan
- Akupunktur
- Manipülasyon
- Masaj, yoga, laser, ultraviyole (42)

Sıcak paket, ultrason gibi lokal ısı uygulamaları, ağrı ve kas spazmını azaltmada, sertliği gidermede ve kontraktürleri önlemede kullanılır. Ancak literatürde osteoartritte ultrasonun rutin kullanımı ile ilgili yeterli kanıt yoktur. Bazı çalışmalarda transkutanöz elektrikselsinir stimülasyonunun (TENS) osteoartriteli hastalarda ağrıyı azaltıp, fonksiyonu arttırdığı saptanmıştır (52). Hidrotterapi ise eklemlerdeki yükü hafifleterek ağrıyı azaltır, kasları gevşetir. Genel olarak fizik tedavi modaliteleri tek başlarına değil, egzersiz programlarını destekleyici olarak kullanılırlar (42,52). Rehabilitasyon sürecinde egzersizler, eklemlerin nasıl korunacağı ve yardımcı cihazlar hakkında bilgi verilir.

Egzersiz, osteoartritte en sık uygulanan fizik tedavi yöntemidir. Birçok medikal tedavi ağrıyı azaltmada başarılıdır ancak yeti kaybının azaltılmasını sağlayamazlar. Egzersiz ise yeti kaybına neden olan faktörleri hedef alır (42,52).

OA'lı hastalarda egzersizin amaçları;

- 1- Bozukluğun azaltılması ve fonksiyonun düzeltilmesi (ağrının azalması, kas gücünün artması, günlük yaşam aktivitelerinin devamının sağlanması)
- 2- Ekleme binen yükün azaltılıp, biyomekaniğin düzeltilmesi
- 3- Sakatlık ve hareketsizliğe bağlı gelişebilecek olumsuzlukların önlenmesi, aktivite düzeyinin artırılıp zindeliğin sağlanması

Bu amaçla, eklem hareket açıklığını artırıcı egzersizler, germe egzersizleri, güçlendirme egzersizleri, denge ve propriosepsiyonu arttıran egzersizler uygulanabilir (42,52).

Eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri: Eklem hareket açıklığı (EHA) kısıtlanması osteoartritin iyi bilinen bir sonucudur. EHA kısıtlılığının sebepleri arasında eklem kıkırdak değişiklikleri ile ağrı ve güçsüzlüğe bağlı miyotendinöz yapılardaki kılma yer alır. Kaslar olması gerektiğinden kısa olduğunda,

biyomekanik olarak gerekli gücü oluşturamazlar. EHA fonksiyonel aktiviteler için önemlidir. Bu nedenle EHA ve germe egzersizleri osteoartritli hastaların erken dönem egzersiz programlarında yer almalıdır. Germe ve EHA egzersizleri semptomları giderme ve kontraktürleri önlemede yararlı olabilir. Kalça ve diz OA'lı olan hastalarda özellikle kuadriseps ve hamstring kasları için germe egzersizleri önerilmelidir (42,52,53).

Güçlendirme egzersizleri: Kas güçsüzlüğü ile özellikle diz OA'lı hastalardaki fonksiyonel kısıtlılık arasındaki korelasyon bilinmektedir. Diz OA'lı hastalardaki kuadriseps güçsüzlüğünün, ağrı ve radyolojik bulgulara göre yeti kaybının daha güçlü göstergesi olduğu saptanmıştır (43,52). Önceleri kuadriseps güçsüzlüğünün diz osteoartritine bağlı geliştiği düşünülürken, son zamanlardaki çalışmalarda, kuadriseps güçsüzlüğünün diz osteoartritine neden olduğu üzerinde durulmaktadır. Yapılan çalışmalarda, kuadriseps güçsüzlüğünün diz ağrısına neden olduğu saptanmış, güçlendirme egzersiz programlarının ağrı ve disabilite üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir (53, 54).

Güçlendirme egzersizleri, izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizler olarak sınıflandırılır. Başlangıçta semptomları arttırmadığı için izometrik egzersizler önerilir. Bunu fonksiyonu arttırmada daha etkili olan izotonik ve izokinetik egzersizler izlenmelidir (42).

İzometrik egzersizler: Eklem hareketi olmaksızın kas kasılmasının olduğu statik egzersizdir (42,52,55). Kuvvet artışının sağlanabilmesi için her bir kasılmanın en az 5-6 saniye sürmesi ve kasılmaya maksimum sayıda kas lifinin katılması gerekir. Dirence karşı ya da direnç uygulamadan yapılabilir. Hareket ortaya çıkmadığı için kas kuvveti ancak kasılmanın olduğu açıda artar. Bunun sebebi güç artışında, kas hipertrofisinden çok sinirsel etkilerin rol oynamasıdır. Belli eklem açısında güçlenmenin sağlanması fonksiyonel yararlanmaya kısıtlılık getirir. Bununla beraber çabuk öğrenilip, fazla zaman ve ekipman gerektirmemesi avantajları arasındadır. Daha az kas ağrısına neden olur ve hareketin tolere edilemediği, ağrılı ve inflame eklem varlığında tercih edilir (43,52,55). Diğer önemli dezavantajı, arteriyel kan basıncında artışa yol açmasıdır. Periferik dirençte artış olmadan, kalp hızındaki artıştan kaynaklanır. Bu nedenle kardiyovasküler problemi olan hastalarda dikkatli olunmalıdır (42,55).

İzotonik egzersizler: EHA boyunca sabit dirence karşı yapılan dinamik kontraksiyondur, güçlendirme için sıklıkla kullanılır. İzotonik egzersiz konsantrik ve

egzantrik kasılmaları içerir. Egzantrik kasılma dinamik ve izotonik bir kasılma şeklidir; kasın tonusu sabit kalırken boyunda uzama olur. Konsantrik kasılma dinamik ve izotonik bir kasılma şeklidir; kasın tonusu sabit kalırken boyu kısalır. Kas gücünü arttırırken, EHA'nı da arttıran dinamik bir kontraksiyondur. Bu egzersizler için çeşitli ağırlıklar kullanılır. Kolay uygulanabilir, ucuz olması ve ev programı şeklinde verilebilmesi avantajları arasındadır (52,55).

İzokinetik egzersizler: Tüm hareket açıklığı içinde, sabit bir hızla ve maksimum dirence karşı koyularak yapılan egzersiz tipidir (28,42,52,55,56). İzokinetik cihazlar yardımıyla gerçekleştirilen bu egzersiz tipinde, kontraksiyon sırasında kas tarafından oluşturulan güce orantılı olarak karşı direnç uygulanarak açısal hızı sabit tutulur (55,56). İzokinetik teknoloji hız kontrollü ve hareket açısına özgül rehabilitasyon yapma olanağı sağlar. Bu özellikleriyle rehabilitasyon programlarına katkıları şunlardır:

1- Hastaların zarar görme riski ve egzersiz sonrası ağrı gelişme olasılığı çok düşük olduğu için etkin ve güvenli bir egzersiz biçimidir.

2- Kasları, yüksek / fonksiyonel hızlarda çalıştırma olanağı sunar.

3- Kasların kuvvet, dayanıklılık, hızlı kuvvet geliştirme gibi özellikleri üzerinde olumlu etkileri nedeniyle özellikle sporcuların rehabilitasyonunda çok etkin bir egzersiz biçimidir.

4- Rehabilitasyon programının etkinliğinin izlenmesinde, izokinetik testlerle elde edilen objektif parametreler kullanılır

5- Agonist / antagonist kas gücü oranlarının incelenmesi, iş kapasitesi ve dayanıklılık gibi kasa ait özelliklerin belirlenmesi, ayrıca hareketin kinematik analizinin yapılmasına olanak sağlar (56,57,58).

İzokinetik cihazlar, ağırlıklı olarak ortopedik patolojilerin rehabilitasyon programları içinde yer alırlar.

Bu patolojiler şu şekilde özetlenebilir;

1- Diz eklemi ile ilgili patolojiler

- patellofemoral ve peripatellar sorunlar
- ön çapraz bağ ve diğer bağ lezyonları
- menisküs lezyonları
- diz osteoartriti

2- Omuz eklemi ile ilgili patolojiler

- rotator kaf, impingement lezyonları
- rotator manşon yırtıkları
- omuz instabiliteleri
- Bankart rekonstrüksiyonu rehabilitasyonu (57).

Bununla beraber, bel bölgesinin ağırlı sorunlarının ve inmeli hastaların rehabilitasyonunda da kullanımları mevcuttur (57).

İzokinetik egzersizlerde, uygulanan kuvvet ne kadar fazla olursa olsun, açısal hareketin hızı değişmez. Bu sabit hızı aşmak için kaslar tarafından oluşturulan kuvvete karşı cihazın dinamometresinin uyguladığı direnç, hareket genişliğinin her noktasında uygulanan kuvvete eşit olmaktadır. Kişi hızını ne kadar artırmak isterse istesin, hızı önceden ayarlanmış olan izokinetik sistem buna izin vermez ve bu durum kas gücünde artış olarak yansır. Böylece EHA boyunca maksimal kas gerilimi sağlanabilir (55,56).

Kas gücünü arttırmak için en iyi stimulusun yüksek kas gerilimi olduğu kabul edilirse, izokinetik yöntem izotonikten üstündür. Ayrıca izometrik egzersizlerdeki gibi sadece belli açıda güçlendirmeye de neden olmaz (55,56).

İzokinetik kas kontraksiyonunda konsantrik veya ekzantrik hareket bulunabilir. Konsantrik kasılmada iş ortaya çıkarken, egzantrik kasılmada mekanik iş negatiftir. Konsantrik kasılmada izokinetik cihaz ile genellikle 0 ile 400 derece/sn arasında spesifik bir harekete ayarlanır. Kişinin cihaza uyguladığı kuvvet, direnç olarak karşısına çıkar, tüm EHA boyunca maksimal gerilim elde edilir. Egzantrik kontraksiyonda ise, dinamometre spesifik bir hıza ayarlanır. Dinamometre ekstremitayı aktif olarak hareket ettirir, kişi cihaza karşı kuvvet uygular (55).

İzokinetik egzersizlerde serbest ağırlıklar olmadığından oldukça güvenlidirler. Ağrıya az neden olur ve hareketin analizini sağlar (30,42,55,56). Sistem, ağırlık ve makinaları değiştirmeye gerek duymaksızın değişik hasta ve kas gruplarına uygulanabilir. İzokinetik sistem, hastaya görsel ve niceliksel olarak önemli feedback sağlayarak hastanın motivasyonunu sağlar (42,55,56). Pahalı olması, ekipman gerektirmesi ve bazı kas gruplarına uygulama güçlüğü dezavantajları arasındadır (42,55).

Özellikle yaralanmalardan sonra uygulanan izokinetik egzersiz programları sonrasında, hastanın kas gücü normale dönmesine rağmen kas atrofisi devam edebilir. Bu durumda kas gücünün kazanımlarının sadece kas kütlesine bağlı

olmadığı, bununla beraber nöral faktörlerin önem taşıdığı unutulmamalıdır. Kas kütlesi ile kas gücü arasında güçlü bir korelasyon olsa da yapılan EMG çalışmalarında, güçlendirici egzersizler sırasında motor ünitelerin daha etkin aktivasyonu ile maksimum güce ulaşıldığı gözlenmiştir. Güçlendirici egzersizlerle yükün artmasıyla, motor ünit sayısı ve motor ünit başına düşen kas fibril sayısı artar. İzokinetik egzersizlerde nöral ve biyokimyasal adaptasyonlar kas gücü artışından sorumlu mekanizmalar olarak bilinmektedir (56).

İzokinetik-konsantrik egzersizler programları sonrasında yapılan morfolojik çalışmalarda çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Bir çalışmada kas biopsilerinde tip II kas liflerinin sayı ve alanında artış, başka bir çalışmada ise tip I ve II kas liflerinin alanında artış saptamışlardır. Yüksek hızlı egzersizlerden sonra (300^0 /sn) tip II kas lifi alanında artış olduğu, yavaş hızlardan (60^0 /sn) sonra tip II kas liflerinde artış olmadığı da bildirilmiştir (30,56).

İzokinetik-egzantrik egzersiz programları konsantrik egzersiz programlarına göre daha az metabolik yüke neden olduğu için, egzersiz kapasitesi kısıtlanmış hastalara önerilebilir. Hamstring kas grubu gibi egzantrik çalışan kasların rehabilitasyonunda izokinetik-egzantrik egzersiz programları tercih edilebilir (56,58).

İzokinetik egzersiz şiddeti için yapılan çalışmalarda, maksimum istemli izokinetik kasılmanın %80'inin güç kazanımı için yeterli olduğu belirtilmiş ancak minimum submaksimal eşik belirlenmemiştir. Hastanın durumuna göre izokinetik egzersizler maksimal veya submaksimal kasılma şiddetinde verilebilir (57).

İzokinetik egzersizin hızı, hastanın dinamometrede yakalayabileceği hıza göre belirlenir. Hasta kuvvet kolunu dirence karşı itebileceği bir hızda çalışmazsa, izokinetik yerine eklem hareket açıklığı egzersizi yapmış olur (56,57).

İzokinetik egzersizde 10 tekrarlık bir sette optimum dinlenme aralığı 50 sn olarak belirlenmiştir (57,58).

İzokinetik egzersizde optimum set sayısı hastanın kardiyovasküler ve müsküler performansına göre belirlenir. Optimum tekrar sayısının 10 olması genel olarak kabul edilmiştir. Haftada üç gün yapılan izokinetik egzersizin optimum güçlenme için yeterli olduğu düşünülmektedir (57,58).

Kısa arklı izokinetik egzersizler, ekstremitelerin çeşitli patolojilerinde hareket genişliğinin belli açıları arasında egzersizin yapılması gerektiğinde kullanılırlar. Kısa arka yavaş hızların kullanılması, kasların kontraktıl komponentlerinin tam kapasiteyle çalışması için gereklidir (56,57).

Tam hareket açıklığında yapılan izokinetik egzersizler, yüksek ve fonksiyonel kasılma hızlarında yaptırılır (57).

Hız spektrumu rehabilitasyon programı, kasların çeşitli hızlarda çalıştırılmasını sağlar. Yavaş, orta ve yüksek/fonksiyonel hızlar seçilir. 60⁰ /saniyeye kadar olan hızlar yavaş, 60-180⁰ /sn arası orta, 180-300⁰ /sn arası hızlar fonksiyonel olarak kabul edilir. Her hızda 10 tekrar yapılır, her hız arasında 90 sn dinlenilir (57,58).

Günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan hareketlerin büyük bir çoğunluğu, tekrara dayalı, hızlı ve submaksimal kasılmalarla oluşur. Bu sebeple yüksek/fonksiyonel hızlarda egzersizin de rehabilitasyonda önemli bir yeri vardır (56,57).

İzometrik egzersize göre kan basıncı ve kalp hızındaki artışın az olması yaşlı hastalar için bu egzersiz tipini daha güvenli kılar (30,55).

Denge ve propioseptif çalışmaları: Alt ekstremitte propriyosepsiyonu suboptimal ise, ağırlık bindiren aktiviteler sırasında diz ve kalça eklemine gelen darbenin kuvveti artar. Bu kuvvetler OA'ın progresyonunu artırır, semptomlara neden olur. Osteoartritli hastalarda dengeyi optimize edecek method belli değildir. Kuadriseps güçsüzlüğü ile diz eklemi propriyosepsiyon defisiti arasında ilişki saptanmıştır, bu yüzden güçlendirme egzersizleri ve yürüyüşün postural stabiliteyi arttırabileceği bildirilmiştir (36,52,59).

Aerobik egzersizler: OA'lı hastalara tutuk eklemler göz önünde bulundurularak tavsiye edilebilecek sporlar yürüme, bisiklete binme, yüzme, havuz içi egzersizlerdir. Diz osteoartritli hastaların aerobik egzersiz programları sıklıkla yürümeyi içerir. Aerobik etkinin yanında yürümeyle eklem kıkırdağına bir miktar yük binerek, sinovyal sıvıdan beslenmesi sağlanır (42,52) .

Ortez, ayakkabı ve yürüme cihazları: Osteoartrit ortezlerinin kullanımının temel amacı, eklemi immobilize edip, değişen biyomekanik kuvvetlere bağlı eklem binen yükün artmasının sebep olduğu ağrıyı geçirmektir. Diz OA'da en sık unikompartmantal tutulum görülür. Bunun sebebi normal yürüyüş sırasında da belirgin olan varus momentine bağlı kuvvettir. Son zamanlarda bu momentin oluşturduğu etkiyi önlemek için üç nokta basınç prensibine uygun valgus breylerinin kullanımı önerilmektedir. Diz OA'da dizlik kullanımı, propriyosepsiyon üzerindeki olumlu etkileri ile mekanik destek sağlar. Medial kompartman tutulumlu diz OA'da laterak topuk kaması kullanımının ağrı üzerinde olumlu etkileri bildirilmiştir. Ayakkabı içine konulan viskoelastik tabanlıkların şok absorpsiyon sağlayıp, proksimaldeki

eklemlere binen yükü azalttığı düşünülmektedir. Patellanın optimal pozisyonunu sağlamak, ağırlı bölgenin yükünü azaltmak amacıyla, patellofemoral kompartman tutulumunda patellar bantlamadan yararlanılabilir (42,50,52,60,61). Baston, yürüteç gibi basit yürüme araçları aşırı eklem yükünü azaltıp, ağrıyı azaltırlar (42,61). El OA'ında da karpometakarpal, proksimal interfalanjial, distal interfalanjial eklemleri immobilize eden splintlerden yararlanılabilir (52).

3.4.2 Farmakolojik Yaklaşımlar:

ACR'nin Osteoartrit Farmakolojik Tedavi Önerileri :

Oral

Asetaminofen

COX-2 spesifik inhibitörler

Non-selektif NSAİİ+misoprostol veya proton pompa inhibitörleri

Nonasetile salisilatlar

Diğer pür analjezikler

Tramadol

Opioidler

İntraartiküler

Glukokortikoidler

Hyaluronik asit

Topikal

Kapsaisin

Metilsalisilat (50)

Oral Ajanlar:

Asetaminofen; osteoartrite bağlı ılımlı-orta şiddetli ağrı varlığında ilk basamak farmakolojik ajandır. Özellikle diz ve kalça OA'da, erken dönemde, henüz inflamasyon belirtileri yokken kullanılmalıdır. Şiddetli ağrı varlığında tek başına yeterli olmaz, adjuvan olarak kullanılabilir. 4000 mg/gün kullanımı güvenli kabul edilir. Potansiyel yan etkisi hepatotoksitesidir. Karaciğer hastalığı olanlarda, kronik alkol kullananlarda dikkatli kullanılmalıdır (42,49,50,52,62).

Nonsteroid Anti- İnflamatuvar İlaçlar (NSAİİ); OA tedavisinde en sık kullanılan ilaçlardır. İbuprofen, naproksen, diklefenak yaygın olarak kullanılanlardır. Etkilerinin siklooksijenaz 1 ve 2 (COX-1, COX-2) enzimlerini nonspesifik olarak inhibe ederek gösterirler. En sık yan etkileri gastrointestinal ve renal sistem toksisitesidir. Düşük

dozlarda analjezik, daha yüksek dozlarda anti-inflamatuar etki gösterirler. Semptomatik etki gösterirler, hastalığı modifiye edici etkileri yoktur. Özellikle inflamasyonun belirgin olduğu dönemde kullanılmalıdır (42,49,50,62).

Gastrointestinal (Gİ) yan etki doz bağımlı olduğu için semptomatik iyileşmenin sağlandığı en düşük dozlarda kullanılmalıdır. Gİ yan etkiyi önlemek için misoprostol ve proton pompa inhibitörleri ile beraber kullanılabilirler.

COX-2 spesifik inhibitörler Gİ yan etkinin görüldüğü hastalarda kullanılabilirler ancak kardiyovasküler yan etkileri nedeni ile kullanımları kısıtlanmıştır (49,62). Nonasetile salisilatlar da osteoartrit tedavisinde seçenektir ancak ototoksite ve santral sinir sistemi toksisiteleri nedeni ile etkin dozda kullanılmamaları klinik kullanımlarını kısıtlar (50).

Narkotik Analjezikler; Amerikan Romatoloji Birliği, asetaminofen, NSAİİ, topikal analjezik veya intraartiküler enjeksiyondan fayda görmeyen ya da bu tedavilerin kontrendike olduğu hastalara tramadol kullanımını önermiştir (49,50,52). Tramadol, μ opioid reseptörleri üzerinden etki gösteren, ayrıca serotonin ve norepinefrin geri alımını da inhibe eden sentetik bir analjeziktir (49,61). Tramadol, asetaminofen ya da NSAİİ ilaçlar ile beraber kullanılarak, bu ilaçların kullanım dozlarının azaltabilirler (42,49,63).

Maksimum 400 mg/gün kullanılırlar. Kabızlık, bulantı, başdönmesi yan etkileri arasındadır. Diğer narkotiklerden tolerans, kötüye kullanım ve bağımlılık açısından üstündür (52,62). Gİ ve renal sistem üzerine yan etkilerinin olmaması yaşlı osteoartrit hastalarda kullanım avantajı sağlar (52,62).

Amerikan Romatoloji Birliği, tramadole cevap vermeyen ya da tolere edemeyen şiddetli ağrısı devam eden hastalara daha güçlü opioid kullanımını önermiştir (49,50,52). Bu hastalara, düşük doz opioidler başlanıp, ihtiyaca ve tolerasyona göre doz ayarlanmalıdır. Solunum depresyonu, sedasyon, başdönmesi, konstipasyon yan etkileri arasındadır. Ancak ciddi renal ve Gİ toksisitelerinin olmaması yaşlı ve OA'lı hastalar açısından avantajlıdır (52,62).

Intraartiküler Ajanlar:

Osteoartrit tedavisinde, sistemik kortikosteroidlerin hiçbir yeri yoktur ancak, inflamasyonun belirgin olduğu, NSAİİ kullanımı için Gİ ve renal risk faktörü olan hastalara intraartiküler olarak uygulanabilir (42,49,52). Kortikosteroidler, adezyon moleküllerinin ekspresyonunu inhibe edip, eklem içi hücrel infiltrasyonu ve

inflamasyonu azaltır (49). Bir ekleme yılda en fazla üç defa, yaşam boyu maksimum 20 defa uygulanması önerilir. Metilprednizolon asetat, triamsinolon tercih edilebilecek preparatlar arasındadır (52).

Sentetik ve doğal hyaluronik asit deriveleri (hyaluronat, sodyum hyaluronat, hyaluronan) osteoartitte intraartiküler olarak kullanılır (49,52). Olası yapı değiştirici ajanlar olarak söz edilmekte de halen semptom modifiye edici ilaçlar olduğu düşünülmektedir (49). Etkilerinin oluşum mekanizması bilinmemektedir. Ancak antiinflamatuvar ve kısa süreli lubrikan etkilerinin olduğu sinovyal sinir sonlanmalarını etkileyerek ve sinovyal astar hücrelerini hyaluronik asit üretimi için uyararak analjezik etki oluşturdıklarına dair kanıtlar bulanmaktadır (49,52). Artrosentez ve kortikosteroid enjeksiyonu gibi ağrıyı azaltan diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında, hyaluronik asit derivelerinin daha uzun süreli etkili olduğu saptanmıştır (64).

Topikal Ajanlar:

En sık kapsaisin ve topikal NSAİİ'ler kullanılır. Kapsaisin, kırmızı biberde bulunan, afferent miyelinsiz C tipindeki nöronların selektif stimülasyonu ile substans P salınımına yol açan bir maddedir. Bu şekildeki salınım ile ağrı oluşumundan sorumlu substans P'nin depoları geri dönüşümlü olarak boşalmış olur. En önemli yan etki, kullanılan bölgede oluşan yanma hissidir (42,49,50,62). Substans P kıkırdak yıkımından sorumlu olduğu için, teorik olarak kapsaisin potansiyel hastalık modifiye edici ajan kapsamına girmiştir (65). ACR hafif-orta şiddetli diz osteoartriti olan, asetaminofen ile cevap alınamayan ve sistemik tedavi kullanmak istemeyen hastalara topikal ajanların kullanımını önermiştir (50). Topikal NSAİİ'ler oral NSAİİ'lere göre daha güvenilir kabul edilir ancak absorpsiyon oranı ve yararlanım tartışmalıdır (49). Dokuya nüfuz ettiğinde, lokal prostaglandin sentezini inhibe ederek etki gösterir. Uygulamadan sonra sinovyal sıvı konsantrasyonunun, plazma konsantrasyonundan fazla olduğu saptanmıştır (52, 66).

3.4.3 Hastalığı Modifiye Edici Tedaviler:

Osteoartrit gelişimini önleyici, yavaşlatıcı, durdurucu ve hatta düzeltici olabilecek ilaçlar, eklem yapısını modifiye edici ajanlar olarak tanımlanmıştır. Glukozamin sülfat, etki mekanizması tam bilinmeyen, bazı çalışmalarda kıkırdak glukozaminoglikan ve proteoglikan sentezini arttırıp, proteolitik enzimleri, IL-1 ve

TNF- α 'ı inhibe ettiği saptanan doğal bir ajandır. Semptomatik etkisi biliniyor, yapısal değişiklik yapıcı özellikleri olduğu da düşünülmektedir (49,67).

Kondroitin sülfat da diz ve kalça OA'da kullanılan doğal bir ajandır. Etki mekanizması bilinmemektedir. Etkisinin glukozamine benzediği bildirilmiştir. Radyolojik ilerlemeyi yavaşlattığı öne sürülmüştür (67). Zencefil ekstreleri ve avakado, soya OA tedavisinde kullanılabilecek diğer doğal ajanlardır (49,68).

Vitaminlerin antioksidan özellikleri nedeni ile osreoartritte faydalı etkilerinin olabileceği bildirilmiştir. Orta-düşük doz D vitamini seviyeleri olan hastalarda osteoartrit riskinin 3 kat fazla olduğu gösterilmiştir (68).

. Tetrasiklinler; metalloproteinaz inhibisyonu yapıp, glukozaminoglikan polisülfürük asit kollajenaz aktivitesini azaltıp, kondroprotektif özellik gösterirler. Diaserin, OA sinovyumundaki IL-1 β sentezini inhibe edip kondrosit yüzeyindeki IL-1 reseptör ekspresyonunu baskılar. Yavaş etkili, semptomları ve hastalığı modifiye eden bir ajan olarak kabul edilebilir (49,67). Son zamanlarda, bifosfonatların, kalsitoninin subkondral kemik üzerine etki gösterip, hastalığı modifiye edebileceği üzerinde durulmaktadır (67). Lidefelon kompetitif 5-lipooksijenaz ve siklooksijenaz inhibitörü olup, hem prostaglandin hem de lökotrienleri baskılar. 5-lipooksijenazı inhibe etmesi yolu ile hastalıktaki ilerlemeyi durdurabileceği düşünülmektedir (66). Büyüme faktörleri, sitokin manipülasyonları, gen tedavisi, kondrosit ve kök hücre nakli OA'da gelecek vaadeden diğer hastalık modifiye edici tedavi yaklaşımlarıdır (49).

3.4.4 Cerrahi Yaklaşımlar:

OA'da cerrahi olarak genellikle osteotomi ve eklem replasmanı tercih edilir. Gençlerde, şişmanlarda tek kompartman tutulumlu diz OA'da osteotomiler artroplastiyeye alternatif olabilir. Eklem replasman cerrahisi diğer tedavilere yanıt vermeyen şiddetli ağrı ve ciddi fonksiyonel kısıtlılıkta tercih edilir. Uygulanan diğer cerrahi yöntemler; sinovektomi, artroskopik debritman, artroskopik abrazyon artroplastisi, osteokondral otogreft/allogreft kullanılmasıdır (49).

3.5 ULTRASON

Ses, maddesel ortamda longitudinal yayılan basınç dalgaları şeklindeki mekanik titreşimlerdir (68,69). İnsan kulağı 16000-20000 Hz frekans aralığındaki sesleri duyabilir. Ultrason (US) insanın işitebileği seslerden çok daha yüksek frekansa sahip, frekansı 20000 Hz'in üzerindeki ses dalgalarıdır (69,70,71,72,73,74,75). Tedavi amacıyla kullanılan ultrason dalgalarının frekansı 0.5-3.5 MHz arasındadır (70). Ultrason yoğunluğu watt/cm² cinsinden ifade edilir. Bu başlık yüzeyinin her cm²'sine düşen enerji yoğunluğudur (74). Diagnostik amaçla ultrason 0.0001-0.5, terapötik amaçlı 0.5-3 W/cm², cerrahi amaçla > 10 W/cm² dozunda kullanılır (75). İlk kez Langevin tarafından 1917'de biyolojik etkileri olduğu bildirilmiştir. 1940'lardan sonra tedavide kullanılmaya başlanmıştır (70).

Ultrason cihazlarında, 'piezoelektrik olay' denilen bir elektriksel etkileşimden yararlanılarak, elektrik enerjisi ses enerjisine dönüştürülür (69,70, 73,74).

Bir ultrason cihazının iki ana bölümü vardır;

-Şehir akımını istenilen frekansa yükselten bir üreteç

-Yüksek frekanslı akımın ses enerjisine dönüştürüldüğü başlık (transducer)

Başlık kısmında 1 veya 3 MHz frekans üretebilen bir titreşim kaynağı bulunur. Bu amaçla kuvarz, baryum titanat, lityum kristalleri kullanılır. Bu kristaller, yüksek frekanslı elektrik enerjisine maruz kaldıklarında periyodik olarak şekil değişikliğine uğrayarak, titreşime neden olur. Yani elektrik enerjisinden mekanik enerji sağlanarak ultrason elde edilir (69,70,72,74).

Başlıktan çıkan ses demeti bir süre silindir şeklinde ilerler ve daha sonra belli bir açıda birbirinden uzaklaşarak yayılır. Bu açı başlığın çapına ve sesin dalga boyuna bağlıdır. Başlık ne kadar büyükse, ses demeti o kadar uzak bölgeye silindirik olarak ulaşacaktır. En çok ses yoğunluğunun olduğu bu bölgeye 'yakın alan' denir ve uygulamada önemlidir. Buradan itibaren ses demeti daha homojen fakat azalarak seyrederek, bu bölgeye de uzak alan denir (70,72,73,74). Güç çeviricinin yarıçapı ve frekansı ne kadar büyükse yakın alan o kadar uzun olur. Pratikte yüzey alanı 4 cm² ve 0.8-1 cm² olan iki çeşit başlık kullanılmaktadır (70,74).

3.5.1 Fiziksel Özellikleri:

Ultrasonik dalgalar, ses dalgaları gibi katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılırlar ve içinden geçtikleri ortamdaki partiküllerin titreşimine neden olurlar. Geçtikleri ortamın

özelliklerine bağılı olarak hızları değişir. Havadaki hızları 343 m/sn, kas dokusunda 1585 m/sn, kemik dokusunda 3360 m/sn 'dir (70,72).

Ultrason dalgaları, elektromanyetik dalgalardan farklıdır. Ses dalgalarının yansıma, kırılma, yayılma ve zayıflama gibi özellikleri vardır (69,70,71). Ultrason enerjisi bir dalga hareketi ile yayıldığı için farklı ortamların yüzeylerinde yansıma ve kırılmaya uğrarlar (74). Bir ortamın ses dalgalarına geçirgenliği akustik impedans olarak adlandırılır. Akustik impedans ortamın yoğunluğu ve sesin hızına bağılıdır. Yoğunluk artıkça akustik impedans artar (69,70). Akustik impedans küçük ise geçiş büyük olur, büyük ise geçiş küçük olur (76). Havanın spesifik impedansı çok büyük olduğu için, yansıtıcı özelliği çok fazladır, yansımanın olduğu noktada çok az miktarda dalga emilir, geri kalan dalga yansıtılarak yön değiştirir (69,74,77). Bu nedenle ultrason uygulamalarında jel, mineralli yağ gibi ara maddelerin kullanılması gerekir (77).

Akustik impedansları farklı olan dokuların ara yüzeylerinde ultrasonik dalgalar yansımaya uğrar. Ultrasonik dalgaların dokularda absorpsiyonu ve ara yüzeylerden yansıması sırasında ısı artışı ortaya çıkar. Yağ dokusu, kas dokusu ve yumuşak dokuların akustik impedansları arasındaki fark çok azdır ve çok az yansıma olur. Ancak kas-kemik ortak yüzeyinde iki doku arasında akustik impedansta büyük fark olması nedeni ile çok fazla yansıma olur (%26.8), ortalama 5 C⁰ lik ısı artışı görülebilir (70,71,73,74,76). Bu nedenle uygulama sırasında başlık uzun süre sabit tutulursa tedavi dozunda dahi periostal ağrı görülebilir (74). Farklı dokuların ara yüzeylerinde de çeşitli oranlarda yansımaya uğrayan ses dalgalarının başlangıçtaki yoğunlukları giderek azalır. Yoğunluğun yarıya düştüğü derinlik yarı değer olarak adlandırılır. Frekans artıkça yarı değer derinliği azalır. 1 MHz frekanslı ultrasonda bu uzaklık 5 cm iken 3 MHz frekansında 1.5 cm'dir (69,70,73,74). Yansımanın görüntülenmesi, tanısal amaçlı ultrason kullanımının temelini oluşturur (69,70).

Ultrasonik dalgalar dokuların protein ve kollajen içeriklerine göre çeşitli oranlarda absorbe olurlar ve absorbe oldukları oranda etki gösterirler (69,70,73,74,77). Yağ dokusunda absorpsiyon azdır, kas dokusunda daha fazla absorbe edilirler en çok kemik dokusu tarafından absorbe edilirler (69,70,74). Kas dokusu yüksek oranda vaskülerize olduğu için ısıyı hızla kaybeder, daha az vaskülerize olan tendon, ligaman gibi yapılar ısıyı daha uzun süre muhafaza eder. Sonuç olarak, ultrason uygulamasıyla, kemik, eklem, kapsül ve tendonları ısıtmak mümkün olur.

Ultrasonun yağ dokusunda yansıma uğramadan derinlere ilerleyebilmesi, kas-kemik ara yüzeyinde yansıması ve kemikte iyi absorbe edilmesi ile iyi bir ısı meydana getirmesi ultrasonun eklem hastalıklarının tedavisinde tercih edilmesine neden olmaktadır (69,70,74).

Ultrason metal implantların bulunduğu bölgeye uygulandığında, beklenilen aksine, yansıma nedeniyle çevrede oluşan ısısının, iletkenliği yüksek metal tarafından alındığı ve çevrede ısı artışına neden olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle ultrason metal implant varlığında uygulanabilen tek diatermi yöntemidir (70,74).

3.5.2 Fizyolojik Etkileri

Ultrason sürekli ve kesikli şekilde uygulanabilir. Sürekli uygulandığında ısıya bağlı (termal) etkileri ortaya çıkarken, kesikli uygulamalarda mekanik ve biyolojik (termal olmayan) etkilerinden yararlanır (70,71,73,78,79). Kesikli uygulamada uyarılar arasında bir zaman periyodu olması nedeniyle uyarı sırasında ortaya çıkan az miktardaki ısı, uyarı olmadığı dönemde dokular tarafından elimine edileceğinden ısı artışı görülmez, mekanik etki oluşur (73,80). Bu amaçla en sık 1:5 kesikli rejim kullanılır (73).

Kesikli ultrason, inflamasyonun ağrı ve şişlik gibi bulgularını geriletmek ve yumuşak doku yaralanması, skar dokusu ve artrit iyileşmesini hızlandırmak amacıyla kullanılır (80).

1. Termal Etkiler:

Ultrason enerjisinin dokularda emilmesiyle ısı enerjisi ortaya çıkar. Ortaya çıkan ısı miktarı dokunun absorpsiyon özeliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak değişir. Kollajen içeriği yüksek dokulara yüksek frekanslı US uygulamasıyla daha yüksek ısı artışı elde edilir (70,73,74). 1987'de Dyson terapotik etkinin oluşabilmesi için dokunun en az 5 dakika (dk) süreyle 40-45 C⁰ 'lik ısıya sahip olması gerektiğini bildirmiştir (81). Bir çalışmada diz eklemine yapılan ultrasonun 2.7 C⁰ 'a varan ısı yükselmesi saptanmıştır (82).

US 1 MHz frekansında uygulandığında 5 cm'lik, 3 MHz frekansında uygulandığında 2.5 cm'lik derinliği ısıtır. Ancak 3 MHz US uygulamasıyla 1 MHz uygulamasına göre dokularda 3-4 kat fazla ısı oluşur (83,84).

Ultrason 1 MHz frekansında, 1 W/cm² yoğunluğunda uygulandığında yumuşak dokudaki ortalama ısı artışının 0.2 C⁰/dakika(dk), nonperfüze dokularda ise bu artışın

0.86 C⁰/dk olduğu saptanmıştır (73,84). 3 MHz uygulamasında 1 MHz uygulamasına göre doku ısısında daha hızlı artış olur (83).

Kas, kemik gibi dokularda ve ara yüzeylerinde daha çok ısı meydana geldiğinden ultrason derin dokuları ısıtan bir diatermi yöntemidir. Metabolizma artışı ve buna bağlı iyileşmenin hızlanması, hücreler arası sıvı değişiminin hızlanması, hücre membran geçirgenliğinde artış, vazodilatasyon ile bölgesel kanlanma artışı ve kollajenin esneyebilme yeteneğinde artış ultrasonun termal etkileri arasındadır (69,70,74). Ultrason enerjisini sinir dokusu tarafından kas dokusuna göre daha çok emildiği için daha çok ısınır, özellikle C liflerinin etkilenmesiyle ağrı eşiği yükselir, spazm giderilir (69,74). Hafif ısı artışında (1⁰-2⁰) her derece için %13 metabolik hızda artış, orta dereceli (2⁰ -4⁰) ısı artışlarında kas spazmı, ağrı, kronik inflamasyonda azalma ve kan akımında artma meydana gelir. Yüksek dereceli ısı artışında (>4⁰) kollajen dokunun viskoelastik özelliklerinde azalma gelişir (85,86). Dokudaki ısı artışının ultrasonun geçtiği dokunun termal ve akustik özelliklerine de bağlı olduğu düşünülmektedir. Dolaşımı bozulmuş dokularda, kan dolaşımının soğutucu etkisi olmayacağı için çok fazla ısı elde edilebilir, bu nedenle ultrasonun frekansı kadar dokunun termal kondüksiyon, akustik özelliklerine de dikkat edilmelidir (72,78).

Hücre kültüründe yapılan çalışmalarda ultrasonun fagositozu artırdığı, kromozom yapılarını değiştirdiği ve mitotik çoğalmayı hızlandırdığı saptanmıştır (69).

2. Termal Olmayan Etkiler:

Ultrasonun ısı artışıyla ilgisi olmayan, mekanik olaylara bağlı etkileri de vardır (71,72,73,74). Bu etkiler kavitasyon, mikro-akış, akustik akış ve duran dalga oluşumu gibi ultrason tarafından oluşturulan mekanik olaylara bağlıdır (71,72,73,83).

Kavitasyon; ultrasonun en önemli, en çok bilinen, termal olmayan etkisidir. İçinde erimiş gazlar bulunan sıvılarda ses dalgalarının gevşeme fazında ortam basıncı düştüğü için erimiş gaz parçacıkları baloncuklar oluşturabilir. Sıkışma fazında baloncukların birleşip büyümesine kavitasyon denir. Kavitasyon iki şekilde olur. Dengeli kavitasyon, küçük gaz taneciklerinin ultrasonik dalgalarının etkisiyle hareketidir ve terapotik dozlarda ortaya çıkar. Dengeli kavitasyon, hücre zarı geçirgenliğinin artmasından, potansiyelinin değişmesinden sorumludur. Dengesiz kavitasyonda baloncuklar hızla büyüyüp hücre harabiyetine neden olur, hemoliz,

nekroz ve kanama ile sonuçlanabilir (70,71,72,74,83). Yüksek doz ultrason uygulamasıyla oluşur. Bu etkiden kaçınmak için uygun dozda kullanılmalı, sürekli aynı noktaya uygulamadan kaçınılmalıdır (70).

Akustik akış etkisi; hücrel sıvıların akışının sabit bir şekilde ultrason tarafından artırılmasıyla oluşturulur. Ultrason, hücre membranı komşuluğundaki sıvının hareketiyle, iyonik hareketlenmeye yol açıp, iyon konsantrasyon gradiyentini artırıp, difüzyon hızını artırır. Akustik akış etkisi, membran geçirgenliğini ve difüzyon oranını arttıran primer mekanizmadır bu etki nedeniyle terapotik amaçla kullanılır (71,72,73,83,87).

Mikro akış etkisi; kavitasyon sırasında baloncuklarının etrafında oluşan titreşimlerdir (73,87).

Duran dalga oluşumu; ultrason dalgaları yoğunlukları farklı iki ortam arasındaki yüzeyde kısmen yansırken, kısmen emilir veya iletilir. Başlığın sabit uygulanmasıyla yansıyan ve ortama geri dönen dalgaların üst üste binmesi duran dalga oluşumuna neden olur. Bundan kaçınmak için hareketli uygulama önerilir (87).

Ultrasonun dokulardaki interstisyel sıvı hareketini sağlayan mikromasaj etkisi de vardır. Ödemli dokularda bu etkiden yararlanır, yara iyileşmesi hızlanır (70,72).

İntraselüler kalsiyum konsantrasyonunun, hücre membranı geçirgenliğinin, mast hücre degranülasyonunun, kemotaktik faktör ve histamin salınımının, makrofaj yanıtı ve fibroblastlardan protein sentezinin artması kesikli ultrasonun etkileridir. Bu etkiler termal olmayan etkiler olarak bilinir. Bu hücrel olaylar doku iyileşmesinin vazgeçilmez komponentleri olduğu için ultrason doku iyileşmesini hızlandıran bir modalite olarak bilinir (73).

Hücre içi kalsiyum konsantrasyonunun artması, enzimatik aktiviteyi hızlandırıp, protein sentez ve sekresyonunu artırır (73,83).

En fazla hücre içi kalsiyum artışı 0.5-0.75 W/ cm² yoğunluğunda 1:5 oranında kesikli ultrason uygulamasıyla sağlanır. 2:2 ve 2:8 diğer sık kullanılan kesikli rejimlerdir. Kesikli ultrasonun doku tamirinin inflamatuvar fazında büyük oranda etkili olması makrofaj yanıtını uyarmasına bağlıdır. Kesikli ultrasonun aynı yoğunlukta uygulanan sürekli ultrasona göre membran geçirgenliğini daha fazla arttırdığı bilinmektedir (73).

Yapılan deneysel çalışmalarda, kırık iyileşmesinin erken fazında düşük yoğunluklu ultrason (0.03-0.5 W/cm²) uygulamasının iyileşmeyi arttırdığı, geç dönem

uygulamalarının ise kemik kaynamasında gecikmeye neden olabileceği bildirilmiştir (88,89,90).

Hayvan deneylerinde düşük yoğunluklu ultrasonun, bazı genlerin, özellikle agrekan geni ekspresyonunu arttırdığı, kondrosit kültürlerinde kondrositlerin kalsiyum düzeyini artırıp, enkonral kemik oluşumunu hızlandırdığı saptanmıştır (91).

Deneyel osteoartrit çalışmalarında, düşük yoğunluklu, kesikli ultrasonun (30 mW/cm², 1.5 MHz 20 dk) kırıldak tamirini hızlandırdığı saptanmıştır (92,93,94). Bu etkiyi subkonral kemiği de ilgilendiren kırıldak defektlerinin kırıldak yapımını uyararak sağladığı, bu nedenle mozaikplasti ve subkonral drilleme yöntemleriyle birlikte uygulanabileceği bildirilmiştir (92).

3.5.3 Uygulama Teknikleri

Tedaviye başlamadan önce tedavi edilecek bölge kontrol edilmeli, duyu bozukluğu, açık yara olup olmadığına bakılmalıdır. Üç tip uygulama yöntemi vardır (70).

1.Doğrudan temas tekniği :

Tedavi başlığı cilde tam temas ederek tedavi yapılır (69,70,71,74). Hava kötü bir iletken olduğundan, başlık ile cilt arasında hava boşluğu kalmaması için düşük impedanslı bir ara madde (vazelin, sıvı parafin ve jel gibi) kullanılmalıdır. Doğrudan temas, sabit ve sıvazlama tekniği ile uygulanabilir. Sıvazlama tekniği en sık kullanılan uygulama tekniğidir. Ultrasonik enerjinin herhangi bir noktada konsantre olmasını önlemek için başlık hiç kaldırılmadan, ileri geri, dairesel ya da sekiz çizecek şekilde hareket ettirilmelidir. Bu şekilde yüksek yoğunlukta daha büyük alanı tedavi etmek mümkün olur. Kırılmayı önlemek için başlık cilde dik uygulanmalı, hareketin hızı yavaş olmalıdır (69,70,74). Yeterli ısınma sağlanması için, 1-2 W/ cm²'lik dozun 3-10 dk uygulanması yeterlidir (74). Sabit direk temas yöntemi aşırı ısınmaya neden olabileceğinden tavsiye edilmez. Tedavi edilecek alan çok dar ve küçükse kullanılır. Bu nedenle uygulama sırasında yoğunluk düşük tutulmalıdır (74).

2.Su içi uygulama tekniği:

Aşırı duyarlı veya topuk, dirsek, el parmakları gibi girintili çıkıntılı vücut yüzeylerine uygulamada tercih edilir. Bu amaçla tedavi edilecek bölge, gazı alınmış su ile dolu bir kaba yerleştirilir. Başlık cilt yüzeyine 1-2 cm mesafede ve yüzeye paralel tutularak dairesel hareketlerle uygulanır (69,70,71,72).

3.Su yastığı tekniği:

Küçük ve dar bölgeler için kullanılabilcek diğer bir yöntemdir. Gazı alınmış su ile dolu su torbası cilt üzerine yerleştirilir. Torba ile ultrason ve torba ile cilt arasına ara madde kullanılmalıdır (69,70,72).

3.5.4 Doz:

Hastalığın tipine, derecesine, dokunun derinliğine göre alçak (0.1-0.8 W/cm²), orta (0.8-1.5 W/cm²) ve yüksek (1.5-3 W/cm²) yoğunlukta kullanılabilir (69). Ayrıca ultrason düşük yoğunluklu (0.125-3 W/cm²) ve yüksek yoğunluklu ≥ 5 W/cm² olarak da sınıflanmıştır (79). Yüksek protein içerikli tendon ve ligaman gibi dokulara düşük yoğunlukta, derin dokulara yüksek yoğunlukta kullanılır (70,71,87). Hasara karşı normal fizyolojik cevapların stimülasyonu veya ilaç penetrasyonunu hızlandırması amacıyla düşük yoğunluklu ultrason kullanılırken, seçici ve kontrollü doku yok edilmesi veya geri dönüşümsüz hasarlanması amacıyla da yüksek yoğunlukta ultrason tercih edilir (79).

3.5.5 Süre:

Tedavi edilecek alanın büyüklüğüne göre 3- 10 dk arasında değişir. Pratik olarak her 10 cm² 'lik alana 1 dakika uygulanması yeterli olur. Uygulama süresi 10 dk'ı geçmemelidir (70,71).

3.5.6 Frekans:

Ultrason frekansının azalmasıyla penetrasyon derinliğinin arttığı, artmasıyla penetrasyon derinliğinin azaldığı bilinmektedir. Ultrason frekansı arttıkça yüzeysel dokularda enerji absorpsiyonu gerçekleşirken, frekans azaldıkça enerjinin daha derin dokulara penetrasyonu ve absorpsiyonu sağlanır. Penetrasyon derinliği, absorpsiyon oranı ve ortaya çıkan ısı birbiriyle ilişkilidir (73,78). Küçük penetrasyon derinliğinde, kısıtlı enerji transmisyonu ve fazla enerji absorpsiyonu nedeniyle daha yüksek ısı oluşurken, büyük penetrasyon derinliğinde enerji transmisyonunun büyüklüğü ve daha az absorpsiyon sonucu daha az ısı oluşur (73,78). Sonuç olarak 1 MHz ultrason 2.5-5 cm derinliğindeki dokuların, 3 MHz ultrason ise 2.5 cm'den az derinlikteki dokuların tedavisinde kullanılmalıdır (73,95).

3.5.7 Fonoforezis:

Çeşitli maddelerin cilt üzerine uygulanıp ultrason yardımıyla transdermal geçişinin kolaylaştırılması amacıyla kullanılır. Ara iletken madde olarak geçişinin kolaylaştırılması planlanan, anti-inflamatuvar, lokal anestetik ajanlar kullanılır (69,70,71,72,73,75). Efektif sonuç için 1 W/ cm^2 - 2 W/ cm^2 dozlar uygundur (72). Kas-iskelet sistemi hastalıklarında, keloid ve sarkoid nodüllerin tedavisinde kullanımı yaygındır (71). Son yıllarda kemoterapötik, trombolitik ve gen transferlerinde kullanımı da söz konusudur (75).

3.5.8 Endikasyonlar :

Terapötik Ultrason Endikasyonları

- 1- Dejeneratif eklem hastalıkları
- 2- Posttravmatik eklem kontraktürleri, adeziv skar dokusu
- 3- İnflamatuvar eklem hastalıklarının inaktif dönemleri
- 4- Yumuşak doku romatizmaları (myofasial ağrı sendromu, tendinit, bursit, epikondilit)
- 5- Kompleks bölgesel ağrı sendromu
- 6- Radikülopati post-herpetik nevralji, tiinnitus
- 7- Kırık iyileşmesi
- 8- Plantar siğil tedavisi
- 9- Nöroma ve fantom ağrısı tedavisi (69,70,71,72,73,74,76)

Kesikli Ultrason Endikasyonları:

- 1- Tendon yaralanmaları
- 2- Kırık iyileşmesi
- 3- Bası yarası variköz ülser tedavisi
- 4- Yumuşak doku travması sonrası (anti-ödem etki)
- 5- Skar dokusu (fibroblastlardan kollajen sentezini kolaylaştırdığı saptanmıştır) (69,70,71,72,73,74,83)

3.5.9 Ultrasonun Kontrendikasyonları:

- 1- Akut enfeksiyonlar
- 2- Duyu kusuru olan bölgelerde yanık riski nedeni ile önlem alınarak uygulanmalıdır.
- 3- Kardiak pacemaker kullananlarda o bölgeye ve yakınına uygulanmamalıdır.
- 4- Göz sıvısında kavitasyon yapıp irreversibl etki oluşturabileceğinden göz üzerine uygulanmamalıdır
- 5- Tümörler üzerine uygulanmamalıdır (ısı ya da mekanik etki metastaza neden olabilir)
- 6- Gebelere uygulanmamalıdır (ultrasonun kongenital malformasyona neden olabilir)
- 7- Santral sinir sistemi hücrelerinde hasara neden olabileceği için laminektomi sonrası ve spina bifidada lezyon üzerine uygulanmamalıdır.
- 8- Polietilen ve diğer plastik materyallerin kullanıldığı artroplastilerde gevşeme nedeni ile kullanılmamalı
- 9- Tromboflebit varlığında trombüsün rüptürüne neden olup, emboliye sebep olabilir
- 10- Üreme organları üzerine uygulanmamalıdır
- 11- Epifiz plaklarında özellikle yüksek doz ultrason hasara neden olabilir, kullanılmamalıdır
- 12- Düşük yoğunlukta US kırık iyileşmesinde kullanılırken kırık dokusuna yüksek doz US kullanımı ağrıya neden olabilir veya kırığın iyileşmesini bozabilir.
- 13- Yakın zamanda radyoterapi yapılmış bölgelere uygulanmamalıdır
- 14- Hemofili, hemartroz, büyük hematomlarda, hemorajik diatezi olanlarda kanamayı provake edebilir (69,70,71,72,73,74,96).

3.6 İZOKİNETİK YÖNTEM

İzokinetik dinamometreler ölçüm cihazlarıdır ve kas gruplarının dinamik, hareketli ve mekanik performansı hakkında bilgi verir. Seçilen farklı açısal hızlar ile kasın farklı koşullardaki performansı değerlendirilebilmektedir. Yavaş açısal hızlar hastanın kompresif güçlere karşı koyma gücünün incelenmesine tercih edilir. Aynı zamanda bu hızlar tork eğrisinin en iyi incelenmesine olanak sağlarlar. Eğrinin biçimi ağrının ve güçsüzlüğün olası nedenleri hakkında fikir verir. Orta ve yüksek açısal hızlar kas gruplarının enerji oluşturma yeteneklerini incelemeye avantaj sağlarlar ve fonksiyonel hızlardaki kas kapasitesini ve endurans oranlarını değerlendirme olanağı verirler. Açısal hız seçilirken, kişinin günlük aktivite düzeyi ve koopresyonu göz önüne alınmalıdır (56,57,97).

İzokinetik yöntemin avantajları:

- 1- Etkin ve güvenlidir.
- 2- Kas iskelet sistemi performansı niceliksel olarak ölçülür.
- 3- Ağrı ve yorgunluğa uyum sağlar.
- 4- Kinematik analiz yapma imkanı sağlar.
- 5- Kasın zayıf olduğu eklem aralığının tespitinin mümkün olur.
- 6- Geribildirim sağlar.
- 7- Non-invaziv bir tanı yöntemi olarak kullanılması için çalışmalar yapılmaktadır (56,57,58,97).

3.6.1 Test Parametreleri:

Açısal yer değiştirme: Bir çizginin diğer bir çizgi ile üst üste çakışması için gerekli rotasyon (derece veya radyan)

Açısal hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirme (derece veya saniye)

Kuvvet: Bir cisme uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etki (Newton)

Ağırlık: Yer çekiminin bir cisme uyguladığı kuvvet (Newton)

Döndürme momenti(Tork): Bir cismi bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür. (Newton-metre)

Döndürme momenti tepe değeri (Pik tork): Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içinde elde edilen en yüksek döndürme momenti değeridir. Tüm parametreler arasında isabet, kesinlik ve güvenilirlik açısından altın standart olarak kabul edilir. (Newton-metre)

Döndürme momentinin vücut ağırlığına oranı: Vücut kütleinin kilogram başına düşen döndürme momenti değeridir. (Nm/kg)

Yapılan İş: Bir kuvvetin belli bir direnci hareket ettirdiği mesafedir. (Newton/metre)

Güç: Birim zamanda yapılan iş miktarıdır. (Newton/saniye veya watt)

Endurans: Kasta gelişen yorgunluğun ölçüsüdür. (56).

3.6.2 Mutlak Kontrendikasyonlar: Eklem instabilitesi, kırık, şiddetli osteoporoz, akut şişlik, eklem veya kemik malignitesi, cerrahiden hemen sonra, akut sprain ve strainler, eklem hareket açıklığında ileri derecede kısıtlılık, epilepsi, kardiyak yetmezlik, gebelik varlığında izokinetik test yapılmaz (56).

3.6.3 Relatif Kontrendikasyonlar: Ağrı, hareket kısıtlılığı, effüzyon ve sinovit varlığı, subakut sprain, straindir (56,97).

Resim 1. Kliniğimizde kullandığımız izokinetik sistem (Cybex Norm)



BÖLÜM 4-GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ocak 2007-Şubat 2008 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran klinik ve radyolojik olarak primer diz osteoartriti tanısı alan, çalışmaya alınma kriterlerini dolduran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 40 hasta çalışmaya alındı.

Çalışmaya Alınma Kriterleri:

- 1- Modifiye ACR kriterlerine göre idiopatik, bilateral OA olması
- 2- En az 3 aydır diz ağrısının olması
- 3- 40-70 yaş arasında kadın yada erkek olması
- 4- Hastaların çalışmaya katılmayı kabul etmesi
- 5- Hastaların ayaktan tedavi programına katılmaya uygun sosyokültürel ve sosyoekonomik seviyede olması

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

- 1- Egzersiz yapmaya engel olacak kardiovasküler hastalık öyküsünün olması
- 2- Diz ekleminde akut inflamatuvar patolojinin olması
- 3- Ultrason tedavisi almasına engel durumun olması
- 4- Son 6 ay içinde fizik tedavi ve egzersiz programı almış olması
- 5- Kontrolsüz endokrinolojik hastalık, belirgin sistem veya organ yetersizliği olması

Ayrıntılı anamnez ve fizik muayene sonrasında çalışmaya alınma kriterlerini dolduran ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların; yaş, boy, kilo, özgeçmiş, dominant taraf, eğitim düzeyi, meslek ve yakınma süresi sorgulandı.

Değerlendirme yöntemleri:

Çalışmaya alınan hastalar tedavinin başlangıcında, bitiminde ve 3. ayda şu parametreler ile değerlendirildi.

- 1- Ağrı şiddeti; mevcut ağrının değerlendirilmesinde 10 cm'lik Visuel Analog Skala (VAS) kullanıldı (0=ağrı yok, 10= çok şiddetli ağrı var).
- 2- Eklem hareket açıklığı; kalça fleksiyonda iken diz fleksiyon ve ekstansiyon derecesi aktif olarak goniometre ile ölçüldü.

- 3- Ağrı, eklem tutukluğu ve fonksiyonel durum; WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) ile değerlendirildi. WOMAC toplam 24 sorudan (ağrı 5, eklem sertliği 2, fonksiyonel durum 17 soru) oluşur. Her bir soru 1-5 arası puanlama sistemi ile değerlendirilir (98,99) (EK-1)
- 4- Ambulasyon aktivitesi ölçümü için hastalara 50 m yürüme testi uygulandı. Treadmillde 50 metrenin yürünebildiği zaman kaydedildi.
- 5- Yaşam kalitesi; SF-36'nın (Short Form-36) türkçe uyarlaması ile değerlendirilmiştir. Otuzaltı sorudan oluşan bu ölçekte 8 alt bölümden (fiziksel işlevsellik, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol gücü, mental sağlık) oluşur (98,100) (EK-2).
- 6- İzokinetik değerlendirme Cybex Norm bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre ile yapıldı. Değerlendirmelerden önce cihazın her açılışında kalibrasyon yapıldı. Test protokolü gereği, kayıtlara başlamadan önce hastaların teste hazırlanması için 60°/sn ve 180° /sn açısal hızlarda 3 deneme ile diz fleksiyon, ekstansiyon hareketi yaptırıldıktan sonra esas protokole geçildi. Diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas gücü ölçümleri 60°/sn ve 180° /sn açısal hızlarda 5 tekrar olarak yapıldı. Diz 60° fleksiyonda, 0°/sn hızında önce bir deneme, ardından 3 tekrar olarak da izometrik kas gücü ölçümleri yapıldı. Ölçümler kalça 90 ° fleksiyondayken yapıldı. Test öncesi hastalara amaç, cihaz ve uygulama hakkında bilgi verildi, test sırasında sözel motivasyon uygulandı.

Grupların oluşturulması:

Hastalar ardışık sayılar tablosu kullanılarak iki gruba randomize edildi.

I. GRUP: 20 hastanın her iki dizine 6 hafta süre ile haftada 3 kez, toplam 18 seans izokinetik egzersiz programı ve plasebo ultrason uygulandı. İzokinetik egzersiz öncesi hastaların treadmillde 10 dk yürüme ile ısınmaları sağlandı. İzokinetik egzersiz Cybex Norm bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre ile yapıldı ve her seans öncesinde cihaz kalibre edildi. İzokinetik egzersiz için Davies'in hız spektrumlu rehabilitasyon programı kullanıldı. Buna göre 60°/sn → 90°/sn → 120°/sn → 150°/sn → 180°/sn → 180°/sn → 150°/sn → 120°/sn → 90°/sn → 60°/sn açısal hızlarda, her açısal hızda 10 tekrar, 10 tekrarlık her set sonrası 90 sn'lik dinlenme periyodundan oluşan izokinetik egzersiz programı haftada 3 gün, toplam 6 hafta (18 seans)

uygulandı. Ayrıca hastalara kuadriseps izometrik, kalça ve diz fleksiyon, ekstansiyonu, düz bacak kaldırma, kalça abduksiyon ve adduksiyonun ve mini çömelme egzersizlerini içeren ev egzersiz programı verildi.

Plasebo ultrason uygulanırken, Enraf Nonius marka Sonoplus 492 cihazı kullanıldı. Cihaz 1 MHz frekansında, 1.5 W/cm² yoğunluğunda (1:5) kesikli rejim 5 dk/gün şekilde ayarlandı ancak cihaz açılmadı. Plasebo ultrason haftada üç gün, toplam 18 seans uygulandı. Uygulama sırasında, anabilim dalımız tedavi ünitesinde kullanılan temas jeli (akuasonik jel) tek dize 2 ml olacak şekilde uygulandı.

II.GRUP: 20 hastanın her iki dizine 6 hafta süre ile haftada 3 kez, toplam 18 seans izokinetik egzersiz programı ve kesikli ultrason uygulandı. İzokinetik egzersiz öncesi hastaların treadmillde 10 dk yürüme ile ısınmaları sağlandı. İzokinetik egzersiz Cybex Norm bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre ile yapıldı ve her seans öncesinde cihaz kalibre edildi. İzokinetik egzersiz için Davies'in hız spektrumlu rehabilitasyon programı kullanıldı. Buna göre 60°/sn → 90°/sn → 120°/sn → 150°/sn → 180°/sn → 180°/sn → 150°/sn → 120°/sn → 90°/sn → 60°/sn açısal hızlarda, her açısal hızda 10 tekrar, 10 tekrarlık her set sonrası 90 sn'lik dinlenme periyodundan oluşan izokinetik egzersiz programı haftada 3 gün, toplam 6 hafta (18 seans) uygulandı. Ayrıca hastalara kuadriseps izometrik, kalça ve diz fleksiyon ekstansiyonu, düz bacak kaldırma, kalça abduksiyon ve adduksiyonun ve mini çömelme egzersizlerini içeren ev egzersiz programı verildi.

Kesikli ultrason uygulanırken, Enraf Nonius marka Sonoplus 492 cihazı kullanıldı. Cihaz 1 MHz frekansında, 1.5 W/ cm² yoğunluğunda (1:5) kesikli rejimde 5 dk/gün haftada üç gün, toplam 18 seans uygulandı. Uygulama sırasında, anabilim dalımız tedavi ünitesinde kullanılan temas jeli (akuasonik jel) tek dize 2 ml olacak şekilde uygulandı (Resim 2,Resim 3).

Resim 2. Diz eklemine ultrason uygulaması



Resim 3. Kliniğimizde kullandığımız Sonoplus 492 ultrason cihazı ve başlığı



Hastaların tedavi süresince gerekli olduğunda oral parasetamol alabilmelerine (maksimum 2 gr/gün) izin verildi. Alınan parasetamol dozu da ayrıca hasta tarafından kaydedildi.

İstatistiksel analiz için SPSS istatistik programı kullanıldı. Her iki gruptan elde edilen verilerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. Grupları karşılaştırırken; VAS, EHA, kas gücü gibi her hastada iki taraflı değerlendirilen parametreler için, ikisi tekrarlayan (taraf ve kontroller), biri tekrarlamayan (gruplar), üç faktörlü, tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi tekniği, ambulasyon aktivitesi, WOMAC ve SF-36 parametreleri için ise biri tekrarlayan (kontroller), biri tekrarlamayan (gruplar) iki faktörlü tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi tekniği kullanıldı. Anlamlı fark için $p < 0.05$ değeri sınır olarak kabul edildi.

BÖLÜM 5-BULGULAR:

Çalışmaya primer diz osteoartriti olan 40 hastanın 80 dizi alındı. Yirmi hastaya izokinetik egzersiz ve plasebo US, 20 hastaya izokinetik egzersiz ve kesikli ultrason tedavisi uygulandı.

Tedaviye alınan hastaların yaş, cinsiyet ve yakınma süresi dağılımları her iki grupta benzerdi. Çalışmaya I. grupta 17 kadın, 3 erkek, II. grupta 19 kadın, 1 erkek katıldı. Cinsiyet dağılımı açısından iki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p=0.292$). (Tablo 1)

Tablo 1. Gruplara göre cinsiyet dağılımı.

	GRUP I	GRUP II	TOPLAM
Kadın	17	19	20
Erkek	3	1	20

$p=0.292$

I. grup hastaların yaş ortalaması 53 ± 8.33 , II. grup hastaların yaş ortalaması 52.8 ± 5.23 bulundu. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından anlamlı fark yoktu ($p=0.928$). (Tablo 2)

I. gruptaki hastaların semptom süresi ortalama 39 ± 34.2 ay, II. gruptaki hastaların semptomlarının süresi ortalama 39.3 ± 38.7 aydı. İki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p=0.979$). (Tablo 2)

Tablo 2. Gruplara göre yaş ortalaması ve semptom süresi.

	GRUP I	GRUP II
Yaş ortalaması	53 ± 8.33	52.8 ± 5.23
Semptom süresi	39 ± 34.2	39.3 ± 38.7

$p= 0.928$ (yaş ortalaması)

$p=0.979$ (semptom süresi)

Hastaların özgeçmişleri, dominant taraf, kullandıkları ilaçlar ve alışkanlıkları açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p< 0.05$). Ancak eğitim düzeyi değerlendirildiğinde, I. gruptaki hastaların eğitim seviyesinin II. gruptaki hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu saptandı ($p=0.033$).

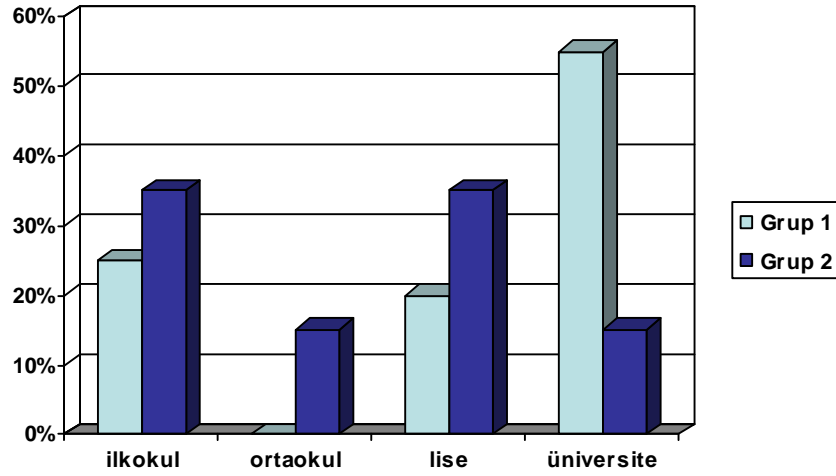
I. grupta 5 ilkokul, 4 lise, 11 üniversite mezunu, II. grupta ise, 7 ilkokul, 3 ortaokul, 7 lise, 3 üniversite mezunu hasta olduğu saptandı (Tablo 3, Grafik 1).

Tablo 3: Gruplara göre eğitim seviyeleri

	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
GRUP I	(5/20) % 25	(0/20) % 0	(4/20) %20	(11/20) % 55
GRUP II	(7/20) % 35	(3/20) % 15	(7/20) %35	(3/20) % 15

p=0.033*

Grafik 1. Gruplara göre eğitim seviyeleri



Hastaların boyları, kiloları kaydedilerek, vücut kütle indeksleri (VKİ) hesaplandı. I. grupta ortalama VKİ 27.87 ± 4.90 , II. grupta ortalama VKİ 28.92 ± 4.24 olarak saptandı. Gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=0.473$). (Tablo 4)

Tablo 4. Gruplara göre kilo, boy ve VKİ dağılımı.

	GRUP I	GRUP II
Kilo	78 ± 23.60	75.15 ± 12.26
Boy	157.40 ± 21.16	160.80 ± 6.51
VKİ	27.87 ± 4.90	28.92 ± 4.24

$p=0.635$ (kilo), $p= 0.496$ (boy), $p=0.473$ (VKİ)

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde ağrıları Visuel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. Gruplar arasında tedavi öncesi, sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=0.470$). (Tablo 5, Grafik 1)

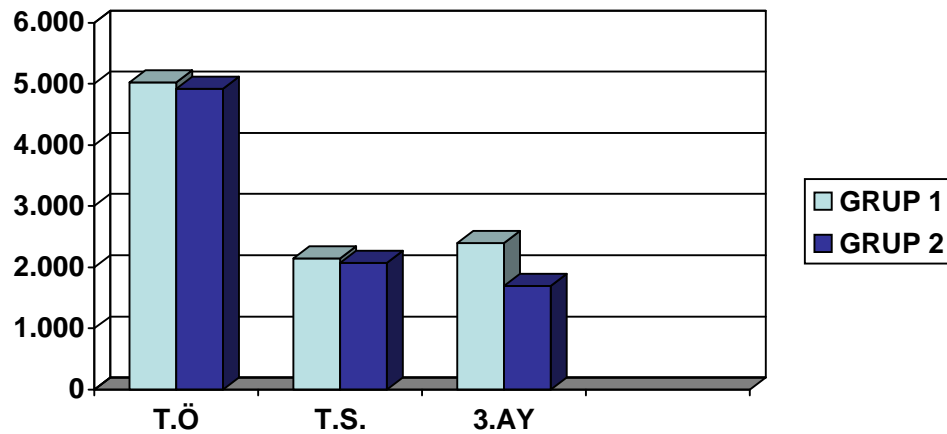
Tablo 5. Gruplara göre ortalama VAS değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS:Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
VAS(TÖ)	5.025±1.601	4.925±1.042
VAS (TS)	2.150±1.358	2.075±1.471
VAS (3.AY)	2.40±1.970	1.700±1.250

$p= 0.470$

Gruplar birlikte değerlendirilip, tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırıldığında, her iki grupta tedavi sonrası VAS'da düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.00$). Tedavi öncesi ve 3. ay skorları kıyaslandığında her iki grupta da VAS 3. ayda anlamlı düşük bulundu ($p=0.00$). Tedavi sonrası ve 3. ay skorları kıyaslandığında ise 3.ayda grup I'de VAS'da artış olduğu, grup II'de ise gerilemenin devam ettiği görüldüyse de, her iki grupta da VAS'da istatistiksel anlamlı değişiklik saptanmadı ($p=1.00$). (Grafik 2)

Grafik 2. Gruplara göre ortalama VAS değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



Hastaların tedavi öncesi, sonrası ve 3.ay kontrollerinde diz aktif ekstansiyon ve fleksiyon açıları ölçülerek eklem hareket açıklıkları (EHA) saptandı. Gruplar arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=0.138$). (Tablo 6,Grafik 3)

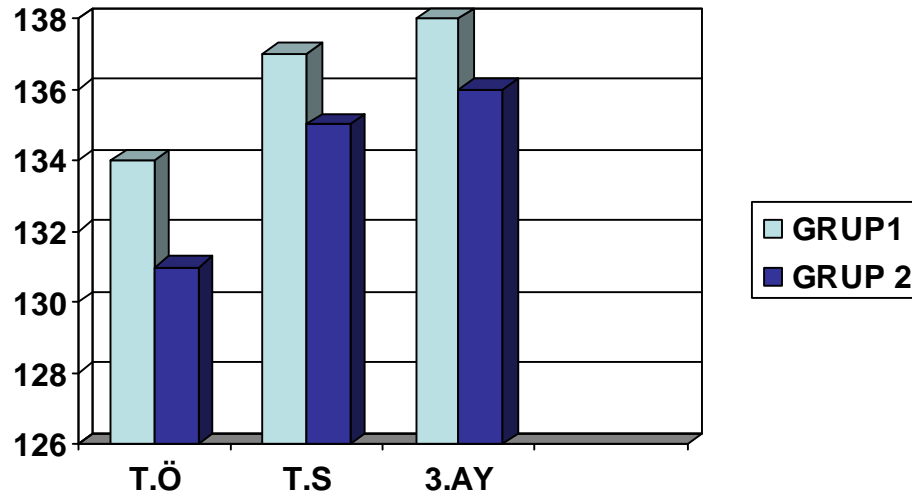
Tablo 6. Gruplara göre ortalama EHA değerlendirmesi

	GRUP I	GRUP II
EHA(TÖ)	134.125±6.297	131.375±6.559
EHA(TS)	137.250±4.047	135.625±4.157
EHA (3.AY)	138.250±4.736	136.000±3.923

$p=0.138$

Gruplar birlikte değerlendirilip, tedavi öncesi ve tedavi sonrası kıyaslandığında, her iki grupta tedavi sonrası EHA'da artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.00$). Tedavi öncesi ve 3. ay eklem hareket açıklıkları kıyaslandığında her iki grupta da 3. ayda EHA'da anlamlı artış saptandı. ($p=0.00$). Tedavi sonrası ve 3. ay skorları kıyaslandığında ise 3. ayda her iki grupta da EHA'da anlamlı değişiklik saptanmadı ($p= 0.135$). (Grafik 3)

Grafik 3. Gruplara göre ortalama EHA değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



Cybex izokinetik cihazı ile kas gücü ölçümü 60 °/sn ve 180 °/sn açısız hızda konsantrik fleksiyon, ekstansiyon ve 60 ° fleksiyonda 0°/sn açısız hızda izometrik olarak yapıldı. 60 °/sn açısız hızında fleksör kas pik tork ölçümünde gruplar arasında tedavi öncesi, bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı (p=0.354). (Tablo 7, Grafik 4)

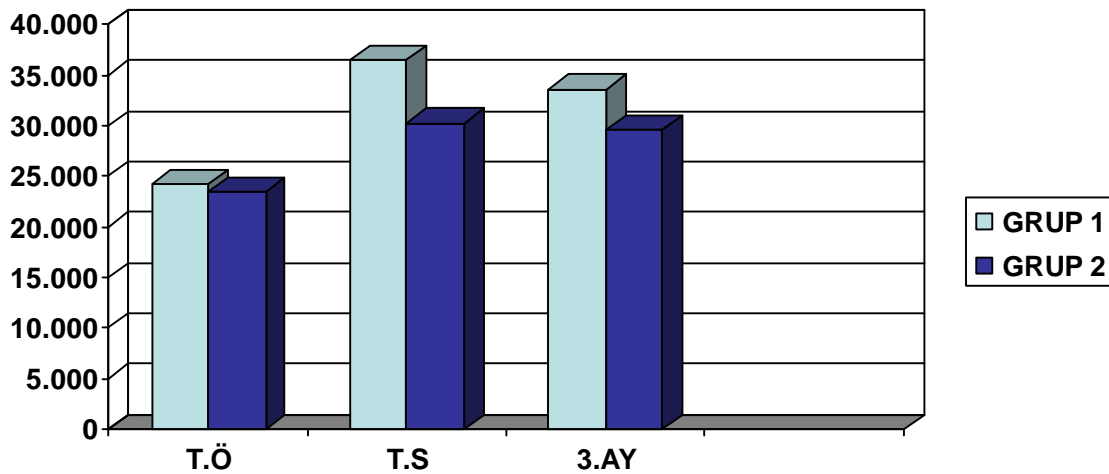
Tablo 7. Gruplara göre 60 °/sn hızında ortalama fleksör pik tork değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
Fleksör PT		
60 °/sn (TÖ)	24.250±11.892	23.500±9.150
60 °/sn (TS)	36.475±19.456	30.275±8.798
60 °/sn (3.AY)	33.650±15.679	29.575±9.803

p=0.354

Gruplar birlikte değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonrası her iki grupta 60 °/sn fleksör kas pik torklarında anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, 60 °/sn fleksör kas pik torkları kıyaslandığında her iki grupta da anlamlı fark saptanmadı (p=0.094). (Grafik 4)

Grafik 4. Gruplara göre 60°/sn açısız hızında ortalama fleksör pik tork değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)



180 °/sn açısai hızında fleksör kas pik tork ölçümünde gruplar arasında tedavi öncesi, bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı (p=0.263). (Tablo 8, Grafik 5).

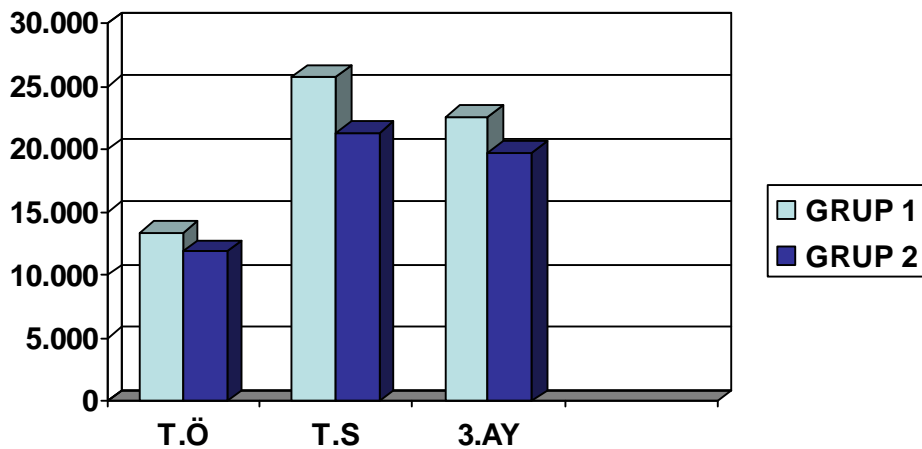
Tablo 8. Gruplara göre 180°/sn açısai hızında ortalama fleksör pik tork değeriendirilmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
Fleksör PT		
180°/sn (TÖ)	13.375±7.643	11.900±4.621
180°/sn (TS)	25.800±12.902	21.350±7.202
180°/sn (3.AY)	22.625±10.753	19.775±6.724

p=0.263

180°/sn açısai hızında fleksör kas gücü, gruplar birlikte değeriendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta kas pik torklarında anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerieleri kıyaslandığında her iki grupta anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, 180 °/sn fleksör kas pik torkları kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı gerileme saptandı (p=0.001). (Grafik 5)

Grafik 5. Gruplara göre 180°/sn açısai hızında ortalama fleksör pik tork değeriendirilmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



60 %/sn açısal hızında ekstansör kas gücü ölçümünde gruplar arasında tedavi öncesi, sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı (p=0.419). (Tablo 9,Grafik 6)

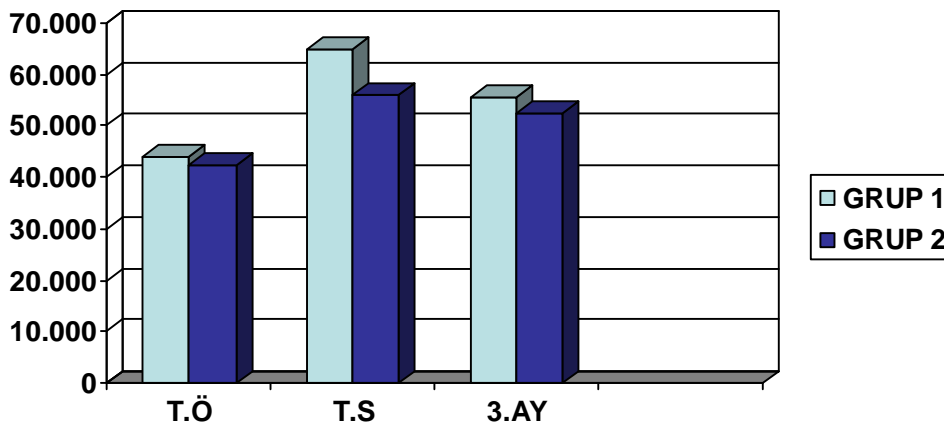
Tablo 9. Gruplara göre 60 %/sn açısal hızda ortalama ekstansör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,-TS(Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
Ekstansör PT		
60 %/sn (TÖ)	44.100±19.092	42.250±13.264
60 %/sn (TS)	64.925±25.814	56.150±17.314
60 %/sn (3.AY)	55.675±23.066	52.500±13.775

p=0.419

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta tedavi sonrası kas pik torklarında anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, 60 %/sn ekstansör kas pik torkları kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı gerileme saptandı (p=0.005).(Grafik 6)

Grafik 6. Gruplara göre 60 %/sn açısal hızda ortalama ekstansör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



180°/sn açısal hızında ekstansör kas gücü ölçümünde gruplar arasında tedavi öncesi, sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı (p=0.248). (Tablo 10, Grafik 7)

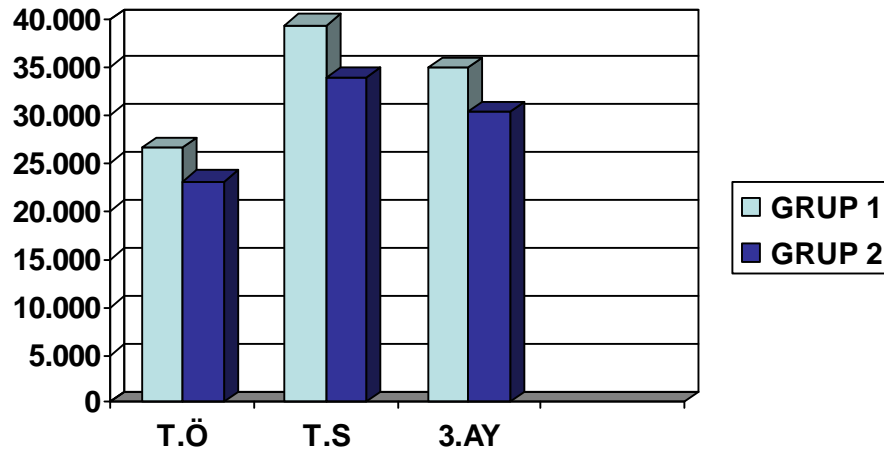
Tablo 10. Gruplara göre 180 °/sn açısal hızda ekstansör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,-TS(Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
Ekstansör PT		
180°/sn (TÖ)	26.600±12.968	23.150±5.842
180°/sn (TS)	39.425±17.036	33.850±11.955
180°/sn (3.AY)	34.900±15.609	30.400±9.439

p=0.248

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonrası her iki grupta 180 °/sn ekstansör kas pik torklarında anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, 180 °/sn ekstansör kas pik torkları kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı gerileme saptandı (p=0.000). (Grafik 7)

Grafik 7. Gruplara göre 180 °/sn açısal hızda ekstansör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



60 ° fleksiyonda 0°/sn açısal hızda yapılan izometrik ekstansör kas gücü ölçümlerinde gruplar arasında tedavi öncesi, sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı (p=0.577). (Tablo 11, Grafik 8)

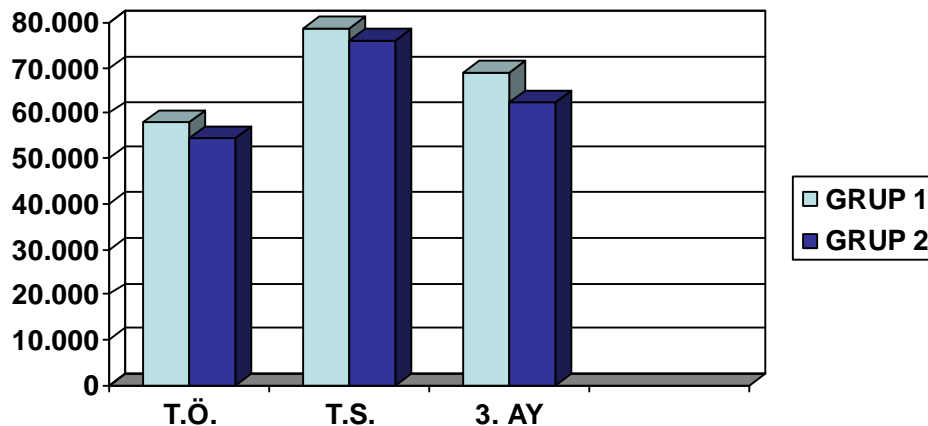
Tablo 11.Gruplara göre ortalama ekstansör izometrik pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
İZOMETRİK		
0°/snEkstansör(TÖ)	58.100±25.575	54.375±15.456
0°/snEkstansör(TS)	78.675±36.716	76.150±24.582
0°/snEkstansör(3.AY)	69.050±31.008	62.225±19.192

p=0.577

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta tedavi sonrası izometrik ekstansör kas pik torklarında istatistiksel anlamlı yükselme saptandı (p=0.000). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı yükselme saptandı (p=0.001). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, izometrik ekstansör kas pik torkları kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı gerileme saptandı (p=0.000). (Grafik 8)

Grafik 8. Gruplara göre ortalama izometrik ekstansör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



60 ° fleksiyonda 0°/sn açısal hızda yapılan izometrik fleksör kas gücü ölçümlerinde gruplar arasında tedavi öncesi, sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı (p=0.217). (Tablo12, Grafik 9)

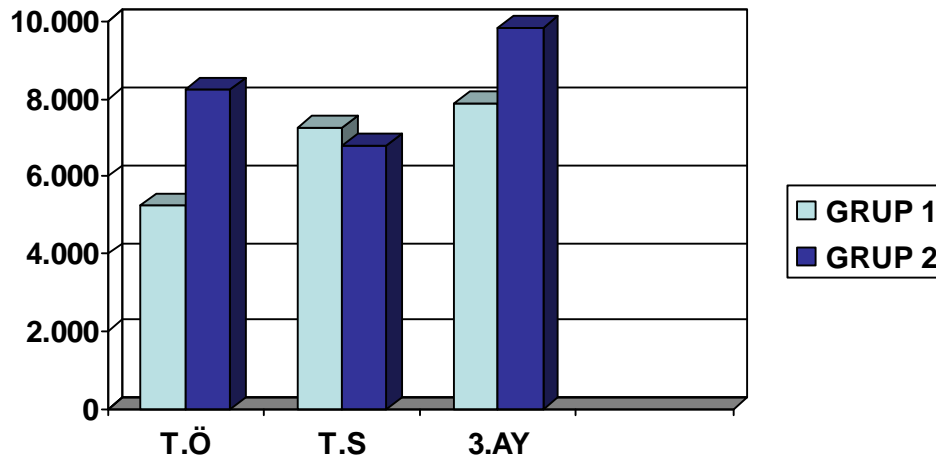
Tablo 12.Gruplara göre ortalama izometrik fleksör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
İZOMETRİK		
0°/sn Fleksör (TÖ)	5.275±2.953	8.225±5.511
0°/sn Fleksör (TS)	7.275±4.982	6.800±7.661
0°/sn Fleksör(3.AY)	7.875±5.052	9.825±5.938

p=0.217

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta tedavi sonunda izometrik fleksör kas pik torklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.813). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta anlamlı fark saptanmadı (p=0.067). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, izometrik ekstansör kas pik torkları kıyaslandığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.089). (Grafik 9)

Grafik 9. Gruplara göre ortalama izometrik fleksör pik tork değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,-TS(Tedavi sonrası)



Her iki grup tedavi öncesi, sonrası ve 3. ayda ağrı için WOMAC A, eklem tutukluğu için WOMAC B, fonksiyonel durum için WOMAC C ile değerlendirildi. WOMAC A açısından gruplar arasında tedavi başlangıcı, bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.974$). (Tablo 13, Grafik 10)

Tablo 13. Gruplara göre WOMAC A değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
WOMAC A (T.Ö.)	12.050±2.394	11.900±1.970
WOMAC A (T.S.)	6.900±2.268	6.550±1.316
WOMAC A (3.AY)	6.750±1.802	7.200±1.989

$$p=0.974$$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta, tedavi sonunda WOMAC A değerlerinde anlamlı gerileme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki, WOMAC A skorları karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta anlamlı gerileme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, WOMAC A değerleri kıyaslandığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.447$). (Grafik 10)

Gruplar arasında WOMAC B skoru açısından tedavi başlangıcı, bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.132$). (Tablo 14, Grafik 10)

Tablo 14. Gruplara göre WOMAC B değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
WOMAC B (T.Ö)	3.050±1.234	2.700±0.923
WOMAC B (T.S.)	2.600±1.142	2.200±0.410
WOMAC B (3.AY)	2.550±0.944	2.350±0.489

$$p=0.132$$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta, tedavi sonrası WOMAC B değerlerinde anlamlı gerileme saptandı ($p=0.08$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki, WOMAC B skorları karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta anlamlı gerileme saptandı ($p=0.035$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, WOMAC B değerleri kıyaslandığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.752$). (Grafik 10)

Gruplar arasında WOMAC C skoru değerlendirildiğinde tedavi başlangıcı, bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.592$). (Tablo15, Grafik 10)

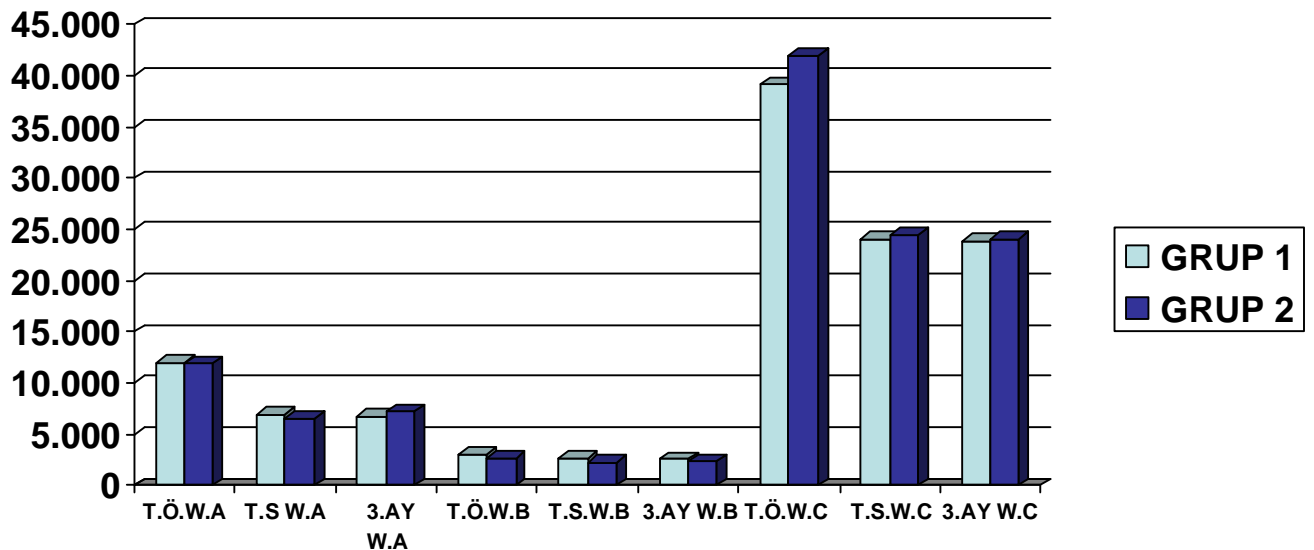
Tablo 15. Gruplara göre WOMAC C değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
WOMAC C (T.Ö)	39.150±12.209	42.000±8.687
WOMAC C (T.S.)	24.000±8.233	24.400±5.613
WOMAC C (3.AY)	23.850±7.264	24.000±5.241

$p=0.592$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta, tedavi sonrası WOMAC C değerlerinde anlamlı gerileme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki, WOMAC C değerleri kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı gerileme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.798$). (Grafik 10)

Grafik 10. Gruplara göre WOMAC değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)



Hastaların ambulasyon aktivitesi 50 metre yürüme zamanları ile değerlendirildi. I. gruptaki yürüme zamanının II. gruba göre, tedavi öncesi, sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı düşük olduğu saptandı ($p=0.035$). (Tablo 16, Grafik 11)

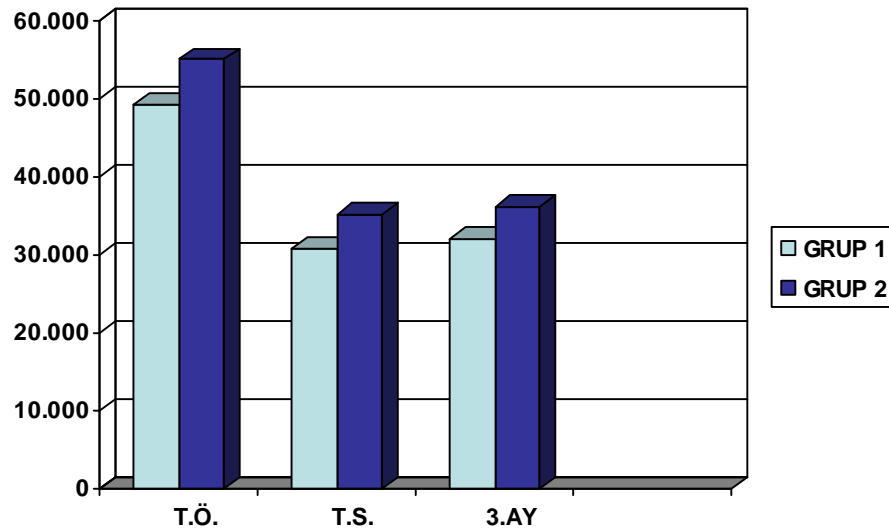
Tablo 16. Gruplara göre ambulasyon aktivitesi değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
AA (T.Ö)	49.3±9.619	55.000±10.833
AA (T.S)	30.850±5.343	35.100±7.979
AA (3.AY)	31.950±5.472	36.150±8.021

$p= 0.035^*$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta, tedavi sonrası ambulasyon aktivitesinde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki ambulasyon aktiviteleri karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrolleri kıyaslandığında, her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.233$). (Grafik 11)

Grafik 11.Gruplara göre ambulasyon aktivitesi değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi,TS:Tedavi sonrası)



Hastaların yaşam kaliteleri SF-36'nın sekiz alt bölümü ile değerlendirildi. Fiziksel fonksiyon (FF) alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.455$). (Tablo 17, Grafik 12)

Tablo 17. Gruplara göre SF-36'nın fiziksel fonksiyon, alt bölümü değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
FF(T.Ö.)	58.000±19.290	54.750±17.050
FF(T.S.)	81.750±17.341	78.250±10.422
FF(3.AY)	84.500±14.590	82.750±11.751

$p=0.455$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta, tedavi sonrası fiziksel fonksiyon alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki fiziksel fonksiyon kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki fiziksel fonksiyon kıyaslandığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.095$, $p>0.05$). (Grafik 12)

Fiziksel rol (FR) alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.394$). (Tablo 18, Grafik 12)

Tablo. 18 Gruplara göre SF-36'nın fiziksel Rol alt bölümü değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
FR(T.Ö.)	47.500±49.271	27.500±40.474
FR(T.S.)	81.250±34.292	78.750±32.721
FR(3.AY)	82.500±33.541	80.000±37.696

$p=0.394$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta, tedavi sonunda fiziksel rol alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki fiziksel rol gücünü kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki fiziksel rol kıyaslandığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.792$). (Grafik 12)

Ağrı alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.120$). (Tablo 19, Grafik 12)

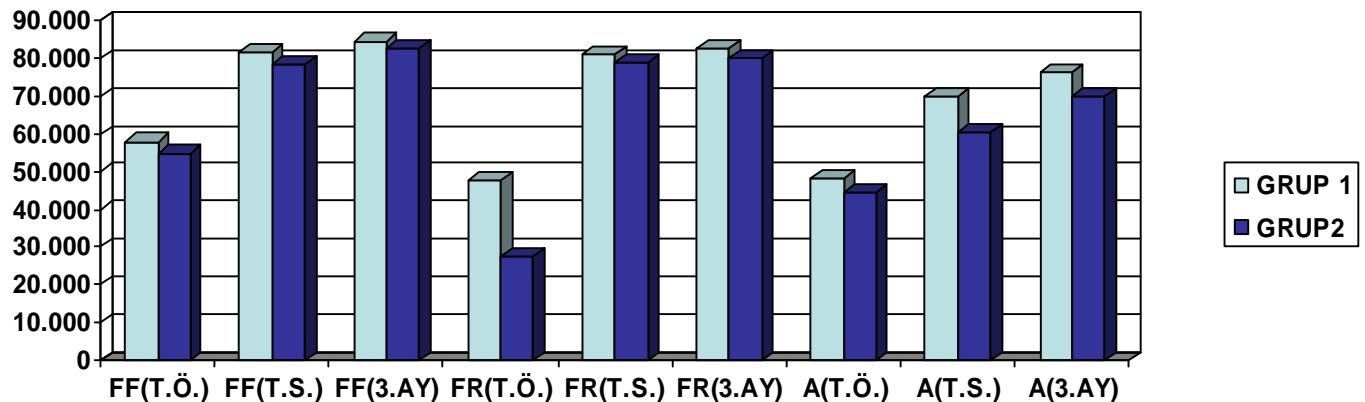
Tablo 19. Gruplara göre SF-36'nın ağrı alt bölümü değerlendirmesi (TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
A (T.Ö.)	48.250±16.985	44.450±13.012
A(T.S.)	70.050±20.337	60.500±15.896
A(3.AY)	76.200±17.135	70.050±14.623

$p=0.120$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonrası her iki grupta ağrı alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki ağrı kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki ağrı alt bölümü kıyaslandığında her iki grupta 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p=0.013$). (Grafik 12)

Grafik 12. Gruplara göre SF-36 (Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı alt bölümleri) değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)



Genel Sağlık alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.835$). (Tablo 20, Grafik 13)

Tablo 20. Gruplara göre SF-36'nın genel sağlık alt bölümü değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
GS(T.Ö.)	67.300±19.649	65.750±24.076
GS(T.S.)	75.700±18.887	77.950±15.557
GS(3.AY)	80.700±17.057	83.200±14.387

$p=0.835$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta tedavi sonunda genel sağlık alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki genel sağlık alt bölümü kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p=0.029$). (Grafik 13)

Yaşamsallık alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.970$). (Tablo 21, Grafik 13)

Tablo 21. Gruplara göre SF-36'nın yaşamsallık alt bölümü değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
Y (T.Ö.)	51.500±20.844	54.750±15.683
Y (T.S.)	67.500±15.517	65.500±15.803
Y (3.AY)	72.000±16.173	71.250±14.767

$p=0.970$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonunda her iki grupta yaşamsallık alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında her iki grupta 3. ayda

anlamli düzelme saptandı (p=0.000). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki yaşamsallık alt bölümü kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamli düzelme saptandı (p=0.023). (Grafik 13)

Sosyal fonksiyon alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamli fark saptanmadı (p=0.542). (Tablo 22, Grafik 13)

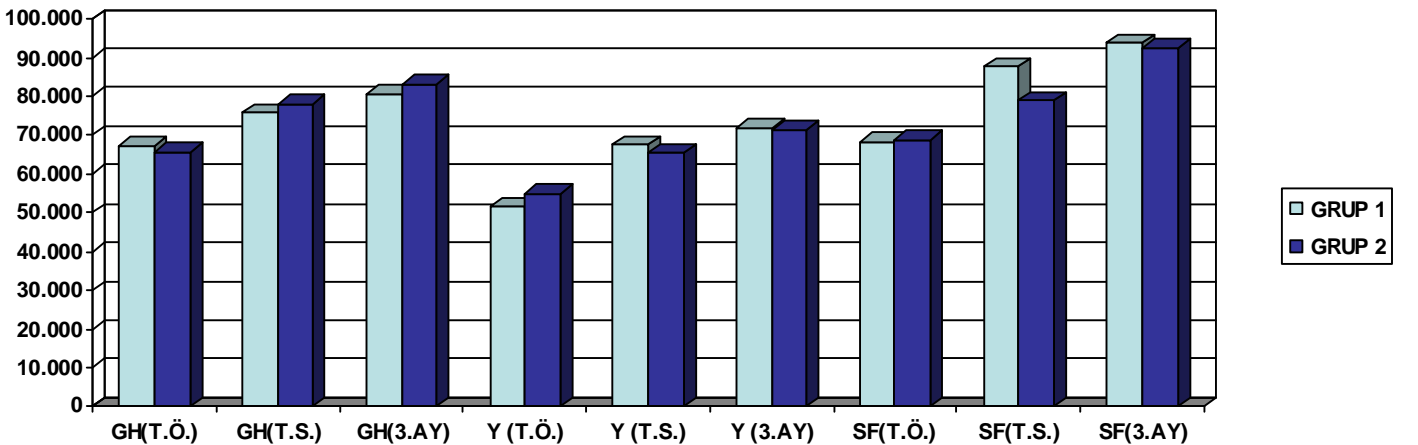
Tablo 22. Gruplara göre SF-36'nın sosyal fonksiyon alt bölümü değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
SF(T.Ö.)	68.125±23.812	68.750±21.650
SF(T.S.)	87.500±21.459	78.750±20.318
SF(3.AY)	93.750±12.500	92.500±17.396

p= 0.542

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonunda her iki grupta sosyal fonksiyon alt bölümünde anlamli düzelme saptandı (p=0.000). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta anlamli düzelme saptandı (p=0.001). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki sosyal fonksiyon alt bölümü kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamli düzelme saptandı (p=0.001). (Grafik 13)

Grafik 13. Gruplara göre SF-36 (Genel sağlık, yaşamsallık, sosyal fonksiyon alt bölümleri) değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)



Emosyonel rol alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.399$). Tablo 23, Grafik 14)

Tablo 23. Gruplara göre SF-36'nın emosyonel rol alt bölümü değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

	GRUP I	GRUP II
ER (T.Ö.)	36.667±43.123	61.667±39.403
ER (T.S.)	80.000±34.876	75.000±40.284
ER (3.AY)	83.333±31.530	85.000±33.289

$p=0.399$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonunda her iki grupta emosyonel rol alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.001$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında her iki grupta 3.ayda anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki emosyonel rol alt bölümü kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.304$). (Grafik 14)

Mental sağlık alt bölümü değerlendirildiğinde, her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.980$). (Tablo 24,Grafik 14)

Tablo 24. Gruplara göre SF-36'nın mental sağlık alt bölümü değerlendirmesi (TÖ:Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası)

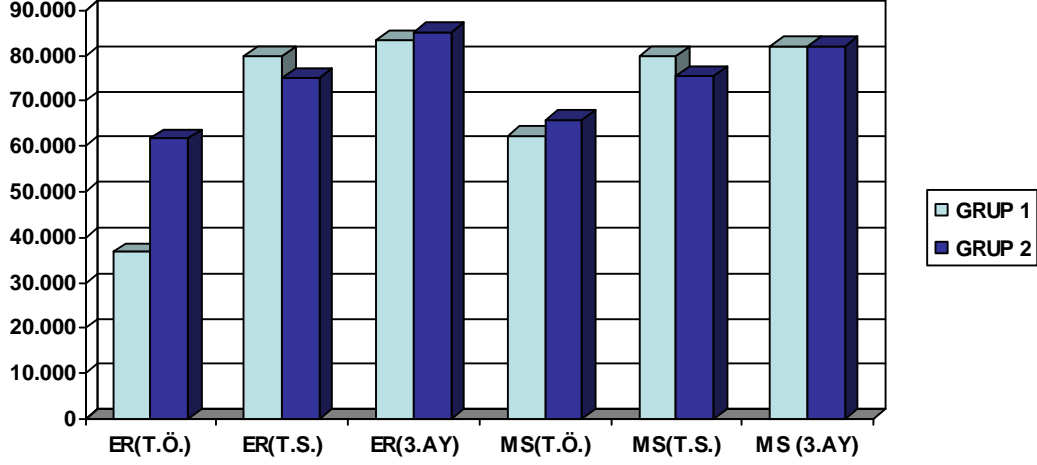
	GRUP I	GRUP II
MS (T.Ö.)	62.200±13.945	66.000±17.959
MS(T.S.)	80.000±10.462	75.600±17.694
MS(3.AY)	81.900±13.001	82.200±13.945

$p=0.980$

Gruplar bir arada değerlendirilip, tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonunda her iki grupta mental sağlık alt bölümünde anlamlı düzelme saptandı ($p=0.000$). Tedavi öncesi ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında 3. ayda her iki grupta

anlamli düzelme saptandı (p=0.000). Tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki mental sağlık alt bölümü kıyaslandığında 3. ayda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı (p=0.040). (Grafik 14)

Grafik 14. Gruplara göre SF-36 (Emosyonel rol güçlüğü, mental sağlık alt bölümleri) değerlendirmesi (T:Tedavi ncesi, TS: Tedavi sonrası)



Parasetamol kullanım sıklığı ve kullanma sayısı kıyaslandığında iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (p=1.000, p=0.280).

BÖLÜM 6-TARTIŞMA:

Osteoartrit, prevalansı yaşla beraber artan, ciddi morbiditeye yol açan, en sık görülen dejeneratif eklem hastalığıdır (27,28,29,30,31,48). Diz en sık tutulan eklemdir ve diğer eklem tutulumlarından daha çok yeti kaybına neden olur (27,28). Altmışbeş yaş üzerindeki hastaların %30'undan fazlasında osteoartrite bağlı radyolojik değişiklikler görülür ve bu hastaların %40'ı semptomatiktir (27,28,29,30).

Diz osteoartritli hastalarda diz ağrısı, eklem hareket açıklığı kısıtlanması ve kuadriseps kas güçsüzlüğü yeti kaybının temel belirleyicileridir (27,30,98,101,102). Ağrı en önemli ve en sık yakınmadır. Ağrı ve fonksiyonel yetersizlik osteoartritli hastalarda yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler. Başarılı tedavi için, ağrının giderilip, fonksiyonel yetersizliğin en aza indirilmesi gerekir. Analjezikler, NSAİİ'ler, intraartiküler enjeksiyonlar, fizik tedavi yöntemleri, uygun rehabilitasyon protokolleri ve cerrahi yaklaşımlar bu amaca ulaşmak için kullanılır (30,50,98). Rehabilitasyon yaklaşımları, ağrıyı, fonksiyonel yetersizliği gidermek ve fiziksel hasarı önlemek amacıyla hastalığı önleme döneminde veya hastalığın her evresinde kullanılabilir. Terapötik egzersiz uygulamalarının direkt hedefinin yeti kaybını azaltmak olduğu bilinmektedir (27,30,50).

Terapötik egzersiz ile osteoartritli hastalarda kıkırdakta yeni dejenerasyona yol açacak mekanik yüklenme yaratmadan, eklem deformitesi ve uyumsuzluğuna bağlı hızlanmış kıkırdak dejenerasyonunu ve ağrının önlenebileceği bildirilmiştir (27,28,30).

Diz ağrısının kuadriseps güçsüzlüğü ile yakından ilişkili olduğu saptanmıştır. Kuadriseps kası dizin temel stabilizatörüdür, eklem yapısının korunmasını sağlar. Kuadriseps güçsüzlüğünün; ağrı ve atrofinin henüz görülmediği, eklem dejenerasyonunun çok erken evrelerinde de saptanmasıyla, diz osteoartriti gelişmesinde primer risk faktörleri arasında yer alabileceği bildirilmiştir (30,98,102,103).

Amerikan Romatoloji Birliği (ACR) ve EULAR (The European League Against Rheumatism) da egzersizli terapötik yaklaşımlar arasında sıralamıştır (50,61,98). Diz osteoartritli hastalarda aerobik ve proprioseptif kas egzersiz programları kullanılsa da, güçlendirme egzersizleri özellikle önerilmektedir (98,104,105). Randomize kontrollü çalışmalarda kuadriseps güçlendirme egzersizleri ile diz ağrısının gerilediği, fonksiyonel durumun düzeldiği saptanmıştır. İzometrik, izotonik, izokinetik egzersizler ile kuadriseps kas gücünde anlamlı artışlar sağlandığı bildirilmiştir. Ancak

güçlendirme egzersiz programlarının birbirlerine üstünlükleri konusunda sonuca varılamamıştır (28,98,105,106).

Diz osteoartritli yaşlı hastalarda kas gücünün sağlıklı kontrollere göre düşük olmasının altında yatan temel sorunun tip IIb kas fibrillerindeki atrofi olduğu ve tip IIb kas fibrillerindeki güçsüzlüğün yüksek açışal hızlı izokinetik egzersiz programları ile düzeltilebileceği gösterilmiştir (30).

İzokinetik egzersiz ile ambulasyon için gerekli hareketlere daha seçici kas gücü kazanımının olması, kas gücünün daha hızlı artması, daha önce artritli hastalarda gösterilmiş etkinliği ve komorbid hastalıkları olabilen daha yaşlı hastalarda kan basıncı açısından daha güvenli olması nedeni ile çalışmamızda her iki gruptaki hastalar izokinetik egzersiz programına alındı.

Ultrason, dejeneratif eklem hastalıkları tedavisinde kullanılan bir fizik tedavi yöntemidir. Ödemi ve ağrıyı azaltıp, eklem hareket açıklığını arttırdığı gösterilmiştir. Özellikle düşük doz kesikli ultrason uygulamalarının deneysel çalışmalarda; eklem kıkırdağı hasarının tamirini hızlandırdığı, kondrositlerden matriks sentezini arttırdığı, kemik iyileşmesini hızlandırdığı saptanmıştır (88,89,91,92,94). Fizik tedavi modaliteleri egzersize hazırlık ve tedavi etkinliğini arttırmak amacıyla çoğu kez egzersiz tedavileri ile kombine edilir.

Çalışmamızda, diz OA'lı hastalarda izokinetik egzersiz programına kesikli ultrason tedavisinin eklenmesinin, izokinetik egzersiz programı tedavisine fonksiyonel durum ve semptomlar açısından katkısının değerlendirilmesi amaçlandı. Bu amaçla bilateral diz OA tanılı 40 hastanın 80 dizi çalışmaya alındı. Hastalar iki gruba randomize edildi. Grup I'e izokinetik egzersiz programı ve plasebo ultrason, grup II'ye izokinetik egzersiz programı ve kesikli US haftada üç gün, altı hafta boyunca toplam 18 seans uygulandı.

Çalışmaya I. grupta 17 kadın, 3 erkek, II. grupta 19 kadın, 1 erkek hasta katıldı. I.grup hastaların yaş ortalaması 53 ± 8.33 , II. grup hastaların yaş ortalaması ise 52.8 ± 5.23 bulundu. I. grupta ortalama VKİ 27.87 ± 4.90 , II. grupta ortalama VKİ 28.92 ± 4.24 olarak saptandı. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı, yaş ortalaması ve vücut kütle indeksleri açısından anlamlı fark saptanmadı. Her iki gruptaki hastaların cinsiyet dağılımı, yaş ortalaması ve vücut kütle indeksleri literatürdekine benzerdi (98,101).

Literatürde diz osteoartritli hastalarda izokinetik egzersiz ve ultrason tedavisi kombinasyonunun sonuçlarını değerlendiren tek bir çalışma vardır. Bu çalışmada,

Huang ve arkadaşları bilateral diz osteoartriti olan 120 hastayı dört gruba randomize etmişler, I. gruba izokinetik güçlendirme egzersizi, II. gruba izokinetik egzersiz ve sürekli ultrason, III. gruba izokinetik egzersiz ve kesikli ultrason haftada 3 gün toplam 8 hafta uygulamışlar, IV. grubu da kontrol grubu olarak almışlardır (27). Tedavi sonunda, tüm gruplarda ağrı skorunda anlamlı gerileme saptarken, ağrı skorlarındaki gerilemenin III. grupta en belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Birinci yıl kontrolünde, II. ve III. grupta ağrı skorundaki anlamlı azalmanın devam ettiğini, IV. grupta ağrı skorunda anlamlı yükselme saptamışlar, I. grupta ise tedavi sonu ve birinci yıl kontrolleri arasında anlamlı fark olmadığını saptamışlardır. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da, tedavi öncesi ve tedavi sonrasını kıyasladığımızda, her iki grupta VAS'da istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı. Ancak üçüncü ay kontrolünde grup II'de VAS'da gerilemenin devam etmesine ve grup I'de ise artış olmasına rağmen, her iki grupta da tedavi sonuna göre VAS'da anlamlı değişiklik olmadığını gördük. Gruplar kendi aralarında kıyaslandığında ise tüm değerlendirmelerde iki grup arasında anlamlı fark olmadığı saptandı. Huang ve arkadaşları çalışmalarında birinci yılda kesikli ultrason alan grupta ağrı azalmasının devam etmesi, bizim çalışmamızda ise kesikli ultrason grubunda tedavi sonuna göre üçüncü ayda ağrıda gerilemenin istatistiksel olarak anlamlı saptanmaması, diğer çalışmada tedavi süresinin daha uzun olmasına (24 seans) ya da kesikli ultrason yoğunluğunun daha yüksek (2.5 W/cm^2) olmasına bağlı olabilir. Çalışmamız sonuçlarını destekler şekilde literatürde, izokinetik egzersizin diz osteoartritinde ağrıyı gideren bir tedavi şekli olduğu bildirilmiştir (27,28,30,98,101,102).

Diz OA tedavisinde, US'un ağrı üzerinde etkili olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (104,107,108,109). Ancak ağrı üzerine etkili olmadığını savunan çalışmalar da vardır. Falconer ve arkadaşları (110) ultrasonun diz osteoartriti ve kontraktür üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, egzersize ultrason eklenmesinin ağrı ve EHA üzerine katkı sağlamadığını saptamışlardır. Sadece US uygulamasının değerlendirildiği bazı çalışmalarda, US'nun plasebo ya da diğer fizik tedavi yöntemlerine belirgin üstünlüğü olmadığı belirtilmiştir (111,112). Philadelphia Paneli'nin kanıta dayalı klinik pratik kılavuzunda, diz osteoartriti hastalarda terapötik ultrasonun plaseboya göre ağrı üzerine istatistiksel olarak anlamlı olmayan üstünlüğü olduğu, tek başına kullanımı için yeterli kanıt olmadığı vurgulanmıştır (104). Bu nedenle ultrasonun diz OA'da ağrı üzerine etkileri konusunda kanıta dayalı veri yetersizdir. Bizim de çalışmamızda kesikli ultrasonun analjezik etki açısından

izokinetik egzersiz programına istatistiksel olarak anlamlı katkısı saptanmadı. Ancak plasebo ultrason alan grupta eğitim seviyesinin daha yüksek olması, bu grup hastalarda egzersize uyumunun daha iyi olmasına, dolayısıyla ağrının da daha çok azalmasına sebep olabileceğini düşündürür.

Gür ve arkadaşları çalışmalarında, üç gruba ayırdıkları hastalarında; (30°/sn - 180 °/sn arasında açısal hızlarda) konsantrik ve konsantrik-egzantrik izokinetik egzersiz programını kontrol grubu ile karşılaştırmışlar, her iki çalışma grubunda ağrı, kas gücü ve fonksiyonel kapasitede anlamlı düzelme saptamışlar, ağrıdaki düzelmelerin konsantrik egzersiz grubunda daha belirgin olduğunu saptamışlar ancak tedavi sonrası takiplerle hastalarını değerlendirmemişlerdir. Yirmidört seanslık konsantrik izokinetik egzersiz programı sonrasında, 60°/sn açısal hızında anlamlı ekstansör kas gücü artışı saptamayıp, 120 ve 180 °/sn açısal hızında anlamlı yüksek ekstansör kas gücü artışı, 60, 120,180 °/sn açısal hızlarda anlamlı yüksek fleksör kas gücü artışı saptamışlardır (102).

Mauer ve arkadaşları diz osteoartritli hastalarda izokinetik egzersiz programı ile eğitim programına aldıkları hastaları karşılaştırmışlar, her iki grupta ağrı skorlarının gerilediğini ancak egzersiz grubunda gerilemenin daha belirgin olduğunu, özellikle de merdiven kullanımı sırasında bu etkinin daha da belirginleştiğini izokinetik egzersizin güvenli, etkili ve iyi tolere edilen bir egzersiz tipi olduğunu vurgulamışlardır (30).

Eyigör, diz osteoartritli hastalarda izokinetik ve izotonik egzersiz programlarını karşılaştırmış, her iki egzersiz grubunda da, ağrı skorunda, kas gücü, Lequesne indeks, yürüme zamanı ve WOMAC skorlarında anlamlı düzelme saptamış ancak iki grup arasında fark saptamamışlardır. İzokinetik egzersiz ile 60, 90, 120,180 °/sn açısal hızlarda fleksör ve ekstansör kas gücünün arttığını saptamıştır. İzokinetik egzersizin, objektif veri sağlama ve görsel ve işitsel uyarı ile motivasyonu arttıran ancak pahalı, ekipman ve deneyimli personel gerektiren bir tedavi şekli olduğunu belirtmiştir (98). Huang ve arkadaşları başka bir çalışmada, izometrik, izotonik ve izokinetik egzersiz programlarını karşılaştırmışlar, tüm gruplarda tedavi sonu ve kontrollerinde ağrının belirgin azaldığını, izotonik egzersiz grubunda bu azalmanın en belirgin olduğunu saptamışlardır. En fazla kas gücü kazanımının 60°/sn hızında izokinetik ölçümünde hem izotonik hem de izokinetik grubunda olduğunu, 180°/sn hızındaki kas gücü kazanımının ise sadece izokinetik egzersiz grubunda olduğunu saptamışlardır. Maurer ve ark. ise 8 haftalık izokinetik egzersiz programı sonrası,

izometrik ekstansör, 90°/sn ve 120°/sn hızlarında izokinetik ekstansör kas gücünde belirgin artış, 12. hafta kontrolünde ise 120°/sn hızlarında ekstansör kas gücünde gerileme saptamışlar ancak bu gerileme istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir (30).

Huang ve arkadaşları 60°/ sn açısal hızda ekstansör ve fleksör kas gücünün izokinetik egzersiz ile izokinetik egzersiz ve kesikli ultrason grubunda anlamlı arttığını ancak izokinetik egzersiz ve kesikli ultrason uygulanan grupta artışın sadece izokinetik egzersiz uygulanan gruptaki artıştan anlamlı yüksek olduğunu, 180 °/sn hızlarında ise kas gücü artışının da yine bu grupta en fazla olduğunu saptamışlardır (27).

Bu bulguları destekler şekilde, çalışmamızda yapılan kas gücü değerlendirmesinde, tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta 60 °/sn fleksör kas pik torklarında anlamlı yükselme, tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri kıyaslandığında her iki grupta anlamlı yükselme saptanırken, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, 60 °/sn fleksör kas peak torkları kıyaslandığında her iki grupta da anlamlı fark saptanmadı. 180°/sn açısal hızında fleksör, 60 °/sn açısal hızında ekstansör, 180°/sn açısal hızında ekstansör izokinetik konsantrik, 60 ° fleksiyonda 0°/sn açısal hızda yapılan izometrik ekstansör kas gücü ölçümünde tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında her iki grupta kas pik torklarında anlamlı yükselme, tedavi öncesi ve 3. ay kontrollerindeki pik tork değerleri kıyaslandığında her iki grupta anlamlı yükselme, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerindeki, kas pik torkları kıyaslandığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı gerileme saptandı. 60 ° fleksiyonda 0°/sn açısal hızda yapılan izometrik fleksör kas gücü değerlendirmesinde ise her iki grupta, tedavi sonrası ve kontrolde anlamlı düzelme saptanmadı.

Çalışmamızda, diz osteoartritli hastalarda hem düşük hem de yüksek açısal hızlardaki izokinetik egzersizler ile kas gücünde düzelme saptandı. Özellikle yüksek açısal hızlarda kas gücü artışının saptanması, diz osteoartritli hastalarda beklenen tip IIb kas lifi güçsüzlüğünün düzeltilmiş olabileceğini düşündürür.

Gruplar arasında tedavi başlangıcı, bitimi ve 3. ay kontrollerinde kas pik torkları açısından anlamlı fark saptamadık. Üçüncü ay kontrollerinde hastalarımızın bazı açısal hızlardaki kas gücü gerilemesini hastaların tüm uyarılarımıza rağmen ev egzersiz programalarına uymamalarına, egzersiz alışkanlığı edinmemelerine

bağlıyoruz. Çünkü 3. ay kontrolüne gelen hastaların çoğu egzersiz programlarını uygulamadıklarını belirtmişlerdi.

Diz osteoartritli hastalarda TENS ve egzersiz, terapötik ultrason ve egzersiz ve sadece egzersiz tedavisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada gruplar arasında 60°/sn,120°/sn,180 °/sn açısal hızında ekstansör ve fleksör, izometrik kas pik tork değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır. Fleksör kas pik tork değerlerinin ise her iki grupta anlamlı artış göstermediği bildirilmiştir (107).

Çalışmamızda kesikli ultrasonun izokinetik egzersize istatistiksel anlamda katkısını saptanmadı, bu duruma neden olarak kesikli ultrasonun ağrı üzerine anlamlı etkisinin saptanmaması gösterilebilir.

Çalışmamızda izokinetik ile beraber izometrik ekstansör kas gücü ölçümlerinde de iyileşme olduğu gözlenmiştir. Madsen ve arkadaşları çalışmasında, izokinetik kas gücünün ağrı ve ağrıya bağlı özürülük açısından izometrik kas gücü değerlerinden daha belirleyici olduğu belirtilmiştir (113). İzokinetik egzersizin yaşlı hastalarda fonksiyonel duruma katkısının yüksek açısal hızlarda çalışma imkanı sağlaması nedeniyle daha belirgin olabileceği de savunulmuştur (30). Ancak ağrı üzerinde, hangi egzersiz tipinin daha etkin olduğuna dair net bilgi olmadığı, bu nedenle hazırlanacak egzersiz programlarında bu konunun göz önünde bulundurulması gerektiği de bildirilmiştir (107).

Çalışmamız sonuçlarını destekler şekilde, tek başına egzersiz tedavisinin de diz oseoartriti tedavisinde etkili olduğu bilinmektedir (104,105,107,114). Bununla beraber diz OA'da fizik tedavi modaliteleri ile egzersizin kombine edilmesinin egzersizin etkinliğini artırdığını savunan, birlikte uygulanması gerektiğini belirten çalışmalara da rastlanmaktadır (27,115,116).

Huang ve arkadaşları izokinetik egzersiz programı uyguladıkları iki farklı çalışmalarında ağrı nedeniyle uyum sorunu yaşadıklarını bildirmişlerdir (27,28). Ancak biz çalışmamızda böyle bir sıkıntı yaşamadık. Çalışmamızda gruplar arasında parasetamol kullanımı açısından fark saptanmadığı gibi her iki grupta da parasetamol kullanımının oldukça az olduğu gözlemlendi.

Çalışmamızda izokinetik egzersiz ile plasebo US uyguladığımız grup I'de eğitim seviyesinin grup II'den anlamlı yüksek olduğunu saptadık. Bu durum I. gruptaki hastaların egzersiz programına daha uyumlu davranmış olabileceklerini gösterebilir. Bununla beraber 3.ay kontrolünde, her iki grupta kas gücünde bazı açısal hızlarda gerileme saptanmıştır.

Her iki grupta da, EHA'ı başlangıca göre anlamlı yüksek bulduğumuz çalışmamızda, tedavi sonu ile 3. ay kontrolü kıyaslandığında ise, her iki grupta da anlamlı fark ve gruplar arası anlamlı fark saptamadık. Huang ve arkadaşları ise sadece izokinetik egzersiz ile beraber ultrason tedavisi verdikleri hastalarda tedavi sonu ve takiplerde anlamlı EHA artışı saptamışlardır (27). Çalışmamızda, 3. ayda EHA'da fark saptamamız hastalarımızda tedavi sonunda tama yakın EHA kazanmamıza bağlı olabilir. Huang ve arkadaşları farklı bir çalışmalarında ise hem izokinetik hem de izokinetik ve kesikli ultrason tedavisi verdikleri hastalarda anlamlı EHA artışı saptamışlardır (116). Mauer ve arkadaşları ise şaşırtıcı olarak izokinetik egzersiz sonrası EHA'da gerileme saptamışlardır (30). İzokinetik egzersiz programının uygulandığı bazı çalışmalarda ise EHA değerlendirmesi yapılmamıştır. (28,98,101,102)

Mauer ve arkadaşları, izokinetik ölçüm yapılan hastalarda ağrı ve fonksiyonel durum değerlendirilmesinde WOMAC'ın diğer skalalara göre daha efektif sonuçlar verdiğini ifade etmişlerdir (30). Başka bir çalışmada da WOMAC, Lequesne indeks ve AIMS (Arthritis Impact Measurement Scales) skalalarından daha uygun bulunmuştur (54). Çalışmamızda, tedavi sonrası her iki grupta, WOMAC A, B, C değerlerinde anlamlı gerileme saptarken, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde ise anlamlı fark saptamadık. Gruplar arasında tedavi başlangıcı, bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptamadık. Diz osteoartritinde egzersiz ya da ultrason kullanılan başka çalışmalarda da benzer sonuçlara rastlanmıştır (30,98,115,117). WOMAC yerine Lequesne indeksini kullanan çalışmalarda da izokinetik egzersiz ile tedavi sonrası ve kontrolde indeksin gerilediği, başka bir çalışmada da izokinetik egzersize kesikli ultrason tedavisinin eklenmesiyle indeksteki gerilemenin daha belirgin olduğu saptanmıştır (27,28). Çalışmamızdaki sonuca benzer şekilde, ultrason ve egzersiz programı uygulaması sonrası WOMAC skorunda gerileme saptanan bir çalışmada bu skor sadece egzersiz uygulanan kontrol grubundaki gerilemeden farklı bulunmamış (107). Deyle ve arkadaşları (115) çalışmasında, diz osteoartritli hastalarda fizik tedavi ve egzersiz alan grupta WOMAC skorlarında iyileşme saptanmış ancak bizim çalışmamızdan farklı olarak Puett ve Griffin bunun tersi sonuçlar ortaya koymuştur (118).

Hastaların 50 m yürüme zamanlarının değerlendirildiği ambulasyon aktivitesinde, tedavi öncesiyle karşılaştırıldığında tedavi sonrası ve 3. ayda her iki grupta anlamlı düzelme saptandı. Birinci grupta 50 metre yürüme zamanının II. gruba

göre tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı düşük olmasının sebebi zaten I.grubta II. gruba göre tedavi başlangıcında da ambulasyon aktivitesinin düşük olmasına bağlanabilir. Bu nedenle gruplararası istatistiksel olarak anlamlı bulunan farkın göz ardı edilebileceğini düşünüyoruz. Huang ve arkadaşları ambulasyon hızının sadece izokinetik egzersiz ile birlikte ultrason uygulanan grupta anlamlı düzeldiğini saptarken (27) biz bu hız artışını her iki grupta da saptadık. Sadece izokinetik egzersiz, veya egzersiz ve ultrason uygulanan çeşitli çalışmalarda da ambulasyon hızının arttığını saptayan benzer sonuçlara rastlanmaktadır (28,98,101,102,116).

Osteoartritli hastaların, genel sağlık, son bir ayda fiziksel sağlığın iyi olmadığı gün sayısı, aktivite kısıtlanması, ağrı gibi parametreler açısından normal kontrollere oranla çok daha düşük yaşam kalitesine sahip oldukları bildirilmiştir (119). Bu nedenlerden dolayı tedavi başlangıcı, sonrası ve kontrollerde hastalarımızın yaşam kaliteleri de değerlendirildi. SF-36'nın fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, yaşamsallık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık alt bölümlerinde her iki grup arasında tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3. ay kontrollerinde anlamlı fark saptamadık. Tedavi başlangıcı ve sonrası kıyaslandığında ise her iki grupta, tüm alt bölümlerde anlamlı düzelme saptadık. Tedavi sonrası ve 3. ay kontrolleri kıyaslandığında; fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, mental rol alt bölümlerinde her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark saptamazken, ağrı, genel sağlık, yaşamsallık, sosyal işlev ve mental işlev alt bölümlerinde 3. ayda tedavi sonuna göre istatistiksel anlamlı düzelmelerin devam ettiğini saptadık. Bunun sebebinin her iki grupta da ağrısı azalan hastaların ağrısız yaşamlarını sosyal hayatlarına, psikolojik durumlarına ve günlük işlerine yansıtılmalarının olabileceğini düşünmekteyiz.

Osteoartritli hastaların, daha düşük düzeyde yaşam kalitesine sahip olmaları nedeniyle, çalışmamız sonuçlarının özellikle yaşam kalitesi alt parametrelerinin izokinetik egzersiz ve ultrason tedavisi ile düzeldiğini göstermesinin önem taşıdığını düşünüyoruz. Benzer şekilde izokinetik egzersiz sonrası veya ultrason ve egzersiz tedavisi sonrası, SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinin alt bölümlerinde düzelme saptayan çalışmalar vardır (98,107,120).

Çalışmamızda diz osteoartritli hastalara, eklem kıkırdak hasarı ve doku tamiri üzerine olumlu etkileri bilinen kesikli ultrason tedavisi uygulandı. İzokinetik egzersiz programına kesikli ultrason eklenmesinin fonksiyonel durum ve semptomlar üzerine istatistiksel olarak anlamlı katkısını saptanmadı. Analjezik etkisi ön planda olan

sürekli ultrason tedavisi kullanılınsaydı belki fonksiyonel durum ve semptomlar üzerine istatistiksel anlamlı etki saptanabilirdi.

Sonuç olarak diz osteoartritli hastalarda izokinetik egzersiz tedavisinin etkin ve güvenli olduğunu, ağrı, fonksiyon, kas gücü ve yaşam kalitesi üzerine olumlu katkılarının bulunduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada kesikli ultrason tedavisinin ağrı, eklem hareket açıklığı, tutukluk, fonksiyon, ambulasyon aktivitesi, kas gücü ve yaşam kalitesi parametreleri açısından izokinetik egzersiz programına istatistiksel olarak anlamlı ek katkısı gösterilememiştir.

Diz osteoartritli hastalarda tedavi düzenlenmesi konusunda çalışmamız sonuçlarının yol gösterici olduğu, fizik tedavi ajanlarının egzersiz tedavisine katkılarını değerlendiren daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

BÖLÜM 7- SONUÇ VE ÖNERİLER

- Diz osteoartritli hastalarda izokinetik egzersiz tedavisi etkin ve güvenlidir.
- Kesikli ultrasonun kıkırdak ve doku tamiri üzerine olumlu etkileri bilinmektedir.
- Terapötik ultrasonun diz osteoartritinde analjezik etkisi üzerine fikir birliği bulunmamaktadır.
- Çalışmamızda, kesikli ultrasonun fonksiyonel durum ve semptomlar açısından izokinetik egzersiz programına istatistiksel olarak anlamlı katkısı saptanmadı.
- Ultrasonun egzersiz tedavisine katkılarını değerlendiren daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

BÖLÜM 8-KAYNAKLAR

1. Miller, RH. Knee injuries. In Canale ST(ed), Campbell's Operative Orthopaedics. Ed:9, Mosby-Year Book, St. Lois, Missouri, 1998, Volume 2: 1113-1299
2. Arman MI. Diz Muayenesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, editör: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, Ankara 2000;3.8;317-325
3. Karataş M. Diz, Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Haberal Eğitim Vakfı, editör: Akman N, Karataş M, Ankara 2003:175-199
4. Williams and Worwick R. Arthrology Gray's Anatomy. W.B Saunders Company, Philadelphia 1986;482-491
5. Heckman R. Clinical Symposia; Çeviri: Peksus M. 1993; 1-31
6. Oğuz H. Diz ağrıları, Romatizmal Ağrılar. Atlas Kitapevi, editör: Oğuz H, Konya 1992;275-318
7. Akoğlu F. Eklemlerin yapısı ve fonksiyonları, Klinik Romatoloji. Hekimler Yayın Birliği, editör: Karaaslan Y, Ankara 1996;6-12
8. Aydın AT. Diz eklemi anatomisi, Diz Cerrahisi. Haberal Eğitim Vakfı, editör: Tandoğan RN, Alpaslan AM, Ankara 1999;4;7-8
9. Clarke DH. Anatomy. In Scott WN(ed), Surgery of the Knee. Ed: 4, Insall and Scott. Churchill-Livingston, 2006, Volume 1: 3-67
10. Katz WA. Knees and Legs In Katz WA (ed): Diagnosis and Management of Rheumatic Diseases Ed:2 J.B. Lippincot Company, Philadelphia 1988; 134-155
11. Kendall FP. Lower extremity In Kendall FP (ed): Muscles, Testing and Function with Posture and Pain Ed:5 Lippincott Williams and Wilkins Philadelphia 2005 ; 359-464
12. Çimen A. Anatomi. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa 1987; 81-83
13. Magee DJ. Knee Orthopedic Physical Assesment, WB. Saunders Company, Philadelphia 1997; 506-591
14. Kayhan Ö. Diz ağrısı, Yumuşak Doku Ağrıları ve Fonksiyon Kaybı. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul 1992;241-282
15. Pınar H. Menisküs; anatomi ve proprioepsiyon. Acta Orthop Traumatol Turc, 1997;31:392-396
16. Rodkey, WG. Basic biology of the meniscus and response to injury. AAOS Instructional Course Lectures, 2000;49:189-193

17. Walker PS, Erkman MJ. The Role of the menisci in force transmission across the knee. Clin Orthop. 1975;109:185-193
18. Greis PE, Bardana DD. Meniscal Injury:1.Basic science and evaluation. J Am Acad Orthop Surg. 2002;10(3):168-76
- 19.Çakmak M. Ortopedik Muayene, Nobel Tıp Kitabevi, editör: Çakmak M İstanbul 1989;198-216
20. Moore K L, Dalley A F. Joints of the lower limb. Clinically Oriented Anatomy (fourth edition). Lippincott Williams&Wilkins, 1999;620-630
21. Elhan A(çeviri). Alt ekstremiteler(çeviri editör: Yıldırım M) Snell RS Klinik Anatomi. Nobel&Yüce, 1998;507-630
22. Ernest WA. The Thigh and Knee Joint Anatomy NMS. Philadelphia, Wiley Medical, 1984;369-384
23. Irrgang JJ, Safran MR, Fu FH. The Knee: Ligamentous and Meniscal Injuries. In Zachazewski JE, Magee DJ, Quillen WS, Athletic Injuries and Rehabilitation Philadelphia, WB Saunders, 1996;623-692
- 24.Tandoğan NR. Klinik Diz Biyomekaniği. Diz Cerrahisi. Haberal Eğitim Vakfı, editör: Tandoğan R. N, Alpaslan AM. Ankara 1999;19-28
- 25.Tandoğan NR. Menisküs; işlevi, biyomekaniği ve kinematiği. Acta Orthop Traumatol Turc 1997;31:397-401
- 26.Dinçer F(çeviri). Osteoartrit Patogenezi. Arasıl T (çeviri editörü), Kelly Romatoloji (7. baskı) Güneş Kitabevi Ankara 2006;1493-1513
- 27.Huang MH, Lin YS, Lee CL ve ark. Use of ultrasound to increase the effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 2005;86:1545-51
- 28.Huang Mh, Lin YS, Yang RC ve ark. A comparison of various therapeutic exercise on the functional status of patients with knee osteoarthritis. Semin Arthritis Rheum 2003;32:398-406
- 29.Kirazlı Y. Osteoartrit. Ege Romatoloji, editörler: Gümüşiş G, Doğanavşargil E 1999;531-547
- 30.Mauer BT, Stern AG, Kinossian B ve ark. Osteoarthritis of the knee: isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1293-9
- 31.Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis: Epidemiology, risk factors and pathophysiology. Am J Phys Med Rehab 2006;85(Suppl):S2-S11

32. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum* 1998;41:1343–55
33. Felson DT. An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. *Radiol Clin N Am* 2004;42:1–9
34. Nevitt MC, Xu L, Zhang Y. Ve ark . Very low prevalence of hip osteoarthritis among Chinese elderly in Beijing, China, compared with whites in the United States: the Beijing osteoarthritis study. *Arthritis Rheum* 2002;46:1773–9
35. Martin JA, Brown TD, Heiner AD, Buckwalter JA. Chondrocyte senescence, joint loading and osteoarthritis. *Clin Orthop Rel Res* 2004;427S:S96–103
36. Sharma L, Pai Y-C, Holtkamp K. ve ark. Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis *Arthritis Rheum* 1997;40:1518–25)
37. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA. ve ark. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med* 2000;133:635–9.
38. Stove J, Sturmer T, Kessler S, Brenner H. Ve ark. Hysterectomy and patterns of osteoarthritis. The Ulm Osteoarthritis Study. *Scand J Rheum* 2001;30:340–5
39. Heliovaara M, Kroger H. Ve ark. Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb. Prevalence and associations with disability and mortality. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86A:1452–7
40. Buckwalter JA, Brown TD. Joint injury, repair, and remodeling; role in post-traumatic arthritis. *Clin Orthop Rel Res* 2004;423:7–16
41. Huber M, Trattinig S, Lintner F. Anatomy, biochemistry, and physiology of articular cartilage. *Invest Radiol* 2000;35:573–80
42. Atay MB. Osteoartrit. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt II*. Ankara, Güneş Kitabevi, editörler: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y; 2000;2.27;1805-1830
43. Imhof H, Sulzbacher I, Grampp S, Czerny C. ve ark. Subchondral bone and cartilage disease; are discovered functional unit. *Invest Radiol* 2000;35:581-8
44. Martin JA, Brown TD, Heiner AD, Buckwalter JA. Chondrocyte senescence, joint loading and osteoarthritis. *Clin Orthop Rel Res* 2004;427S:S96–103
45. Guilak F, Fermor B, Keefe FJ, Kraus VB. ve ark. The role of biomechanics and inflammation in cartilage injury and repair. *Clin Orthop Rel Res* 2004;423:17–26

46. Arasil T. Osteoartrit, tarihçe, tanım ve sınıflama. Tanıdan tedaviye osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007;1-7
47. Ergin S. Osteoartritte klinik bulgular ve fonksiyonel değerlendirme. Tanıdan tedaviye osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007;73-80
48. Dieppe P. Osteoarthritis Introduction. In; Klippel JH, Dieppe P. Rheumatology London Mosby 1994;7.2.1-7.2.11.
49. Tüzün F. Osteoartritin Tedavisi; Arasil Tansu; Kelly Romatoloji (çeviri) Güneş Kitabevi Ankara 2006;93:1528-1540
50. Altman R, Hochberg M, Moskowitz R ve ark. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American collage of rheumatology subcommittee on osteoarthritis guideline. Arthritis Rheum 2000;43: 1905–15
51. Schnitzer TJ. Update on guideline for the treatment of chronic musculoskeletal pain. Clin. Rheumatol. 2006;25:22-29
52. Stitik TP, Foye PM, Stiskal D, Nadler RR. Osteoarthritis; DeLisa JA; Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice Fourth Edition Volume I, Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia USA 2005;32:765-786
53. Sisto Sa, Malanga G. Osteoarthritis and therapeutic exercise. Am J Phys Med Rehabil 2006;85(Suppl):69-78
54. Baker K, McAllindon T. Exercise for knee osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol 2000;12(5):456-463
55. Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler, Tıbbi Rehabilitasyon, editör: Oğuz H; Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul 2004;23:491-526
56. Chan KM, Maffuli N. Introduction to isokinetics. Principles and Practice of Isokinetics in Sports Medicine and Rehabilitation. Williams & Wilkins, Hong-Kong, 1996:31-58
57. Tuncer S. İzokinetik egzersizlerin rehabilitasyonda kullanımı. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt I, editör: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, Güneş Kitabevi, Ankara 2000;4.22:950-954
58. D vir Z. Isokinetics Muscle Testing; Interpretation And Clinical Application. New York. Churchill. Livingstone.1996;1-7
59. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis 1997;56:641–8

60. Yonclas PP, Nadler RR, Moran ME, Kepler KL. Ve ark. Orthotics and assistive devices in the treatment of upper and lower limb osteoarthritis: An update. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85(Suppl):S82–S97
61. Birtane M, Ök Ş. Genel tedavi prensipleri ve tedavi kılavuzları. Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2007;205-215
62. Stitik TP, Altschuler E, Foye PM. Pharmacotherapy of osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85(Suppl):S15–S28.
63. Roth SH. Efficacy and safety of tramadol HCl in breakthrough musculoskeletal pain attributed to osteoarthritis. *J Rheumatol* 1998;25:1358–63
64. Jones AC, Pattrick M, Doherty S. Intra-articular hyaluronic acid compared to intra-articular triamcinolone hexacetonide in inflammatory knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 1995;3(4):269-273
65. Matucci CM, McCarthy G, Lombardi A. Neurogenic influences in arthritis: potential modification by capsaicin. *J Rheumatol* 1995;22:1447–9
66. Rolf C, Engstrom B, Beauchard C. Intra-articular absorption and distribution of ketoprofen after topical plaster application and oral intake in 100 patients undergoing knee arthroscopy. *Rheumatology (Oxford)* 1999;38:564–7
67. Gök H. Osteoartrit tedavisinde modifiye edici ilaçlar. Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2007;243-248
68. Alper S. Osteoartritte beslenme ve destek tedavileri. Tanıdan tedaviye osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2007;285-295
69. Kalyon TA. Ultrason Tedavisi, Elektroterapi, editör: Tuna N, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2001;129-140
70. Tuncer T. Elektroterapi. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt II, editör: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, Güneş Kitabevi, Ankara 2000;4.10:771-789
71. Basford JR. Management Methods-Therapeutic Physical Agents. DeLisa JA; Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice Fourth Edition Volume I Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia USA 2005;11:251-270
72. Sweitzer RW. Ultrasound. Physical Agents. Stanford, CT: Appleton & Lange. 1994;163-192
73. Cameron MH. Ultrasound; Physical Agents in Rehabilitation From Research to Practice. W.B Saunders Company Philadelphia USA 1999;9:272-299

74. Öztürk C, Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk, Tıbbi Rehabilitasyon, editör: Oğuz H, Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul 2004;13:333-353
75. Ng K, Liu Y. Therapeutic Ultrasound: Its Application in Drug Delivery. Medicinal Research Reviews, John Wiley & Sons, 2002(22):2:204-223
76. Füzün S (çeviri). Clayton'un Elektroterapi Kitabı (9. Baskı) Güven Kitabevi, İzmir 1990; 197-201
77. Casarotto RA, Adamowski JC, Fallopa F, Bacanelli F. Coupling Agents in Therapeutic Ultrasound: Acoustic and Thermal Behaviour. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:162-5
78. Demmink JH, Helders PJM, Hobek H, Enwemeka C. The variation of depth with therapeutic ultrasound frequency in physiotherapy. Ultrasound in Med & Biol. 2003;29 (1):113-118
79. Haar G. Therapeutic ultrasound. European Journal of Ultrasound 1999;9:3-9
80. Craig JA, Bradley J, Walsh DM, Baxter GD ve ark. Delayed Onset Muscle Soreness: Lack of Effect of Therapeutic Ultrasound in Humans. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:318-23
81. Dyson M. Mechanisms involved in therapeutic ultrasound. Physiotherapy. 1987;73:116-120
82. Akşit R, Hepgüler S. Gonartroz ve romatoid artritli hastalarda eklem içi ısısına ultrason ve sıcak paketin etkileri. Ege Tıp Der 1993; 32 :1-2
83. Johns LD. Nonthermal Effects of Therapeutic Ultrasound: The Frequency Resonance Hypothesis. Journal of Athletic Training 2002;37(3):293-299
84. Frye LJ, Johns LD, James AT, Ingersoll CD. Blisters on the Anterior Shin in 3 Research Subjects After a 1-MHz, 1.5-W/cm², Continuous Ultrasound Treatment: A Case Series Journal of Athletic Training 2007;42(3):425-430
85. Castel JC. Therapeutic Ultrasound. Rehab Ther Products Rev 1993; jan/feb 22-32
86. Draper DO, Castel JC, Castel D. Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous ultrasound. J Orthop Sports Phys Ther 1995; 22:145-150
87. Weber DC, Hoppe KM. Physical Agent Modalities. In Braddom RL (ed), Physical Medicine and Rehabilitation (3rd ed). Saunders Elsevier 2007,464-467

88. Heckman JD, Ryaby JP, McCabe J, Frey JF. Ve ark. Acceleration of tibial fracture healing by non-invasive, low intensity pulsed ultrasound. *J Bone Jt Surg* 1994;76:26-34
89. Pilla A, Mont MA, Nasser PR, Khan SA. Ve ark. Non-invasive low intensity pulsed ultrasound accelerates bone healing in the rabbit. *J Orthop Trauma* 1990;4:246-53
90. Khan Y, Laurencin CT. Fracture repair with ultrasound: clinical and cell-based evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Feb;90 Suppl 1:138-44.
91. Konstantinos NM, Hantes ME, Protopappas V, Papachristos A. Injury, Low-intensity pulsed ultrasound for bone healing: An overview *Int. J. Care Injured* (2006) 37S, S56—S62
92. Cook SD, Salkeld SL, Popich-Patron LS, Ryaby JP ve ark. Improved cartilage repair after treatment with low- intensity pulsed ultrasound. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (2001) 391S, 231-243
93. Huang MH, Yang RC, Ding HJ, Chai CY. Ultrasound effect on levels of stress protein and arthritic histology in experimental arthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:551-556
94. Huang MH, Ding HJ, Chai CY, Huang YF, Yang RC. Effects of sonication on articular cartilage in experimental osteoarthritis. *J Rheumatol* 1997 Oct;24(10):1978-84
95. Gann N. Ultrasound. Current concepts. *Clin Manage* 1991;11:64-69
96. Batavia M. Contradictions for superficial heat and therapeutic ultrasound: do sources agree? *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1006-12
97. Tuncer S. Fonksiyonel değerlendirmede izokinetik sistem kullanımı. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt I*, editör: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, Güneş Kitabevi, Ankara 2000;3.35:657-664
98. Eyigör S. A Comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2004;23:109-115
99. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daskapan A ve ark. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005 Jan;13(1):28-33
100. Koçyiğit H, Aydemir O, Fişek G, Olmez N ve ark. (1999) Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi* 12:102-106

101. Gür H,Çakın N. Muscle mass, Isokinetic Torque, and Functional Capacity in Women With Osteoarthritis of the Knee. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:1534-41
102. Gür H,Çakın N, Akova B, Okay E ve ark. Concentric Versus Combined Concentric-Eccentric Isokinetic Training: Effects on Functionl Capacity and Symptoms in Patients With Osteoarthritis of the Knee. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:308-16
103. Hurley MV. Muscle disfunction and effective rehabilitation of knee osteoarthritis: What We Know and What We Need To Find Out. Arthritis&Rheumatism 2003;49:444-452
104. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Knee Pain. Phys Ther. 2001;81:1675–1700.
105. Fisher NM, Gresham G, Perdergast DR. Effects of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. Arch Phys Med Rehabil 1993;74:1319-26
106. Bilgiç A, Kamiloğlu R, Tuncer S. Diz osteoartritinde izokinetik egzersiz programının etkinliği. J PMR Sci 2007;3:70-75
107. Eyigör S, Karapolat H, İbişoğlu U, Durmaz B. Diz osteoartritinde transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu veya tedavi edici ultrason kullanımı egzersizin etkinliğini artırır mı? Randomize-kontrollü çalışma. AĞRI, 20: 1, 2008
108. Gam AN, Johannsen F. Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: a meta- analysis. Pain 1995; 63: 85-91
109. Srbely JZ. Ultrasound in the management of osteoarthritis: part I: a review of the current literature. JCCA J Can Chiropr Assoc 2008 Mar;52(1):30-7
110. Falconer J, Hayes KW, Chang RW. Effect of ultrasound on mobility in osteoarthritis of the knee: a randomised clinical trial. Arthritis Care Res 1992; 5: 29-35.
111. Bjordal JM, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bogen B. Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials BMC Musculoskeletal Disorders 2007; 8:51

112. Robinson RA, Brosseau L, Peterson J, Shea BJ ve ark. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee. The Cochrane Database of Systemic Reviews 2001.
113. Madsen OR, Bliddal H, Egsmose C, Sylvest J. Isometric and isokinetic quadriceps strength in gonarthrosis; inter-relations between quadriceps strength, walking ability, radiology, subchondral bone density and pain. Clin Rheumatol 1995;14:308-14.
114. Fitzgerald GK, Oatis C. Role of physical therapy in management of knee osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol 2004;16:143-47.
115. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG. Ve ark. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. Phys Ther. 2005; 85:1301-17.
116. Huang MH, Yang RC, Lee CL, Chen TW. Preliminary results of integrated therapy for patients with knee osteoarthritis. Arthritis & Rheumatism 2005 :53;812-820
117. Kalpakçioğlu BA, Çakmak B, Cengiz B. Diz osteoartritinde ultrason ve kısa dalga diaterminin karşılaştırılması. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2006;52:168-73
118. Puett DW, Griffin MR. Published trials of nonmedicinal and noninvasive therapies for hip and knee osteoarthritis. Ann Intern Med 1994;121:133-40.
119. Cook C, Pietrobon R, Hegedus E. Osteoarthritis and the impact on quality of life health indicators. Rheum Int 2007;27:315-321
120. K L Bennell, R S Hinman, B R Metcalf, R Buchbinder ve ark. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. Ann Rheum Dis 2005;64:906–912

BÖLÜM 9-EKLER

EK-1

WOMAC ANKETİ

A, B ve C bölümlerindeki soruları aşağıda belirtilen şekilde yanıtlamanız gerekmektedir.

Bu sorularda ağrının miktarını, hastalığı ve gözlemlediğiniz rahatsızlıkları bildirmeniz istenecektir.

Yanıtlarınızı, verilen kutular içerisinde bir 'X' işareti koyarak vermek yeterlidir.

Eğer en soldaki kutu içerisine 'X' koyarsanız hiçbir ağrının olmadığını ifade ediyorsunuz demektir.

Sağa doğru işaretlediğiniz her 'X' daha fazla ağrı gözlemlediğinizi belirtir.

Sola doğru işaretlediğiniz her 'X' daha az ağrı gözlemlediğinizi belirtir.

Eğer en sağdaki kutuya 'X' koyarsanız ağrı çok şiddetli demektir.

BÖLÜM A

Aşağıdaki sorular yapılan diz çalışmasında, 48 saat içerisinde artrit rahatsızlığınızdan dolayı gözlemlemiş olduğunuz ağrının derecesini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her durum için kısa zaman önce hissetmiş olduğunuz ağrının şiddetini belirtiniz.

- | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. Düz zemin üzerinde yürüme | 1 <input type="checkbox"/> yok | 2 <input type="checkbox"/> hafif | 3 <input type="checkbox"/> orta | 4 <input type="checkbox"/> şiddetli | 5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli |
| 2. Merdiven çıkar veya inerken | 1 <input type="checkbox"/> yok | 2 <input type="checkbox"/> hafif | 3 <input type="checkbox"/> orta | 4 <input type="checkbox"/> şiddetli | 5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli |
| 3. Gece yatakta iken | 1 <input type="checkbox"/> yok | 2 <input type="checkbox"/> hafif | 3 <input type="checkbox"/> orta | 4 <input type="checkbox"/> şiddetli | 5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli |
| 4. Oturur veya uzanırken | 1 <input type="checkbox"/> yok | 2 <input type="checkbox"/> hafif | 3 <input type="checkbox"/> orta | 4 <input type="checkbox"/> şiddetli | 5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli |
| 5. Ayakta dururken | 1 <input type="checkbox"/> yok | 2 <input type="checkbox"/> hafif | 3 <input type="checkbox"/> orta | 4 <input type="checkbox"/> şiddetli | 5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli |

TOPLAM SKOR...

BÖLÜM B

Aşağıdaki sorular 48 saat içerisinde gözlemlediğiniz eklem sertliğiniz ile ilgilidir. Bununla ölçülmek istenen, eklemlerinizi hareket ettirirken karşılaştığınız zorlukları veya hareketlerinizdeki yavaşlamalıdır.

1. Eklem sertliğinizin sabah kalktığınızda durumu nasıldır?

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

2. Eklem sertliğinizin gün içerisinde oturduktan, uzandıktan veya dinlendikten sonraki durumu nasıldır?

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

TOPLAM SKOR...

BÖLÜM C

Aşağıdaki sorular fiziksel fonksiyonlarınız ile ilgilidir. Burada anlatılmak istenen günlük hayatta yaşadığınız faaliyetlerde karşılaştığınız zorluklar ile ilgili bilgilerdir.

Merdivenlerden aşağı inme	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Merdivenlerden yukarı çıkma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Otururken ayağa kalkma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Ayakta durma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Yere eğilme	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Düz zeminde yürüme	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Arabaya binme, inme	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Alışverişe çıkma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Çorap çıkarma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Yataktan ayağa kalkma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Çorap çıkarma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Yatakta uzanma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Banyo küvetine girip çıkma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Oturma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Tuvalate çıkma	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Ağır ev işleri	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli
Hafif ev işleri	1 <input type="checkbox"/> yok	2 <input type="checkbox"/> hafif	3 <input type="checkbox"/> orta	4 <input type="checkbox"/> şiddetli	5 <input type="checkbox"/> çok şiddetli

TOPLAM SKOR...

SF 36 Anketi

Yönerge: Bu tarama formu size sağlığınıza ilgili görüşlerinizi sormaktadır. Bu bilgiler sizin nasıl hissettiğinizi ve her zamanki faaliyetlerinizi ne rahatlıkla yapabildiğinizi izlemekte yardımcı olacaktır.

Bütün soruları belirtildiği şekilde cevaplayın. Eğer bir soruyu ne şekilde cevaplayacağınızdan emin olmazsanız, lütfen en yakın cevabı işaretleyin.

1. Genel olarak sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?

(birinin etrafına daire çizin)

Mükemmel.....	1
Çokiyi.....	2
İyi.....	3
Fena değil	4
Kötü.....	5

2. Geçen seneye karşılaştığınızda, şimdi sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?

(birinin etrafına daire çizin)

Bir yıl önceye göre çok daha iyi.....	1
Bir yıl önceye göre daha iyi.....	2
Hemen hemen aynı.....	3
Bir yıl önceye göre daha kötü.....	4
Bir yıl önceye göre çok daha kötü	5

3. Aşağıdakiler normal olarak gün içerisinde yapıyor olabileceğiniz bazı faaliyetlerdir. Şu sıralarda sizi bu faaliyetler bakımından kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

Faaliyetler	Evet oldukça kısıtlıyor	Evet biraz kısıtlıyor	Hayır hiç kısıtlamıyor
a.Kuvvet gerektiren faaliyetler, örneğin ağır eşyalar kaldırmak, futbol gibi sporlarla uğraşmak	1	2	3
b.Orta zorlukta faaliyetler, örneğin masa kaldırmak, süpürmek, yürüyüş gibi hafif spor yapmak	1	2	3
c.Çarşı-Pazar torbalarını taşımak	1	2	3
d.Birkaç kat merdiven çıkmak	1	2	3
e.Bir kat merdiven çıkmak	1	2	3
f.Eğilmek, diz çökmek, yerden bir şey almak	1	2	3
g.Bir kilometreden fazla yürümek	1	2	3
h. Birkaç yüz metre yürümek	1	2	3
i.Yüz metre yürümek	1	2	3
j.Yıkılmak ya da giyinmek	1	2	3

4. Geçtiğimiz bir ay içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde bedensel sağlığınız nedeniyle aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş ya da uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kıstlamak zorunda kalmak	1	2
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek? (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi)	1	2
c. Yapabildiğiniz iş türünde ya da diğer faaliyetlerde kısıtlamak	1	2
d. İş ya da diğer uğraşları yapmakta zorlanmak	1	2

5. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde duygusal problemleriniz nedeniyle (üzüntülü ya da kaygılı olmak gibi) aşağıdaki sorunlardan herhangi biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş ya da uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kıstlamak zorunda kalmak	1	2
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek? (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi)	1	2
c. İş ya da diğer uğraşları her zamanki gibi dikkatlice yapamamak	1	2

6. Son bir ay (4 hafta) içerisinde bedensel sağlığınız ya da duygusal problemleriniz, aileniz, arkadaşlarınızı, komşularınızla ya da diğer gruplarla normal olarak yaptığınız sosyal faaliyetlere ne ölçüde engel oldu?

Hiç.....	1
Biraz.....	2
Orta derecede.....	3
Epeyce.....	4
Çok fazla.....	5

7. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde ne kadar bedensel ağrılarınız oldu?

Hiç.....	1
Çok hafif.....	2
Hafif.....	3
Orta hafiflikte.....	4
Aşırı derecede.....	5
Çok aşırı derecede.....	6

8. Son bir ay (4 hafta) içerisinde ağrı normal işinize (ev dışında ve ve işi) ne kadar engel oldu?

Hiç.....	1
Biraz.....	2
Orta derecede.....	3
Epeyce.....	4
Çok fazla.....	5

9. Aşağıdaki sorular geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinize ve işlerin sizin için nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için nasıl hissettiğinize en yakın olan cevabı verin. Geçtiğimiz 4 hafta içindeki sürenin ne kadarında...

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiç
a.Kendinizi hayat dolu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
b.Çok sinirli bir kişi oldunuz?	1	2	3	4	5	6
c.Sizi hiçbir şeyin neşelendirmeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu?	1	2	3	4	5	6
d.Sakin ve huzurlu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
e.Çok enerjiniz oldu?	1	2	3	4	5	6
f.Mutsuz ve kederli oldunuz?	1	2	3	4	5	6
g.Kendinizi bitkin hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
h.Mutlu ve sevinçli oldunuz?	1	2	3	4	5	6
i.Yorgun hissettiniz?	1	2	3	4	5	6

10. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde, bu sürenin ne kadarında bedensel sağlığınız ya da duygusal problemlerinizi sosyal faaliyetlerinize(arkadaş, akraba ziyareti gibi) engel oldu?

Her zaman.....	1
Çoğu zaman.....	2
Bazen.....	3
Çok ender.....	4
Hiçbir zaman.....	5

11. Aşağıdaki her bir ifadesizin için ne kadar doğru yada yanlış?

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
a.Başkalarından biraz daha kolay hastalandığımı düşünüyorum	1	2	3	4	5
b.Ben de tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c.Sağlığımın kötü gideceğini sanıyorum	1	2	3	4	5
d.Sağlığım mükemmeldir	1	2	3	4	5

TEŞEKKÜR EDERİZ...