



T.C.

**HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA
EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY (ESWT)
TEDAVİSİNİN KAS GÜCÜ, AĞRI VE FONKSİYONEL DURUM
ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Alper UYSAL

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN

HATAY – 2018

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA
EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY (ESWT)
TEDAVİSİNİN KAS GÜCÜ, AĞRI VE FONKSİYONEL DURUM
ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Alper UYSAL

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN

HATAY – 2018

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Tez Adı:

Diz osteoartriti olan hastalarda extracorporeal shock wave therapy (ESWT) tedavisinin kas gücü, ağrı ve fonksiyonel durum üzerine olan etkileri

Tezi Hazırlayanın Adı: Dr. Alper UYSAL

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof.Dr Yusuf ÖNLEN
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Hayal GÜLER
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Hayal GÜLER
2. Doç. Dr. İlke COŞKUN BENLİDAYI
3. Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN
4. Prof. Dr. Ayşe Dicle TURHANOĞLU
5. Prof. Dr. Günşah ŞAHİN

I. İÇİNDEKİLER

I. İÇİNDEKİLER	I
II. TABLOLAR	III
III. ŞEKİLLER	V
IV. RESİMLER.....	V
V. SEMBOLLER VE KISALTMALAR	VI
VI. TEŞEKKÜR.....	VIII
VII. ÖZET	IX
VIII. ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. DİZ ANATOMİSİ.....	3
2.1.1. Diz eklemi.....	3
2.1.2. Eklem Kapsülü.....	3
2.1.3. Kemik Yapılar.....	4
2.1.4. Diz Eklemine Ligamanları.....	5
2.1.5. Menisküsler.....	6
2.1.6. Diz Eklemine Bursalar	6
2.1.7. Kaslar	6
2.1.8. Sinoviyal Zar.....	7
2.1.9. Sinoviyal Sıvı.....	7
2.1.10. Diz Eklemi Fonksiyonu ve Kinezyolojisi	7
2.2. Diz Osteoartriti	9
2.2.1. Tanım	9
2.2.2. Epidemiyoloji.....	10
2.2.3. Risk Faktörleri	10
2.2.4. Etiyopatogenez.....	13
2.2.5. Sınıflama.....	15
2.2.6. Klinik Semptom ve Bulgular	16
2.2.7. Laboratuvar Bulgular	17
2.2.8. Radyolojik Bulgular.....	17
2.2.9. Tanı Kriterleri	18
2.2.10. Tedavisi.....	19

2.2.10.1 Eğitim.....	21
2.2.10.2. Kilo verme	22
2.2.10.3. Yardımcı Cihazlar, Ortez ve Breysler.....	22
2.2.10.4. Egzersiz.....	23
2.2.10.5. Fizik Tedavi Modaliteleri	24
2.2.10.6. Farmakolojik Tedavi	24
2.2.10.7. Cerrahi Tedavi	26
2.3. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi.....	27
2.3.1. Tanım ve Genel Bilgiler	27
2.3.2. Etki Mekanizmaları.....	29
2.3.3. Kullanım alanları	31
2.3.4. Kontrendikasyonları.....	31
2.3.5. Komplikasyonları.....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	33
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA	56
6. SONUÇ	64
7.ÖZGEÇMİŞ.....	65
8.KAYNAKLAR.....	66
9. EKLER.....	74
EK-A. Etik Kurul Onay Formu	74
EK-B. Hasta Onam Formu.....	77
EK-C. Hasta Muayene Formu.....	80
EK-D. Hasta Egzersiz Formu.....	85

II. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflaması.....	17
Tablo 2. ACR diz osteoartrit klinik tanı kriterleri.....	18
Tablo 3. ACR diz osteoartrit klinik, radyolojik ve laboratuvar tanı kriterleri.....	18
Tablo 4. Diz osteoartrit tedavisi.....	19
Tablo 5. Diz osteoartriti tedavisinde 2012 ACR non-farmakolojik tedavi önerileri	20
Tablo 6. Diz osteoartriti tedavisinde 2012 ACR farmakolojik tedavi önerileri.....	20
Tablo 7. Diz osteoartritinin cerrahi dışı tedavisi için 2014 OARSI klavuzu.....	21
Tablo 8. Grupların demografik özelliklerine göre karşılaştırılması.....	39
Tablo 9. Grupların Kellgren Lawrence evrelerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 10. Grupların VAS istirahat skorlarının karşılaştırılması.....	40
Tablo 11. VAS-istirahat skorları arasındaki farkların tedavi yöntemlerinde karşılaştırılması....	40
Tablo 12. Grupların VAS hareket skorlarının karşılaştırılması	41
Tablo 13 VAS-hareket skorları arasındaki farkların tedavi yöntemlerinde karşılaştırılması.....	41
Tablo 14. Grupların yirmi metre yürüme sürelerinin karşılaştırılması	42
Tablo 15. 20 metre yürüme testi arasındaki farkların tedavi yöntemlerinde karşılaştırılması....	42
Tablo 16. Grupların eklem hareket açıklığı derecelerinin karşılaştırılması	43
Tablo17. Eklem hareket açıklığı değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması	43
Tablo 18. Grupların 60°/sn açısız hızda kuadriseps pik tork değerlerinin karşılaştırılması	44
Tablo 19. 60°/sn açısız hızda kuadriseps pik tork değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması	44
Tablo 20. Grupların 60°/sn açısız hızda hamstring pik tork değerlerinin karşılaştırılması	45
Tablo 21. 60°/sn açısız hızda hamstring pik tork değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması	45
Tablo 22. Grupların 180°/sn açısız hızda kuadriceps pik tork değerlerinin karşılaştırılması	46
Tablo 23. 180°/sn açısız hızda kuadriceps pik tork değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması	46
Tablo 24. Grupların 180°/sn açısız hızda hamstring pik tork değerlerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 25. 180°/sn açısız hızda hamstring pik tork değerleri arasındaki farkların kıyaslanması	47
Tablo 26. Grupların WOMAC ağrı skorlarının karşılaştırılması	48
Tablo 27. WOMAC ağrı skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	48
Tablo 28. Grupların WOMAC tutukluk skorlarının karşılaştırılması	49
Tablo 29. WOMAC tutukluk skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	49

Tablo 30. Grupların WOMAC fiziksel fonksiyon skorlarının karşılaştırılması	50
Tablo 31. WOMAC fiziksel fonksiyon skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	50
Tablo 32. Grupların WOMAC toplam skorlarının karşılaştırılması	51
Tablo 33. WOMAC toplam skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	51
Tablo 34. Grupların Lequesne ağrı skorlarının karşılaştırılması	52
Tablo 35. Lequesne ağrı skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	52
Tablo 36. Grupların Lequesne yürüme mesafesi skorlarının karşılaştırılması	53
Tablo 37. Lequesne yürüme mesafesi skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	53
Tablo 38. Grupların Lequesne günlük yaşam aktiviteleri skorlarının karşılaştırılması	54
Tablo 39. Lequesne günlük yaşam aktivite skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	54
Tablo 40. Grupların Lequesne toplam skorlarının karşılaştırılması.....	55
Tablo 41. Lequesne toplam skorları arasındaki farkların karşılaştırılması.....	55

III. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Diz anatomisi.....	4
Şekil 2. ESWT dalga yapısı.....	28
Şekil 3. Çalışmanın akış şeması.....	31

IV. RESİMLER

Resim 1. Humac Norm izokinetik dinamometrik test cihazı.....	36
Resim 2. r-ESWT tedavisinin uygulanması	38

V. KISALTMALAR VE SEMBOLLER

OA	: Osteoartrit
ESWT	: Extracorporeal Shock Wave Therapy
r-ESWT	: radial-Extracorporeal Shock Wave Therapy
f-ESWT	: focused-Extracorporeal Shock Wave Therapy
CGRP	: Kalsitonin gen ilişkili peptid
HA	: Hiyaluronik asit
ÖÇB	: Ön çapraz bağ
PFERK	: Patellafemoral eklem reaksiyon kuvveti
COMP	: Cartilage oligomeric matrix protein
GYA	: Günlük yaşam aktiviteleri
ADAM-12	: A disintegrin and metalloproteinase domain-12
ADAMTS	: Trombospondin 1 domeni içeren disintegrin-metalloproteinaz
DDR2	: Diskoidin domain reseptör 2
ACR	: Amerika Romatoloji Birliği
K-L	: Kellgren-Lawrence
TENS	: Transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu
VAS	: Visual Analog Skala
WOMAC	: Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index
MMP	: Matriks metalloproteinazları
IL-1	: İnterlökin 1
TNF- α	: Tümör nekrotizan faktör- α
PGE2	: Prostaglandin E2
NO	: Nitrik oksit
IGF-1	: İnsulin benzeri büyüme hormonu 1
TGF- β	: Transforme edici büyüme hormonu β
IL-6	: İnterlökin 6
TIMP-1	: Doku metalloproteinaz inhibitörü
ESH	: Eritrosit sedimentasyon hızı
CRP	: C-reaktif protein

ANA	: Antinükleer antikor
EULAR	: European League Against Rheumatism
ACR	: Amerikan Romatizma Birliği
OARSI	: Osteoarthritis Research Society International
TRASD	: Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği
EHA	: Eklem hareket açıklığı
NSAİİ	: Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar
COX-2	: Siklooksijenaz-2
SOAİİ	: Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar
GİS	: Gastrointestinal sistem
KS	: Kondroidin sülfat
vWF	: Von Willebrand faktör
eNOS	: Endotel nitrik oksit sentaz
VEGF	: Vasküler endotelyal büyüme faktörü
BMP-2	: Kemik morfojenetikprotein 2
CGRP	: Kalsitonin gen ilişkili peptid
VKİ	: Vücut kitle indeksi
KPT	: Kuadriseps pik tork
PT	: Pik tork
HPT	: Hamstring pik tork

VI. TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Hayal GÜLER, Prof. Dr. Ayşe Dicle TURHANOĞLU ve Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez danışmanlığımı yapan Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN'e tezimin her aşamasındaki yardım ve katkıları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim sırasındaki yardım, destek, anlayış ve dostluklarından dolayı birlikte çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma ve Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın tüm çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim.

İyi ki Hatay'a gelmişim ve sen karşıma çıkmışsın dediğim hayat ve neşe kaynağım biricik eşim Merve'ye ve canım oğlum Alp'e, hayatımın her aşamasında sabırla ve sevgiyle yanımda olan sevgili annem, babam ve kardeşime teşekkürlerimi borç bilirim.

Dr. Alper UYSAL

Hatay - 2018

VII. ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre Evre 2-3 diz osteoartriti olan hastalarda radial-extracorporeal shock wave therapy (r-ESWT) tedavisinin ağrı, eklem hareket açıklığı, izokinetik kas gücü, fonksiyonel durum ve yürüme hızı üzerine etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 01.06.2017 – 01.04.2018 tarihleri arasında FTR polikliniğine başvuran diz osteoartrit tanılı 55 hastanın 104 dizi dahil edildi. Hastalar, Grup I (Hot pack + TENS + ESWT) ve Grup II (Hot pack + TENS + Sham ESWT) olmak üzere randomize şekilde 2 gruba ayrıldı. Grup I’deki hastalara r-ESWT (1 seans/hafta, toplam 3 seans) uygulandı. Tüm hastalara diz çevresi kasları güçlendirme egzersizi ev programı şeklinde önerildi. Hastaların istirahat ve hareket esnasındaki ağrı şiddeti, eklem hareket açıklıkları (EHA), yürüme hızı, fonksiyonel durumu, kas güçleri tedavi öncesi, tedavi sonrası 0., 1. ve 3. ayda değerlendirildi.

Bulgular: Gruplar arasında tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. aydaki VAS-istirahat, VAS-hareket, 20 metre yürüme testi, EHA, 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki ekstansör pik tork (PT) değerleri, WOMAC’ın tutukluk haricindeki diğer parametreleri, Lequesne skorlarında anlamlı farklılık vardı ($p<0.05$). Grup 1’deki hastaların test sonuçları daha iyiydi.

Sonuçlar: Konvansiyonel fizik tedaviyle kombine edilen r-ESWT tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum, kas gücü üzerine daha etkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: ESWT; diz osteoartriti; izokinetik kas gücü

VIII. ABSTRACT

Background and aim: The aim of this study was to investigate the effect of radial-extracorporeal shock wave therapy (r-ESWT) on pain, range of motion, isokinetic muscle strength, functional status and walking speed in patients with stage 2-3 knee osteoarthritis according to the Kellgren-Lawrence classification.

Methods: The study included 104 knees of 55 patients diagnosed with knee osteoarthritis who were admitted to PMR outpatient clinic between 1/6/2017 – 1/4/2018. Patients were divided randomly into two groups as Group I (Hot pack + TENS + ESWT) and Group II (Hot pack + TENS + Sham ESWT). In Group I, a total of 3 sessions of r-ESWT (1 session/week, total 3 session) were administered. All patients were recommended a home-based exercise program to strengthen the muscles around the knee. Pain intensity at rest and on movement, joint range of motion, walking speed, functional status, muscle strengths were evaluated before and at 0., 1., and 3. months of the treatment.

Results: There were significant differences between the groups in terms of VAS-rest, VAS-movement, 20-meter walking test, ROM, 60°/sec and 180°/sec peak torque (PT) in angular velocity of extensor muscles, WOMAC's other parameters except stiffness, Lequesne scores at the 0., 1. and 3. months after treatment ($p<0.05$). In Group I, patients had better values.

Conclusion: r-ESWT treatment in addition to conventional electrotherapy was found to be more effective on pain, functional status, muscle strength

Keywords: ESWT; knee osteoarthritis; isokinetic muscle strength

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağı, subkondral kemik, ligamentler, menisküs, periartiküler kaslar, periferik sinirler veya sinovyum gibi sinoviyal eklem dokularının herhangi birinde streslerden kaynaklanan eklem hasarının başarısız şekilde onarılması ile karakterize genellikle ilerleyici ağrı, sertlik ve fonksiyonel özürlülüğe neden olan dejeneratif eklem hastalığıdır (1). OA prevalansı yaşla birlikte artmakta olup Framingham osteoartrit çalışmasına göre semptomatik diz OA prevalansı kadınlarda %11, erkeklerde %7 olarak belirlenmiştir (2). İleri yaş, kadın cinsiyet, genetik yatkınlık ve endokrin hastalıklar gibi genel risk faktörleri ve obesite, travma, eklem yapısal özellikleri, mesleki faktörler, bazı fiziksel aktiviteler ve kuadriseps zayıflığı gibi lokal risk faktörleri etyolojide rol oynamaktadır (3).

Eklem kıkırdağında sırasıyla fibrilasyon, fissür oluşumu, büyük ülserasyon ve eklem yüzeyinin tam kat kaybı ile dejenerasyon gelişmekte, bunu osteofit oluşumu ve subkondral kemikte skleroz, kemik iliği ödemi benzeri lezyon ve kemik kisti oluşumu izlemektedir (4, 5). Diz OA tanısı öykü ve fizik muayene ile kolaylıkla konabilmektedir. Radyografik tetkikler klinik bulguları desteklemek ve diğer patolojileri ekarte etmek için kullanılır. Semptomlar arasında ağrı (önceleri sadece hareket sonrası), eklem katılığı, eklem hareketinde kısıtlılık, eklemde güvensizlik hissi ve yürüme zorluğu bulunmaktadır. Ağrı, krepitasyon, eklem aralığı boyunca kemikte genişleme, eklem hareketinde kısıtlılık, varus veya valgus deformitesi, eklem instabilitesi, kuadriseps güçsüzlüğü gibi bulgular diz OA için karakteristiktir (6).

Ekstrakorporal şok dalgası tedavisi (ESWT) kas iskelet sistemi hastalıkları tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (7). ESWT son yıllarda da diz OA tedavisinde terapötik modalite olarak kullanılmaya başlamıştır. *Wang ve ark.*, şok dalgalarının anjiyogenez ile ilgili büyüme faktörlerinin erken ekspresyonunu stimüle ettiğini böylece hücre proliferasyonu ile kemik ve tendon onarımı sağladığını göstermiştir (8-10). *Ochiai ve ark.*, yaptıkları bir çalışmada ESWT'nin ratlarda dorsal

kök ganglionunda eklem ağrısı ile ilişkili olan kalsitonin gen ilişkili peptid (CGRP) düzeyini düşürdüğünü göstermiştir (11). Diz OA olan 70 hastalık randomize kontrollü başka bir çalışmada, ESWT'nin diz ağrısını azaltmada ve fonksiyonu iyileştirmede 12 haftalık tedavi sonrasında plaseboya göre daha etkili olduğu gösterilmiştir (7). Bu çalışmanın amacı, diz osteoartriti olan hastalarda [K-L evre 2-3] r-ESWT tedavisinin ağrı, eklem hareket açıklığı, diz çevresi izokinetik kas gücü, fonksiyonel durum ve yürüme hızı üzerine etkisini değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Anatomisi

2.1.1. Diz Eklemi

Diz eklemi vücudun en geniş sinovyal membranını, en büyük eklem boşluğunu ve en çok eklem sıvını barındıran bikondiler bir eklemdir. Eklem kapsülü, bağlar ve çevre kaslar diz stabilitesini oluşturan ana yapılardır. Femurun distal ucu, tibianın proksimal ucu ve patella diz eklemine oluşturan kemiklerdir (12).

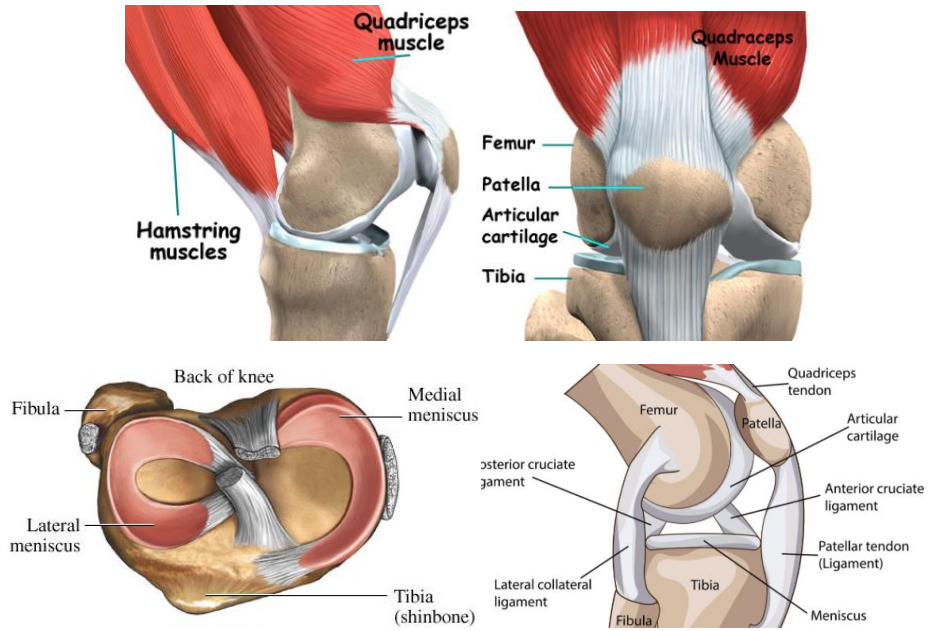
Patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklem diz eklemine oluşturan iki ana eklemdir. Patellafemoral eklem, diz eklemine tamamlayıcı bir bölümdür. Kıkırdak harabiyeti sık sık gözlenen bir durumdur ve ön diz ağrısının en önemli nedenlerindedir (13). Tibiofemoral eklem diz eklemine asıl kısmını oluşturan sinoviyal bir eklemdir. Eklemi oluşturan ana yapılar, tibia proksimal yüzeyi (tibial plato), femur kondilleri ve bunların arasında uzanan interkondiler çentik ve menisküslerdir. Tibial platoda femurun kondilleri ile uyumlu olan medial ve lateral eklem yüzeyleri bulunur. Lateral eklem yüzü daha küçük ve yuvarlak şekillidir. Medial ve lateral eklem yüzeyleri arasındaki bölgeye interkondiler bölge denir. Bu bölge interkondiler çıkıntı ile de ön ve arka interkondiler bölgelere ayrılır. Bu kısımlara menisküslerin ön ve arka boynuzları ve ön ve arka çapraz bağlar tutunur (13).

2.1.2. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü fibröz yapıda olup çevreden gelen lifler eklem kapsülüne yapısal destek sağlamaktadır. Ancak bu lifler kapsülün etrafına farklı yoğunlukta dağıldıklarından kapsülün her tarafı aynı kalınlık ve sağlamlıkta değildir. Eklem kapsülü özellikle de arka yüzde oblik popliteal bağ ile kuvvetlendirilir, ön yüzde ise kuadriseps tendonu, infrapatellar tendon ve vastus kaslarının fibröz aponevrozu tarafından desteklenir. Lateral kısımda, esas olarak popliteus kasının tendonunu tarafından kuvvetlendirilir. Yan ve çapraz bağlar da yapıya ek destek sağlarlar (12).

2.1.3. Kemik Yapılar

Patella vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Kuadriseps tendonunun içinde yerleşmiş olup, görevi aslında bir nevi pulley/makara gibi davranarak kuadriseps tendonunun değişen diz fleksiyon/ekstansiyon hareketiyle birlikte etkili yönde ve güçte çalışmasını sağlamaktır. Patellofemoral temas alanı elipsoid şekildedir. Bu temas alanı fleksiyon arttıkça yukarı doğru yer değiştirir ve artar. Artan fleksiyonla birlikte patellanın femur troklear oluşu ile olan uyumu bozulur ve patellanın dış yana kaymaları ciddi sorunlara neden olur (14). Kuadriseps femoris kası aynı zamanda içerisinde bulunan patellanın dinamik stabilizasyonunda oldukça önemli bir göreve sahiptir. Kuadriceps femoris kasının ana tendonu patellanın alt ucundan tuberositas tibiaya doğru uzanarak 6-8 cm uzunluğundaki patellar bağı meydana getirir (13). Femur kondiler bölgesi eklemin en temel kısmıdır. Birçok ligaman ve tendonun origo ve insersiyon yeri burada bulunmaktadır. Medial ve lateral kollateral bağlar, popliteus, medial gastroknemius, lateral gastroknemius, plantaris, adduktor magnus kasları başlıca örneklerdir (14). Tibianın proksimal ucunda femurun kondilleri ile uyumlu olan medial ve lateral eklem yüzeyleri, interkondiler çıkıntı bulunur. Tibianın eklem yüzeyleri menisküsler ile derinleştirilir. Bu menisküslerin sağladığı ekstra derinlik özellikle femur ve tibianın eklem yüzeylerinin uyumu açısından oldukça önemlidir (13).



Şekil 1. Diz anatomisi

2.1.4. Diz Ekleminin Ligamanları

Ligamentum patella, kuadriseps femoris tendonunun patella üzerinden geçerek tuberositas tibiaya kadar uzanan kısmıdır. Yaklaşık 8 cm uzunluğunda, 2-3 cm genişliğinde ve 0,5 cm kalınlığındadır. Her iki yan tarafta kalan vastus lateralis ve medialisin lifleri ise patellanın yan taraflarından aşağıya doğru uzanır. Retinaculum patella laterale ve mediale olarak adlandırılan bu bağlar, eklem kapsülüne kaynaşarak tibianın üst ucunun yan kısımlarına tutunur. Ligamentum popliteum obliquum tibianın medial kondilinin arka bölgesinden yukarı ve dışa doğru uzanarak linea interkondilaris ve femurun lateral kondiline yapışır. Eklem kapsülünü arkadan kuvvetlendiren bu bağ bacağın aşırı ekstansiyonunu da önler.

Ligamentum popliteum arcuatum, Y harfi şeklinde olup fibula başının tepesi, tibiada area interkondilaris posteriorun arka kısmı ve femurun lateral epikondilleri arasında uzanır. Eklem kapsülüne arkadan destek veren bu bağ bacağın aşırı iç rotasyonunu önler. Ligamentum collaterale tibiale (medial) yukarıda femurun medial epikondili ile aşağıda tibianın medial kondili arasında uzanır, aynı zamanda medial menisküsle fibröz kapsül aracılığı ile bağlantılı olması klinik açıdan önemlidir. Bacağın aşırı ekstansiyonunu önler ve ayrıca aşırı fleksiyonu ve dış rotasyonunu kontrol eder. Eklemin medial stabilitesinden sorumlu en önemli ligamanttir. Ligamentum collaterale fibulare (lateral) yukarıda femurun lateral kondili ile aşağıda fibula başı arasında uzanır. Dizi hiperekstansiyondan korumaya yardımcı olur. Ligamentum cruciatum anterius, femurun lateral kondilinin medial kısmının posterior bölümünden tibianın area interkondilaris anterioruna uzanır. Tibianın anteriora translasyonunu önler ve bacağın aşırı ekstansiyonunu engeller. Bacak ekstansiyonda iken gergin, fleksiyonda iken gevşektir. Ligamentum cruciatum posterius, femurun medial kondilinin lateral yüzeyinin posterioru ile tibianın area interkondilaris posteriorunun üst yüzeyi arasında uzanır. Diz fleksiyonu sırasında, tibianın posteriora yer değiştirmesini primer olarak sınırlayan yapıdır, bacağın aşırı fleksiyonunu da önler. Özellikle fleksiyondaki dize ağırlık bindiğinde, femuru stabilize eden esas yapıdır. Bacak fleksiyonda iken gergin, ekstansiyonda iken gevşektir. Ligamentum transversus genus, meniscus lateralis ve medialisin ön boynuzları arasında yer alır ve menisküsleri senkronize ederek birlikte hareketlerine olanak sağlar (12).

2.1.5. Menisküsler

Menisküslerin iç 2/3 kısmı ışınsal, dış 1/3 kısmı dairesel biçimde uzanım gösteren kollajen liflerden meydana gelmektedir. Femur ve tibia'nın eklem yüzlerinin birbirlerine uyumunu artıran intrakapsüler, fibrokartilaj yapılarıdır. Medial menisküs yarım daire şeklinde iken, lateral menisküs bir dairenin 4/5'i kadardır (13).

Lateral menisküs ön ucu ile area intercondylaris anteriora, arka ucu ile area intercondylaris posteriora tutunur. Medial menisküs, ön boynuzu ile area intercondylaris anteriora ve ön çapraz bağı (ÖÇB), arka boynuzu ile area intercondylaris posteriora ve arka çapraz bağı tutunur iken periferik bölümü ile fibröz kapsüle ve lig. kollaterale tibialeye tutunmuş olduğundan meniscus lateralise kıyasla daha az mobilizedir. Lateral menisküsün arka ucundan femurun iç kondilinin dış yüzüne uzanan iki ligaman bulunur. Arka çapraz bağı arkasında seyreden lig. menisconfemorale posterius, önünde seyreden ise lig. menisconfemorale anterius olarak adlandırılır. Menisküslerin en önemli görevleri; eklem stabilitesi, eklemdeki temas alanının genişletilmesi, eklem yüzlerinin birbirine uyumunun ve kayganlığının sağlanmasıdır (12).

2.1.6. Diz Ekleminde Bursalar

Diz eklemine tendonlar ile eklem kapsülü arasında içleri sinoviyal sıvı ile dolu olan kesecikler (bursa synovialis) bulunur. Bursaların temel görevleri tendonların hareketleri sırasında eklem kapsülünün zarar görmesini engellemek ve travmalara karşı eklemi korumaktır. Bursalar diz eklemine yerleştikleri bölgeye göre ön, dış ve iç tarafta olmak üzere gruplara ayrılırlar (12).

2.1.7. Kaslar

Kuadriseps femoris diz eklemine ana ekstansördür ve uyluğun ön yüzünde yer almaktadır. Vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius ve rektus femoris tarafından meydana gelen dört başlı kastır. Sinir innervasyonu nervus femoralis tarafından sağlanır. Diz ekstansiyonuna tensor fascia lata kası da katkıda bulunur. Hamstring grubu kaslar olan semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoris dizin ana fleksörleridir. İç rotatorlar; popliteus, semitendinosus, semimembranosus, sartorius ve gracilistir. Dış rotatorlar ise biceps femoris ve tensor fascia latadır. Biceps

femorisin kısa başı haricinde tüm hamstring grubu kasların sinir innervasyonu nervus tibialis tarafından sağlanır. Biceps femorisin kısa başını ise nervus peroneus communis innerve eder (15).

2.1.8. Sinoviyal Zar

Sinovyal zar kapsülün arka iç yüzeyi boyunca yayılan, eklem iç yüzeyinde bulunan ancak eklem kırkırdığını örtmeyen, vasküler yapının bol miktarda bulunduğu bir bağ dokudur. Subsinovyal tabakada bulunan gelişmiş vasküler ağ sinovyal boşluğa kan elemanlarının taşınması ve sinovyal sıvı sentezinden sorumludur. Sinovyal tabakada bulunan sinoviositlerin başlıca görevi sinovyal sıvının şekillenmesi ve lubrikasyon sağlanması için hiyaluronanın sentezlenmesidir. Vücuttaki en büyük ve kompleks sinovyal zar, diz ekleminde bulunmaktadır (16).

2.1.9. Sinoviyal Sıvı

Sinovyal sıvı plazmanın bir filtratıdır, sinovyal dokudan sinovyal boşluğa doğru süzülürken içine sinoviositler tarafından sentezlenen hiyaluronik asit (HA) eklenir. Sinovyal sıvı parlak saman sarısı renkte, berrak, yumurta akı kıvamında ve viskozitesi yüksek bir sıvıdır. Viskositeyi belirleyici olan hiyalüronik asit miktarıdır. Sinovyal sıvının en fazla bulunduğu eklem diz eklemdir, normal sağlıklı bir dizde yaklaşık 2-4 ml civarında bulunmaktadır (16).

2.1.10. Diz Eklemi Fonksiyonu ve Kinezyolojisi

Bikondiler tipte eklem olan diz ekleminde fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri yapabilmektedir. Bu ekleminde 130°-150° kadar fleksiyon yapılabilir (17). 45° dış rotasyon ve 30° iç rotasyon yapılır. Lateral kollateral ligaman, medial kollateral ligamandan daha gevşek olduğundan dış rotasyon hareketinin derecesi daha fazladır (18).

Patella, kuadriseps kası tendonuna gömülü sesamoid bir kemiktir. Kuadriseps kasının dört başının oluşturduğu kuvvetlerin bileşkesini alır, ekstansör kuvvet kolunu uzatır ve bu kuvvetin yönünü değiştirir. Patellektomi yapılanlarda dizin tam ekstansiyonunda yaklaşık %15-30 daha fazla ekstansör kuvvete gereksinim vardır. Dizin tam fleksiyonundan tam ekstansiyonuna doğru yapılan bir hareketle patella proksimal-distal doğrultuda yaklaşık 7 cm, ön arka planda 19 mm yer değiştirir.

Ekstansiyonun son 20 derecesinde laterale doğru kayar. Fleksiyon hareketiyle patella yaklaşık 7 mm mediale kayar. 11 derece kadar iç rotasyon yapar (19).

Diz fleksiyonu sırasında femur tibia üzerinde döner ve kayar, bunun bir sonucu olarak da dizin rotasyon merkezi bu hareket ile birlikte sürekli yer değiştirir. Q açısı, kuadriceps femoris kasının çekme yönündeki çizgi ile patellar tendonun ortasından geçen çizgi arasında oluşan açıya verilen isimdir. Erkeklerde normal değer en fazla 12°, kadınlarda ise 15°'dir. Q açısının 20°'yi aştığı kişilerde patellofemoral eklem sorunları var olabilir (20). Diz ekstansiyonda iken kuadriseps kasıldığında oluşan gerilme kuvveti spina iliaca anterior superior ve tuberositas tibiayı aynı çizgiye getirmeye çalışır ve böylece patella laterale doğru kayar, bu kayma miktarında Q açısının büyüklüğüyle orantılı olarak artar. Diz fleksiyonu arttıkça patellofemoral temas ve tibianın iç rotasyonu artar ve bunun sonucu olarak Q açısı azalır. 30° fleksiyonda Q açısının üst değeri ortalama 12° (erkeklerde 11°, kadında 13°) iken 90° fleksiyonda 10°'nin altına kadar düşer. Ancak fleksiyonun daha da artmasıyla patella sulkusa yerleşir ve hareketsiz kalır. Eğer kemik uyumu kötü ise ileride subluksasyon gelişebilir (19).

Fizyolojik valgus açısı, diz ekstansiyonda iken femurun ve tibianın uzun eksenleri arasındaki açıdır, normal değeri 170°'dir. Adduksiyonda duran femur ve ayak bileğine dik duran tibia arsındaki bu açı kompensatuvar duruşun bir sonucudur. Bu açı 170°'den az olduğunda genu valgum ya da X bacak, 180°'ye yaklaştığında ya da mediale doğru açıldığında genu varum ya da O bacak oluşur (20).

ÖÇB'nin en önemli rollerinden biri de screw home mekanizması denilen femurun vidalama hareketi ile tibia üzerindeki yerine yerleşmesinde üstlendiği rehberlik görevidir. 90°'lik diz fleksiyonunda gergin olan ÖÇB, fleksiyon açısı 30°-40°'ye indiğinde oldukça gevşer ve fleksiyon açısı daha da azalırsa hızla gerilir. Böylelikle fleksiyonda tibia iç rotasyonu, ekstansiyonda dış rotasyonu olur. Femurun lateral kondilinin medial kondilinden daha büyük olması da bu mekanizmayı kolaylaştırır (21). Diz terminal rotasyonu da denilen bu mekanizma istemli olarak kontrol edilemeyen mekanik bir hadisedir.

Tam ekstansiyonda olan diz eklemi fleksiyon yaparken, fleksiyonun ilk derecelerde kondillerde sadece yuvarlanma hareketi varken, fleksiyon açısının

artmasıyla yuvarlanma ve kayma beraber görülür, fleksiyonun sonuna doğru ise yalnızca kayma hareketi olur (20).

Patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti (PFERK) kuadriseps tendonu ve patellar tendondaki gerilme kuvvetlerinin bileşkesi ile oluşur ve dizin fleksiyon açısının değişmesi de bu kuvvetlerin bileşkesini değiştirir. Dizin fleksiyonu arttıkça bu iki vektör arasındaki açıda küçüleceğinden PFERK de artar. Ortalama hızda bir yürüyüş esnasında dizdeki 9°'lik fleksiyon açısı ile PFERK vücut ağırlığının yarısıdır. Merdiven inme ve çıkma sırasındaki 60°'lik derecelik fleksiyonla PFERK vücut ağırlığının 3,3 katıdır, yarı çömelmede (90° fleksiyon) 6,5 katı, tam çömelmede (130° fleksiyon) 7,8 katıdır (19).

Toplam patellar yüzey 12-13 cm²'dir. Genellikle patellofemoral temas 20° fleksiyonda başlasa da patellar tendonun uzunluğuna bağlı olarak temas daha küçük veya daha büyük açılarda da başlayabilir. Yapılan çalışmalarda patellofemoral temas alanı 20° fleksiyonda 2.6 cm², 90° fleksiyonda en yüksek miktar olan 4.1 cm², 120°'de 3.4 cm² olarak ölçülmüş ve 120° fleksiyonda patellar tendon temasının başladığı izlenmiştir. Çömelme sırasında artan diz fleksiyonuyla birlikte PFERK de artar ancak temas yüzeyindeki genişleme basıncı azaltma eğiliminde olacaktır (19).

Yapılan çalışmalarda patellofemoral temas alanının femurun iç rotasyonu ile azalıp dış rotasyonu ile artarken, tibianın iç rotasyonu ile artıp dış rotasyonu ile azaldığı bulunmuştur. Ayrıca diz tama yakın ekstansiyonda iken medial taraftaki kontakt alanının arttığı, lateral taraftaki kontakt alanının ise azaldığı gösterilmiştir (22).

2.2. Diz Osteoartriti

2.2.1. Tanım

Osteoartrit (OA), sinovyal eklem kıkırdağının fokal kaybı ile birlikte subkondral kemik ve eklem kenarlarında meydana gelen osteofit, subkondral skleroz gibi kemik değişiklikleri, kapsüler kalınlaşma ve farklı düzeylerde gelişen sinovit ile karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır (23, 24). OA insidansı tüm dünyada nüfusunun yaşlanması ile birlikte artmakta ve özellikle yaşamın ikinci yarısında önemli ölçüde morbiditeye yol açmaktadır (24).

2.2.2. Epidemiyoloji

2005 yılında Antalya’da yapılan bir çalışmada, 50 yaş üstünde 655 kişide, semptomatik diz OA prevalansı %14,8 (kadınlarda %22,5 ve erkeklerde %8) distal interfalangeal eklem OA prevalansı ise %10,5 (kadınlarda %17,6 ve erkeklerde %4,3) olarak bulunmuştur (25).

Radyografik diz OA’nın prevalansı 45 yaş ve üzerindeki erişkinlerde Framingham çalışmasında %19,2 ve Johnston County Osteoartrit Projesinde % 27,8 olarak bulunmuştur. Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)’de 60 yaş üstündeki radyografik diz OA prevalansı yaklaşık %37 olarak bulunmuştur. Semptomatik diz OA prevalansı, Framingham çalışmasında 26 yaş ve üstü kişilerde %4,9’dur. Bununla birlikte, semptomatik diz OA prevalansı, Johnston County Osteoartrit Projesinde 45 yaş ve üstünde %16,7 olarak belirlenmiştir (26).

2.2.3. Risk Faktörleri

OA etiyolojisi multifaktöriyeldir ve hastalığın ortaya çıkışında sistemik ve lokal risk faktörleri etkilidir. Yaş, cinsiyet, genetik faktörler, etnik özellikler, hormonal faktörler, kemik dansitesi, nutrisyonel faktörler sistemik faktörlerdir. Obesite, eklem yaralanması, eklem deformitesi, sportif aktiviteler, kas güçsüzlüğü lokal faktörlerdir (27).

Sistemik Risk Faktörleri

Yaş: Yaş tüm eklemler için en önemli risk faktörlerinden biridir. Yaşla birlikte insidans ve prevalansın artmasının nedeni çeşitli risk faktörlerine maruziyetin birikici etkisi ve yaşlanmayla oluşan kıkırdakta incelme, zayıf kas kuvveti, propriyosepsiyonda azalma ve oksidatif hasar gibi biyolojik değişikliklerdir (26).

Cinsiyet: Diz osteoartriti kadınlarda daha siktir, ağrı ve sakatlık da daha şiddetli görülmektedir. Bu durum 55 yaş sonrası postmenopozal kadınlarda daha da belirgindir (28).

Östrojen: Postmenopozal dönemde artan OA insidansı, östrojen eksikliğinin hastalığın oluşmasında etkili olabileceğini düşündürmektedir. Kohort çalışmaları, östrojen kullanan kadınların, radyografik OA prevalans ve insidansının daha düşük

olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, vaka kontrol çalışmalarında, mevcut veya önceden östrojen kullanan semptomatik veya asemptomatik osteoartriti olan kadınlarda bulguların çelişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Sonuç olarak, mevcut bulgular östrojenin osteoartrit üzerindeki koruyucu bir etkisinin olduğunu göstermektedir (27).

Genetik: İkiz ve aile çalışmalarına göre OA'da herediter komponentin %50-%65 olduğu tahmin edilmektedir. El ve kalça osteoartrisinde genetik yatkınlık dize göre daha fazladır (26).Yapılan bir çalışmada, kadınlarda ADAM-12'de ve ESR1'de bir haplotip OA ile güçlü ilişkiliydi. Aynı ADAM-12 haplotipi ve CILP geninde bir haplotip ile erkeklerde en güçlü ilişki saptandı. ADAM-12 osteoklast formasyonu ve hücre-hücre füzyonunda yer alan bir metalloproteinazı kodlamaktadır (29).

İrk/etnisite: OA prevalansı ve etkilenen eklem paterni ırklar ve etnik gruplar arasında değişmektedir. Pekin OA çalışmasında Çinli kadınlarda radyografik ve semptomatik diz OA prevalansının Framingham çalışmasındaki beyaz kadınlara göre anlamlı şekilde yüksek olduğu izlenmiştir ancak Pekin OA çalışmasında Çinli kadınlarda el ve kalça OA prevalansının Framingham çalışmasındaki beyaz kadınlara göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu bulunmuştur. İrk ve etnik çeşitliliklerin bir kısmı asetabulum ve femurun anatomik farklılıkları ile ilişkili olabilir (26).

Konjenital/gelişimsel Anomaliler: Konjenital subluksasyon, Legg-Calve-Perthes hastalığı, kapital femoral epifiz kayması gibi konjenital veya gelişimsel anomaliler ilerleyen yıllarda kalça artrozu gelişimi ile ilişkili olabilirler. Ancak gelişimsel deformiteler nadir görülürler. Yapılan çalışmalarda, daha sık ve daha hafif bir anomali olan subklinik asetabular displazinin kadınlarda kalça osteoartrit sıklığını üç kat arttırdığı bildirilmiştir, subklinik asetabular displazi belki de kalça OA açısından önemli bir risk faktörüdür (26).

Kemik yoğunluğu: Osteoporoz ile OA arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmiş olup yüksek kemik kitlesine sahip kadınlarda diz ve kalça OA gelişme riski daha yüksek bulunmuştur (30).

Beslenme: Diyet ve OA ilişkisi ile ilgili çalışmalar yapılmış, fakat sonuçlar çelişkili bulunmuştur (26).

Lokal Risk Faktörleri

Obezite: Obezite ve fazla kilo özellikle diz OA oluşumunda önemli bir risk faktörüdür. Framingham çalışmasının sonuçlarına göre vücut ağırlığında 5 kg azalma, yeni semptomatik diz artrozu gelişme riskini %50 azaltmaktadır. Aynı çalışma kilo kaybı ile radyografik diz OA gelişme riskinde azalma arasında güçlü bir ilişkili olduğunu bulmuştur. Diz artrozunda kilo vermenin ağrı ve sakatlığı azalttığı gösterilmiştir (31).

Meslek: Eklemlerin iş başında tekrar tekrar kullanılması artmış OA riski ile ilişkilidir. Araştırmalar, çiftçilerin kalça OA prevalansının yüksek olduğunu göstermiştir. Heberden nodüllerinin prevalansı pamuk işçilerinde çok daha yüksek iken, pinç kavrama gerektiren işlerde çalışanlarda distal interfalangeal eklemlerde daha fazla OA görülmüştür.

Taşıma, diz çökme, çömelme gerektiren işlerde çalışan erkeklerde, bu aktiviteleri yapmayanlara göre diz OA'sının iki kat fazla geliştiği saptanmıştır ve diz çökme, çömelme gibi işlerde çalışanlardan aşırı kilolu olanlarda ve taşıma gerektiren işlerde çalışanlarda diz OA riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (26).

Travma ve eklem yapısal özellikleri: Pek çok çalışmada diz travmasının OA'nın önemli risk faktörlerinden bir tanesi olduğu gösterilmiştir. Eklem ciddi yaralanmaları, özellikle transartiküler kırık, cerrahi gerektiren menisküs ve ligaman yaralanmaları, eklem tekrar eden yaralanmaları OA riski ve kas iskelet semptomlarını artırır. Framingham çalışmasında menisküs yaralanma prevalansının radyografik diz OA' i olanlarda olmayanlara göre daha sık olduğu gösterilmiştir. KL derecesinde artış ile birlikte menisküs yaralanma prevalansında artış olduğu görülmüştür, KL evre 3-4 olanların %95'inde meniskopati olduğu saptanmıştır (26).

Fiziksel aktivite/Spor: Sportif aktiviteler ile ilişkili çalışma sonuçları tutarsızdır. Uzun mesafe koşucularında diz ve kalça OA riskinin, amerikan futbolcularında diz OA riskinin fazlaca arttığına ilişkin kanıtlar vardır. Yapılan çalışmalarda aktivite düzeyi yüksek olan insanlarda kalça ve diz OA sıklığında artış saptanmıştır (32).

Kas güçsüzlüğü: Sıklıkla diz OA' i olan kişilerde görülen kas güçsüzlüğü ve atrofisinin ağrıdan kaçınmadan kaynaklanan kullanım azlığına bağlı olabileceği düşünülüyordu. Ancak bir çalışma, asemptomatik radyografik diz OA' i olan fakat kas atrofisine sahip olmayan kadınlarda kuadriseps kas zayıflığı olduğunu göstermiştir. Kuadriseps

zayıflığının semptomatik diz OA'i gelişiminde bir risk faktörü olabileceği düşünülmektedir (26, 33).

2.2.4. Etyopatogenez

OA tüm eklem yapılarını (subkondral kemik, eklem kapsülü, sinovyum, menisküs, tendon, ligament) etkileyen patogenezinde inflamatuvar komponentin de olduğu bir hastalıktır. Osteoartritin en önemli belirteci kıkırdak harabiyetidir. Genelde kıkırdak hasarını başlatan ana unsur eklem maruz kaldığı anormal mekanik kuvvetlerdir (34). Kıkırdak hasarının patogenezinde en önemli unsurların mekanik yüklenmeye hassas olan kondrositler olduğu düşünülmektedir (35). Kondrositler ek olarak inflamatuvar mediyatörleri üretme ve bunlara cevap verme özelliğine sahiptirler. Kondrositler nitrik osit sentetaz ve siklooksijenaz gibi katabolik enzimleri, matriks metalloproteinazlar (MMP), trombospondin 1 domeyni içeren disintegrin-metalloproteinaz (ADAMTS 4 ve 5) ve proinflamatuvar sitokinleri salgırlar (36).

Matriks Metalloproteinazları (MMP), kıkırdak hasarında ve OA gelişiminde esas rol alan enzimlerdir. Osteoartritik eklem kıkırdağında yüksek düzeyde gösterilmişlerdir. Kolajenaz, stromelisin ve jelatinaz olarak 3 gruba ayrılmaktadır. Kolajenaz-1 (MMP-1), kolajenaz-2 (MMP-8) ve kolajenaz-3 (MMP-13) kolajenaz grubunun kıkırdak harabiyetinde en önemli olanlarıdır. MMP-13 kıkırdak hasarına neden olan esas enzimdir (34, 37, 38). Stromelisin (MMP-3), kolajenaz enzimlerini aktive eder ve kolajen ürünlerinin ve tip IX kolajenin parçalanmasına yardımcı olur. Jelatinazın (MMP-2) kıkırdak harabiyetindeki görevi tam olarak aydınlatılamamıştır. Agrekanazlar, ADAMTS grubundan olan proteinazlardır. Bu enzimler özellikle ADAMTS-5, OA'da kıkırdak harabiyetinden sorumludur (34).

Sitokinlerin OA patogenezindeki görevleri komplekstir. İnterlokın-1 (IL-1) ve tümör nekroz faktör-alfa (TNF- α) gibi sitokinlerin kıkırdak yıkımında önemli görevleri vardır. IL-1 ve TNF- α , MMP'lerin ve diğer katabolik enzimlerin sentezini artırır (38-40). Ayrıca COX2, prostoglandin E2 (PGE2) ve nitrik oksit (NO) sentezini uyarırlar. Proinflamatuvar sitokinler, PGE2 ve NO, oksidatif strese neden olarak kondrosit apoptozunda rol alırlar (40). Diğer tarafta, transforme edici büyüme hormonu-beta (TGF- β), osteopontin ve insulin benzeri büyüme hormonu (IGF-1) gibi anabolik

sitokinlerin, kırık yapısının devamında önemli görevleri olduğu bulunmuştur (34). Ama TGFβ'nın henüz tam olarak aydınlatılmamış yıkıcı etkisi de vardır ve osteofit oluşumuna da neden olabileceği düşünülmektedir (37, 38).

OA gelişimi ile ilişkili olduğu düşünülen sitokinlerden biri olan interlokin-6 (IL-6), IL-1 yoluyla üzerinden kırık harabiyetine neden olurken, diğer taraftan TIMP-1 üretimini aktive ederek kırık yıkımını azaltır. Bu yüzden kırık yıkımını ve remodellingini düzenleyen sitokin olarak kabul edilmektedir (34).

Ekstraselüler matriks komponentleri, kondrositler üzerinde bulunan yüzey reseptörlerine bağlanarak inflamasyona ve kırık hasarının artmasına neden olurlar. Ekstraselüler matriks komponentlerinden olan Fibronektin ve tip II kolajen fragmanları integrin reseptörlerine bağlanarak, cartilage oligomeric matrix protein (COMP) ise alternatif kompleman yolları aktivasyonu yoluyla, tip II ve X kolajen lifleri ise diskoidin domain reseptör (DDR2) üzerinden bu etkiyi gösterirler. DDR2, MMP-13 salınımını uyarır ve böylece matriks harabiyeti artar. Serum COMP seviyeleri diz OA ilerleme hızı tahmininde biyolojik belirteç olarak kabul edilmektedir (40).

Kalsiyum içeren pirofosfat kristallerinin MMPlerin ve lokal inflamatuvar sitokinlerin seviyesini arttırarak kırık yıkımını yapabileceği düşünülmektedir. Sinovyal sıvıdaki kristal varlığı ile hastalığın radyolojik şiddeti ve progresyonu arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (39, 41).

OA Patogenezinde Sinovyumun Rolü

Sinovyal inflamasyon, hastalığın her döneminde sıklıkla görülmekle birlikte, kırık hasarının düzeyi ile ilişkili ana risk faktörüdür. OA'da sinovyal inflamasyon, kırık ve kemik harabiyetine komşu alanlarda izlenmektedir. Sinovyal inflamasyon sonrası, proteaz ve sitokinler salgılanarak yakındaki kırıkdağın yıkımını artırır (38). Kırık yıkım ürünleri de sinovyal hücrelerden kolajenaz gibi hidrolitik enzimlerin sekresyonunu artırır, bu süreçte sinovyal membranda vasküler hiperplazi ile sonuçlanır. İnflamatuvar hücreler hem pro-anjiogenik faktörleri salgılar hemde GF salgılayan diğer hücreleri de aktive eder. Böylece anjiogenez daha da artar (38, 39).

OA Patogenezinde Periartriküler Kemik Rolü

Subkondral skleroz, eklem kenarlarında yeni kemik oluşumları (osteofitler), subkondral kemik kalınlığında artış ve subkondral kemik kisti oluşumları OA'da görülen başlıca kemik değişimlerdir. Bu değişiklikler, kemik dokusunda gelişen hücrel ve biyokimyasal süreçlerle düzenlenen adaptasyonunun göstergesidir (42).

2.2.5. Sınıflama

OA, tutulan eklem, etiyojije veya spesifik özelliklerine göre sınıflandırılabilir (24).

1 - Tutulan Eklem Göre Sınıflandırma

A - Tutulan eklem sayısına göre

- a. Monoartiküler
- b. Oligoartiküler
- c. Poliartiküler

B – Tutulan eklem lokalizasyona göre

- a. Kalça (süperolateral, medial , konsantrik)
- b. Diz (medial, lateral, patellofemoral)
- c. El (interfalangeal, başparmak tabanı)
- d. Vertebra (apofizer eklemler, intervertebral disk hastalığı)
- e. Diğerleri

2 – Etyolojik Sınıflandırma

A – Primer (idiopatik)

B – Sekonder OA

- a. Metabolik (okronozis, akromegali, hemakromatozis, kalsiyum kristal depolanması)
- b. Anatomik (femoral epifiz kayması, epifizyal displaziler, Legg-Calve-Perthes hastalığı, kalçanın konjenital dislokasyonu, bacak boyu eşitsizliği, hipermobile sendromları, Blount hastalığı)
- c. Travmatik (büyük eklem travması, eklem cerrahisi, eklem uzanan fraktür veya osteonekroz, kronik hasar)
- d. İnflamatuvar (inflamatuvar artritler, septik artrit)

3-Spesifik Özelliklerine Göre Sınıflandırma

- a. İnflamatuvar OA
- b. Eroziv OA
- c. Atrofik ve destrüktif OA
- d. Kondrokalsinozis ile birlikte görülen OA
- e. Diğerleri

2.2.6. Klinik Semptom ve Bulgular

Diz OA genellikle bilateral olup, bir taraf daha ciddi şekilde de etkilenebilir (43). Ağrı, efüzyon, harekette kısıtlılık, eklem instabilitesi, kas atrofisi, varus deformitesi, eklemde tutukluk, krepitasyon, engellilik, günlük yaşam aktivitelerinde kayıp, yaşam kalitesinde azalma OA'nın başlıca semptom ve bulgularıdır (43-45). Ağrı önceleri eklem yük bindiren hareketler ile artıp, istirahat ile azalır veya kaybolurken zamanla daha az bir hareketle ortaya çıkabilir ve gece bile rahatsızlık verebilir (44, 45).

Ağrı ilk ve baskın olan ve doktora en sık götüren semptomdur. Tutukluk sabahları ya da bir süre hareketsiz kaldıktan sonra görülebilir ancak süresi inflamatuvar hastalıkların tersine 30 dakikanın altındadır (46). Diz ağrısı sıklıkla anterior ya da medial kısımda görülür, baker kisti gibi bir komplikasyon gelişmedikçe arka kısımda genellikle görülmez. Diz efüzyonu yaygındır, genellikle hafif olmakla birlikte, prevalansı diz OA şiddeti ile artmaktadır (43). Pasif veya aktif eklem hareketi sırasında krepitasyon saptanır ve eklem yüzeylerini oluşturan zedelenme nedeniyle eklem hareket açıklığında azalma meydana gelir (46).

Harekette limitlenmeye genellikle kapsüller kalınlaşma ve osteofitler sebep olur ancak sinovyal hiperplazi ve effüzyon varlığı da neden olabilir. Eklem hattı hassasiyeti eklem patolojisini gösterirken, ortak hattan uzaklaşan hassasiyet periartiküler yumuşak doku patolojisini göstermektedir (43). Eklem yüzeyindeki kalsiyum kristalleri eklem boşluğunun içine dökülüp eklemde inflamasyon gelişmesini tetikleyebilir (41).

Eklemde sinoviyal hipertrofi, ısı artışı ve şişlik bulunabilir. Eklem, inflamasyon nedeniyle hipertrofik izlenimi verebilir ve osteokondral proliferasyona

bağlı olarak genişleyebilir. Sinovit ve sinovyal sıvı artışı, eklem çevresi yumuşak dokularda inflamasyon ve osteofitler osteoartritte şişliğin nedenleridir (44).

2.2.7. Laboratuvar Bulguları

OA tanısı için özgül bir laboratuvar testi mevcut değildir. Eritrosit sedimentasyon hızı (ESR), tam kan sayımı, C-reaktif protein (CRP), idrar tetkiki ve kan biyokimyası gibi rutin tetkikler normal aralıktadır. Romatizmal hastalıklarda değeri yükselen romatoid faktör (RF) ve antinükleer antikor (ANA) gibi tetkikler negatiftir. Bu testler sıklıkla ayırıcı tanı için kullanılmaktadır. Sinovyal sıvının laboratuvar incelemesinde hafif düzeyde inflamasyon vardır. Sinovyal sıvı karakteristik olarak açık sarı renkte, berraktır ve viskozitesi hafif azalmıştır. Sinovyal sıvıda lökosit sayısı $2000/\text{mm}^3$ 'den azdır (24, 47).

2.2.8. Radyolojik Bulgular

Osteoartrit tanısında altın standart direk grafidir. Direk grafi ile OA'da eklem aralığında daralma, subkondral skleroz, kist oluşumu, osteofitler saptanabilirken, komplikasyon olarak, eklem aralığında yabancı cisimler ve eklemde dizilim bozukluğu görülebilir. Direk grafi ile OA evrelemesi semikantitatif bir skorlama sistemi olan Kellgren-Lawrence ile yapılabilir. Bu sınıflamaya göre OA'lı eklemler 0-4 arasında 5 evrede değerlendirilir (**Tablo 1**) (48).

Tablo 1. Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflaması

Evre	Bulgular
0	Normal
1	Eklem aralığında şüpheli daralma, olası osteofit
2	Eklem aralığında olası daralma, kesin osteofit
3	Orta derecede multipl osteofit, eklem aralığında kesin daralma, skleroz başlangıcı
4	Geniş osteofit, ileri derecede eklem aralığı daralması, şiddetli skleroz

Osteoartritlik eklem ultrasonografi (USG) ile değerlendirilmesinde eklem efüzyonu, sinoviyal kalınlaşma ve hipertrofi, aktif/inaktif sinovit, kıkırdak lezyonları,

osteofitler ve periartiküler yumuşak doku değişiklikleri saptanabilir. Ek olarak hastalığın gidişatı ve tedaviye yanıtı değerlendirilebilir ve USG eşliğinde girişimsel uygulamalar yapılabilir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), OA tanısında artiküler kıkırdak, bursa, menisküs, ligaman, sinoviyum, kapsüler yapılar, sıvı birikimleri ve kemik iliği gibi direk grafi ile değerlendirilemeyen kısımlardaki patolojileri tespit edebildiği için esas görüntüleme yöntemi olmuştur. MRG ile eklem ve eklem çevresindeki yumuşak dokular bütün bir organ olarak kabul edilip incelenebilir. Osteoartrit tanı ve takibinde kullanılabilen diğer radyolojik tetkikler bilgisayarlı tomografi, kemik sintigrafisi ve termografidir (49).

2.2.9. Tanı Kriterleri

Osteoartritin her eklemdede değişik özellikler göstermesi ve tanısal özelliklerinin zayıflığından dolayı tanı kriterlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle OA'de değişik eklemler için farklı tanı kriterleri geliştirilmiştir. En sık kullanılan tanı kriterleri kalça, diz ve el eklemleri için Amerikan Romatizma Birliği (ACR) tarafından geliştirilen kriterlerdir (24).

Tablo 2. ACR diz osteoartrit klinik tanı kriterleri

1	Son 1 ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması
2	Eklem hareketi ile krepitasyon olması
3	Sabah tutukluğunun 30 dakika veya altında olması
4	38 yaş ve üstü olmak
5	Muayenede eklemdede büyüme gözlenmesi

Diz OA tanısı için 1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5 numaralı kriterler sağlanmalı

Tablo 3. ACR diz osteoartrit klinik, radyolojik ve laboratuvar tanı kriterleri

1	Önceki ayın pek çok gününde diz ağrısı olması
2	Radyolojik olarak eklem kenarı osteofitleri
3	OA için tipik sinovyal sıvı bulguları (berrak, visköz, veya beyaz küre < 2000/mm ³)
4	40 yaş ve üstü olmak
5	Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması
6	Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması

Diz OA tanısı için 1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6 numaralı kriterler sağlanmalı

2.2.10. Tedavisi

Diz OA tedavisinde amaç ağrıyı gidermek, eklem hareketlerini korumak ve iyileştirmek, fonksiyonel bağımsızlığı sağlamak ve yaşam kalitesini artırmaktır. Diz OA tedavisi nonfarmakolojik, farmakolojik ve ihtiyaç duyulduğunda cerrahi teknikler ile yapılmaktadır. Tedavi her hasta için bireyselleştirilmelidir (50).

Tablo 4. Diz osteoartrit tedavi yöntemleri

Nonfarmakolojik Tedaviler	Farmakolojik Tedaviler	İntra-artiküler Tedaviler	Cerrahi Tedavi
Eğitim	Parasetamol	Kortikosteroidler	Artroskopi
Egzersiz	NSAII**	Hyaluronik asit	Osteotomi
Tabanlıklar	Opioid analjezikler	İrrigasyon	Unikompartmental diz replasmanı
Ortotik cihazlar	Yavaş semptomatik ilaçlar***		Total diz replasmanı
Kilo verilmesi	Psikotrop ilaçlar		
Lazer	Topikal kapsaisin		
Spa	Topikal NSAID		
Telefon irtibatı	Seks hormonları		
Vitamin/mineraller			
Pulse elektromanyetik alan tedavisi			
Ultrason			
TENS*			
Akupunktur			
Bitkisel ilaçlar			

*TENS: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu

**NSAII: Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar

***Yavaş etkili semptomatik ilaçlar: Kondroitin, diaserein, glukozamin, avokado/soya (ASU)

OA tedavisi ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen kanıtlara ve uzman görüşlerine dayanan düzenlenmiş kılavuzlar bulunmaktadır. ACR 2012 tedavi rehberini, takiben 2013 yılında European League Against Rheumatism (EULAR) diz ve kalça OA tedavi önerileri ve 2014 yılında Osteoarthritis Research Society International (OARSI) diz OA tedavi rehberi yayınlanmıştır. 2012 yılında Türkiye

Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği (TRASD) OA tedavisi ile ilgili uzman görüşleri ile desteklenen 19 öneri hazırlamış ve bu öneriler, “ Diz Osteoartrit Tedavisinde Kanıta Dayalı Öneriler” olarak kabul edilmiştir (50).

Tablo 5. Diz osteoartriti tedavisinde 2012 ACR non-farmakolojik tedavi önerileri

Güçlü öneri düzeyi olan tedaviler	<ul style="list-style-type: none">• Kardiyovasküler (aerobik) ve rezistif egzersizler• Suda yapılan egzersizler• Kilo verme
Duruma göre önerilenler	<ul style="list-style-type: none">• Eğitim programlarına katılmak• Egzersizle kombine manuel terapi• Psikososyal destek• Patellar bantlama (medial yönlendirici)• Lateral kompartman tutulumunda medial kamalı tabanlık• Medial kompartman tutulumunda subtalar destekli tabanlık• Termal ajanların kullanımı konusunda bilgilendirme• Yürüme yardımcı cihazlar• Tai chi, Geleneksel Çin akupunkturu*• TENS*
Öneri düzeyi olmayanlar	<ul style="list-style-type: none">• Tek başına veya güçlendirme egzersizleri ile birlikte denge egzersizleri• Lateral kamalı tabanlık• Tek başına manuel terapi• Diz breysleme• Lateral yönlendirici patellar bantlama

* Sadece orta ve şiddetli ağrısı olan ve total diz artroplasti adayı olan, ama ameliyat edilemeyen hastalarda öneri

Tablo 6. Diz osteoartriti tedavisinde 2012 ACR farmakolojik tedavi önerileri

Öneri düzeyi olmayanlar	<ul style="list-style-type: none">• Parasetamol• Oral NSAİİ• Topikal NSAİİ• Tramadol• İntraartiküler steroid enjeksiyonu
Duruma göre önerilmeyenler	<ul style="list-style-type: none">• Kondroitin sülfat• Glukozamin sülfat• Topikal kapsaisin
Öneri düzeyi olmayanlar	<ul style="list-style-type: none">• İntraartiküler hyalüronik asit enjeksiyonu• Duloksetin• Opioid analjezik

Tablo 7. Diz osteoartritinin cerrahi dışı tedavisi için 2014 OARSI klavuzu

Tüm hastalar için önerilen temel tedavi	<ul style="list-style-type: none">• Egzersiz (land-based)• Kilo kontrolü• Mukavemet egzersizleri• Suda yapılan egzersizler• Öz yönetim (self management) ve eğitim
Sadece diz OA'sı olan ve komorbiditesi olmayan hasta	<ul style="list-style-type: none">• Biyomekanik müdahaleler• İntraartiküler kortikosteroid• Topikal NSAID• Baston kullanımı• Oral COX-2 inhibitörleri• Kapsaisin• Oral NSAID• Duloksetin• Parasetamol
Sadece diz OA'sı olan ve ko-morbiditesi olan hasta	<ul style="list-style-type: none">• Biomekanik müdahaleler• Baston kullanımı• İntraartiküler kortikosteroid• Topikal NSAID
Çok sayıda eklem osteoartriti olan ve komorbiditesi olmayan hasta	<ul style="list-style-type: none">• Oral COX-2 inhibitörleri• İntraartiküler kortikosteroid• Topikal NSAID• Duloksetin• Biyomekanik müdahaleler• Parasetamol
Çok sayıda eklem osteoartriti olan ve ko-morbiditesi olan hasta	<ul style="list-style-type: none">• Kaplıca tedavisi• Biyomekanik müdahaleler• İntraartiküler kortikosteroid• Oral COX-2 inhibitörleri• Duloksetin

2.2.10.1. Eğitim

Diz OA'lı hastaların bireysel veya grup eğitimine katılımı sağlanarak hastalığın bulguları, semptomları, tedavi yöntemleri ve tedavinin hedefleri ile ilgili bilgi verilerek tedavi uyum oranı yükseltilebilir. Böylelikle yaşam şekli değişiklikleri, eklem koruma teknikleri, kilo verilmesini kolaylaştıran diyet ve egzersiz tekniklerinin öğretilir. Grup eğitimi sonrasında ev programı verilen hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme ve ağrı azalma olduğu bildirilmiştir.

Diz OA'lı hastalar spor, iş ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında osteoartritik eklemlerini en az zorlanmaya maruz kalacak biçimde kullanmaları ve bunu alışkanlık haline getirmeleri konusunda bilgilendirilmelidir. Evde ve işte buldukları mekân kendilerine göre uygun hale getirmelidirler. Hastalara merdiven inmek/çıkmaq,

bağdaş kurma, diz çökme, çömelme, namaz kılma gibi aşırı diz fleksiyonu gerektiren hareketlerden kaçınmaları gerektiği önerilmelidir (50). Hastalara bilgi verilmesi sayesinde hastaların olumsuz fikirleri azalmakta, hastalığın neden olduğu problemleri çözmeleri kolaylaşmaktadır ve böylelikle farmakolojik tedaviye %20-30'luk ek olumlu kazanç sağlandığı bulunmuştur (51).

2.2.10.2. Kilo verme

Obezite değiştirilebilir risk faktörüdür. Kilo vermenin ağrıda ve sakatlıkta azalma, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinde artış sağladığı çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (26, 31, 52).

2.2.10.3. Yardımcı cihazlar, ortez ve breysler:

Diz OA'lı hastalarda yürüteç, koltuk değneği, baston gibi destekleyici cihazların kullanılması eklemin maruz kaldığı yükü azaltarak ağrı ve günlük yaşam aktivitelerinde olumlu etkiye neden olmaktadır (24). Ayakkabı içerisine yerleştirilen viskoelastik tabanlıklar, kinetik zincir boyunca şok absorban özellikleri olduğundan, proksimaldeki yük taşıyan eklemlerin maruz kaldığı stresi azaltmaktadırlar. Diz OA'lı hastalarda tabanlık kullanımı ağrıyı kontrol altına alarak mobilizasyon kolaylığı sağlar. Lateral topuk kamaları medial eklem OA'da oldukça etkilidir. Dizdeki varus kuvvetlerini azaltırlar ve eklemin ağırlık taşıma açısını iyileştirirler. Bu etkilerin sonucu olarak medial eklem üzerine binen yük azalır (53). Lateral kompartman tutulumunda ise, medial kamalı tabanlıklar faydalı bulunmuştur (54). Dizlikler osteoartritte ağrı tedavisinde oldukça sık kullanılır. Sanılanın aksine bu tip dizlikler dize oldukça az miktarda yapısal destek olabilmektedir. Dizliklerin diz eklemindeki stabilite ve ağrı hissindeki olumlu kazanımlarının ana mekanizması propriosepsiyonda artış sağlamaları olabilir (53).

Diz osteoartritinde ağrıyı azaltmak için bantlama kullanılabilir. Patellar bantlama, patella üzerinde medial yönelimli bir kuvvet uygulayarak, patellafemoral kontak alanını artırır, böylece eklemin maruz kaldığı kuvvet azalır ve kuadriseps kasında rahatlama sağlanır (55).

2.2.10.4 Egzersiz

Diz OA'da egzersiz tedavisinin amacı, EHA'yı artırmak, kas ve tendonları germek, kas gücünü ve dayanıklılığı arttırmak, ağrıyı azaltmak ve etkilenen kompartman üzerindeki yükü azaltmaktır. Ayrıca proprioepsiyon ve denge bozukluğu, düşük kardiyovasküler kapasite, obezite, psikolojik bozukluklar, hipertansiyon, insülin direnci, hiperlipidemi gibi problemlerin aşılmasında da faydalıdır (56, 57).

Osteoartritli hastalara önerilen egzersiz programı hastanın yaşı, eşlik eden komorbid hastalıkları, OA'nın düzeyi göz önüne alınarak kişiye özel olarak oluşturulmalıdır. Egzersiz tedavisi, hastaya anlayacağı ve kendi kendine yapabileceği şekilde öğretilmeli, önce gözetimli iken, hastanın egzersizi doğru yaptığından emin olunduktan sonra ev programına dönüştürülebilir (50).

EHA'yı artırmak için statik germe önerilmektedir. Germe öncesinde uygulanan sıcak tedavisi ağrıyı azaltır ve EHA'nın artırılmasında faydalıdır. İzometrik egzersizler eklemde akut şişlik ve ağrı varsa veya instabilite varsa verilmelidirler (58).

Kaslarının güçlendirilmesi eklem instabilitesini azaltır. Medial bölgedeki basıncı azaltmak için lateraldeki kasların kuvvetlendirilmesi medial kompartmanı rahatlatır (56). Egzersiz direnci maksimal olmamalıdır, kaslar yoruluncaya kadar zorlanmamalıdır. İzometrik kontraksiyonlar etkilenen kompartmanlarda düşük yüklenmeye sebep olduklarından, inflame eklemli OA'lı hastalarda iyi tolere edilirler. Egzersizden 1 saat sonra devam eden ağrı ve şişlik aşırı aktivite göstergesidir (58).

Aerobik egzersizlerin yaşlanma ile birlikte ortaya çıkan hipertansiyon, insülin direnci, hiperlipidemi gibi pek çok problemin aşılmasında faydalı etkileri vardır. Aerobik egzersizlerin başlıcaları bisiklete binme, yüzme, yürüme, koşu bandı, dans, Tai Chi egzersizleridir (57, 58).

Su içi egzersizleri OA'lı hastalarda iyi bir seçimdir, eklenebiliyorsa tedavi programında yer almalıdır. Ilık suda yapılan havuz egzersizleri kas ve eklemlerde ağrıyı azaltır. Ek olarak suyun kaldırma gücü sayesinde eklemdeki basınç azalır, ağrısız hareket artar ve suyun harekete karşı oluşturduğu direnç de kas güçlenmesine katkıda bulunur (58).

2.2.10.5 Fizik Tedavi Modaliteleri

Fizik tedavi OA tedavisinde vazgeçilmez bir tedavi seçeneğidir. Yüzeysel ısıtıcılar, derin ısıtıcılar ve soğuk uygulama başlıca uygulanan termal yöntemlerdir. Yüzeysel ısıtıcı olarak sıcak paket, parafin banyosu, infraruj kullanılabilirken, derin ısıtıcı olarak ultrason, kısa dalga diatermi, mikrodalga diatermi kullanılabilir. Soğuk uygulamalar ise soğuk paket ve spreyleme şeklindedir. Hidroterapi ve kaplıca tedavisi OA tedavisinde tercih edilebilecek diğer termal yöntemlerdir (24).

Sıcak uygulama daha çok dolaşımı arttırmak, kasları gevşetmek amacıyla uygulanır. Ağrıyı giderir, kontraktürleri önler. Soğuk uygulamanın kan damarları üzerindeki vazokonstriktör etkisi sayesinde lokal kan dolaşımı azalır ve ödem kontrol altına alınır. Ayrıca soğuk uygulama sinir impulslarının iletimini bloke ederek ağrıyı azaltır. Soğuk uygulamanın yararlı etkileri sonucunda eklem hareket genişliğinde ve fonksiyonlarında artış meydana gelir (59). Aktif sinoviti olan hastalarda sıcak tedavisi yerine soğuk tedavisi tercih edilmelidir.

TENS, diadinamik akım, interferansiyel akım OA tedavisinde kullanılan analjezik akımlardır. TENS ve interferansiyel akımın etki mekanizmaları kapı kontrol mekanizması ve endojen opiyatların (endorfinler ve enkefalinler) salınması üzerindedir (24, 60).

Terapötik ultrasonun OA tedavisinde derin dokularda termal ve non-termal etkileri vardır. Diz OA'da ultrason uygulaması ile yumuşak doku iyileşmesi, inflamatuvar yanıtın azaltılması, kan akışını artırılması, metabolik aktivitenin artırılması, ağrının azaltılması amaçlanmaktadır (61). Pulsatil elektromanyetik alan, akupunktur, manipulasyon, masaj, yoga, lazer, ultraviyole ve ESWT (Extracorporeal Shock Wave Therapy) kullanılan diğer tedavi yöntemleridir (24, 60).

2.2.10.6. Farmakolojik Tedaviler

Parasetamol

OA'nın başlangıç tedavisinde kullanılması gereken ilaç parasetamoldür. Tedavi dozu olarak günlük 4 gr'a kadar çıkılabilir. Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçların (NSAİİ) OA ağrısını gidermede parasetamole göre daha etkili olduğu vurgulanmıştır. Ancak yan etkileri daha fazladır (62).

NSAİİ

Tüm OA tedavi kılavuzlarında parasetamol'ün yetersiz kaldığı durumlarda NSAİİ veya spesifik siklooksijenaz-2 (COX-2) inhibitörleri tedavide önerilmektedir. NSAİİ'lerin ciddi gastrointestinal sistem, renal ve kardiyovasküler yan etkileri olduğundan, NSAİİ'ler en düşük ve etkin dozlarda kullanılmalıdır. GİS yan etkilerini azaltmak için NSAİİ proton pompa inhibitörleri ile kombine edilebilir ya da selektif COX-2 inhibitörleri kullanılabilir. Konjestif kalp yetmezliği, iskemik kalp hastalığı veya inme öyküsü olanların selektif COX-2 inhibitörlerini kullanılması tehlikelidir (63).

Topikal NSAİİ'ler ve kapsaisin

Topikal NSAİİ'ler ve kapsaisin ağrı kesici veya NSAİİ ilaçlarla kombine edilerek kullanılabilir. Bu ilaçların yan etkiler nedeniyle verilemediği durumlarda tek başına kullanılabilirler, topikal oldukları için yan etkileri yoktur. Topikal NSAİİ'ler ağrı ve tutukluğun önlenmesinde faydalıdır. Topikal kapsaisin doğada cin biberinde bulunmaktadır, kimyasal formülasyonu lipofilik bir alkaloiddir ve ağrı nosiseptörlerine bağlanarak etki ortaya çıkarmaktadır. Cilt üzerine günde dört kez uygulanması önerilmektedir ve ağrıda %33 azalma sağlamaktadır. Uygulama alanında yanma, kaşıntı gibi önemsiz yan etkiler gelişebilmektedir (50).

Opioidler

Opioidler diz OA'nın farmakolojik tedavisinde 2008 OARSİ'de dahil olmak üzere neredeyse bütün klavuzlarda önerilmişlerdir. Diğer farmakolojik ajanların kullanılmadığı veya yetersiz kaldığı durumlarda tramadol, tramadol/parasetamol, kodein, propoksifen gibi zayıf opioidler ilk sırada kullanılmalıdır. Bunların yetersiz kaldığı veya çok şiddetli ağrıya neden olan anormal durumlarda oksimorfon, oksikodon, oksitreks, fentanil, morfin sulfat gibi daha güçlü opioidler tedavi olarak verilebilirler. Opioidlerin ileri yaşlarda bağımlılık yan etkisinde artış olmaktadır. Tramadol santral etkili sentetik opioid agonisti olup oral olarak kullanılabilir (50, 63).

Tramadol kullanımında bulantı, konstipasyon, uyuklama, baş dönmesi, kusma, yorgunluk gibi yan etkiler sık görülür. Orta-şiddetli ağrı şikayeti olan diz OA'lı hastalarda günde bir adet tramadolün analjezik olarak etkili olduğu ve günlük aktivite de artış sağladığı bulunmuştur. Tramadol, NSAİİ'lerin aksine gastrointestinal

kanamaya sebep olmaz veya renal veya kardiyak yan etkiler için potansiyele sahip değildir (64).

Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonları

Orta ya da şiddetli düzeyde ağrı yakınması olan ve oral tedavinin yetersiz olduğu hastalarda eklem içi steroid enjeksiyonları yapılabilir. 1 yıl içinde bir ekleme en fazla 3 kez enjeksiyon yapılabilir. OA alevlenmelerinin akut tedavisinde kullanılırlar. İlacın etkinliği enjeksiyondan sonra 1-3 hafta başlar ancak 4. haftadan sonra bu etki ortadan kaybolmaktadır. Eklemde inflamasyon bulguları varsa etkili bir tedavi yöntemidir. Hasta enjeksiyon sonrasında ilgili eklemlerini istirahat ettirmelidir (50)

Hyalüronik Asit (HA) Enjeksiyonları

HA, eklem yüzeylerinde sinovyal sıvının viskoelastik özelliğinde önemli bir görev üstlenmektedir. HA'nın hem moleküler hacmi, hem de konsantrasyonundaki azalmaya bağlı olarak hastalık süresince sinovyal sıvının viskoelastik yapısı azalır böylece kıkırdak aşındırıcı etkilere karşı hassas hale gelir. İntraartiküler HA enjeksiyonları kondrosit apopitozisini azaltarak, kondrosit proliferasyonunu artırarak kondroprotektif etki gösterirler, proteoglikan yapımını uyarırlar, anti inflamatuvar etkileri vardır ve eklem yüzlerinde kayganlaştırıcı özellikleri vardır (65). Yapılan birçok çalışmada OA'da ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu arttırmada HA'nın plaseboya üstün olduğu gösterilmiştir (66).

Diyet Destekleri

Glukozamin sülfatın (GS) OA tedavisinde etkinliği konusu tartışmalıdır. GS ile yapılan randomize çalışmaların heterojenitesi ile ilgili şüpheler vardır ve sonuçları çelişkilidir. Ağrıyı azaltıcı etkileri olsa da fonksiyonu iyileştirici etkileri yoktur ve yapı modifiye edici etkileri tartışmalıdır. Yaşlanma ve OA' da Kondroidin sülfat (KS) seviyeleri azaldığından KS diz OA tedavisinde semptom modifiye edici ilaç olarak düşünülebilir. KS' in tedavide etkili olup olmadığı halen belirsizdir (63).

2.2.10.7. Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavilerin yetersiz kaldığı durumlarda artroskopik debridman, osteotomi ve artroplasti gibi cerrahi tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir.

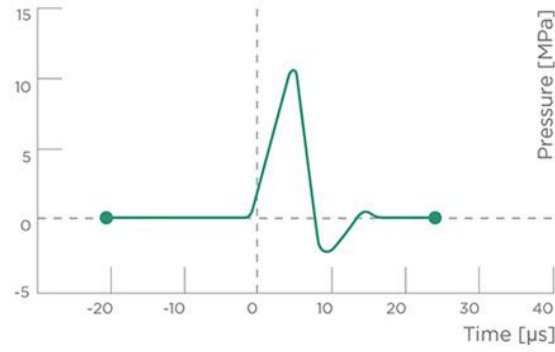
Artroskopi ile hastanın sorunu tam olarak çözülmese de, eklem içindeki patolojiler daha detaylı olarak değerlendirilebilir. Artroskopik debridman ile lavaj, kısmi menisektomi, sinovektomi, kondroplasti, rahatsız edici osteofitlerin çıkarılması gibi birçok prosedür uygulanabilir. Artroskopik debridmanla hastaların şikayetlerinde azalma sağlanabildiği için diğer cerrahi tedaviler ileri yaşlara ertelenebilir (67). Osteotomi diz eklemine bozulmuş olan mekanik aksını düzelterek, eklemde yıpranmaya neden olan mekanik bozukluğu düzeltir. Medial kompartman osteoartriti ve varus bozukluğu olan hastalar valgus osteotomisi ile tedavi edilirken lateral kompartman osteoartriti ve valgus bozukluğu olan hastalar varus osteotomisi ile tedavi edilebilmektedir. Diz osteoartriti için düzeltme osteotomisi proksimal tibia veya distal femurda uygulanır (68). İleri derece diz osteoartritinin tedavisinde cerrahi yöntem olarak artroplasti kullanılabilir. Tek kompartman artroplastisi veya dizin bütün kompartmanlarını kapsayan total artroplasti olmak üzere iki tip artroplasti vardır. Total artroplasti geri dönüşümsüz majör bir cerrahi yöntem olduğundan, cerrahi öncesi hastanın bütün yönleriyle ele alınarak karar verilmesi büyük önem teşkil etmektedir (69).

2.3. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi

2.3.1. Tanım ve Genel Bilgiler

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (Extracorporeal shock wave therapy-ESWT), yüksek amplitüdü ses dalgalarının vücudun istenen bölgesine uygulanmasına yönelik bir tedavi şeklidir. Şok dalgaları ilk olarak 1980'lerde üreter taşlarını kırmak için kullanılmaya başlanmıştır. Hayvan deneyleri, şok dalgalarının osteoblast aktivasyonu üzerine etkili olduğunu ve kırık iyileşmesini uyardığını göstermiştir ve böylece ESWT psödoartrozların tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır (70).

Ekstrakorporeal şok dalgaları, akustik basınç dalgalarıdır ve ultrason dalgalarından farklı özelliktedirler. Ultrason dalgası paterni bifaziktir ve 0,5 barlık bir pik basıncına sahip iken şok dalgası paterni ise tek fazlıdır ve tepe basıncı 500 bar kadar yüksektir. Şok dalgasının tepe basıncı ultrason dalgasının yaklaşık 1000 katıdır. Şok dalgalarında basınç 10 nanosaniye gibi kısa bir sürede hızla yükselir. Bunu takiben hızlı bir düşüş ve negatif basınç oluşur.



Şekil 2. ESWT dalga yapısı

Şok dalgasının iki temel etkisi vardır. Birincil etki, tedavisi amaçlanan hedef noktada yoğunlaşmış maksimum puls enerjisine neden olan direkt mekanik kuvvetlerdir ve ikincil etki dokulara olumsuz etki veya zarar verebilecek kaviteasyona neden olan mekanik kuvvetlerdir (10). Şok dalgaları geçtikleri dokuların akustik empedansına göre doku tarafından emilir veya enerjilerinin bir bölümü yansır. Dokunun fiziksel özelliklerine göre mikro düzeyde değişimler görülmektedir.

Şok dalgaları, üç farklı sistem ile üretilebilirler. Bunlar piezoelektrik, elektromanyetik ve elektrohidrolik sistemlerdir. Piezoelektrik sistemde elektriksel yüklenme ile daralıp genişleyebileyen bir kristal sistemin esasını oluşturmaktadır. Jeneratör içinde bulunan bu kristal parça şok dalgalarının oluşmasını sağlar. Elektromanyetik mekanizmada ise şok dalgalarını oluşturmak için bir elektromıknatis kullanılır, bu elektromıknatis alüminyum bir levha üzerinde güçlü ve hızlı manyetik alan oluşturur. Böylelikle oluşan şok dalgaları bir mercek yardımıyla odaklanarak uygulanacak bölgeye yönlendirilir. Elektrohidrolik mekanizmada, yüksek voltajlı elektrotların deşarjı ile su içinde kabarcıklar oluşturulur. Bu kabarcıkların meydana getirdiği kaviteasyon da tedavi probundaki oval yüzeyden yansırarak şok dalgasını meydana getirir (71).

ESWT’de enerji yoğunluğu, her şok dalgası için 1 mm^2 alana iletilen enerji miktarıdır ve birimi mj/mm^2 ’dir. Total enerji, uygulanan alanda her dalgada meydana gelen enerjinin toplam şok dalgalarının sayısı ile çarpımıdır. Tedavi dozunu belirlemede önemli olan başka bir parametre de frekansıdır. Frekans bir saniye oluşan dalga sayısıdır (71).

Literatürde düşük, orta ve yüksek enerji tanımlarıyla ilgili ortak bir görüş yoktur, birçok çalışmada farklı değerler kabul edilmiştir. *Speed ve ark.*, 0.10 mJ/mm² enerji yoğunluğuna kadar olan enerjiyi "*düşük enerji*", 0.10-0.20 mJ/mm² aralığını "*orta enerji*" ve 0.20 mJ/mm² üstünü "*yüksek enerji*" değerleri olarak kabul etmişlerdir (72). *Rompe ve ark.*, 0.08 mJ/mm² altındaki değerleri "*düşük enerji*", 0.08-0.28 mJ/mm² aralığını "*orta enerji*" olarak kabul etmişlerdir (73). *Mainz ve ark.*, 0.08-0.27 mJ/mm² aralığını "*düşük enerji*", 0.28-0.59 mJ/mm² aralığını "*orta enerji*" ve 0.60 ve üstünü ise "*yüksek enerji*" olarak kabul etmiştir *Kassel ve ark.*, ise 0.12 mJ/mm² altını "*düşük enerji*" ve 0.12 mJ/mm² üstünü ise "*yüksek enerji*" olarak tanımlamıştır (74).

Radyal ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (r-ESWT) yeni geliştirilen bir tedavi yöntemidir. Bir pnömatik roket mekanizması ile oluşturulan basınç dalgaları ile radyal dalgalar üretilir. Pnömatik mekanizmada, hava başınçla hızlandırılır ve tedavi başlığına iletilir. Bu sayede kinetik enerji şok dalgasına çevrilir. r-ESWT bir noktaya fokuslanmadığından daha geniş ve yüzeysel vücut kısımlarının tedavisinde daha etkilidir. f-ESWT ise derindeki dokularda tek bir noktada odaklanır (71).

Fokal şok dalgaları cilt yüzeyinden 10 cm derindeki dokulara ulaşabilirken radyal şok dalgaları 3 cm derinliğe kadar ulaşabilmektedir. Radyal şok dalgaları ile uygulana enerji yayılan paternde olduğundan enerjinin bir kısmı kaybolur ancak tek noktaya odaklanmadığından geniş vücut bölgeleri rahatlıkla tedavi edilebilir. Fokal şok dalgaları (0.08-0.28 mJ/mm²) radyal şok dalgalarından (0.02-0.06 mJ/mm²) daha fazla güç etkisine sahiptirler. Fokal şok dalgaları bir noktaya odaklandığından tedavi bölgesinde neovaskülarizasyonu daha güçlü uyarmaktadırlar (75).

2.3.2. Etki Mekanizmaları

ESWT'nin temel etki mekanizması net olarak bilinmemekle birlikte, birçok çalışma ESWT'nin, endotel nitrik oksit sentaz (eNOS) ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi anjiogenez ile ilgili büyüme faktörlerinin erken salınımını uyardığını ve indüklenen neovaskülarizasyon ile kan dolaşımının arttığını böylece hücre çoğalması ve doku rejenerasyonunun arttığını göstermiştir (9, 10, 76).

OA'da ESWT'nin kondropektif etkisi hayvan çalışmalarında tespit edilmiştir. *Wang ve ark.*, sıçanlarda osteoartirik dizde ESWT uygulanmasından sonra histomorfolojik inceleme ve immünokimyasal analiz yapmış, çalışmalarında

ESWT'nin eklem kıkırdağını koruduğunu ve sıçanlarda subkondral kemik remodelingini artırdığını saptamışlardır (75). Mankin skoru, Safranin O boyaması, matriks metalloproteinaz 13 ve tip II kollajen'deki değişiklikler, eklem kıkırdağı üzerindeki EWST etkisinin önemli göstergelerindendir. ESWT'nin subkondral kemik remodelingi üzerine olan etkileri Von Willebrand faktörü (vWF), eNOS, VEGF ve kemik morfojenetikprotein 2 (BMP-2), alkalen fosfataz ve osteokalsin düzeylerindeki değişikliklerle ortaya çıkan artmış vaskülarizasyon ile desteklenmiştir. VEGF, eNOS ve BMP-2 bu süreçlerde görev alan önemli büyüme faktörleridir (77-80).

ESWT'nin bir diğer etki mekanizması büyük miyelinli sinir liflerini etkilemeden, duyuşal olan miyelinsiz sinir liflerinde seçici işlev bozukluğuna neden olmasıdır (81). *Ochiai ve ark.*'nin yaptığı sıçan çalışmasında, diz osteoartriti olan sıçanlarda dorsal kök gangliyonunda (DRG) CGRP düzeyinin artmış olduğu ve ESWT uygulanmasının bu CGRP düzeyini kontrol grubu seviyelerine düşürdüğu gösterilmiştir (11).

Hayvan modellerinde yapılan araştırmalarda ESWT'nin, OA progresyonunu azalttığı gösterilmiştir (78, 82, 83). Sıçanlarda hasar görmüş bir ön çapraz bağ için ESWT uygulamasının, subkondral kemiğin yeniden biçimlenmesini sağladığı ve kıkırdağın bozulmasını azalttığı gösterilmiştir (83). *Zhao ve ark.*, ESWT'nin tavşanlarda diz eklemlerinde sinovyal boşlukta nitrik oksit seviyesini ve kondrosit apoptozunu önemli ölçüde azalttığını göstermiştir (82). Önemli bir apoptosis indükleyicisi olan nitrik oksit (NO), eklem hastalıklarının patojenik mekanizmalarında önemli bir rol oynar. OA'da kronik eklem lezyonlarının önemli bir mediatörü olabilir şeklinde yorumlanmıştır.

Hausdorf ve ark., tavşanların distal femurlarına ESWT uygulamasının L5 dorsal kök gangliyonunda bulunan substans-P immün pozitif nöronların sayısını azalttığını belirtmiştir. Substans P ve CGRP, nosiseptif süreçlerde önemli nöropeptitlerdir (84). Ayrıca, başka bir çalışmada ESWT'nin diz osteoartriti olan sıçanlarda vWF, VEGF, BMP-2 ve osteokalsin düzeylerinde artış sağlayarak kondroprotektif etkiler ortaya çıkardığı gösterilmiştir (79).

2.3.3 Kullanım Alanları (9, 10, 85)

- Gecikmiş kırık kaynaması
- Plantar fasit
- Lateral/Medial epikondilit
- Omuzun kalsifiye tendinitleri
- Avasküler kemik nekrozu
- Patellar tendinit
- Aşil tendinopatisi
- Osteokondritis dissekans
- Diz osteoartriti
- Kompleks bölgesel ağrı sendromu
- Yara iyileşmesi
- Spastisite
- Miyokardial iskemi
- Litotripsi
- Peyroni hastalığı

2.3.4 Kontrendikasyonları (85-87)

- Malign durumlar
- Koagülasyon bozukluğu
- Antikoagülan ilaç kullanımı
- Sinir ya da sinir kök tutulumu olan olgular
- Hamilelik durumu ve çocuklar
- Aktif enfeksiyon varlığı
- Kalp pili kullananlar
- Sinir ve damar yapıları üzerine uygulama
- Toraks bölgesine veya akciğer üzerine

2.3.5 ESWT Komplikasyonları (85, 87)

- Tedaviden sonra ağrı
- Yüzeysel hematom
- Hafif uyuşma veya karıncalanma
- Deride kızarıklık
- Peteşiyal kanama
- Subkütanöz hematom
- Deri erozyonu
- Vazovagal senkop



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

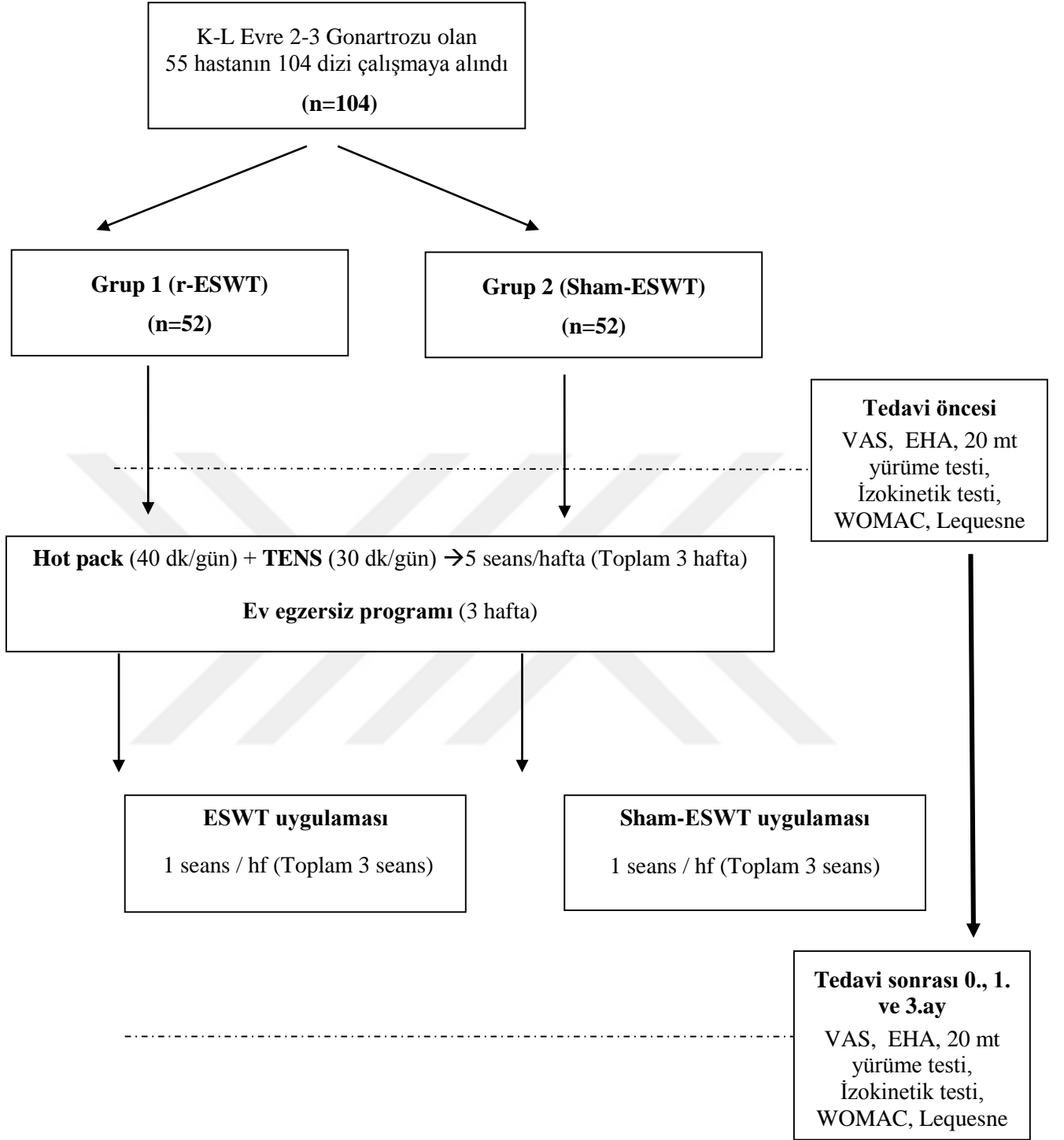
Çalışmaya 01.06.2017 – 01.04.2018 tarihleri arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine diz ağrısı şikayeti ile başvuran ACR klinik/radyolojik tanı kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı alan, Kellgren-Lawrence (K-L) evresi 2-3 olan 55 hasta dahil edildi. Çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2017 tarihli ve 166 sayılı kararı ile onaylanmıştır (Ek-1). Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara, çalışmanın konusu, amacı ve uygulanışı hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi ve tüm hastalardan yazılı onam alındı (Ek-2).

Çalışmaya alınma Kriterleri

- 50 yaş üzerinde olmak
- Çalışmaya gönüllü katılmayı kabul etmek
- ACR klinik/radyolojik tanı kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almak
- Radyolojik incelemede Kellgren Lawrence (K-L)'e göre evre 2-3 gonartroz olması

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Alt ekstremiteye yönelik cerrahi girişimi öyküsü olan dizler
- Son 6 ay içinde dize eklem içi enjeksiyonu yapılanlar
- Son 1 yıl içinde fizik tedavi almış olması
- Ambulasyona engel patolojinin olması
- Ciddi kognitif hastalık bulunması
- Dizinde mekanik instabilitesi olanlar, enfeksiyon, malignite öyküsü olanlar
- Kontrolsüz endokrinolojik hastalık, belirgin sistem veya organ yetersizliği olması
- İnflamatuvar romatizmal hastalıklar (romatoid artrit, spondiloartrit v.b.)



Şekil 3. Çalışmanın akış şeması

Anamnez ve diz muayenesi sonrasında hastaların ayakta basarak çekilen antero posterior diz radyografileri K-L radyolojik sınıflamasına göre değerlendirildi. Çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların; yaş, boy, kilo, özgeçmiş, eğitim düzeyi, meslek, medeni hal, yaşadığı yer ve yakınma süresi sorgulandı (**Ek-3**). Hastalar geliş sırasına göre basit randomizasyon metoduyla 2 gruba ayrıldı. Grup 1 ve Grup 2'deki tüm hastalara toplam 15 seans Hot pack (40dk/gün) ve TENS (30dk/gün) tedavisi uygulandı. Grup 1'deki hastalara ek olarak 3 seans r-ESWT uygulandı. Grup 2'deki hastalara ek olarak 3 seans sham-ESWT uygulandı. Ayrıca tüm hastalara ev egzersiz programı verildi.

Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası 0. ay, tedav sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 3. ayda değerlendirildi. Hasta değerlendirmesinde ağrı, eklem hareket açıklığı, izokinetik kas gücü, fonksiyonel durum ve yürüme hızı parametreleri değerlendirildi. Visual Analog Skala (VAS) ile ağrı, Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) ile ağrı, eklem sertliği ve fonksiyonel durum, Lequesne indeksi ile ağrı/rahatsızlık, maksimum yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri, izokinetik dinamometre ile 60°/sn ve 180°/sn açışal hızda diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas gücü ölçümleri, gonyometrik ölçüm ile aktif diz eklem hareket açıklığı ve 20 metre yürüme süresi ile yürüme hızı değerlendirildi.

Ağrının Şiddeti (Visual Analogue Scale-VAS): Hastaların algıladıkları ağrı hissini değerlendirilmesi amacıyla VAS kullanılmıştır. Hastalardan algıladıkları ağrının şiddetlerini 0-10 cm'lik çizgi üzerinde işaretlemeleri istenir. VAS'da mevcut ağrı hissine göre "0=Hiç, 10=Çok şiddetli" olarak puan vermeleri istenmiştir (**Ek-3**). Hasta tarafından işaretlenen yerin, 0 noktasına uzaklığı ölçülerek kaydedilmiştir.

WOMAC: Hastaların fonksiyonellik durumunu değerlendirmede Türkçe WOMAC kullanılmıştır. WOMAC'ın ağrı kategorisinde 5 soru, sertlik kategorisinde 2 soru, fiziksel fonksiyon kategorisinde 17 soru bulunmaktadır. Çalışmamızda WOMAC skorlaması (**Ek-3**) kullanılarak hastalar her bir soruya 0 ile 4 puan arasında puan verilerek, toplam puan 96 puan üzerinden değerlendirildi.

Lequesne indeksi: Lequesne İndeksi osteoartritli hastalarda ağrı veya rahatsızlık, en fazla yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktiviteleri düzeyini ölçen

osteoartrite spesifik bir değerlendirme indeksidir. Çalışmamızda Lequesne indeksi (Ek-3) kullanılarak hastalar maksimum puan olan 24 üzerinden değerlendirildi.

İzokinetik ölçümler: Her iki grup diz fleksör ve ekstansör kaslarının izokinetik performansı Humac Norm izokinetik dinamometre ile değerlendirildi.



Resim 1- Humac Norm izokinetik dinamometrik test cihazı

Hastalara 10 dakikalık (treadmilde yürüyüş) ısınma periyodundan sonra ölçüm yapıldı. Değerlendirme öncesinde teste adaptasyon için submaksimal düzeyde 5 tekrar yaptırıldı. Isınma ve submaksimal düzeyde yapılan adaptasyonun ardından kuadriseps ve hamstring kasları için PT değerleri ölçüldü. İzokinetik diz testi oturur pozisyonda (belin yaklaşık 90° de olduğu dik oturuş pozisyonu) yapıldı. Hastanın gövde ve uyluk stabilizasyonu sağlandıktan sonra dinamometre kuvvet kolu hastanın bacak uzunluğuna göre ayarlandı ve velkrolu bant ile malleollerin üzerinden hastanın bacağına sabitlendi. Tüm hastaların test sırasında yandan kavrama yapması sağlandı. Cihazdan femur lateral epikondiline doğru rotasyon aksisi hizalandı. Direnç pedinin alt ucu medial malleolun üst ucuna degecek şekilde yerleştirildi. Ped pozisyonlanırken deneğin ayağını rahatça dorsifleksiyona getiriyor olabilmesine ve ped kemerinin aşırı sıkı olmamasına dikkat edildi. Sonrasında cihazın yönlendirmesiyle hastanın dizi tam düz şekle getirilerek anatomik sıfır noktası ayarlandı. Bu pozisyonda iken hastaların dizi yapabildikleri en fazla ekstansiyon ve fleksiyon açılarını getirilerek eklem hareket açıklıkları belirlendi. Oturur pozisyondayken diz testi sırasında, yerçekimi fleksör kas

grubu için yardımcı iken, ekstansör kas grubu için ters yönde etki etmektedir. Bu sebeple hastaların dizi anatomik sıfır noktasına getirilerek rahatça cihaza taşıtmaları istendi. Bu sırada hastaların bacaklarının ve kaldıraç kolunun ağırlığı hesaplanarak yerçekimi düzeltmesi yapıldı.

İzokinetik Test Protokolü

Test protokolü ayarlanırken hareket tipi konsantrik/konsantrik olarak seçildi.

- 60 derece/sn AH – 5 tekrar

- 10 saniye istirahat

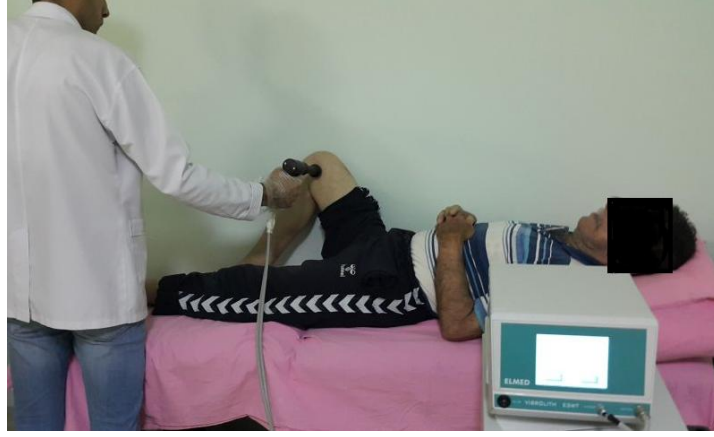
- 180 derece/sn AH – 15 tekrar

Test sırasında tüm hastaların ortaya çıkardıkları güç eğrisini ekranda görmeleri sağlanarak görsel geribildirim ve sözel uyarı verilerek ölçüm standardize edildi.

ESWT uygulaması

Hasta supin pozisyonda, her iki diz 90 derece fleksiyonda iken uygulama esnasında prob ile cilt arasında iletici ajan olarak ultrason jeli kullanıldı ve aplikatör tedavi alanına dik olarak yerleştirildi (**Resim 2**). ESWT için Elmed Vibrolith Ortho marka cihaz kullanıldı. Radial ESWT diz ekleminin medial kısmına, ağırlı noktalara, patellofemoral ve tibiofemoral eklem hatları üzerine Grup 1'e 10 Hz frekansında, 1.0 - 2.0 bar basıncında 2000 atım olacak şekilde uygulanırken, Grup 2'ye 0 bar basıncında uygulandı. Grup 1'deki hastalara ESWT ağrıyı tolere edebilmelerine göre 1.0 - 2.0 bar basıncında uygulandı. Uygulama sırasında peroneal sinir ve damar yapıları üzerinden geçmemeye dikkat edildi. Bunun için diz ekleminin arka ve lateral yüzlerine uygulama yapılmadı. ESWT tedavisi 3 hafta boyunca haftada 1 seans olacak şekilde uygulandı.

Her iki grubada evde yapacakları egzersizler uygulamalı olarak öğretilerek, resimli ve açıklmalı bir egzersiz formu verildi (**Ek-4**).



Resim 2 - r-ESWT tedavisinin uygulanması

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versiyon 21.0 istatistik paket programına girilerek verilerin kontrolleri ve analizleri yapıldı. İstatistiksel analizlerde tanımlayıcı istatistikler için frekans (%), ortalama değer, standart sapma, en yüksek ve en düşük değerler kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda kesikli değişkenler için Ki-Kare testi, sürekli değişkenler için T testi veya Mann Whitney U testi kullanıldı. Grupların ikili karşılaştırılmasında Student t-testi kullanılırken, gruplar arasındaki ölçüm parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası farkları açısından değerlendirilmesinde Mann- Whitney U testi kullanıldı. Aynı grup içerisindeki tekrarlayan ölçümlerin kendi arasındaki karşılaştırılmasında (ANOVA) Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans analizi kullanıldı. P değerinin 0.05'in altında olduğu durumlar, istatistiksel olarak anlamlı şekilde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Araştırmaya, K-L evre 2-3 diz osteoartriti olan, 50 yaş üzerindeki 55 hastanın 104 dizi dahil edildi, total diz protez operasyonu geçiren dizler çalışmaya dahil edilmedi (n=6). Çalışmaya alınan 55 hastanın 10'u (%18,2) erkek, 45'i (%81,8) kadın hasta idi. Grup 1'deki hastaların 5'i erkek (%18,5), 22'si kadın (%81,4) olup, Grup 2'deki hastaların 5'i erkek (%17,8) ve 23'ü kadın (%82,1) hastadan oluşuyordu. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ ve semptom süresi yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Hastaların klinik ve demografik özellikleri **Tablo-8**'de verilmiştir.

Tablo 8. Grupların demografik özelliklerine göre karşılaştırılması

	Grup 1 (ESWT) (n=52)	Grup 2 (Sham- ESWT) (n=52)	p-değeri*
Yaş, yıl	60,2 ± 6,3	61,8 ± 6,0	0,183
Cinsiyet Erkek/Kadın, n (%)	5 (18,5) / 22 (81,4)	5 (17,8) / 23 (82,1)	0,952 **
Kilo, kg	78,0 ± 11,6	81,4 ± 12,9	0,160
Boy, cm	159,7 ± 7,9	162,5 ± 7,6	0,070
VKİ, kg/m ²	30,6 ± 4,3	30,8 ± 4,6	0,832
Semptom süresi, ay	40,2 ± 21,9	46,8 ± 24,0	0,151

*Student T-Testi

** Chi- square testi

Çalışmaya alınan hastalar K-L radyolojik evrelerine göre incelenmiş olup gruplar arasında K-L evreleri açısından istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p=0,845$). Grupların Kellgren Lawrence evrelerinin karşılaştırılması **Tablo 9**' da verilmiştir.

Tablo 9. Grupların Kellgren Lawrence evrelerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (ESWT) (n=52)	Grup 2 (Sham- ESWT) (n=52)	p-değeri*
K-L evreleri, n (%)			
Evre 2	26 (50)	24 (46,2)	0,845
Evre 3	26 (50)	28 (53,8)	

*Chi-square test

Çalışmaya alınan hastaların istirahat diz ağrı düzeyleri VAS ölçeği kullanılarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda ($p=0,028$), tedavi sonrası

1. ayda (p=0,003) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama istirahat VAS skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasındaki ortalama VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Her iki grubun tedavi sonrası ortalama VAS-istirahat skorları daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların VAS-istirahat skorları **Tablo 10**'da verilmiştir.

Tablo 10. Grupların VAS-istirahat skorlarının karşılaştırılması

	VAS-istirahat skorları (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	4,5 ± 2,0	4,0 ± 1,0	0,133
Tedavi sonrası 0. ay	1,5 ± 1,2	2,0 ± 1,1	0,028
Tedavi sonrası 1. ay	1,2 ± 0,9	1,9 ± 1,2	0,003
Tedavi sonrası 3. ay	1,0 ± 0,8	1,9 ± 1,3	0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

α tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

β tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) VAS-istirahat skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 11**).

Tablo 11. VAS-istirahat skorları arasındaki farkların tedavi yöntemlerinde karşılaştırılması

	VAS-istirahat skor farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-66,67	-50	0,001
Delta 2	-75	-50	<0,001
Delta 3	-77,5	-50	<0,001

*Mann-Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3. Ay ile tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastaların hareket esnasında diz ağrı düzeyleri VAS ölçeği kullanılarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,003),

1. ayda (p=0,001) ve 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama VAS-hareket skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Grup 1 (ESWT)'de tedavi sonrası 0.ay ile 3.ayda (p=0,018) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Her iki grubun tedavi sonrası ortalama VAS-hareket skorları daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların VAS-hareket skorları **Tablo 12**'de verilmiştir.

Tablo 12. Grupların VAS-hareket skorlarının karşılaştırılması

	VAS-hareket skorları (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	7,4±0,7	7,3±1,0	0,462
Tedavi sonrası 0. Ay	3,6±1,3	4,4±1,4	0,003
Tedavi sonrası 1. Ay	3,0±1,2	4,1±1,4	<0,001
Tedavi sonrası 3. Ay	2,9±1,4	4,4±1,8	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

α tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, tedavi sonrası 0. ay ile 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

β tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) VAS-hareket skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 13**).

Tablo 13. VAS-hareket skorları arasındaki farkların tedavi yöntemlerinde karşılaştırılması

	VAS-hareket skor farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-50	-50	0,006
Delta 2	-62,5	-50	<0,001
Delta 3	-62,5	-50	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar 20 metre yürüme testi yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,001), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,001) ve

tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama 20 metre yürüme test süreleri daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Her iki grubun tedavi sonrası ortalama 20 metre yürüme süresi azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların 20 metre yürüme süreleri **Tablo 14**'de verilmiştir.

Tablo 14. Grupların 20 metre yürüme sürelerinin karşılaştırılması

	20 metre yürüme süresi (Ort±SS)		
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	p-değeri *
Tedavi öncesi	22,7 ± 2,1	23,4 ± 1,8	0,092
Tedavi sonrası 0. ay	17,3 ± 2,8	19,3 ± 2,1	<0,001
Tedavi sonrası 1. ay	16,7 ± 2,2	18,7 ± 2,2	<0,001
Tedavi sonrası 3. ay	16,4 ± 2,0	19,2 ± 3,2	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) 20 metre yürüme testi süreleri ile tedavi öncesi süreler arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 15**).

Tablo 15. 20 metre yürüme testi arasındaki farkların tedavi yöntemlerinde karşılaştırılması

	20 metre yürüme sürelerinin farkı, Δ%		
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	p-değeri *
Delta 1	-34,6	-23,1	<0,001
Delta 2	-38,4	-26,9	<0,001
Delta 3	-38,4	-26,9	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar ortalama eklem hareket açıklığı (EHA) yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0.ayda (p=0,016), tedavi sonrası

1.ayda (p=0,008) ve tedavi sonrası 3.ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama EHA dereceleri daha fazlaydı. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0.ay, 1.ay ve 3.ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Her iki grubun tedavi sonrası ortalama EHA dereceleri daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların EHA derecelerinin karşılaştırılması **Tablo 16**'da verilmiştir.

Tablo 16. Grupların eklem hareket açıklığı derecelerinin karşılaştırılması

	EHA dereceleri (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	120,2 ± 12,3	120,1 ± 8,0	0,963
Tedavi sonrası 0. Ay	127,7 ± 7,9	124,2 ± 6,5	0,016
Tedavi sonrası 1. Ay	129,6 ± 7,9	125,8 ± 6,3	0,008
Tedavi sonrası 3. Ay	131,3 ± 7,0	126,0 ± 6,0	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

α tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

β tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) EHA dereceleri ile tedavi öncesi dereceler arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 17**).

Tablo 17. Eklem hareket açıklığı değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması

	EHA farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	44,4	38,8	<0,001
Delta 2	45	40	<0,001
Delta 3	47,2	40	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar 60°/sn açısal hızdaki ortalama kuadriseps pik tork (KPT) değerleri yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda

(p=0,031), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,007) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,006) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların 60°/sn açısız hızdaki ortalama KPT değerleri daha iyiydi. Grup içi karşılaştırmada Grup 1 (ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0.ay, 1.ay ve 3.ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Grup 2 (sham-ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3.ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,024). Tedavi sonrası iki grubun 60°/sn açısız hızdaki ortalama KPT değerleri daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların 60°/sn açısız hızdaki (KPT) değerleri **Tablo 18'**de verilmiştir.

Tablo 18. Grupların 60°/sn açısız hızda kuadriseps pik tork değerlerinin karşılaştırılması

	60°/sn açısız hızdaki KPT (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	34,4 ± 12,8	35,6 ± 11,9	0,614
Tedavi sonrası 0. ay	43,2 ± 12,9	37,9 ± 11,7	0,031
Tedavi sonrası 1. ay	48,1 ± 13,8	41,0 ± 12,3	0,007
Tedavi sonrası 3. ay	49,8 ± 14,9	42,2 ± 12,2	0,006
p-değeri **	0,001^a	0,024^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) 60°/sn açısız hızda kuadriseps pik tork (KPT) değerleri ile tedavi öncesi değerler arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 19**).

Tablo 19. 60°/sn açısız hızda kuadriseps pik tork değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması

	60°/sn açısız hızdaki KPT farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	412,5	337,5	0,024
Delta 2	512,5	406,2	0,005
Delta 3	525,0	387,5	0,006

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar 60°/sn açışal hızdaki ortalama hamstring pik tork (HPT) değeri yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,001) ve tedavi sonrası 1. ayda (p=0,002) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların 60°/sn açışal hızdaki ortalama HPT değeri daha iyiydi. Grup içi karşılaştırmada Grup 1 (ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Grup 2 (sham-ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3.ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p=0,027). Tedavi sonrası iki grubun 60°/sn açışal hızdaki ortalama HPT değeri daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların 60°/sn açışal hızdaki HPT değeri **Tablo 20**'de verilmiştir.

Tablo 20. Grupların 60°/sn açışal hızda hamstring pik tork değerlerinin karşılaştırılması

	60°/sn açışal hızdaki HPT (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	20,3 ± 9,3	18,8 ± 9,9	0,426
Tedavi sonrası 0. Ay	27,6 ± 10,6	21,2 ± 8,6	0,001
Tedavi sonrası 1. Ay	29,6 ± 9,7	23,1 ± 10,5	0,002
Tedavi sonrası 3. Ay	32,3 ± 11,4	27,4 ± 24,3	0,189
p-değeri **	0,001^a	0,027^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) 60°/sn açışal hızda hamstring pik tork (HPT) değeri ile tedavi öncesi değerler arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 21**).

Tablo 21. 60°/sn açışal hızda hamstring pik tork değeri arasındaki farkların karşılaştırılması

	60°/sn açışal hızdaki HPT farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	750,0	650,0	0,005
Delta 2	900,0	666,6	<0,001
Delta 3	1033,3	700,0	0,001

* Mann-Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar 180°/sn açısal hızdaki ortalama KPT değerleri yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0.ayda (p=0,002), tedavi sonrası 1.ayda (p=0,001) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,003) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların 180°/sn açısal hızdaki ortalama KPT değerleri daha iyiydi. Grup içi karşılaştırmada sadece Grup 1 (ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3.ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Tedavi sonrası Grup 1 (ESWT)'in 180°/sn açısal hızdaki ortalama KPT değerleri daha yüksekti. Çalışmaya alınan hastaların 180°/sn açısal hızdaki KPT değerleri **Tablo 22**'de verilmiştir.

Tablo 22. Grupların 180°/sn açısal hızda kuadriseps pik tork değerlerinin karşılaştırılması

	180°/sn açısal hızdaki KPT (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	21,5 ± 5,9	20,6 ± 6,0	0,474
Tedavi sonrası 0. Ay	26,1 ± 8,8	21,3 ± 6,2	0,002
Tedavi sonrası 1. Ay	26,8 ± 7,4	22,3 ± 5,8	0,001
Tedavi sonrası 3. Ay	26,0 ± 7,4	21,8 ± 6,6	0,003
p-değeri **	0,001^a	0,582^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) 180°/sn açısal hızda kuadriseps pik tork (KPT) değerleri ile tedavi öncesi değerler arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 23**).

Tablo 23. 180°/sn açısal hızda kuadriceps pik tork değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması

	180°/sn açısal hızdaki KPT farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	166,6	122,2	<0,001
Delta 2	189,0	144,4	<0,001
Delta 3	177,8	122,2	0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar 180°/sn açısal hızdaki ortalama HPT değerleri yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,002), tedavi sonrası 0. ayda (p=0,002), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,001) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların 180°/sn açısal hızdaki ortalama HPT değerleri daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmada Grup 1 (ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Grup 2 (sham-ESWT)'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,049). Tedavi sonrası her iki grubun 180°/sn açısal hızdaki ortalama HPT değerleri daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların 180°/sn açısal hızdaki HPT değerleri **Tablo 24**'de verilmiştir.

Tablo 24. Grupların 180°/sn açısal hızda hamstring pik tork değerlerinin karşılaştırılması

	180°/sn açısal hızdaki HPT (Ort±SS)		
	Grup 1 (ESWT)	Grup2(Sham-ESWT)	p-değeri *
Tedavi öncesi	13,0 ± 4,0	9,9 ± 5,8	0,002
Tedavi sonrası 0. Ay	15,9 ± 6,5	12,0 ± 5,7	0,002
Tedavi sonrası 1. Ay	17,1 ± 6,0	12,0 ± 6,2	<0,001
Tedavi sonrası 3. Ay	18,6 ± 6,1	13,3 ± 7,0	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,049^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

α tedavi öncesi ile tedavi sonrası 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok
 β tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) 180°/sn açısal hızda hamstring pik tork (HPT) değerleri ile tedavi öncesi değerler arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 25**).

Tablo 25. 180°/sn açısal hızda hamstring pik tork değerleri arasındaki farkların kıyaslanması

	180°/sn açısal hızdaki HPT farkı, $\Delta\%$		
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	p-değeri *
Delta 1	180,0	140,0	0,007
Delta 2	220,0	120,0	<0,001
Delta 3	260,0	130,0	<0,001

** Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar WOMAC ağrı skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,001), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,001) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama WOMAC ağrı skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Ayrıca Grup 1 (ESWT)'de tedavi sonrası 0.ay ile tedavi sonrası 3.ayda istatistiksel olarak farklılık vardı. Her iki grubun tedavi sonrası WOMAC ağrı skorları daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların WOMAC ağrı skorlarının karşılaştırılması **Tablo 26'**da verilmiştir.

Tablo 26. Grupların WOMAC ağrı skorlarının karşılaştırılması

	WOMAC ağrı skoru (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	12,0 ± 2,2	12,0 ± 2,5	0,999
Tedavi sonrası 0. Ay	5,0 ± 2,6	6,8 ± 3,0	0,001
Tedavi sonrası 1. Ay	3,9 ± 2,3	5,9 ± 2,8	<0,001
Tedavi sonrası 3. Ay	3,5 ± 1,7	6,5 ± 3,6	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, tedavi sonrası 0. ay ile 3.ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) WOMAC ağrı skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 27**).

Tablo 27. WOMAC ağrı skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	WOMAC ağrı skoru farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-73,3	-56,6	<0,001
Delta 2	-80	-60	<0,001
Delta 3	-80	-66,7	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar WOMAC tutukluk skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,517), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,999) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,591) istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Her iki grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama WOMAC tutukluk skorları benzerdi. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Tedavi sonrası iki grubun ortalama WOMAC tutukluk skorları azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların WOMAC tutukluk skorlarının karşılaştırılması **Tablo 28**'de verilmiştir.

Tablo 28. Grupların WOMAC tutukluk skorlarının karşılaştırılması

	WOMAC tutukluk skoru (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	2,9 ± 1,5	2,6 ± 0,8	0,277
Tedavi sonrası 0. Ay	1,2 ± 1,1	1,1 ± 0,9	0,517
Tedavi sonrası 1. Ay	1,0 ± 1,1	1,0 ± 0,8	0,999
Tedavi sonrası 3. Ay	0,9 ± 1,1	1,0 ± 1,0	0,591
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) WOMAC tutukluk skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (**Tablo 29**).

Tablo 29. WOMAC tutukluk skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	WOMAC tutukluk skoru farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-66,6	-66,6	0,681
Delta 2	-66,6	-66,6	0,600
Delta 3	-66,6	-66,6	0,493

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar WOMAC fiziksel fonksiyon skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ay (p=0,002), tedavi sonrası 1. ay (p=0,002) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,002) istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama WOMAC fiziksel fonksiyon skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Tedavi sonrası iki grubun ortalama WOMAC fiziksel fonksiyon skoru daha iyiydi. Çalışmaya alınan hastaların WOMAC fiziksel fonksiyon skorlarının karşılaştırılması **Tablo 30**'da verilmiştir.

Tablo 30. Grupların WOMAC fiziksel fonksiyon skorlarının karşılaştırılması

	WOMAC fiziksel fonksiyon skoru (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	44,4 ± 8,3	44,6 ± 6,8	0,868
Tedavi sonrası 0. ay	22,3 ± 9,0	28,2 ± 9,6	0,002
Tedavi sonrası 1. ay	19,9 ± 9,4	25,7 ± 9,1	0,002
Tedavi sonrası 3. ay	18,3 ± 8,1	27,8 ± 1,4	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

α tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

β tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) WOMAC fiziksel fonksiyon skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 31**).

Tablo 31. WOMAC fiziksel fonksiyon skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	WOMAC fiziksel fonksiyon farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-61,4	-50,8	0,001
Delta 2	-64,9	-56,1	<0,001
Delta 3	-65,7	-56,1	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar WOMAC toplam skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,003), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,002) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama WOMAC total skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Tedavi sonrası iki grubun WOMAC total skorları azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların WOMAC toplam skorlarının karşılaştırılması **Tablo 32**'de verilmiştir.

Tablo 32. Grupların WOMAC toplam skorlarının karşılaştırılması

	WOMAC total skoru (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	59,6 ± 10,5	59,3 ± 8,9	0,857
Tedavi sonrası 0. ay	28,6 ± 12,0	36,2 ± 12,8	0,003
Tedavi sonrası 1. ay	24,8 ± 12,4	32,7 ± 12,4	0,002
Tedavi sonrası 3. ay	23,0 ± 10,5	35,4 ± 15,7	0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) WOMAC total skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 33**).

Tablo 33. WOMAC toplam skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	WOMAC total skor farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-64	-51,3	<0,001
Delta 2	-69,3	-58,6	<0,001
Delta 3	-68,6	-56	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar Lequesne ağrı skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,003), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,001) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama Lequesne ağrı skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,001). Tedavi sonrası her iki grubun Lequesne ağrı skorları azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların Lequesne ağrı skorlarının karşılaştırılması **Tablo 34**'de verilmiştir.

Tablo 34. Grupların Lequesne ağrı skorlarının karşılaştırılması

	Lequesne ağrı skoru (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	5,3 ± 1,3	5,6 ± 1,2	0,268
Tedavi sonrası 0. ay	2,2 ± 1,2	3,1 ± 1,6	0,003
Tedavi sonrası 1. ay	1,8 ± 1,2	2,7 ± 1,3	0,001
Tedavi sonrası 3. ay	1,6 ± 1,0	2,8 ± 1,7	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) Lequesne ağrı skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 35**).

Tablo 35. Lequesne ağrı skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Lequesne ağrı skor farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-75	-62,5	0,006
Delta 2	-75	-75	<0,001
Delta 3	-75	-75	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar Lequesne yürüme mesafesi yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,001), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,003) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,003) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama Lequesne yürüme mesafesi skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Tedavi sonrası iki grubun Lequesne yürüme mesafesi skorları azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların Lequesne yürüme mesafelerinin karşılaştırılması **Tablo 36**'da verilmiştir.

Tablo 36. Grupların Lequesne yürüme mesafesi skorlarının karşılaştırılması

	Lequesne yürüme mesafesi (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	3,0 ± 0,6	3,2 ± 0,4	0,104
Tedavi sonrası 0. ay	2,0 ± 0,5	2,5 ± 0,6	<0,001
Tedavi sonrası 1. ay	2,0 ± 0,5	2,4 ± 0,6	0,003
Tedavi sonrası 3. ay	1,8 ± 0,6	2,3 ± 0,8	0,003
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

α tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

β tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) Lequesne yürüme mesafesi skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 37**).

Tablo 37. Lequesne yürüme mesafesi skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Lequesne yürüme mesafesi farkı, $\Delta\%$		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-60	-50	<0,001
Delta 2	-60	-60	0,005
Delta 3	-60	-60	0,008

* Mann-Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3. ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar Lequesne günlük yaşam aktivite skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,011), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,007) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama Lequesne günlük yaşam aktivite skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Grup 1 (ESWT)'de tedavi sonrası 0. ay ile tedavi sonrası 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Tedavi sonrası iki grubun Lequesne günlük yaşam aktivite skorları azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların Lequesne günlük yaşam aktivite skorlarının karşılaştırılması **Tablo 38**'de verilmiştir.

Tablo 38. Grupların Lequesne günlük yaşam aktivite (GYA) skorlarının karşılaştırılması

	Lequesne GYA skorları (Ort±SS)		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Tedavi öncesi	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,7	0,882
Tedavi sonrası 0. ay	2,3 ± 0,8	2,8 ± 0,8	0,011
Tedavi sonrası 1. ay	2,1 ± 0,7	2,5 ± 0,7	0,007
Tedavi sonrası 3. ay	1,8 ± 0,8	2,6 ± 0,9	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, tedavi sonrası ile 3.ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) Lequesne günlük yaşam aktivite skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 39**).

Tablo 39. Lequesne günlük yaşam aktivite skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Lequesne GYA skor farkı, Δ%		p-değeri *
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	
Delta 1	-60	-40	0,018
Delta 2	-60	-60	0,004
Delta 3	-60	-60	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Çalışmaya alınan hastalar Lequesne toplam skorları yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda (p=0,001), tedavi sonrası 1. ayda (p=0,001) ve tedavi sonrası 3. ayda (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Grup 1 (ESWT)'deki hastaların ortalama Lequesne total skorları daha düşüktü. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p=0,001). Grup 1 (ESWT)'de tedavi sonrası 0. ay ile 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Tedavi sonrası iki grubun Lequesne toplam skorları azalmıştı. Çalışmaya alınan hastaların Lequesne total skorlarının karşılaştırılması **Tablo 40**'da verilmiştir.

Tablo 40. Grupların Lequesne toplam skorlarının karşılaştırılması

	Lequesne toplam skorlar (Ort±SS)		
	Grup 1 (ESWT)	Grup 2 (Sham-ESWT)	p-değeri *
Tedavi öncesi	12,5 ± 2,0	12,9 ± 1,7	0,197
Tedavi sonrası 0. ay	6,6 ± 2,3	8,4 ± 2,8	0,001
Tedavi sonrası 1. ay	6,0 ± 2,3	7,6 ± 2,5	0,001
Tedavi sonrası 3. ay	5,3 ± 2,1	7,8 ± 3,2	<0,001
p-değeri **	0,001^a	0,001^b	

*Student t-testi **Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi

^a tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, tedavi sonrası ile 3.ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

^b tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay farklı, diğer grup içi karşılaştırmalarda fark yok

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi sonrası (0.ay, 1.ay ve 3.ay) Lequesne toplam skorları ile tedavi öncesi skorlar arasındaki değişim miktarı yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. ESWT grubunda değişim miktarı daha fazlaydı (**Tablo 41**).

Tablo 41. Lequesne toplam skorları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Lequesne toplam skor farkı, Δ%		
	Grup 1 (ESWT)	Grup2(Sham-ESWT)	p-değeri *
Delta 1	-66,6	-55,5	0,001
Delta 2	-66,7	-63,9	<0,001
Delta 3	-66,6	-63,9	<0,001

* Mann- Whitney U testi

Delta 1 : Tedavi sonrası 0.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 2 : Tedavi sonrası 1.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

Delta 3 : Tedavi sonrası 3.ay ile Tedavi öncesi arasındaki fark

5. TARTIŞMA

Araştırmamıza, K-L evre 2-3 diz osteoartriti olan, 55 hastanın 104 dizi dâhil edildi. Total diz artroplastisi operasyonu geçiren 6 diz araştırmaya kabul edilmedi. Hastalar randomize şekilde iki gruba ayrıldı. Bu çalışmada konvansiyonel tedaviye (Hot pack + TENS + Ev egzersiz programı) eklenen ESWT'nin ağrı, fonksiyonel durum ve izokinetik kas gücü üzerine olan etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.

Bu çalışmada r-ESWT'nin plasebo ESWT'ye göre diz OA'sı olan hastalarda VAS-hareket, VAS-istirahat, 20 metre yürüme hızı, EHA, kuadriceps kasında 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki PT değerlerinde, WOMAC-ağrı, WOMAC-fiziksel fonksiyonlar ve WOMAC-toplam skorlarında, Lequesne indeksi-ağrı, Lequesne-yürüme mesafesi ve Lequesne-günlük yaşam aktivite skorlarında iyileşme sağladığı bulunmuştur. Sadece WOMAC-tutukluk skorlarında tedavi sonrasında gruplar arasında farklılık yoktu. r-ESWT uygulaması ile diz hamstring kasında 60°/sn açısal hızdaki PT değerlerinde tedavi sonrası 0. ve 1. aylarda istatistiksel olarak anlamlı artış saptansada tedavi sonrası 3. ayda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Bu çalışmada her iki grubun diz hamstring kasında 180°/sn açısal hızdaki başlangıç PT değerleri istatistiksel olarak birbirine yakın olmadığından r-ESWT uygulamasının bu değerler üzerine etkisi ile ilgili herhangi bir kanaate varamadık.

Tüm eklemler için en önemli risk faktörlerinden biri olan yaşın artmasıyla birlikte osteoartrit insidans ve prevalansı da artmaktadır. (24) Çalışmaya aldığımız hastaların ortalama yaşlarına baktığımızda r-ESWT grubunda 60.2 yıl, kontrol grubunda 61.8 yıl olarak bulundu. Çalışmamızda ortalama yaş her iki grupta benzerdi ve epidemiyolojik çalışmalarla uyumluydu.

Radyografik diz OA'nın prevalansı 45 yaş ve üzerindeki erişkinlerde Framingham çalışmasında %19.2 olarak bulunmuştur. Türkiye'de yapılan bir çalışmada, semptomatik diz OA prevalansı %14.8 (kadınlarda %22.5 ve erkeklerde %8) olarak bulunmuştur (25). Diz osteoartriti kadınlarda daha sıktır, ağrı ve sakatlık daha şiddetli görülmektedir (28, 88) Sangha ve ark., Diz OA görülme sıklığının kadınlarda erkeklerden 4 kat yüksek olduğunu belirtmişlerdir (89). Kadınlarda OA

riski, erkeklerden 2.6 kat daha fazladır (16). Bizim çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunu kadınlar oluşturmaktaydı. Bizim araştırmamızda Sham-ESWT grubu 23 (%82.1) kadın ve 5 (%17.8) erkekten oluşurken, r-ESWT grubu 22 (%81.4) kadın, 5 (%18.5) erkekten oluşmaktaydı. Çalışmamıza katılan hastalarda, kadınlarda diz OA sıklığı erkeklerden 4.5 kat daha yüksek saptanmıştır. Bu değer litaratüre göre biraz yüksek olmasının sebebi erkeklerin fizik tedavi uygulamaları yerine evde uygulayabilecekleri tedavileri tercih etmesi olduğunu düşünmekteyiz.

Vücut kütle indeksi (VKİ) ≥ 30 kg/m² olan kişilerde diz OA riski 6.8 kat artmaktadır (6). Lokal risk faktörlerinden olan obezite çalışmamızda her iki grupta da mevcuttu, her iki grubunda VKİ'leri obez tanımı için gerekli olan 30 kg/m² sınır değerinden yüksekti. VKİ r-ESWT grubunda 30.6 kg/m², Sham-ESWT grubunda 30.8 kg/m² olarak saptanmış olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Bu konuda çalışmamız literatürdeki bilgileri desteklemektedir.

Kellgren-Lawrence (KL) radyografik evrelemesinde OA osteofit, eklem aralığında daralma ve subkondral skleroz bulguları temel alınarak 0'dan 4'e kadar 5 evrede skorlanır. Bizim çalışmamızda r-ESWT grubunda 26 diz (%50) KL evre 2 iken 26 diz (%50) KL evre 3 idi ve Sham-ESWT grubunda 24 diz (%46.2) KL evre 2 iken 28 diz (%53.8) KL evre 3 idi.

Diz OA sıklıkla her iki dizi etkilese de tek taraflı tutulumda görülebilmektedir (43). OA'nın sık görülen semptom ve bulguları ağrı, şişlik, EHA'da azalma, eklem instabilitesi, kas atrofisi, eklemde deformite, eklemde katılık, krepitasyon, sakatlık, fiziksel aktivitelerde azalma ve zorlanmadır (43-45). İlk ve baskın semptom olan ağrı aynı zamanda doktora en sık götüren semptomdur. Ağrı başlangıçta eklemi zorlayan hareketler ile artıp, dinlenmekle ile azalırken ilerleyen süreçte uykudan uyandıracak kadar şiddetli olabilir (44-46).

Imamura M ve ark., yaptığı bir çalışmada 40 diz osteoartritli hastanın medial eklem aralığına ardışık 3 hafta boyunca haftada 1 kez olacak şekilde 2.5 ila 4.0 bar aralığında 8 Hz'lik bir frekansta 2000 impuls r-ESWT ile tedavi uygulanmış olup, ESWT uygulamasının, osteoartritli yaşlılarda ağrıyı azalttığı gösterilmiştir, ancak bu çalışmada kontrol grubunun olmaması bu çalışma için sınırlayıcı bir faktördür (90).

Zhao ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, ESWT grubuna 4 hafta boyunca haftalık olarak 0.25 mJ / mm² dozunda 4000 atım r-ESWT uygulanmıştır. VAS ile yapılan ağrı değerlendirmesinde tedavi sonrası 1., 4. ve 12. haftalarda ESWT tedavisinin ağrıyı azaltmada plasebo ESWT'ye göre üstün olduğu bulunmuştur (7). Shenouda ve arkadaşları 45 hasta ile yaptıkları bir çalışmada bir gruba 0.18 mJ / mm² dozunda haftada 2000 atım olacak şekilde 5 hafta boyunca r-ESWT ve egzersiz, ikinci gruba mobilizasyon ve egzersiz ve üçüncü gruba (kontrol grubu) sadece egzersiz programı vermişler, r-ESWT alan grup ile mobilizasyon alan grup arasında VAS ağrı skorları yönünden bir farklılık saptamamışlar (91). ESWT veya plasebo ESWT uygulanan kronik diz osteoartritli hemiplejik hastaların karşılaştırıldığı bir çalışmada etkilenen dizin proksimal medial tibiasına 0.05 mJ / mm²'lik enerji dozuna kadar, 3 hafta boyunca haftalık olarak 1000 atım olacak şekilde f-ESWT uygulanmış. VAS skorunda anlamlı bir iyileşme gösterilmiş ve ESWT'nin hedef bölgedeki vasküler aktiviteyi artırabildiği ifade edilmiştir (8). Lee ve ark. yaptığı bir çalışmada bir gruba Hot pack, interferensiyel akım ve terapötük ultrason şeklinde konvansiyonel tedavi (3 seans/hf - toplam 4 hf) verilirken, diğer gruba konvansiyonel tedaviye ek olarak diz çevresindeki bir tetik noktaya veya hedef dizin patellofemoral ve tibiofemoral sınırlarına sabit olarak 4 Hz frekansında 1000 atım f-ESWT uygulanmış. ESWT uygulanan grupta VAS değerlerinde belirgin azalma saptanmıştır (92). Çalışmamızda, hastaların ağrı düzeyi belirlenmesi Visual Analog Skala (VAS) ile değerlendirilmiş olup hareket sonrası ağrı (VAS-hareket) ve istirahatte ağrı (VAS-istirahat) şeklinde değerlendirilmiştir. Hem r-ESWT hem de Sham-ESWT grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptandı. r-ESWT grubunda Sham-ESWT grubuna göre tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde daha fazla azalma saptandı. Çalışmamızın sonuçlarının literatürle uyumlu olduğunu söyleyebiliriz.

ESWT'nin diz osteoartriti olan hastalarda yürüme hızını saniye cinsinden değerlendiren prospektif çalışma bulamadık. Bizim çalışmamızda hastaların 20 metre yürüme süresi karşılaştırıldığında, r-ESWT grubunda tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda istatistiksel olarak daha fazla hızlanma saptandı. Grup içi kıyaslamada ise her iki grupta da tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı hızlanma saptandı.

Diz osteoartritinde eklem yüzeylerinde harabiyet neticesinde eklem hareket açıklığında azalma görülmektedir. Kapsüler kalınlaşma, osteofitler, eklem fareleri, sinovyal hiperplazi ve efüzyon varlığı da EHA'da kısıtlanma yapabilmektedir (43, 46). Shenouda ve ark., yaptıkları çalışmada 45 hastayı r-ESWT ve egzersiz grubu, mobilizasyon ve egzersiz grubu ve sadece egzersiz grubu olarak üç gruba ayırmışlar. Eklem hareket açıklığındaki artışın ESWT grubunda daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (91).

Chen ve arkadaşları popliteal sesamoidi ve diz osteoartriti olan 120 hastayla yaptıkları bir çalışmada, hastaları 4 tedavi grubuna ayırmışlar; Buna göre, Grup 1 (izokinetik güçlendirme egzersizleri), Grup 2 (izokinetik güçlendirme egzersizleri ve terapötik ultrason), Grup 3 (izokinetik güçlendirme egzersizleri ve f-ESWT tedavisi) ve Grup 4 (kontrol grubu) olarak belirlenmiş. 6 hafta boyunca haftalık olarak her popliteal sesamoid için 0.03-0.4 mJ / mm²'lik akım yoğunluğunda, 1-8 Hz frekansında 2000 atım olacak şekilde f-ESWT uygulanmış. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ayda değerlendirilmiş olup ortalama hareket açıklıkları terapötik ultrason grubu ve ESWT grubunda belirgin artış göstermiştir. Ayrıca EHA'da en fazla artış ESWT grubunda izlenmiştir (93). Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre, EHA derecelerinde r-ESWT grubunda kontrol grubuna kıyasla tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda istatistiksel olarak belirgin artış olduğunu belirledik. Grup içi karşılaştırmada her iki grubun tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ayda ki EHA dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu. Buna göre hem konvansiyonel elektroterapi ve ev egzersiz grubunda hem de ESWT grubunda EHA'da artış saptanmış olup, ESWT ile EHA'da daha fazla iyileşme meydana geldiğini söyleyebiliriz.

Diz osteoartritinde sıklıkla kas güçsüzlüğü ve atrofinin ağrıdan kaçınma ile oluşan yetersizliğin ürünü olabileceği düşünülmekteydi. Ancak son zamanlarda kuadriseps güçsüzlüğü ağrı ve atrofinin hala gelişmediği OA'nın çok erken dönemlerinde de saptanabilmektedir. Slemenda ve ark. 65 yaş üzerinde 462 gönüllü üzerinde yaptıkları bir çalışmada radyografik osteoartriti olan diz ağrısı veya kas atrofisi olmayan hastalarda kuadriceps zayıflığının geliştiğini belirtmişler, bu zayıflığın kas disfonksiyonuna bağlı olabileceğini düşünmüşlerdir. Bu veriler,

kuadriseps zayıflığının semptomatik diz osteoartriti için bir risk faktörü olabileceğini göstermektedir (33). Çalışmamıza alınan hastaların 60°/sn açısal hızdaki ekstansör PT değerleri karşılaştırıldığında, ESWT grubunda tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda istatistiksel olarak daha fazla artış olduğu saptandı. Grup içi karşılaştırmada ESWT grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Sham-ESWT alan grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3. ay değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Tedavi sonrası ESWT grubunda daha fazla olmak üzere her iki tedavi grubunda 60°/sn ekstansör PT değerleri artmıştı. Sham-ESWT grubundaki bu artışın sebebinin konvansiyonel fizik tedavi ve egzersiz programına bağlı olarak ağrı skorlarındaki azalma nedeniyle olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda hastaların 60°/sn açısal hızdaki fleksör PT değerlerinde ESWT grubunda, tedavi sonrası 0. ayda ve 1. ayda istatistiksel olarak daha fazla artma olduğu bulundu. Grupların 180°/sn açısal hızdaki ekstansör PT değerleri karşılaştırıldığında, ESWT grubunda tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda istatistiksel olarak daha fazla artış saptandı. Grup içi karşılaştırmada ESWT grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında anlamlı artış saptandı. Tedavi sonrası ESWT grubunda 180°/sn açısal hızdaki ekstansör PT değerleri artmıştı. Gruplar 180°/sn açısal hızdaki fleksör PT değerleri yönünden karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. aydaki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Tedavi öncesi değerler benzer olmadığı için ESWT'nin 180°/sn fleksör PT üzerine olan etkisini bu çalışmada inceleyemedik. Grup içi karşılaştırmada ESWT grubunda tedavi öncesi ile 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü. Sham-ESWT grubunda ise tedavi öncesi ile tedavi sonrası 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Bu artışın sebebi konvansiyonel fizik tedavi ve ev egzersiz programına bağlı olarak ağrı skorlarındaki azalma nedeniyle olabilir.

ESWT'nin kas-iskelet üzerine olan etkileri ile ilgili çalışmalar miyofasial ağrı sendromları, tetik nokta, spastisite, distoni konularında yoğunlaşmaktadır. Zissler ve ark. sıçanlar üzerinde yaptığı çalışmada kardiyotoksin uygulaması sonrası kuadriseps femoris kasında hasar oluşturularak ESWT'nin iskelet kası üzerindeki rejenera edici etkisini araştırmışlardır. Kasın uzun eksenine boyunca 5 noktaya toplam 500 atım(100 impuls / nokta; enerji yoğunluğu 0.12 mJ / mm², 4 Hz) ESWT uygulanmış. Duolith

SD1 ESWT cihazı çalışmada kullanılmış. ESWT uygulanması sonrası rejenere lezyonlar eksize edilmiş ve histomorfometrik ve immünohistokimyasal yöntemle analiz edilerek, lif boyutu, miyonukleer içerik ve uydu hücreleri parametreleri açısından incelenmiştir. ESWT uygulanan kaslarda yaralanmadan sonra 4. ve 7. günlerde rejenere liflerin boyutu ve miyonukleer içeriği ESWT uygulanmayan kas liflerine göre önemli ölçüde artmış olduğu bulunmuştur (94). Benzer şekilde, her iki zamanda, ESWT uygulanan kaslarda, pax7-pozitif uydu hücrelerinin, mitotik olarak aktif H3P + hücrelerin ve miyojenik düzenleyici faktörleri eksprese eden hücrelerin hücre çoğalması ve farklılaşma hızlarını belirtecek şekilde yüksek oranda olduğu gösterilmiştir. Yaralanmadan 4 gün sonra mitotik aktivitenin ESWT uygulanan kaslarda iki kat yüksek olduğu bulunmuştur (94).

Chen ve arkadaşlarının yaptığı popliteal sesamoidi ve diz OA'sı bulunan 120 hastalık çalışmada, kontrol grubu haricinde tedavi edilen 3 grupta da (egzersiz, terapötik ultrason ve f-ESWT) tedaviden sonraki ve 6. aydaki izlemlerde 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki fleksör ve 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki ekstansör PT değerlerinde artış tespit edildi. Ayrıca ESWT grubundaki hastalarda tedaviden sonraki ve 6. aydaki izlemlerde, 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki fleksör ve 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki ekstansör kas PT değerlerinde en fazla artışın ve sakatlıkta en fazla düşüşün olduğunu bulmuşlardır (93).

Zhao ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, 12. haftada WOMAC tutukluk skorlarının r-ESWT ve plasebo ESWT grupları arasında farklı olmadığı gösterilmiştir (7). Lizis ve arkadaşlarının yaptığı diz OA' lı 60 erkek hastanın katıldığı bir çalışmada 2,5 bar basıncında 8 Hz frekansında 0,4 mj/mm² enerji yoğunluğunda ilk haftada 1000 atım, 2. ve 3. haftada 1500 atım, 4. ve 5. haftada 2000 atım olmak üzere hafta 1 kez rESWT uygulanmış. r-ESWT'nin terapötik ultrason tedavisine göre WOMAC tutukluk skorlarında daha fazla iyileşme sağladığı gösterilmiştir (95). Çalışmamıza katılan tüm hastalara ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon kategorilerinde sorular sorularak, hastaların WOMAC skorları belirlenmiştir. OA'da sabah tutukluğu süre olarak 30 dakikanın altındadır. Tutukluk hareketsiz kalınırsa gün içerisinde tekrar görülebilmektedir (46). Çalışmamızda tedavi sonrası iki grupta da WOMAC tutukluk skorunda azalma saptansa da gruplar arasında tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda

istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında WOMAC tutukluk değerlerinde istatistiksel olarak azalma saptandı. Tedavi sonrası iki grupta da WOMAC tutukluk skoru azalmıştı ancak ESWT'nin ek üstünlüğü kanıtlanamadı. Literatür bulgularının çelişkili olduğu görülmüştür, biz çalışmamızda r-ESWT'nin tutukluk üzerine olumlu etki sağladığını gösteremedik.

Zhao ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, 36 hastaya sham-ESWT, 34 hastaya r-ESWT uygulanmış ve hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası 1., 4. ve 12. haftalarda değerlendirilmiş olup, r-ESWT'nin plasebo ESWT'ye göre WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon ve toplam skorlarında daha fazla azalma sağladığı bulunmuştur (7). Lizis ve arkadaşlarının yaptığı 60 erkek hastanın katıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, 1. gruba haftada 2 kez olmak üzere 5 hafta boyunca toplam 10 seans terapötik ultrason tedavisi uygulanırken, 2. gruba haftada 1 kez olmak üzere 5 hafta boyunca toplam 5 seans r-ESWT tedavisi uygulanmış. Tedavi sonunda WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon ve toplam skorlarında ESWT grubunda ultrasondan daha etkili bulunmuştur (95). Lee ve ark., yaptığı 20 hastadan oluşan bir çalışmada 4 hafta boyunca haftada 3 kez bir gruba konvansiyonel tedavi verilirken, diğer gruba konvansiyonel tedaviye ek olarak f-ESWT uygulanmış, konvansiyonel tedavi olarak hot pack, interferansiyel akım ve terapötik ultrason uygulanmış. ESWT uygulanan grupta WOMAC değerlerinde kontrol grubuna göre belirgin azalma saptanmıştır (92). Shenouda ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada 45 hastayı verilen tedaviye göre r-ESWT ve egzersiz grubu, mobilizasyon ve egzersiz grubu ve sadece egzersiz grubu olarak üçe ayırmışlar. Hem r-ESWT grubu hem de mobilizasyon ve egzersiz grubu WOMAC skorunun azalmasında etkili olmuş, iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (91). Çalışmamızda WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon ve toplam değerlerinin, r-ESWT grubunda Sham-ESWT grubuna göre tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda istatistiksel olarak daha fazla azalmış olduğu bulundu. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. ay arasında WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon ve toplam değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı. WOMAC ağrı skorunda ek olarak ESWT grubunda tedavi sonrası 0. ay ile tedavi sonrası 3. aydaki değerler arasında anlamlı azalma olduğu görüldü.

Zhao ve ark.,'nin yaptığı çalışmada, 36 hastaya sham ESWT, 34 hastaya r-ESWT uygulanmış ve hastalar tedavi öncesi, tedaviden sonra 1., 4. ve 12. haftalarda değerlendirilmiş. ESWT'nin plasebo ESWT'ye göre Lequesne skorunda daha fazla azalma sağladığı bulunmuştur (7). Chen ve arkadaşlarının yaptığı popliteal sesamoidi ve diz OA'sı bulunan 120 hastalık çalışmada, tedavi öncesinde Lequesne indeksi skorları arasında tedavi edilen 3 grup ve kontrol grubu arasında fark bulunmamış, fakat ortalama Lequesne skorlarının tedavi sonrası ve 6 ay sonraki takipte tüm tedavi edilen gruplarda anlamlı olarak azalmış olduğu bildirilmiştir. Tedaviden sonra skorlarda en az azalmanın Grup 1'de olduğu görülürken en fazla azalmanın Grup 3'de olduğu görülmüştür (93). Bizim çalışmamızda Lequesne ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve toplam skorlarının, gruplar arası karşılaştırmada r-ESWT grubunda sham-ESWT grubuna göre tedavi sonrası 0. ayda, 1. ayda ve 3. ayda istatistiksel olarak daha fazla düşmüş olduğu tespit edildi. Grup içi karşılaştırmada her iki grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası 0. ay, 1. ay ve 3. aydaki Lequesne skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı. Lequesne günlük yaşam aktiviteleri ve toplam skorlarında r-ESWT grubunda ek olarak tedavi sonrası 0. ay ile 3. aydaki değerler arasında anlamlı azalma tespit edildi.

Çalışmamızın bazı önemli limitasyonları mevcuttur. Çalışmaya alınan hasta sayısının az olması ve çalışma öncesinde güç analizi yapılmamış olması ilk limitasyondur. İkinci olarak hastaların 3 aylık süre gibi kısıtlı bir süre takip edilmesi araştırmamızın ikinci limitasyonudur. Üçüncü olarak hastalara verilen ev egzersiz programının takibinin sözel olarak yapılması bir diğer limitasyondur. Dördüncü bir limitasyon ise ESWT tedavisinin yalnızca patella çevresine uygulanmış olup, damar-sinir komşuluğu nedeniyle fleksör grup tendonlara ve popliteal fossaya uygulanamamasıdır. Son olarak uygulanan ESWT'ye yönelik kabul görmüş bir tedavi protokolünün bulunmamasıdır (r-ESWT, f-ESWT, doz, şiddet, atım sayısı, frekans, uygulama bölgesi vb.).

6. SONUÇ

1. ESWT grubunda kontrol grubuna göre VAS istirahat ve hareket, 20 metre yürüme süresi, EHA ölçümü değerlerinde TS 0. ay, 1. ay ve 3. ay takiplerinde daha fazla iyileşme saptanmıştır.
2. 60°/sn ve 180°/sn açısal hızdaki KPT değerlerinin TS 0. ay, 1. ay ve 3. ayda ESWT grubunda kontrol grubuna göre daha fazla yükseldiği görülmüştür.
3. 60°/sn açısal hızdaki HPT değerlerinin TS 0. ay ve 1. ayda ESWT grubunda kontrol grubuna göre daha fazla arttığı bulunmuştur.
4. WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon ve toplam skorlarında TS 0. ay, 1. ay ve 3. ayda ESWT grubunda kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme saptanmıştır. WOMAC tutukluk skorunda ise ESWT' nin üstünlüğü gösterilememiştir.
5. Lequesne ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve toplam skorlarında TS 0. ay, 1. ay ve 3. ay da ESWT grubunda kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme saptanmıştır.
6. Çalışmamızda ESWT' nin OA' in semptom ve bulguları, fiziksel fonksiyon ve izokinetik PT değerlerinde iyileşme sağladığı bulunmuştur.
7. ESWT diz OA tedavisinde geleneksel olarak kullanılan US tedavisine alternatif olabilecek bir fizik tedavi modalitesi olabilir, gelecekte bu konu ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

7. ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Mersin’de doğdum. İlköğretimi Mersin Barbaros İlköğretim Okulu’nda, orta ve lise öğrenimimi Mersin Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi’nde tamamladım. 2003 yılında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi’ni kazandım. Tıp fakültesinden 2009 yılında mezun oldum. 2009 yılında Mersin İğdır Sağlık Ocağı’nda göreve başladım. Nisan 2014 Tıpta Uzmanlık Sınavı ile Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünde uzmanlık eğitimime başladım ve halen araştırma görevlisi doktor olarak çalışmaktayım.



8. KAYNAKLAR

1. Lane N, Brandt K, Hawker G, Peeva E, Schreyer E, Tsuji W, et al. OARSI-FDA initiative: defining the disease state of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011;19(5):478-82.
2. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis & Rheumatology*. 1987;30(8):914-8.
3. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2006;20(1):3-25.
4. Li G, Yin J, Gao J, Cheng TS, Pavlos NJ, Zhang C, et al. Subchondral bone in osteoarthritis: insight into risk factors and microstructural changes. *Arthritis research & therapy*. 2013;15(6):223.
5. Martel-Pelletier J. Pathophysiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2004;12:31-3.
6. Uysal FG, Basaran S. Knee osteoarthritis/diz osteoartriti. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009:1-8.
7. Zhao Z, Jing R, Shi Z, Zhao B, Ai Q, Xing G. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Journal of surgical research*. 2013;185(2):661-6.
8. Cho SJ, Yang JR, Yang HS, Yang H-E. Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy in Chronic Stroke Patients With Knee Osteoarthritis: A Pilot Study. *Annals of rehabilitation medicine*. 2016;40(5):862.
9. Wang C-J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2012;7(1):11.
10. Wang C-J. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung medical journal*. 2003;26(4):220-32.
11. Ochiai N, Ohtori S, Sasho T, Nakagawa K, Takahashi K, Takahashi N, et al. Extracorporeal shock wave therapy improves motor dysfunction and pain originating from knee osteoarthritis in rats. *Osteoarthritis and cartilage*. 2007;15(9):1093-6.
12. Desdicioğlu K. Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2008;15(1).
13. Esmer AF, Başarrı K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi*. 2011;10(1):38-44.

14. Gürbüz H. Diz Fonksiyonel Anatomisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology Special Topics*. 2016;9(3):1-6.
15. Taner D. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi Ankara: Hekimler Yayın Birliği; 2003: 163-200
16. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Bozkurt M, Leblebicioğlu G, Üzümcügil A, et al. Dejeneratif eklem hastalıkları. *Totbid Dergisi*. 2007;6:56-65.
17. Gökmen Gövsa F. Sistemik anatomi. İzmir: Güven Kitabevi. 2003: 121-126
18. Taştekin N. Osteoartrit: Biyomekanik Özellikler. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):21-7.
19. Kuru İ, Haberal B, Avcı Ç. Patellofemoral biyomekanik. *Totbid Dergisi*. 2012;11(4):274-280
20. Göncü K. Alt ekstremitte kinezyolojik özellikleri In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara2011. p. 198-204.
21. Hurel C, Celebi G. Ön çapraz bağın anatomik ve biyomekanik özellikleri ve diz kinematikiindeki rolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;33(5):369-73.
22. Hefzy M, Jackson W, Saddemi S, Hsieh Y-F. Effects of tibial rotations on patellar tracking and patello-femoral contact areas. *Journal of biomedical engineering*. 1992;14(4):329-43.
23. Pereira D, Peleteiro B, Araujo J, Branco J, Santos R, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011;19(11):1270-85.
24. Atay MB. Osteoartrit. In: Kitapevleri GT, editor. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, 2 Baskı: M. Beyazova Y.G. Kutsal; 2011. p. 2533-61.
25. Kacar C, Gilgil E, Urhan S, Arıkan V, Dündar Ü, Öksüz M, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatology international*. 2005;25(3):201-4.
26. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clinics in geriatric medicine*. 2010;26(3):355-69.
27. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Annals of internal medicine*. 2000;133(8):635-46.
28. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2005;13(9):769-81.

29. Valdes AM, Van Oene M, Hart DJ, Surdulescu GL, Loughlin J, Doherty M, et al. Reproducible genetic associations between candidate genes and clinical knee osteoarthritis in men and women. *Arthritis & Rheumatology*. 2006;54(2):533-9.
30. Sowers M, Lachance L, Jamadar D, Hochberg MC, Hollis B, Crutchfield M, et al. The associations of bone mineral density and bone turnover markers with osteoarthritis of the hand and knee in pre-and perimenopausal women. *Arthritis & Rheumatology*. 1999;42(3):483-9.
31. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Anderson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in womenThe Framingham Study. *Annals of internal medicine*. 1992;116(7):535-9.
32. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, Aalto T, Battié MC, Impivaara O, et al. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. *Arthritis & Rheumatology*. 1995;38(4):539-46.
33. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of internal medicine*. 1997;127(2):97-104.
34. Osteoartrit Y-OA. Patofizyoloji. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*. 2012;5(2):1-7.
35. Goldring MB, Marcu KB. Cartilage homeostasis in health and rheumatic diseases. *Arthritis research & therapy*. 2009;11(3):224.
36. Goldring MB, Otero M, Plumb DA, Dragomir C, Favero M, El Hachem K, et al. Roles of inflammatory and anabolic cytokines in cartilage metabolism: signals and multiple effectors converge upon MMP-13 regulation in osteoarthritis. *European cells & materials*. 2011;21:202.
37. Van den Berg W. Osteoarthritis year 2010 in review: pathomechanisms. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011;19(4):338-41.
38. Sellam J, Berenbaum F. The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2010;6(11):625-35.
39. Bonnet C, Walsh D. Osteoarthritis, angiogenesis and inflammation. *Rheumatology*. 2005;44(1):7-16.
40. Goldring MB, Otero M. Inflammation in osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*. 2011;23(5):471.
41. Neogi T, Nevitt M, Niu J, LaValley M, Hunter D, Terkeltaub R, et al. Lack of association between chondrocalcinosis and increased risk of cartilage loss in knees

- with osteoarthritis: results of two prospective longitudinal magnetic resonance imaging studies. *Arthritis & Rheumatology*. 2006;54(6):1822-8.
42. Goldring MB, Goldring SR. Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2010;1192(1):230-7.
 43. Doherty M, Abhishek A. Clinical manifestations and diagnosis of osteoarthritis. UpToDate. Updated Oct. 30, 2017.
 44. Atalay SG, Alkan BM, Aytakin MN. Osteoartrite güncel yaklaşım. *Ankara Medical Journal*. 2013;13(1).
 45. Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The symptoms of osteoarthritis and the genesis of pain. *Medical Clinics of North America*. 2009;93(1):83-100.
 46. Bijlsma JW, Berenbaum F, Lafeber FP. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *The Lancet*. 2011;377(9783):2115-26.
 47. Punzi L, Oliviero F, Plebani M. New biochemical insights into the pathogenesis of osteoarthritis and the role of laboratory investigations in clinical assessment. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*. 2005;42(4):279-309.
 48. Schiphof D. Identifying knee osteoarthritis: classification, early recognition and imaging. 2012.
 49. Koseoglu B, Köseoğlu BF, Oken OA, Sezer N. The role and importance of imaging in diagnosis and differential diagnosis of osteoarthritis. *Turkish Journal of Geriatrics* 2011; 14(2)2011.
 50. Tuncer T, Çay HF, Kaçar C, Altan L, Atik OŞ, Aydın A. Diz osteoartrit tedavisinde kanıta dayalı öneriler: Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği uzlaşma raporu. *Turk J Rheumatol*. 2012;27(1):1-17.
 51. Ward M, Lorig KR. Patient education interventions in osteoarthritis and rheumatoid arthritis: a meta-analytic comparison with nonsteroidal antiinflammatory drug treatment. *Arthritis Care Res*. 1996;9:292-301.
 52. Christensen R, Astrup A, Bliddal H. Weight loss: the treatment of choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2005;13(1):20-7.
 53. Yonclas PP, Nadler RR, Moran ME, Kepler KL, Napolitano E. Orthotics and assistive devices in the treatment of upper and lower limb osteoarthritis: an update. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2006;85(11):S82-S97.
 54. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of

- nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis care & research*. 2012;64(4):465-74.
55. Rankin W, Frank O, Alderman C. Taping for knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2009;61:1719-25.
 56. Alaylı G. Osteoartrit Tedavisi: Egzersiz. *Turkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):72-9.
 57. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011;14(1):4-9.
 58. Lundebjerg N. Exercise prescription for older adults with osteoarthritis pain: consensus practice recommendations. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(6):808e23.
 59. Brosseau L, Yonge K, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, et al. Thermotherapy for treatment of osteoarthritis. *The Cochrane Library*. 2003.
 60. Çalış FA. Osteoartrit Tedavisi: Fizik Tedavi Ajanları. *Turkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):80-7.
 61. Loyola-Sánchez A, Richardson J, MacIntyre N. Efficacy of ultrasound therapy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2010;18(9):1117-26.
 62. Flood J. The role of acetaminophen in the treatment of osteoarthritis. *The American journal of managed care*. 2010;16:S48-54.
 63. Taşcıoğlu F. Osteoartrit Tedavisi: Farmakolojik Ajanlar. *Turkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):58-65.
 64. Kean WF, Bouchard S, Roderich Gossen E. Women with pain due to osteoarthritis: the efficacy and safety of a once-daily formulation of tramadol. *Pain Medicine*. 2009;10(6):1001-11.
 65. Altman R, Manjoo A, Fierlinger A, Niazi F, Nicholls M. The mechanism of action for hyaluronic acid treatment in the osteoarthritic knee: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*. 2015;16(1):321.
 66. Richette P, Chevalier X, Ea HK, Eymard F, Henrotin Y, Ornetti P, et al. Hyaluronan for knee osteoarthritis: an updated meta-analysis of trials with low risk of bias. *RMD open*. 2015;1(1):e000071.
 67. Shin CS, Lee JH. Arthroscopic treatment for osteoarthritic knee. *Knee surgery & related research*. 2012;24(4):187.

68. Brouwer RW, Huizinga MR, Duivenvoorden T, van Raaij TM, Verhagen AP, Bierma-Zeinstra S, et al. Osteotomy for treating knee osteoarthritis. The Cochrane Library. 2014.
69. Kılıç B, Turhan Y, Demiroğlu M, Akçay S, Gürcan S. Diz Osteoartriti'nde Cerrahi Tedavi Yöntemleri. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2016;6(2):135-8.
70. Shrivastava S. Shock wave treatment in medicine. Journal of biosciences. 2005;30(2):269-75.
71. Yürük ÖZ, Kırdı N. Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi. Medical Journal of Suleyman Demirel University. 2014;21(2).
72. Speed C, Nichols D, Richards C, Humphreys H, Wies J, Burnet S, et al. Extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis—a double blind randomized controlled trial. Journal of orthopaedic research. 2002;20(5):895-8.
73. Rompe J, Kirkpatrick C, Küllmer K, Schwitalle M, Krischek O. Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis. J Bone Joint Surg Br. 1998;80(3):546-52.
74. Speed C. Extracorporeal shock-Wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. J Bone Joint Surg [Br]. 2004;86:1311G5-71.
75. Grecco MV, Brech GC, Greve JMDA. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. Clinics. 2013;68(8):1089-95.
76. Wang CJ, Wang FS, Yang KD, Weng LH, Hsu CC, Huang CS, et al. Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon–bone junction. A study in rabbits. Journal of Orthopaedic Research. 2003;21(6):984-9.
77. Wang C-J, Sun Y-C, Siu K-K, Wu C-T. Extracorporeal shockwave therapy shows site-specific effects in osteoarthritis of the knee in rats. Journal of Surgical Research. 2013;183(2):612-9.
78. Wang C-J, Sun Y-C, Wong T, Hsu S-L, Chou W-Y, Chang H-W. Extracorporeal shockwave therapy shows time-dependent chondroprotective effects in osteoarthritis of the knee in rats. journal of surgical research. 2012;178(1):196-205.
79. Wang C-J, Hsu S-L, Weng L-H, Sun Y-C, Wang F-S. Extracorporeal shockwave therapy shows a number of treatment related chondroprotective effect in osteoarthritis of the knee in rats. BMC musculoskeletal disorders. 2013;14(1):44.
80. Yılmaz V, Karadaş Ö, Dandinoğlu T, Umay E, Çakıcı A, Tan AK. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy and low-intensity pulsed ultrasound in a rat knee osteoarthritis model: A randomized controlled trial. 2017.

81. Takahashi N, Ohtori S, Saisu T, Moriya H, Wada Y. Second application of low-energy shock waves has a cumulative effect on free nerve endings. *Clinical orthopaedics and related research*. 2006;443:315-9.
82. Zhao Z, Ji H, Jing R, Liu C, Wang M, Zhai L, et al. Extracorporeal shock-wave therapy reduces progression of knee osteoarthritis in rabbits by reducing nitric oxide level and chondrocyte apoptosis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2012;132(11):1547-53.
83. Wang C-J, Weng L-H, Ko J-Y, Wang J-W, Chen J-M, Sun Y-C, et al. Extracorporeal shockwave shows regression of osteoarthritis of the knee in rats. *Journal of Surgical Research*. 2011;171(2):601-8.
84. Hausdorf J, Lemmens MA, Kaplan S, Marangoz C, Milz S, Odaci E, et al. Extracorporeal shockwave application to the distal femur of rabbits diminishes the number of neurons immunoreactive for substance P in dorsal root ganglia L5. *Brain research*. 2008;1207:96-101.
85. Malay DS, Pressman MM, Assili A, Kline JT, York S, Buren B, et al. Extracorporeal shockwave therapy versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *The journal of foot and ankle surgery*. 2006;45(4):196-210.
86. Chung B, Wiley JP. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(7):1660-7.
87. Chung B, Wiley JP. Extracorporeal shockwave therapy. *Sports medicine*. 2002;32(13):851-65.
88. Hame SL, Alexander RA. Knee osteoarthritis in women. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2013;6(2):182-7.
89. Sims EL, Carland JM, Keefe FJ, Kraus VB, Guilak F, Schmitt D. Sex differences in biomechanics associated with knee osteoarthritis. *Journal of women & aging*. 2009;21(3):159-70.
90. Imamura M, Alfieri FM, Plapler PG, Hsing WT, Battistella LR. Influence of shockwave therapy on pain in women with knee osteoarthritis. *CEP*.4116:040.
91. Shenouda MMS. Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy Versus Mobilization with Movement on Pain, Disability and Range of Motion In Patients With knee Osteoarthritis. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2013;18(1).

92. Lee J-H, Lee S, Choi S, Choi Y-H, Lee K. The effects of extracorporeal shock wave therapy on the pain and function of patients with degenerative knee arthritis. *Journal of physical therapy science*. 2017;29(3):536-8.
93. Chen T-W, Lin C-W, Lee C-L, Chen C-H, Chen Y-J, Lin T-Y, et al. The efficacy of shock wave therapy in patients with knee osteoarthritis and popliteal cyamella. *The Kaohsiung journal of medical sciences*. 2014;30(7):362-70.
94. Zissler A, Steinbacher P, Zimmermann R, Pittner S, Stoiber W, Bathke AC, et al. Extracorporeal shock wave therapy accelerates regeneration after acute skeletal muscle injury. *The American journal of sports medicine*. 2017;45(3):676-84.
95. Lizis P, Kobza W, Mańko G, Sitarz M, Pyka J. Effect of Nonpharmacological Therapies on Pain and Health Perception in Patients with Knee Osteoarthritis. *Pain Relief-From Analgesics to Alternative Therapies: InTech*; 2017.

9. EKLER

EK-A. Etik Kurul Onay Formu

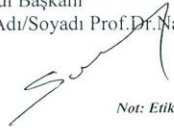
MKÜ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Diz osteoartriti olan hastalarda Extracorporeal Shock Wave Thrapy (ESWT) tedavisinin kas gücü, ağrı düzeyi. ve fonksiyonel durum üzerine olan etkileri”
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2017/166

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MKÜ TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	MKÜ Alahan Kampüsü Antakya HATAY
	TELEFON	0326 245 51 14
	FAKS	0326 245 51 14
	E-POSTA	tipetik@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç. Dr. Mustafa Turgut YILDIZGÖREN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLAR ARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı Prof.Dr. Nazan SAVAŞ
İmza:



Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

MKÜ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Diz osteoartriti olan hastalarda Extracorporeal Shock Wave Thrapy (ESWT) tedavisinin kas gücü, ağrı düzeyi, ve fonksiyonel durum üzerine olan etkileri”
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2017/166

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	22/11/2017-208	1
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 12	Tarih: 23/11/2017		
	<p>KARAR 12- Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd.Doç. Dr.Mustafa Turgut YILDIZGÖREN'in "Diz osteoartriti olan hastalarda Extracorporeal Shock Wave Thrapy (ESWT) tedavisinin kas gücü, ağrı düzeyi, ve fonksiyonel durum üzerine olan etkileri" isimli çalışması görüşülmüş olup; çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve etik kurallara uygun bulunmuş olup; çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.</p>			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	PROF.DR.NAZAN SAVAŞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza
			E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr..Nazan SAVAŞ	Halk Sağlığı	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Muhyittin TEMİZ	Genel Cerrahi	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Aydiner KALACI	Ortopedi ve Travmatoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Burçin ÖZER	Tıbbi Mikrobiyoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Enver Ahmet DEMİR	Tıbbi Fizyoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Neslihan PINAR	Tıbbi Farmakoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı Prof.Dr.Nazan SAVAŞ
İmza:

(Handwritten signature of Prof. Dr. Nazan Savaş)

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

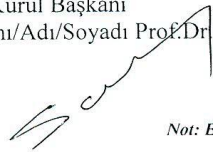
ASLI GİRDİ
Enver Savaş BOZ
Etik Kurul Başkanı

MKÜ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Diz osteoartriti olan hastalarda Extracorporeal Shock Wave Thrapy (ESWT) tedavisinin kas gücü, ağrı düzeyi, ve fonksiyonel durum üzerine olan etkileri"							
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2017/166							
Doç.Dr.Erhan YENGİL	Aile Hekimliği	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E ✓	K □	E □	H ✓	E ✓	H □	
Av.Nefise Yeşil YILDIZ	Hukuk	MKÜ Hukuk Müşavirliği	E □	K ✓	E □	H ✓	E ✓	H □	
Yrd.Doç.Dr.Rana CAN	Sağlık Hizmetleri	MKÜ Sağlık Yüksekokulu	E □	K ✓	E □	H ✓	E ✓	H □	
Gül Ayşe APAK	Öğretmen	Milli Eğitim Bakanlığı Hacılar İlköğretim Okulu	E □	K ✓	E □	H ✓	E ✓	H □	
Aysel KUŞÇU	Çocuk Gelişimci	Hatay Halk Sağlığı Müdürlüğü	E □	K ✓	E □	H ✓	E ✓	H □	
Hakan BORAZAN	Öğretmen	Milli Eğitim Bakanlığı İslahiye Yeşilyurt İlköğretim Okulu	E ✓	K □	E □	H ✓	E ✓	H □	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı Prof.Dr.Nazan SAVAŞ
İmza:



Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.



EK-B. Hasta Onam Formu

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ TIBBİ ETİK KURULU

Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Olur /(Rıza) Formu

Araştırmanın Konusu: Diz osteoartriti olan hastalarda Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) tedavisinin kas gücü, ağrı ve fonksiyonel durum üzerine olan etkileri
Araştırmaya Katılma Süresi: 5 ay (tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavinin 1. ayında ve 3. ayında)
Araştırmaya Katılacak Yaklaşık Gönüllü Sayısı: 60

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup; çalışmamızda diz kireçlenmesi (diz osteoartriti) olan Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT) uygulanan hastalarda ağrı, eklem hareket açıklığı, izokinetik kas gücü, fonksiyonel durum ve yürüme hızı parametreleri değerlendirilecektir. Bu çalışmada size tedavi öncesi ve tedavi sonrası 0. 1. ve 3. aylarda olmak üzere toplamda 4 kez anket ve ölçümler yapılacaktır. Bunlar ağrı şiddetiniz için VAS (Görsel Analog Skala), diz eklem hareket açıklık düzeyi için gonyometre ile ölçüm, fiziksel performans için 20 metre yürüme testi, fonksiyonel durum için WOMAC Osteoartrit İndeksi ve Lequesne indeksi, diz çevresi kas gücü için izokinetik diz kas pik tork ölçümlerini içermektedir. Bu sayede ağrı düzeyiniz, şikayetleriniz ve kas gücünüzdeki değişikliklere göre tedaviden ne kadar fayda gördüğünüz değerlendirilecektir. İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümler sırasında diz bölgesindeki yumuşak dokularda hafif düzeyde incinme olabilir.

Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT) vücut dışında oluşturulan güçlü ses dalgalarının bir başlık yardımıyla vücudun istenilen bir bölgesinde odaklanmasına dayanan tedavi yöntemidir. Şok dalgaları yüksek basınçlı ses dalgalarıdır. Böbrek taşı kırma amacıyla geliştirilen bu tedavi şekli topuk dikenini, tendinit, tenisçi ve golfçü dirseği gibi rahatsızlıklarda da kullanılmaktadır. ESWT'nin yan etkisi olarak uygulama bölgesinde geçici hafif bir kızarıklık, hafif şişlik, uygulama esnasında hafif

ağrı görülebilir. Bu komplikasyonların 1-2 gün içerisinde düzeldiği bildirilmiştir. Bu kızarıklık ve ağrı herhangi bir tedavi gerektirecek düzeyde olmayıp, kendiliğinden geçmektedir. ESWT'nin uygulama süresi 3-5 dakikadır, genellikle 3-5 seansta sonuç alınmaktadır. Hastalar her uygulama sonrasında günlük işlerine devam edebilirler.

ESWT sizin diz bölgenizdeki ağrılı noktalara haftalık 1 seans 10 Hz frekansında, 0 bar veya 1.0 - 2.0 bar basıncında 2000 atış olacak şekilde 3 hafta uygulanacaktır ve bu tedaviye ek olarak sizin diz bölgenize 3 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 15 seans olacak şekilde konvansiyonel fizik tedavi uygulanacaktır. Konvansiyonel tedavi olarak yzel ısıtıcı ve analjezik akım uygulanacaktır. TENS için bilinen tek yan etki cilt irritasyonudur. Yüzeyel ısıtıcıların yanık, deride kızarıklık, şişlik gibi nadir görülen istenmeyen etkileri olabilir.

Yukarıda anlatılan genel risklere ilaveten, tarafıma uygulanacak olan Ekstrakorporeal şok Dalga Tedavisi (ESWT), hot pack, TENS tedavi uygulamalarının riskleri açık ve anlayabileceğim şekilde anlatılmış olup, bütün bunları idrak ettiğimi beyanla, kabul ve talep ediyorum.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol amayacaktır. Araştırmadan çıkmanız ya da çıkarılmanız durumunda; bu durum tedavinize engel olmayacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Yukarıdaki, araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bana, tanık huzurunda aşağıda konusu belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı ve katılmama hakkımın olduğunu, araştırma başladıktan sonra devam etmeyi istememe hakkına sahip olduğum gibi kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, kendi rızam ile katılmayı kabul ediyorum

GÖNÜLLÜ	
Adı Soyadı:	Telefon : (0)
Adresi:	Faks : (0)
Bilgi Verebilecek Kişi:	İmza
VELİ, VASİ VEYA VEKİL (18 yaşından küçük olanlar için)	
Adı Soyadı:	Telefon : (0)
Adresi:	Faks : (0)
Yakınlığı:	İmza:
ARAŞTIRMACI	
Adı Soyadı:	Telefon : (0)
Adresi:	Faks : (0)
	İmza
GEREKTEĞİNDE GÖNÜLLÜ VEYA YAKINININ BAŞVURABİLECEĞİ KİŞİ:	
Adı Soyadı:	Telefon : (0)
Adresi:	Faks : (0)
	İmza
TANIK:	
Adı Soyadı:	Telefon : (0)
Görevi	Faks : (0)
Adresi:	İmza

Ek-C. Hasta Muayene Formu

DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA ESWT TEDAVİSİNİN KAS GÜCÜ, AĞRI VE FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

Tarih:

Adres:

Dosya no:

Tel:

Adı Soyadı:

Yaş:

Cinsiyet:

Kilo/Boy:

Meslek:

Yakınma süresi:

Ek hastalıklar:

Kellgren-Lawrence evresi:

Uygulanan tedaviler (medikal, fizik tedavi vs.) :

Tedavi protokolü:

Grup I

Grup II

HP + TENS + ESWT ()

HP + TENS + Sham-ESWT ()

	TÖ	TS 0.AY	1.AY	3.AY
VAS-istirahat				
VAS-hareket				
20 m yürüme(sn)				
EHA (Sağ-Sol)				
İZOKİNETİK				
60/sn Q				
60/sn H				
180/sn Q				
180/sn H				
WOMAC				
Ağrı				
Tutukluk				
Fiziksel fonksiyonlar				
Toplam				
LEQUESNE				
Ağrı				
Yürüme mesafesi				
GYA				
Toplam				

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

(WOMAC)

İsim: _____ Tarih: _____

Açıklama: Lütfen her kategoride belirtilen aktiviteler için ağrı / zorlanma derecenize 0 ile 4 arasında bir puan verin: 0 = Yok, 1 = Hafif, 2 = Orta, 3 = Şiddetli, 4 = Çok şiddetli

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	0	1	2	3	4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Gece yatakta ağrı	0	1	2	3	4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Ayakta durmakla ağrı	0	1	2	3	4
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	0	1	2	3	4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	0	1	2	3	4
Fiziksel fonksiyon	Merdiven inme	0	1	2	3	4
	Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
	Otururken ayağa kalkma	0	1	2	3	4
	Ayakta durma	0	1	2	3	4
	Yere eğilme (çömelme)	0	1	2	3	4
	Düz zemin üzerinde yürüme	0	1	2	3	4
	Arabaya inme-binme	0	1	2	3	4
	Alışveriş yapma	0	1	2	3	4
	Çorap giyme	0	1	2	3	4
	Çorap çıkartma	0	1	2	3	4
	Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
	Yatakta uzanma	0	1	2	3	4
	Banyo küvetine girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Oturma	0	1	2	3	4
	Tuvalete girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Ağır ev işleri	0	1	2	3	4
	Hafif ev işleri	0	1	2	3	4

Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

Yorumlar (hekim / araştırmacı tarafından doldurulacak):

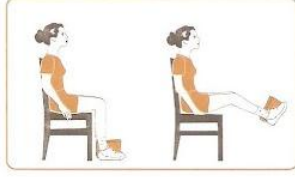
Lequesne Algofonksiyonel Diz İndeksi

Hastanın adı soyadı:	Tarih:
I - Ağrı veya Rahatsızlık	II - En Fazla Yürüme Mesafesi
<ul style="list-style-type: none">Gece ağrısı (yatak istirahatindeyken)	0 Sınırsız
0 Yok	1 1 km'den fazla ama sınırsız değil
1 yalnızca hareketle veya belirli pozisyonlarda	2 1 km civarı (15 dakika içinde)
2 Hareket etmeden bile var	3 500-900 metre (8-15 dk arası sürede)
<ul style="list-style-type: none">Sabah tutukluğu (yada giderek azalan ağrı)	4 300-500 metre (8-15 dk arası sürede)
0 Yok	5 100-300 metre (8-15 dk arası sürede)
1 15 dakikaya kadar	6 100 metreden daha az yürüyebiliyor
2 15 dakikadan uzun	+1 Bir adet değnek-baston-kanedyen kullanıyor
<ul style="list-style-type: none">Yarım saat ayakta durunca ağrı	+2 İki adet değnek-baston-kanedyen kullanıyor
0 Yok	III - Günlük Yaşam Aktiviteleri
1 Var	<ul style="list-style-type: none">Merdivenlerden yukarı çıkmak
<ul style="list-style-type: none">Yürümekle ağrı	0 Rahat
0 Yok	1 Zor
1 Biraz yürüdüktan sonra ağrı oluyor	2 İmkansız
2 Yürür yürümez ağrı oluyor, yürüdükçe artıyor	<ul style="list-style-type: none">Merdivenlerden aşağıya inmek
<ul style="list-style-type: none">Koldan destek almadan ayağa kalkarken ağrı	0 Rahat
0 Yok	1 Zor
1 Var	2 İmkansız
	<ul style="list-style-type: none">Dizlerin üstünde eğilmek-çömelmek
	0 Rahat
	1 Zor
	2 İmkansız
	<ul style="list-style-type: none">Düzgün olmayan zeminlerde yürümek
	0 Rahat
	1 Zor
	2 İmkansız

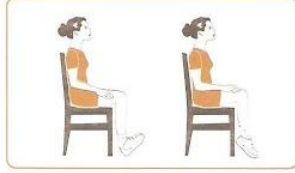
Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale, VAS)



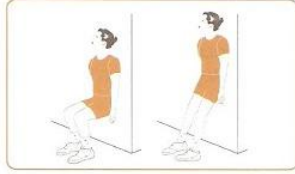
Ek-D. Hasta Egzersiz Formu



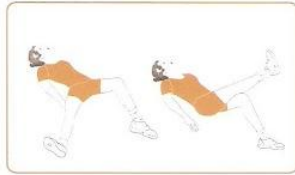
1. Topuklarınız yere değecek şekilde bir iskemleye oturun. Ayaklarınızın arasına kalın bir kitap koyun. Dizlerinizi bükmeden kitabı kaldırın. Bu pozisyonda 5 saniye kalın. Bu hareketi 5 kez tekrarlayın.



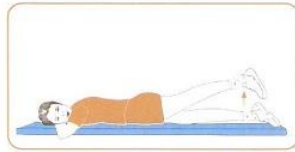
2. Topuklarınız yere değecek şekilde bir iskemleye oturun. Topuklarınız yere değen vaziyette ayak uçlarınızı yukarıya doğru kaldırın. Daha sonra ayak uçlarınızı yere doğru bastırarak topuklarınızı yukarıya doğru kaldırın. Bu hareketi 10 kez tekrarlayın.



3. Bir duvara yarım metre uzakta durun ve sırtınızı duvara yaslayın. Sırtınızı duvardan ayırmadan dizlerinizi 90° bükülecek şekilde çömelin. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve sırtınızı duvardan ayırmadan dizlerinizi gererek doğrulun. Bu hareketi 5 kez tekrarlayın.



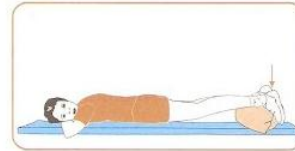
4. Sırt üstü yere uzanın, bir bacağınızı kalça ve diz ekleminde bükün, diğer bacağınızı ayak ucu yere bakacak şekilde bükmeden yana açın. Yana açılmış bacağı bükülü olanın üzerine doğru götürün. Bu işlemi 5 kez tekrarlayın. Bacakları değiştirerek egzersizi diğer bacak ile tekrarlayın.



5. Yüz üstü yere uzanın, bir bacağınızı dizinizden bükmeden ve kalçanızı fazla zorlamadan yukarı kaldırın, bu pozisyonda 10'a kadar sayın ve yere indirin. Bu işlemi 5 kez tekrarlayın. Bacakları değiştirerek egzersizi diğer bacak ile tekrarlayın.



6. Sırt üstü yere uzanın, bir bacağınızı dizinizden bükün, diğerini düz olarak uzatın. Düz olan bacağınızı yerden bir karış yüksekliğe kaldırın, bu pozisyonda 10'a kadar sayın ve yere indirin. Bu işlemi 5 kez tekrarlayın. Bacakları değiştirerek egzersizi diğer bacak ile tekrarlayın.



7. Yüz üstü yere uzanın, ayaklarınızın altına rulo şekline getirilmiş birkaç havluyu destek olarak koyun. Bu pozisyonda sırayla dizlerinizi gererek ayaklarınızı desteğe bastırın. Bu hareketi 5 kez tekrarlayın.



8. Sırt üstü yere uzanın, ayaklarınızın altına rulo şekline getirilmiş birkaç havluyu destek olarak koyun. Ayaklarınızı yukarı kaldırırken dizlerinizi desteğe bastırın. Bu hareketi 5 kez tekrarlayın.