



T.C.

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA FİZİK TEDAVİ
UYGULAMALARININ VE KİNEZYOLOJİK BANTLAMAMANIN
KİNEZYOFOBİ ÜZERİNE VE KUADRİSEPS KASININ
KALINLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Ayşe ÖZDEMİRKAN

UZMANLIK TEZİ

2023

BOLU



T.C.

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA FİZİK TEDAVİ
UYGULAMALARININ VE KİNEZYOLOJİK BANTLAMAMANIN
KİNEZYOFOBİ ÜZERİNE VE KUADRİSEPS KASININ
KALINLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Ayşe ÖZDEMİRKAN

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Şirzat ÇOĞALGİL

2023

BOLU

ETİK KURUL ONAY BELGESİ



BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Sayı : 339

22/10/2021

Konu: Kararlar

BAŞVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Diz osteoartriti olan hastalarda fizik tedavi uygulamalarının ve kinezyolojik bantlamanın kinezyofobi üzerine ve quadriceps kasının kalınlığı üzerine etkisi.
	ARAŞTIRMANIN İNGİLİZCE ADI (TITLE OF THE PROJECT)	The effect of physical therapy modalities and kinesio taping on kinesiophobia and thickness of the quadriceps muscle in patients with knee osteoarthritis.
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATOR)	Prof.Dr.Şirzat ÇOĞALGİL
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATORS)	Arş.Gör.Dr.Ayşe ÖZDEMİRKAN
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi
KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2021/242	Tarih (Date) 05.10.2021
	Prof.Dr.Şirzat ÇOĞALGİL'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası ve ilgili belgelerin incelenmesi sonucunda araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN

Bu tez hazırlanırken bilimsel ve etik kurallara uyulmuş olup yararlanılan bilimsel çalışmalar kaynak olarak gösterilmiştir. Kullanılan verilerde deėiőtirme yapılmamış olup bu tez çalışması ilk kez sunulmaktadır.



TEZ ONAY BELGESİ

	BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI	DOKÜMAN KODU: ASS. FR.08
		YAYIN TARİHİ: 29.06.2020
	TIPTA UZMANLIK ÖĞRENCİSİ TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI	REVİZYON NO: 01
		REVİZYON TARİHİ: 28.12.2021
		SAYFA NO: 1/1

Öğrencinin Adı Soyadı	Ayşe ÖZDEMİRKAN
Doğum Yeri/Tarihi	
Mezun Olduğu Fakülte	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Diploma Tarih ve No	17.07.2017 17311064
Anabilim Dalı/Uzmanlık Alanı	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Tez Danışmanı	Sinnet GÖĞALGİL
Etik Kurul Onay Tarihi ve Numarası	05.10.2021 2021/242
Tez Konusu/Başlığı	Diz osteoartriti olan hastalarda fizik tedavi uygulamalarının ve kinayolojik bantlamanın kinayotik ve kuadriseks bantların kullanıldığı izlenim etkisi

Adayın tez savunmasının, **BAŞARILI**/BAŞARISIZ olduğuna **ÖYBİRLİĞİ**/ÖY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

09/07/2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi aldığım zaman boyunca bilgi ve klinik tecrübesiyle uzman olarak yetişmemde çok katkısı ve emeği olan; iyi hekim olmanın yanında iyi bir insan olarak da bana örnek olan; sayesinde barış ve huzurlu bir ortamda çalışma şansı bulduğum; tez danışmanlığımı da üstlenerek desteklerini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Şirzat ÇOĞALGİL'e,

Uzmanlık eğitimi aldığım süre boyunca klinik tecrübe ve bilgi birikimlerini bana aktaran, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, bizlere huzurlu bir çalışma ortamı sağlayan, saygı değer hocalarım Doç. Dr. Mustafa Fatih YAŞAR, Yrd. Doç. Dr. Elif YAKŞI, Yrd. Doç. Dr. Adnan DEMİREL, Yrd. Doç. Dr. Serdar KILINÇ, Yrd. Doç. Dr. Şükrü Burak TÖNÜK hocalarıma,

Rotasyon dönemlerinde bana yardımcı olan Nöroloji, Dahiliye, Ortopedi ve Travmatoloji, Göğüs Hastalıkları kliniklerinin bölüm başkanlarına, bilgi birikimlerinden yararlandığım tüm hocalarına ve tüm asistanlarına,

Uzmanlık eğitimime başladığım zamandan itibaren beraber çalışma şansı bulduğum gerek mesleki birikimlerinden yararlandığım gerek desteklerini hissettiğim, mutlu ve huzurlu bir ortamın devamını sağlayarak iş hayatımı kolaylaştıran uzman ve asistan meslektaşlarıma,

Güzel iş birlikleri için hastanemizde beraber çalıştığım tüm hemşire, sekreter, fizyoterapist, tekniker ve diğer tüm çalışma arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen, her zorlukta kenetlendiğim, bana sonsuz güvenen, sevgi dolu aileme

Tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Dr. Ayşe ÖZDEMİRKAN

İÇİNDEKİLER

ETİK KURUL ONAY BELGESİ.....	i
ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN.....	ii
TEZ ONAY BELGESİ.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. DİZ ANATOMİSİ.....	4
2.1.1. Kemik yapılar.....	4
2.1.2. Bağlar.....	5
2.1.3. Menisküsler.....	6
2.1.4. Plika ve yağ yastığı.....	7
2.1.5. Bursalar.....	7
2.1.6. Kaslar.....	8
2.1.7. Diz eklemnin damar ve sinirleri.....	10
2.2. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ.....	11
2.3. OSTEOARTRİT (OA).....	11
2.3.1. Epidemiyoloji.....	12
2.3.2. Patogenez.....	13
2.3.3. Risk faktörleri.....	16

2.3.4. Sınıflandırma.....	19
2.4. DİZ OSTEOARTRİTİ	19
2.4.1. Belirti ve bulgular	19
2.4.2. Laboratuvar bulguları.....	22
2.4.3. Görüntüleme.....	22
2.4.4. Tanı.....	26
2.4.5. Tedavi.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	43
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
7. KAYNAKLAR.....	72
8. EKLER.....	96

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Grupların yaş, cinsiyet ve ek hastalık açısından karşılaştırılması	48
Tablo 2: Grupların tampa kinezyofobi ölçeği açısından karşılaştırılması	49
Tablo 3: Grupların womac ölçeği açısından karşılaştırılması	50
Tablo 4: Grupların vas ölçeği açısından karşılaştırılması.....	51
Tablo 5: Grupların kuadriseps kası kalınlığı açısından karşılaştırılması	52
Tablo 6: Grupların vastus intermedius kası kalınlığı açısından karşılaştırılması	53



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Diz anterior posterior grafi	23
Şekil 2: Sağ diz lateral grafi	24
Şekil 3: Sol diz lateral grafi	24
Şekil 4: Diz kinezyo bantlama	44
Şekil 5: Grupların tampa kinezyofobi ölçeği açısından karşılaştırılması.....	49
Şekil 6: Grupların womac ölçeği açısından karşılaştırılması	50
Şekil 7: Grupların vas ölçeği açısından karşılaştırılması	51
Şekil 8: Grupların kuadriseps kası kalınlığı açısından karşılaştırılması	52
Şekil 9: Grupların vastus intermedius kası kalınlığı açısından karşılaştırılması.....	53

KISALTMALAR

ACR: American Collage of Rheumatology

AÇB: Arka Çapraz Bağ

BMP: Kemik Morfogenetik Protein

BT: Bilgisayarlı Tomografi

COX: Siklooksijenaz Enzim

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

HA: Hyaluronik Asit

KT: Kinezyo tape, Kinezyo bantlama

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NSAİİ: Non Steroid Anti İnflamatuvar İlaçlar

OA: Osteoartrit

ÖÇB: Ön Çapraz Bağ

RF: Romatoid Faktör

TENS: Transkutanöz Elektriksel Nöral Stimülasyon

TIMP: Metalloproteinazların Doku İnhibitörü

US: Ultrason

VAS: Visual Analog Scale

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, diz osteoartriti olan hastalarda aynı kuvvetlendirme egzersizinin ve bu egzersize ek olarak uygulanan kinezyo bantlamanın ve fizik tedavi ajanlarının hastalarda kinezyofobi düzeyine, ultrason cihazıyla ölçülen kuadriseps kası kalınlığına olan etkisini araştırmaktır.

Bu etkiyi araştırmak için Abant İzzet Baysal Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Ve Rehabiliyasyon Eğitim Araştırma Hastanesine diz ağrısı şikayetiyle başvuran ve American College of Rheumatology (ACR) kriterlerine göre osteoartrit tanısı konmuş ayrıca Kellgren-Lawrence evrelemesine göre evre 2 ve evre 3 osteoartriti olan 90 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Prospektif olarak planlanan çalışmada hastalar üç gruba randomize olarak ayrıldı. 1. gruba dört hafta boyunca haftada üç gün, günde ise yarım saat olmak üzere kuvvetlendirici diz egzersizleri verildi. 2. gruba her gruba verilen bu egzersiz programına ek olarak kinezyo bant tedavisi uygulandı. Kinezyo bant tedavisi hafta üç gün olmak üzere toplamda iki hafta boyunca uygulandı. 3. gruba ise diğer gruplara da aynı şekilde verilen egzersiz tedavisinin yanında toplamda iki hafta boyunca on seans olarak konvansiyonel fizik tedavi ajanları verildi. Fizik tedavi hotpack, terapötik ultrason ve tens tedavilerinden oluştu.

Tüm hastalar tedavi öncesinde ve sonrasında Vizüel Analog Skala (VAS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), TAMPA Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirildi. Ayrıca tüm hastaların tedavi öncesi ve sonrası tanısal ultrason cihazıyla kuadriseps kası kalınlığı ve vastus intermedius kası kalınlığı ölçüldü. Tüm gruplarda VAS, TAMPA, WOMAC değerlerinde düzelme görüldü ve bu düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu düzelmeler gruplar arası değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Tüm gruplarda tedavi sonrasında kuadriseps kası kalınlığı ve vastus intermedius kası kalınlığı tedavi öncesine göre arttı. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı

bulundu. Gruplar arası değerlendirildiğinde kuadriseps kası kalınlığı ve vastus intermedius kası kalınlığı açısından grupların arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Bu bulgular, egzersiz tedavisinin hastaların VAS, WOMAC, TAMPA ölçeklerinde düzelme sağlayabileceği ve kuadriseps ve vastus intermedius kası kalınlıklarında artış sağlayabileceğini gösterdi.

Anahtar kelimeler: diz osteoartriti, kinezyofobi, kinezyo bantlama, kuadriseps kalınlığı



ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of isometric and isotonic exercise, kinesio taping in addition to this exercise and physical therapy in addition to this exercise on the level of kinesiophobia and thickness of quadriceps muscle in patient with knee osteoarthritis.

In order to investigate this effect 90 patients who applied to Physical Therapy and Rehabilitation Hospital of Abant İzzet Baysal University Faculty of Medicine with the knee pain complaint were included. These patients diagnosed with osteoarthritis according to the criteria of the American College of Rheumatology (ACR). Patients with stage 2 and 3 according to Kellgren Lawrence Classification were included this study. It was planned as randomized and prospective. The patients were randomly divided into three group. Group 1 was given isometric knee exercises three times a week, half an hour a day during four weeks. Group 2 was given kinesio tape therapy in addition to this exercises program. Kinesio tape treatment was applied three times a week for two weeks. Group 3 was given conventional physical therapy ten sessions for two weeks in addition to exercises program. Physical therapy consisted of hotpack, therapeutic ultrasound and tens treatments.

All patients were evaluated with the Visual Analog Scale (VAS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), TAMPA Kinesiophobia Scale before and after treatments. In addition, quadriceps muscle thickness and vastus intermedius muscle thickness were measured with a diagnostic ultrasound device before and after treatments of all patients.

Improvements in VAS, WOMAC, TAMPA Scale were observed in all groups. This improvement was statistically significant. When this improvements were evaluated between the groups, no statistically significant difference was found. Quadriceps muscle thickness and vastus intermedius muscle thickness increased after treatments in all groups compared to before

treatment. This increase was statistically significant. When this improvements were evaluated between the groups, no statistically significant difference was found.

This findings showed that exercise therapy could improve patients' VAS, WOMAC, TAMPA values and increase quadriceps muscle thickness and vastus intermedius muscle thickness.

Keywords: kinesiophobia, kinesio taping, knee osteoarthritis, quadriceps muscle thickness



1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) yaygın bir eklem hastalığıdır. (Hame and Alexander, 2013a) Diz oa hastalığının 65 yaş üzerindeki erkeklerin %9'unda kadınların ise %18'inde bulunduğu tahmin edilmektedir.(Fibel et al., 2015, Davis et al., 1991) Genelde kadınları erkeklerden daha çok etkiler. (Pal et al., 2016) Yaşam boyu semptomatik diz oa riski %44,7 olarak bulunmuştur. (Murphy et al., 2008) Dünya çapındaki nüfusun yaşlanmasıyla ve 60 yaş üzerindeki insanların oranının artmasıyla diz oa dahil olmak üzere oa prevalansı artmıştır. Artan prevalansın bir sebebinin de ortan obezite oranları olduğu düşünülür. (Lee and Kean, 2012b) Diz oa hastalığının başlangıcı ve ilerlemesi yapısal, mekanik, çevresel ve genetik gibi faktörlere bağlı olarak gelişir. (Vincent et al., 2012)

Diz oa; etyolojiye göre 2 grupta incelenir. Bu gruplar primer denilen travmatik olmayan ve idiopatik olan tip ve sekonder denilen travma ya da mekanik dizilim bozukluğuna ikincil tiptir. (Mora et al., 2018b) Varus ya da valgus gibi dizilim bozukluğu yükün diz eklemine dağılımını etkiler ve bu da diz oa ilerlemesi için risk faktörüdür. (Tanamas et al., 2009)

Diz oa için risk faktörleri olarak; yaş, eklem travması, obezite, eklem üzerinde tekrarlayan stres yaratan durumlar, genetik, kemik şekil bozuklukları, diyabet gibi metabolik hastalıklar, endokrin bozukluklar, romatoid artrit ve gut gibi başka romatolojik hastalıklar sayılabilir. (Sinkov and Cymet, 2003)

Oa sadece eklem kıkırdığının hastalığı değildir. Aynı zamanda periartriküler kemik, sinoviyum ve komşu bağ doku elemanları olmak üzere multiple komponenti bulunmaktadır. (Goldring et al., 2006) Obez hastalarda adipokin, TNF alfa, C-Reaktif protein ve IL-6 oranı yüksektir ve bu sitokinler kıkırdak dejenerasyonu ile ilişkilidir. (Mora et al., 2018b)

Oa patogenezi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, kıkırdak yıkımı, subkondral kemiğin yeniden şekillenmesi, sinoviyal membranın inflamasyonu ile ilişkilidir. IL-1 β , TNF

gibi proinflamatuvar mediatörler kıkırdak dejenerasyonunda rol oynar. Bunların dışında IL-6, IL-8, IL-15, IL-17, IL-18, IL—21'in de oa patogenezinde rol aldığı düşünülür. (Kapoor et al., 2011)

Diz oa olan hastaların ağrı, eklem hareket açıklığında azalma, eklemde sertlik gibi şikayetleri olur. Bu semptomlar; kişinin oturduğu yerden kalkma, merdiven çıkma, ayakta durma ve yürüme gibi işlevlerini sınırlayabilir. (Davis et al., 1991)

Diz oa hastalığının tanısı kadın ve erkekte aynıdır. Hastalarda diz ağrısı, şişlik, sertlik ve krepitasyon şikayetleri olabilir. Radyografik görüntülemelerde eklem aralığının daralması ile skleroz oluşumu ve osteofit varlığı, subkondral kistler oa bulgularındandır. Başka bir patolojiden şüphe edilmedikçe orta ve ileri evre oa tanısı için manyetik rezonans görüntüleme ve ileri görüntüleme teknikleri gerekli değildir. (Hame and Alexander, 2013a)

Oa tedavisinin amacı; ağrıyı azaltmak ve bunun yanında fonksiyonellik ile yaşam kalitesini iyileştirmektir. Farmakolojik olmayan tedaviler oa tedavisi için ilk sırada önerilir.(Mora et al., 2018b) Diz oa tedavisi multimodaldır. Egzersiz tedavisi, dizlik gibi destek ekipmanları, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar (nsaii), viskosuplementasyon ve kortikosteroid enjeksiyonları ve cerrahi buna dahildir.(Hame and Alexander, 2013a)

Egzersiz tedavisi kişiye göre, kişinin tolerasyon ve tercihlerine göre uyarlanmalıdır. Yanıtı değerlendirmek için haftada 3 kez olmak üzere en az 12 seans uygulanmalıdır. Vücut ağırlığının yönetimi de oa tedavisi için önemli olduğundan egzersizin etkisi kilo kaybı ile artmaktadır.(Mora et al., 2018b)

Bunun dışında transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (tens) ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılabilir. (Jamtvedt et al., 2008, Fitzgerald and Oatis, 2004) Ek olarak; sıcak ve soğuk gibi termal modaliteler, lazer, terapötik ultrason, bantlama teknikleri, manuel tedavi, akupunktur gibi oa için tedavi yöntemleri mevcuttur.(Dantas et al., 2021, Wang et al., 2012)

Akuatik tedavi de oa hastalarında ağrıyı azaltmak ve fiziksel işlevi arttırmak için başvurulan yöntemlerden bir tanesidir. (Hinman et al., 2007)

Tarafımızca yapılan bu çalışmada egzersiz, kinezyo bant, hotpack, tens ve terapötik ultrasonu içeren fizik tedavi ajanlarının kinezyofobi ve kuadriseps kası kalınlığı üzerine etkisi araştırıldı.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. DİZ ANATOMİSİ

Diz eklemi menteşe tipte eklem olup patellofemoral ile tibiofemoral olmak üzere iki bölümden oluşur. Tibiofemoral adındaki eklem vücut ağırlığını femurdan tibiaya doğru iletir. Patellofemoral eklem ise yürüme sırasında oluşan kuvvetlerin sürtünmesiz şekilde iletilmesini sağlar. Eklem stabilitesini oluşturan yapılar bağlar, menisküsler, kemik ve kas yapılarıdır. Ayrıca diz eklemi fibröz bir kapsülle çevrilidir.(Flandry and Hommel, 2011, Abulhasan et al., 2017) Diz eklemi başlıca fleksiyon ekstansiyon hareketi olmak üzere eklem fleksiyonda iken miktar rotasyon hareketi yapar. (Simon et al., 2001, Goldblatt and Richmond, 2003)

2.1.1. Kemik yapılar

Femur

Tibiofemoral eklem vücuttaki en büyük eklemdir ve femurun distalindeki kondillerle tibianın proksimalinin birleşmesi ile oluşur. Medial kondil lateral kondilden daha büyük olup bu dizin valgusuna ve medial femurun tibia üzerinde rotasyonuna katkı sağlar.(Goldblatt and Richmond, 2003)

Tibia

Proksimali femurla eklemlenen tibia femurdan aldığı yükü distale iletir. Proksimalinde medial ve lateral kondiller, kondiller arasında medial ve lateral interkondiler tüberküller bulunur. Bu interkondiler alan menisküsler ve çapraz bağlar için yapışma noktası olduğu için önemlidir. Ayrıca tibianın ön yüzünde kuadriseps femoris kasının insersiyon noktasını oluşturan tüberositas tibia bulunmaktadır.

Patella

En büyük sesamoid kemik olan patella, medial ve lateral femoral kondillerin arasında anterior artiküler yüzeyi ile eklem yapar. (Flandry and Hommel, 2011)

2.1.2. Bağlar

Medial kolleteral ligament

Medial kolleteral bağ dizin en sık hasarlanan ligamentidir. Üç yapıdan oluşur; yüzeysel dalına tibial kolleteral ligamnet de denir. Ayrıca derin medial kapsüler kolleteral bağ ve posterior oblik ligament bölümleri bulunur. (LaPrade et al., 2007) Bu yapılar anormal valgusa, rotasyona karşı diz stabilitesini korurlar. (LaPrade et al., 2015)

Lateral kolleteral ligament

Fibular kolleteral olarak da bilinen lateral kolleteral ligament femur lateral epikondil ve fibula başı arasında uzanır. Ekstrakapsüler olup varus açılanmasının primer stabilizörüdür. Ayrıca tibianın dış rotasyonuna direnç sağlar. (Sanchez et al., 2006)

Ön çapraz bağ (öçb)

Ön interkondiler bölgeden lateral femur kondiline doğru uzanır. (Zantop et al., 2006) Ön çapraz bağ diz stabilitesi için çok önemli olan bağlardan bir diğeridir. Diz stabilizasyonun yaklaşık %85ine katkıda bulunur Anteromedial dal ve posteromedial dal olmak üzere 2 dalı vardır. Diz fleksiyundayken anteromedial bağ gergin, posterolateral gevşek; diz ekstansiyodayken posteolateral bağ gergindir, anteromedial gevşektir. Tibianın anterior translasyonunu primer olarak kısıtlar. Ayrıca diz ekstansiyodayken iç rotasyona karşı kısıtlayıcılığa katkısı vardır. Ağırlık taşırken de dış rotasyon ve valgus- varusa karşı minör koruyuculuğu vardır. Öçb yaralanmaları genellikle menisküs yırtıkları kıkırdak hasarları gibi

diğer patolojilerle beraber görülür izole öçb hasarı nadirdir. (Duthon et al., 2006, Abulhasan et al., 2017)

Arka çapraz bağ (açb)

Açb, ön çapraz bağdan biraz daha güçlüdür. Medial femoral kondilden tibia'nın posterior interkondiler alanına uzanır. Tibia'nın arkaya translasyonunun önlemede primer kuvvet olarak görev alır. Diz fleksiyonu boyunca direncin yaklaşık %90'ına katkı sağlar. Anterolateral ve posteromedial olmak üzere iki dalı vardır. (Amis et al., 2006)

İliotibial bant

Tensör fascia lata'nın uzantısı olan iliotibial bant tibia'nın anterolateralinde bulunan gerdy tüberkülünde sonlanır.(Recondo et al., 2000)

Arkuat ligament

Kapsülün kalınlaşmasıyla oluşan arkuat ligament y şeklindedir. Posterolateral stabilizasyona katkı sağlar. Medial dalı popliteal kas tendonuna karışır. (Recondo et al., 2000)

2.1.3. Menisküsler

Medial ve lateral menisküsler fibrokartilajinöz yapıda olup tibia ve femur arasında yapısal olarak uyumunu arttırmakla birlikte rotasyona katkı sağlar.(Simon et al., 2001, Swamy et al., 2018) Bunun dışında menisküslerin birçok önemli görevi bulunmaktadır. Bunlar; yük aktarımı, şok absorpsiyonu, beslenme, eklem lubrikasyonu, stabilite, proprioepsiyondur.(Fox et al., 2015) Menisküsler şekilleri, boyutları ve yük dağıtımları sebebiyle birbirinden farklıdır. Menisküslerin dış %15'lik kısmı iç kısma göre daha fazla vaskülarizasyona sahiptir.(Swamy et al., 2018)

Medial menisküs yarım daire şeklinde olup anatomik olarak 5 bölgeye ayrılır. Bunlar 1. anterior kök, 2. anteromedial bölge, 3. orta bölge, 4. arka bölge, 5. arka köktür. Orta bölge

medial kolleteralin menisküse bağlandığı bölgedir. (Śmigielski et al., 2015) Medial menisküs kapsülle sıkı bağlantısı sebebiyle daha az mobildir ve bu sebeple hasarlanmaya daha elverişlidir. Lateral menisküs ise daha mobildir ve daha az hasarlanır.(Swamy et al., 2018, Fox et al., 2015)

2.1.4. Plika ve yağ yastığı

Plika

Plika fetüsken oluşan sonrasında dejenere olması gereken sinoviyal ince bir tabakadır. Bazı durumlarda gerilemesi gereken bu tabaka gerilemez ve embriyonik artık olarak kalır. Kalıntının şekli, gerilemenin derecesi kişilerde farklı olabilir. Travma ve yaralanma gibi durumlarda ağırlı bir kliniğe yol açabilir. (Flandry and Hommel, 2011)

Yağ yastığı

Patellanın inferiorunda bulunan yağ yastığı adipoz dokudan oluşur ve içinde vasküler yapı barındırır. Travma ve yaralanma sonrası semptomatik olabilir ve fibrozis gelişebilir. (Flandry and Hommel, 2011)

2.1.5. Bursalar

Bursalar, sinoviyal sıvıyla dolu olup sürtünmeyi azaltarak tendonların eklem veya cilt üzerindeki hareketini kolaylaştırır. Stabiliteye katkıları yoktur. Diz eklemi çevresinde de çok sayıda bursa vardır. (Abulhasan et al., 2017, Chatra and Imaging, 2012)

Suprapatellar bursa

Kuadriceps kası tendonu ve distal femur ön yüzü arasında bulunur.

Prepatellar bursa

Patella ve kutanöz doku arasında yer alır. Uzun süre ve tekrarlayıcı bir şekilde diz çökme hareketi ile inflamasyon sonucu bursit oluşabilir.

İnfrapatellar bursa

İnfrapatellar bursa derin ve süperfisial olarak ikiye ayrılır. Pateller tendon ile tibia arasında bulunan derin infrapatellar bursadır. Tüberositas tibia ve cilt arasındaki bursa da süperfisial bursa olarak adlandırılır.

Pes anserin bursa

Semitendinosus , grasilis, ve sartorius kaslarının tendonları tarafından oluşturulan pes anserin yapısını , medial tibial kondilden ve distal tibial kolleteralden ayıran bursa pes anserin bursasıdır. Özellikle koşucularda pes anserin bursiti sık ve tekrarlayan travma sonucu görülebilir.

Medial kolleteral ligament bursası

Medial kolleteral bağın yüzeysel ve derin dalları arasında bulunan bu bursanın inflamasyonu medial kolleteral bağ ve medial menisküs yırtığını taklit edebilir.

İliotibial bursa

Tibia ile iliotibial bantın distali arasında bulunur. Dizin varusa zorlanması sonucu inflamasyon görülebilir.(Chatra and Imaging, 2012)

2.1.6. Kaslar

Diz kasları

Diz etrafındaki kaslar diz stabilizasyonunun sağlanmasında bağlardan ve eklem içi yapılardan sonra ikincil görev görürler. (Abulhasan et al., 2017)

Ekstansör grup kaslar

Kuadriseps femoris

Kuadriseps femoris kası; rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis olmak üzere 4 bölümden oluşur. Bu 4 kas grubunun hepsi dize ekstansiyon yaptırırken rektus femoris farklı olarak kalça eklemini de katettiği için kalçaya fleksiyon da yaptırır. Kuadriseps tendonu patellar tendonu oluşturarak tibiaya yapışır. Kuadriseps kas grubu femoral sinir tarafından inerve edilir.

Fleksör kaslar

Hamstring kası

Hamstring kas grubu ise uyluğun posteriorunda yerleşir. Biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus kaslarından oluşur. Biceps femorisin kısa başı dışında kalça eklemini de katettiğinden kalçaya ekstansiyon dize fleksiyon yaptırırlar. Ayrıca biceps femoris kalçaya ve dize dış rotasyon yaptırırken; semitendinosus ve semimembranosus kalçaya ve dize iç rotasyon yaptırırlar. İnervasyonları biceps femorisin kısa başı dışında siyatik sinirin tibial dalı tarafından yapılır. Biceps femoris brevisin inervasyonunu ise siyatik sinirin nervus peroneal communis yapar.

Sartorius kası

Femoral sinir tarafından inerve edilen sartorius kası uyluk ön grup kasları içinde en yüzeysel olanıdır. Spina iliaca anterior superiorundan başlayıp proksimal tibian medialinde sonlanır. Femoral sinir tarafından inerve edilen sartorius kası kalça ve diz eklemini katettiğinden her iki eklemin hareketine katkı sağlar. Kalçaya fleksiyon, dış rotasyon ve abdüksiyon yaptırırken dize de fleksiyon yaptırır.

Gracilis kası

Gracilis kası uyluk medial grup kaslarından en yüzeysel olanı olup iskiüm ve pubisten başlayıp tibia'nın proksimal ve medialinde sonlanır. Kalçaya addüksiyon yaptıran gracilis dize de fleksiyon yaptırır. Nervus obturatorius tarafından inerve edilir.

Gastrocnemius kası

Medial ve lateral olmak üzere 2 parçası olan gastrocnemius kasının inervasyonunu sağlayan sinir tibial sinirdir. Medial başı femurun posteriorunda medial kondilden başlarken lateral başı da femur posteriorunda lateral kondilden başlar. Kalkaneal kemiğin posteriorunda sonlanan gastrocnemius kası hem dize hem ayak bileğine hareket yaptırır. Dize fleksiyon yaptırırken ayak bileğine plantar fleksiyon yaptırır.

Popliteus kası

Origosu lateral femoral kondil olan popliteus kasının insersiyosu proksimal tibia'nın posterior tarafındadır. Tibial sinir tarafından inerve edilen popliteus kasının fonksiyonu tibia'nın dış rotasyonuna direnç göstererek diz stabilitesine katkı sağlamaktır. (Richard L. Drake, 2020)

2.1.7. Diz ekleminin damar ve sinirleri

Diz ekleminin ve çevresindeki anatomik yapıların inervasyonu birkaç sinir tarafından yapılır. Bunlar obturator, femoral, peroneal komunis ve tibial sinirdir.

Diz ekleminin arterial beslenmesi de birden fazla arterin desteğiyle gerçekleşir. Bunlar anterior tibial arterin rekürren dalı, sirkumfleks fibular arter, popliteal ve femoral arterin geniküler dallarıdır. (Abulhasan et al., 2017)

2.2. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Tibiofemoral ve patellofemoral eklemden oluşan dizin görevleri hareketi ve stabilizeyi sağlamak; yük absorpsiyonu ve iletimidir. Menteşe tipi bir eklem olan tibiofemoral eklem ana hareket tipi sagittal planda fleksiyonla ekstansiyon hareketleridir. Aktif diz fleksiyonu 130 derece pasif diz fleksiyonu da 160 derece olması normal sağlıklı bir eklemden beklenen hareket genişliğidir. Dizin tam ekstansiyonu dendiğinde ise 0 derece fleksiyonda femur ve tibianın üst üste sıralandığı anlaşılır. Bazı bireylerde diz -5 derece hiperekstansiyon yapıyor olabilir. Dizin normal duruş pozisyonundan fleksiyonda ya da hiperekstansiyonda olması dize uygulanan yer reaksiyon kuvvetinin dizin arkasında ya da önünde olmasına bu da kasların yorulmasına ve enerji harcanmasına sebep verir. (Masouros et al., 2010)

Yürüyüşün salınım fazının başı ve ortasında diz yaklaşık 70 derece fleksiyon yaparak ayak bileğinin yerle temasının kesilmesini sağlar. Topuk vuruşundan önce diz tam ekstansiyona gelirken öne doğru ilerler. Topuk vuruşundan sonra ise basma fazında diz fleksiyona gelir ve basma sonuna doğru diz tekrar ekstansiyona gelir. (Masouros et al., 2010)

Bunun dışında diz ekleminde meydana gelen diğer hareket iç ve dış rotasyondur. Topuk vuruşundan önce diz ekstansiyona gelirken tibia dış rotasyon yapar. Benzer şekilde topuk vuruşundan sonra diz fleksiyona gelirken tibia iç rotasyon yapar ki bu sisteme 'screw home mechanism' denir. Diz tam ekstansiyondayken femur ve tibia arasındaki temas noktası genişken diz fleksiyona geldikçe femur posteriora yuvarlanır ve temas noktası azalır. Buna ise 'the reverse of the screw home' denir. (Masouros et al., 2010)

2.3. OSTEOARTRİT (OA)

Osteoartrit, tüm dünyada en sık görülen dejeneratif eklem hastalığı olmakla birlikte insidansı yaşlanan nüfus ve artan obezite sıklığı nedeni ile her geçen gün yükselmektedir. Ağrı ve fonksiyon kaybı hastaların başlıca sorunlarını oluşturur. (Bijlsma et al., 2011) Osteoartritin

60 yaşından büyük insanların yaklaşık %10unu etkilediği düşünülüyor.(Buckwalter et al., 2004)
Tanı, aktivite ile kötüleşen eklem ağrısı ile akla gelir radyolojik görüntüleme tanı koymada yardımcı olur.(Sinusas, 2012)

OA, etyolojisine göre ikiye ayrılır. Primer OA travmatik olmayan, idiopatik olan tiptir. Sekonder OA ise travma kaynaklı ya da mekanik olarak dizilim bozukluğu gibi sebeplerle meydana gelen OA tipidir.(Mora et al., 2018a)

2.3.1. Epidemiyoloji

Oa, tüm dünyada 240 milyon insanın etkilendiği en sık görülen dejeneratif eklem hastalığıdır. Sadece Amerikada her sene 185 milyar dolar tedavi maliyeti olduğu tahmin edilmektedir.(Mohammadinejad et al., 2020) Başka bir çalışmada ise semptomatik diz osteoartriti olan hasta sayısı Amerika’da 14 milyonla ifade edilmiştir.(Vina and Kwoh, 2018)

Hindistan’da yapılan başka bir çalışmaya göre 40 yaşın üstündeki bireylerde diz oa prevalansı %28,7 olarak bulunmuştur. (Kumar et al., 2020)

Avrupa’da yapılan çok merkezli bir çalışmaya göre herhangi bir bölgede oa olanların prevalansı %30,4 iken el oa prevalansı %16,3; diz oa prevalansı %19; kalça oa prevalansı %5,9 olarak bulunmuştur. (Castell et al., 2015)

Çin’de yapılan bir çalışmaya göre ise lomber oa prevalansı %25,03; diz oa prevalansı %21,51; servikal oa prevalansı % 20,56 el oa prevalansı %8,99 olarak bulunmuştur.(Sun et al., 2019)

Ülkemizde Antalya ilinde yapılan bir bilimsel çalışmada ise 50 yaş üzerindeki bireylerde semptomu olan diz osteoartriti bulunan hastaların prevalansı %14,8 olarak bulunmuştur. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde ise kadınlardaki diz oa prevalansı %22,5 iken erkeklerde %8 bulunmuştur. Distal interfalangeal eklemden OA’in ise kadınlardaki oranı %17,6 erkeklerdeki oranı %4,3 olarak saptanmıştır. (Kacar et al., 2005)

OA, 65 yaşın üzerindeki insanların üçte birinden daha fazlasını etkilemekle birlikte bu yaş grubunun sayısı arttıkça OA tedavi ve bakım maliyeti de artmaktadır.(Bhatia et al., 2013)

2.3.2. Patogeneze

Oa süreci boyunca periartriküler kemikte değişikliklere yol açan birden çok risk faktörü tanımlanan bir hastalıktır. Fakat bazı kişilerde daha hızlı ilerleyici olurken bazılarında yıllarca sessiz kalabilir. Bazı hastalarda osteonekroz, displazi gibi oa gelişiminde rol oynayan belirgin durumlar olmasına rağmen osteoartritin ortaya çıkışı ve progresyonu açısından kişiler arasında çok farklılıklar görülebilir. (Weinans et al., 2012) Önceden sadece kıkırdığın ileri yaşa bağlı bir hastalığı olarak düşünülen oa için artık mekanik, biyokimyasal ve genetiğin etkili görüldüğü multifaktöriyel bir hastalık olduğu görüşü kabul ediliyor.(Mora et al., 2018a, Martel-Pelletier and cartilage, 2004) Oa progresyonu açısından 3 evreye ayrılabilir. İlk evrede kıkırdak matriksinin proteolitik ayrışması olur. 2. Evrede ise kıkırdığın fibrilasyon ve erozyonu buna ek olarak yıkım ürünlerinin sinoviyal sıvıya yayılması gerçekleşir. 3. evre yıkım ürünlerinin fagosit edildiği sitokinlerin ortaya çıktığı sinoviyal inflamasyonun olduğu evredir. (Martel-Pelletier and cartilage, 2004)

Oa eklemdeki kondrositler çeşitli proinflamatuvar sitokinler ve ekstraselüler matriksi ayrıştıran enzimler üretirler ve kıkırdak dejenerasyonuna sebep olurlar. (Mobasheri et al., 2016)

Subkondral kemikte oa gelişimi sırasında trabeküllerde kalınlaşma, skleroz, osteofit oluşumu gibi değişiklikler meydana gelir. Kemik yapıda ortaya çıkan bu değişiklikler önceden düşünüldüğü gibi kıkırdak hasarından sonra değil kıkırdak hasarının erken evrelerinde oluşmaya başlar.(Iannone et al., 2003)

Proteazlar

Kollejen yıkımından sorumlu olan kollejenaz ve proteoglikan yıkımında sorumlu olan stromelin ve agrekanaz ekstraselüler matriksin yıkımında önemli rol oynarlar. Proteolitik

enzimlerle kıkırdak matriksi yıkılır ve yıkım ürünleri sinoviyal sıvıya salınır.(Martel-Pelletier and cartilage, 2004) Metalloproteinaz dediğimiz (MMP) bu enzimler aktive edici kaskad ile işlevsel olurlar. Mmp'ler TIMP denilen matriks metalloproteinaz doku inhibitörleri sayesinde inhibe edilir; fakat oa sürecinde inhibisyon yeterli olmaz. IL-1, IL-17, TNF- α gibi proinflamatuvar sitokinler ve bunları dengelemeye çalışan IL-1ra, IL-10 gibi sitokinler MMP ve TIMP'in aktivasyon ve kontrollerinden sorumludur. (Iannone et al., 2003)

Sitokinler

Yıkım ürünlerinin salınımıyla sitokinler ortaya çıkar ve inflamasyon oluşur. IL-1 β ve TNF α başlıca proinflamatuvar sitokinlerdir. Bunlar yıkıcı enzimlerin sentezini arttırırlar, enzimlerin inhibitörlerinin sentezini inhibe ederler aynı zamanda kollajen ve proteoglikan gibi matriks elemanlarının sentezini inhibe ederler. Oa olan bölgede varlığı gösterilen patofizyolojide etkili diğer proinflamatuvar sitokinler IL-6, IL-8, IL-17 ile IL-18'dir. (Martel-Pelletier and cartilage, 2004)

Büyüme faktörleri

İnsülin büyüme faktörü-1 (IGF-1) yetişkinde, insülin büyüme faktörü -2 (IGF-2) fetal hayatta baskın olmakla birlikte ikisi de tip1 IGF reseptörünü kullanır. IGF-1 kondrositlerden proteoglikan üretimini uyarır. Osteoartritlik eklemdeki kondrositlerde IGF-1 üretimi artar. IGF bağlayan prteinler; IGF'lere bağlanarak reseptörle etkileşime girmesini engeller. İn vitro çalışmalarda IGF bağlayan proteinlerin osteoartritlik kondrositlerde yüksek miktarda üretilmiş olup IGF'nin proteoglikan sentezi için etkinliğinin azaltıldığı gösterilmiştir. (Iannone et al., 2003)

Oa hastalarının sinoviyal sıvılarında artmış düzeyde bulunan TGF- β doku tamirinden kondrosit onarımından, fibroblast çoğalmasından ve ekstraselüler matriks sentezinden sorumludur. Ayrıca osteofit oluşumunu indükler.(Ashkavand et al., 2013, Iannone et al., 2003)

TGF β 'nın etkisi decorin ile kontrol edilebilir. Yaşla miktarı artan decorin TGF β 'ya bağlanarak onun fonksiyonunu azaltır.

Kemik morfogenetik proteinin (BMP), TGF β ' ya benzer fonksiyonları olup proteoglikan üretimini uyarır.

Sonuç olarak oa çeşitli biyomekanik, metabolik süreçlerin etki ettiği destrüktif edici sistemlerin onarıcı sistemlerden daha etkin olduğu kompleks bir patogeneze sahip bir hastalıktır. (Iannone et al., 2003)

Fizyolojik inhibitörler

Fizyolojik olarak proinflamatuvar sitokin seviyesini ya da etkisini azaltan inhibitör mekanizmalar vardır. Bunlar 3 kategoriye ayrılır. İlk kategoride sitokinin reseptörüne bağlanmasını engelleyen antagonistler yer alır; IL-1 reseptör antagonisti gibi. 2. grup çözünebilir sitokin reseptörleridir. Bunlar serbest sitokinlere bağlanarak bunların etki etmelerini engeller. 3. grup ise proinflamatuvar sitokin sayısını azaltmaya yönelik antiinflamatuvar sitokinler olup IL-4, IL-10, IL-13'tür.

Sitokinlerin anabolik ve katabolik etkileri arasındaki denge eklem bütünlüğü için önemlidir.(Martel-Pelletier and cartilage, 2004)

Reaktif oksijen türlerinin osteoartritteki yeri

Oksijenin indirgenmesiyle oluşan nitrik oksit, hidrojen peroksit, peroksinitrit gibi moleküllerdir. Kondrositler ve makrofajlar IL-1'e cevap olarak nitrit oksit, hidrojen peroksit, hidroksil radikalleri, süperoksit anyonları üretir. Reaktif oksijen türleri, kollajen ayrışmasını indükler ve hyaluronik asit sentezini azaltır. (Ashkavand et al., 2013)

Lipid peroksidasyonu

Doymamış yağ asitlerinin oksitlenmesi ile oluşan lipid peroksitleri kollajenin ayrışmasına aracılık eder. Lipid peroksidasyonu IL-1 tarafından indüklenir. (Ashkavand et al., 2013)

2.3.3. Risk faktörleri

Lokal ve sistemik risk faktörleri ya da değiştirilebilir, değiştirilemez risk faktörleri olarak 2 grupta sınıflandırılır. (Ashkavand et al., 2013, Mobasheri et al., 2016)

Sistemik faktörler

Yaş

Farklı çalışmalarda farklı oranlar çıksa da ortak nokta oa yaşla beraber sıklığı artan bir hastalıktır. Hem radyografik hem de semptomatik oa sıklığı yaş ilerledikçe artar.(Palazzo et al., 2016, Ashkavand et al., 2013, Abramoff and Caldera, 2020)

Cinsiyet

Kadınlarda erkeklere göre kalça, diz, el oa sıklığı daha fazladır. Hormonal sebeplerin etkisi kanıtlanamamış olmakla birlikte bu farka kemik kaybı, kas gücü farkı, kıkırdak hacminde azalmanın sebep olduğu düşünülmektedir.(Palazzo et al., 2016) Yapılan çalışmaya göre diz, kalça ile el oa riski kadınlarda erkeklere oranla 1,52 kat daha yüksek bulunmuştur. Bu fark el için 50-55 diz ve kalça için 70-75 yaşlarında en yüksek düzeyde bulunmuştur. (Prieto-Alhambra et al., 2014)

Obezite

Vücut kitle indeksine (vki) göre fazla kilolu ($vki > 25$) ya da obez ($vki > 30$) olmak oa gelişim riskini artırır. Yapılan çalışmalarda obezitenin el oa üzerinde de etkili olması obezitenin mekanik yüklenmeye sebebiyet vermesiyle açıklanamaz. Obezite diz ve el oa

üzerinde etkili bulunmuş olup kalça oa üzerine etkisi net değildir. (Palazzo et al., 2016, O'Neill et al., 2018) Yüksek vki 2 şekilde oa gelişimine sebebiyet verir. 1.si mekanik yüklenme sebebiyle mekanik stres yaratır. 2. sebep olarak da proinflamatuvar bir sürece katkı sağlayarak adipositokin seviyelerini arttırır. Vücut ağırlığında azalma ile oa semptomlarında klinik iyileşme koreledir.(Georgiev and Angelov, 2019, Lee and Kean, 2012a)

Genetik

Oa poligenetik bir hastalık olup 80'den fazla genin etkilediği düşünülüyor. Bunların arasında IGF-1 ve D vitamini reseptör genleri de vardır.(Abramoff and Caldera, 2020) Diz oa için %40, kalça ve el oa için %60 oranında genetik faktörler etkili bulunmuştur. (Palazzo et al., 2016)

Beslenme

C, D, K vitamin eksikliklerinin oa gelişimi ile ilişkili olabileceği düşünülmüş olup yapılan çalışmalarla kanıtlanamamıştır. (O'Neill et al., 2018, Palazzo et al., 2016) Fakat başka bir çalışmada ise düşük D vitamini alımı ve düşük serum konsantrasyonunun OA progresyonu açısından risk faktörü olabileceği belirtilmiştir.(McAlindon et al., 1996, Hunter et al., 2002)

Lokal faktörler

Eklem dizilimi

Eklem yapısı bozukluğu ilgili eklemde oa gelişimini kolaylaştırabilir. Femur başı varyasyonları kalça oa gelişimine; diz eklemde varus ya da valgus deformitesi diz oa gelişimine neden olabilir. Gelişimsel kalça displazisi olanlarda erken yaşta kalça oa gelişebilir. Yapısal bozukluklar eklem biyomekaniğini bozarak bir tarafa daha fazla mekanik yüklenmeye sebebiyet verir. Bu da kıkırdak kaybına ve semptomların şiddetlenmesine neden olur. (Georgiev and Angelov, 2019, O'Neill et al., 2018)

Fiziksel aktivite

Koşuların da dahil olduğu orta yoğunluklu egzersizlerin oa gelişiminde risk faktörü olmadığı fakat ağır yapılan egzersizlerin oa gelişiminde risk olabileceği daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir.(O'Neill et al., 2018) Spor sırasında oluşan bağ ya da menisküs hasarı da oa riskini arttırır. (Garstang et al., 2006)

Meslek

Oa multifaktöriyel bir hastalık olmakla birlikte tekrarlayıcı hareketler yapılması gereken mesleklerde çalışan kadın ve erkeklerde çalışmayanlara kıyasla oa riski artar. Kadınlarda tekrarlayıcı olarak kısıkaç kavrama hareketi yapanlarda yapmayanlara göre distal interfalangeal eklem osteoartriti daha sık bulunmuştur. Madencilik ve işçilik gibi daha fazla fiziksel aktivite gerektiren işlerde çalışan kadın ve erkeklerde ofis ortamında çalışanlara kıyasla diz oa daha sık bulunmuştur. Diz çökmek, ağır kaldırmak diz ve kalça osteoartriti riskini arttırabilir.(Garstang et al., 2006, Hunter et al., 2002)

Yapılan bir çalışmada günde 30 dakikadan fazla diz çökmeye ya da çömelme, 10'dan fazla merdiven çıkmayı gerektiren işlerde çalışan kişilerde OA riski daha yüksek bulunmuş.(Cooper et al., 1994)

Travma

Eklemlerde hasara yol açan travmalar, osteokondral kırık, meniskülerde ve bağlarda yırtılma gibi durumlar oa gelişmesine sebep olabilir. Bu travmalar eklem biyomekaniğini bozarak oa gelişimine yol açabilir. (Felson and Research, 2004)

Kas gücü

Kalça ve diz oa tanısı olan hastalarda eklemi ilgilendiren kaslarda özellikle kalça abdükörleri ve kuadrisepste zayıflık beklenir. Bu durumun eklemde ağrıyı önlemeye amacıyla

kullanmama atrofisi sebebiyle olduğu düşünülürdü. Fakat yapılan çalışmalara göre kas zayıflığı olan fakat radyografik oa olmayan kadınların oa geliştirmesi kas zayıflığı olmayanlara göre daha olası olabilir. Daha ileri çalışmalarla desteklenmesi beklenmektedir. (O'Neill et al., 2018, Garstang et al., 2006)

Yapılan bir sistematik inceleme ve metanalizde diz ekstansör kas zayıflığının oa gelişimine etkisi araştırılmış. İncelemeye diz oa tanısı olmayan ve hastaların en az 2 yıl takip edildiği çalışmalar dahil edilmiş. Sonuç olarak ise hem kadın hem de erkeklerde diz ekstansör kas zayıflığının artmış diz oa riski ile ilişkili olduğu saptanmış.(Øiestad et al., 2015)

2.3.4. Sınıflandırma

Oa, birden fazla ölçekte sınıflandırılabilir. İlki osteoartritine göre olan sınıflamadır. Oa tuttuğu yere göre diz osteoartriti, kalça osteoartriti, el osteoartriti, vertebra osteoartriti, omuz osteoartriti olarak isimlendirilebilir. Oa diğer bir sınıflandırmada ise etyolojiye göre sınıflandırılabilir. Oa, primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Primer osteoartritin sebebi bilinmemektedir, önceki yaralanma hikayesi ve başka bir eklem hastalığı yoktur. Sekonder osteoartritte ise osteoartrite zemin hazırlayan bir yapısal hasar ya da bozukluk vardır. Sekonder oa sebepleri olarak; travma, menisküs ve bağlarda hasarlanma, eklem bölgesini etkileyen kırık, yapısal dizilim bozukluğu, deformiteler, metabolik ya da inflamatuvar hastalıklar sayılabilir.(Mora et al., 2018a, Nelson and Jordan, 2017)

2.4. DİZ OSTEOARTRİTİ

2.4.1. Belirti ve bulgular

OA tanılı hastaların klinik semptomlarının yoğunluğu hastalar arasında farklılık gösterebilir. Bununla birlikte zaman içinde şiddeti zamanla ilerler. İlerleme hızı da kişilere göre farklılık gösterir. (Hsu and Siwiec, 2018)

Ağrı

Diz ekleminde nosiseptör içeren yapılar olarak; eklem kapsülü, bağlar, sinoviyum, kemik ve menisküs dış kenarı sayılabilir. Bu yapılardan bir veya birkaçından nosiseptif ağrı kaynaklanabilir.(Felson, 2005)

Oa olan hastalarda en sık görülen semptom ağrı olmakla birlikte radyolojik bulgularla ağrının şiddeti arasında korelasyon yoktur. Oa gelişimi sırasında glutamat gibi eksitatör maddelerin düzeyi artar. Bu da ağrı ve hiperaljeziye sebep olur.(Ashkavand et al., 2013) Oa hastalarında ağrı yavaş ilerler. Önceleri ağrı görece yoğun aktivitelerden sonra olurken ilerledikçe günlük yaşam aktiviteleriyle ağrı olmaya başlar. Daha sonra da sürekli hala gelip hareket etmekten kaçınmaya kadar ilerleyebilir. Ağrı yaygın olarak hareketle artıp istirahatle azalır.(Abramoff and Caldera, 2020, Hinton et al., 2002) Bazı durumlarda gece ağrısı eşlik edebilir ve ağrılar keskin ya da derinden olabilir.(Lespasio et al., 2017)

Eklem tutukluğu

Sinovial sürfaktan denilen yüzey aktif fosfolipit sağlam bir ekleminde sürtünmeyi azaltır ve lubrikasyona katkı sağlar. Osteoartritli hastalarda sürfaktan eksikliği olduğu için eklem sertliği görülür. (Ashkavand et al., 2013) Oa hastalarında tutukluk inflamatuvar hastalıklardan farklı olarak 30 dakikadan kısa sürer. (Abramoff and Caldera, 2020)

Kas güçsüzlüğü

Hastalar ağrıyı agreve etmemek için hareketten kaçınırlar bu da kullanmamaya bağlı kaslarda güçsüzlük gelişmesine sebep olur.(O'Neill et al., 2018, Garstang et al., 2006) Diz eklemi için kuadriseps kasının gücünün eklem fonksiyonu ile orantılı olduğu ve kas gücünün artışının ağrıyı azalttığı düşünülmektedir. (Ashkavand et al., 2013)

Ayrıca daha yüksek kuadriseps kas kuvvetinin oa gelişimi için daha düşük riskle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Yani daha düşük kuadriseps kas kuvveti oa gelişimi için zemin hazırlayabilir. (Segal et al., 2011)

Şişlik

Oa patofizyolojisi gereği kondrosit hasarı, erezyon, kemik dansitesinde artış, kan dolaşımında bozulma yumuşak dokuda ödem ile sonuçlanabilir. (Ashkavand et al., 2013) Yumuşak doku şişliği ve efüzyon inflamatuvar artritler kadar belirgin olmayabilir.(Nelson and Jordan, 2017)

Krepitasyon

İlerleyen dönemlerde krepitasyon hissedilebilir. (Hinton et al., 2002) Krepitasyon kırıkdağın dejenerasyonu ve karşılıklı kemik yapıların birbirine sürtünmesi ile ortaya çıkar. Palpe edilerek ve pasif eklem hareketi ile hissedilir. Ağrı beraberinde olabilir ya da olmayabilir.(Ashford and Williard, 2014)

Hareket ve Fonksiyon Kaybı

Diz OA olan hastalarda fleksiyon kısıtlılığı görülebilir ve bu hastalarda engellilik oluşturabilir.(Steultjens et al., 2000) Ayrıca diz OA tanılı hastalarda eklem hareket açıklığı ve Kellgren-Lawrence radyografik evrelemesi arasında korelasyon saptanmıştır.(Ersoz et al., 2003)

Bütün bu bulgular ve ağrı hastanın fonksiyon kaybına yol açabilir. Tutulan ekleme göre değişmekle beraber yürümekle, merdiven çıkmakta, oturma pozisyonunda ev işlerini yapmakta zorluk görülebilir.(Lespasio et al., 2017) Yapılan bir çalışmada diz OA tanılı hastaların sağlıklı kontrollere göre daha yavaş yürüdüğü fakat kadın ve erkek cinsiyet arasında anlamlı fark olmadığı gösterilmiş.(Kaufman et al., 2001)

2.4.2. Laboratuvar bulguları

Oa ile ilgili spesifik laboratuvar testleri yoktur. İnflamatuvar belirteçlerden olan eritrosit sedimentasyon hızı (esr) ve C reaktif protein (crp) değeri normal sınırlar arasındadır. Onun dışında antinükleer antikor (ANA) ve romatoid faktör (RF) gibi immünolojik belirteçler inflamatuvar durumlardan şüphelenildiğinde istenmelidir ve osteoartritte referans değerler arasındadır. Ürik asit seviyesi de oa için referans değerler arasındadır ve ancak gut düşünüldüğünde istenmelidir. Bu gibi tetkiklere ayırıcı tanıda olası tanıları dışlamak için başvurulur. Sinoviyal sıvı ise tipik olarak viskozdur. WBC sayısı 2000/ μ l'den azdır ve mononükleer hücre ağırlıklıdır. Sinoviyal sıvının gram boyaması ve kültürü negatiftir. Polarize mikroskopla görüntülendiğinde kristal yoktur. (Taruc-Uy and Lynch, 2013, Sinusas, 2012)

2.4.3. Görüntüleme

Oa; kronik, dejeneratif bir eklem hastalığıdır ve radyolojik olarak radyografi, manyetik rezonans görüntüleme (mrg), ultrason görüntüleme (usg), bilgisayarlı tomografi (bt) gibi görüntüleme yöntemleriyle görüntülenebilir.

Radyografi

Radyografi, oa tanısında kullanılan temel görüntüleme yöntemidir. Radyografi ile oa olan eklemdaki subkondral kemiğin değişiklikleri saptanabilir. Bu değişiklikler osteofit, subkondral skleroz, subkondral kistlerdir. Ayrıca oa progresyonu ve derecelendirilmesinde de radyografiden yararlanılabilir. (Braun and Gold, 2012)

Radyografik diz OA olan birçok hasta asemptomatik olabilir. Bunun tersi olarak da diz OA semptomu olan hastalarda radyolojik olarak OA düşündürecek bulgular olmayabilir. Öykü ve klinik muayene ile OA düşünülen hasta radyolojik olarak değerlendirilebilir.(Heidari, 2011)

Oa evrelemesi ise 1957 yılında tanımlanan radyolojik bulguların varlığına dayanan Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre yapılır. (Mora et al., 2018a) Kellgren-Lawrence

sınıflamasına göre evre 0 oa yok, evre 1 şüpheli oa, evre 2 hafif, evre 3 orta oa, evre 4 şiddetli oa şeklinde evrelendirilir. Diz eklemi değerlendirilerek için çekilen grafiler posterior anterior (pa), lateral, diz yarı fleksiyonda lateral, patellar tanjansiyel olabilir. (Gupta et al., 2004) Kellgren-Lawrence evrelemesi şu şekildedir:

Evre 0: Normal eklem

Evre 1: Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit

Evre 2: Eklem aralığında olası daralma ve kesin osteofit

Evre 3: Eklem aralığında kesin daralma, orta düzey osteofitler ile skleroz, olası kemik deformitesi

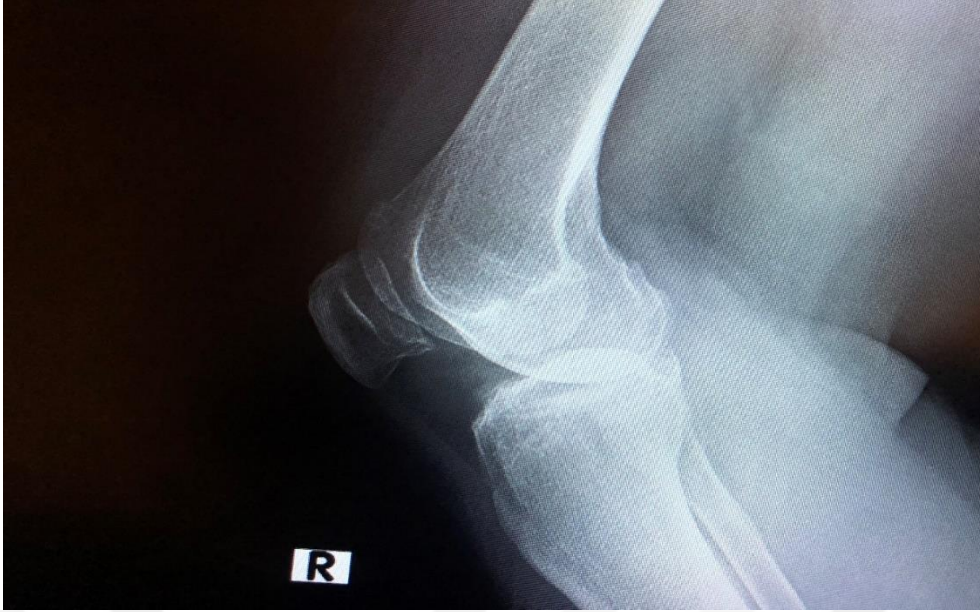
Evre 4: Büyük osteofitler, şiddetli skleroz, eklem aralığında belirgin daralma ve belirgin kemik deformitesi.(Kohn et al., 2016)

Osteofitler, OA'nın çok yaygın bir özelliğidir ve radyografik olarak saptanırlar. Çoğunlukla eklem kenarlarında, kıkırdak dokunun aşırı büyümesi ile meydana gelirler. Sonrasında ise encondral ossifikasyon gelişir bu süreçte TGF- β rol oynar. (Felson et al., 2005)



Şekil 1: Diz anterior posterior grafi

*Bu direkt grafi görüntüsü hakkında hasta bilgilendirilmiş olup onamı alınmıştır.



Şekil 2: Sağ diz lateral grafi

*Bu direkt grafi görüntüsü hakkında hasta bilgilendirilmiş olup onamı alınmıştır.



Şekil 3: Sol diz lateral grafi

*Bu direkt grafi görüntüsü hakkında hasta bilgilendirilmiş olup onamı alınmıştır.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Radyografi ile kıyaslandığında MRG osteoartriti hastalığının daha erken evresinde saptar ve üç boyutlu bir görüntü sağlar. MRG menisküsler, sinoviyum, kıkırdak, eklem içi bağlar,

kemik konturları, kapsüler yapılar gibi eklemin tüm bileşenlerini daha çok detaylandırır ve radyografiye göre daha başarılıdır. (Guermazi et al., 2008, Conaghan et al., 2006, Guermazi et al., 2011)

Bilgisayarlı tomografi (BT)

Bt, osteoartritin tipik kemik değişikliklerinin görüntülenmesi ve ameliyat öncesi detaylı değerlendirme için değerli bir görüntüleme yöntemidir. Kortikal kemik ve yumuşak doku kalsifikasyonunun değerlendirmede MR'dan üstündür. BT'nin dezavantajı yumuşak dokuyu değerlendirmede çok başarılı olmaması ve iyonize radyasyondur. Ayrıca kıkırdak radyopak olduğundan BT ile değerlendirilemez. (Hayashi et al., 2013) Bt; osteofit, subkondral kist ve subkondral kemik sklerozunu göstermesinin yanı sıra subkondral mineralize dokunun yapı ve yoğunluğunun ölçümünde fayda sağlayarak OA patofizyolojisini aydınlatmada yardımcı olur. (Bousson et al., 2012)

Ultrason görüntüleme (USG)

USG, çok düzlemli ve gerçek zamanlı bir görüntüleme avantajı sağlar ayrıca kontrast madde uygulaması ve iyonize radyasyon olmadan kullanılır. Oa ile ilişkili yapısal ve inflamatuvar değişiklikleri gösterebilir ancak ultrasonun ses dalgalarının dokulara göre görüntüleme özelliği değişir. Kemik yapının derinini gösteremez. Osteofitlerin yanında radyografiden farklı olarak sinovit, efüzyon, kıkırdak, ve menisküsteki değişiklikleri gösterir.(Roemer et al., 2020, Bevers et al., 2012) Usg; hızlı, pratik, tekrarlanabilir, hasta tarafından kabul edilebilir, düşük maliyetli, çoklu eklemleri tarama imkanı olan tanı aracıdır.(Naredo et al., 2005)

Nükleer görüntüleme

Nükleer görüntüleme kemik turnoverı ve aktif metabolizmayı görüntüleseye de oa görüntülemesinde rutin olarak kullanılmaz. Tc-99 sintigrafi, 18-FDG-PET ve kemik sintigrafisi ile oa değerlendirilebilir.(Hayashi et al., 2017)

2.4.4. Tanı

Detaylı öykü ve fizik muayene tanı koymada birinci basamağı oluşturur. (Hinton et al., 2002). Oa tanısı koymada laboratuvar gerekli değildir. Radyolojik görüntüleme ise şart olmamakla birlikte uygun görüldüğünde tetkik edilebilir. Tanıyı doğrulamayı ve ayırıcı tanıları ekarte etmeyi sağlar.(Sinusas, 2012) Diz oa tanısı çoğunlukla ACR tarafından belirlenen tanı kriterleri kullanılarak konulur. (Altman et al., 1986)

Klinik kriterler

Yaşın 50'den büyük olması

Krepitasyon varlığı

Yarım saatten daha az olan sabah tutukluğunun varlığı

Kemikte hassasiyet

Kemikte genişleme

Palpe edilebilir ısı artışının olmaması

Diz ağrısının yanında yukardaki kriterlerden 3 veya daha fazlasının bulunması diz osteoartrit tanısı koydurur.

Klinik- radyolojik tanı kriterleri

Yaşın 50'den büyük olması

Krepitasyon varlığı

Yarım saatten daha az olan sabah tutukluğunun varlığı

Diz ağrısına ve grafide osteofite ek olarak yukardaki kriterlerden 1 veya daha fazlasının bulunması diz oa tanısı koydurur.

Klinik- laboratuvar tanı kriterleri

Yaşın 50'den büyük olması

Krepitasyon varlığı

Yarım saatten daha az olan sabah tutukluğunun varlığı

Kemikte hassasiyet

Kemikte genişleme

Palpe edilebilir ısı artışının olmaması

Sinovial sıvı incelemesinde oa ile uyumlu olabilecek değişiklikler

ESR'nin 40mm/saatten daha az olması

RF'nin 1/40'tan az olması

Diz ağrısına ek olarak yukardaki kriterlerden 5 veya daha fazlasının bulunması diz oa tanısı koydurur.(Salehi-Abari, 2016, Altman et al., 1986)

2.4.5. Tedavi

Diz OA tedavisi konservatif olarak başlar ve konservatif tedavi ile başarı sağlanamadığında cerrahi tedaviye kadar ilerler. (Hsu and Siwiec, 2018)

Diz OA tanılı hastalar için uygun tedavi seçenekleri arasında hasta eğitimi, kara ve su içi egzersizler, kuvvetlendirme ve ağırlık egzersizleri, eklem içi kortikosteroidler, parasetamol,

kapsaisin, oral ve topikal steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, baston gibi yardımcı aletler, balneoterapi sayılabilir.(McAlindon et al., 2014)

Konservatif tedavi

Tedavinin hedefi ağrının giderilmesi, osteoartrit ilerleyişinin yavaşlatılması, hareketliliğin artırılması, yaşam kalitesinin artırılması. Bunların yanında hasta bilgilendirilmesi ve gerekli ise kilo verilmesi önerilebilir. (Michael et al., 2010) Bunun yanında hasta eğitimi, fiziksel aktivite, egzersiz, yürüyüş yardımcı ekipmanları, sıcak ve soğuk fizik tedavi uygulamaları, elektrik stimülasyonu gibi yöntemler uygulanabilir.(Aciksoz et al., 2017)

Egzersiz

Egzersiz; kilo kontrolü, diyabet, kardiyovasküler gibi hastalıklar açısından tedavi yönetiminde faydalı olmakla birlikte psikolojik sağlığa faydaları olduğu için yaygınlığı artmaktadır. OA tedavisinde ise egzersiz, tedavinin merkezinde yer alır. Eklem hareket açıklığını korumak, kilo vermeyi kolaylaştırmak, kas gücünü arttırmak, fonksiyonel durumu iyileştirmek ve semptomları arttırmak için egzersiz oa hastalarında verilebilir. (Hunter and Eckstein, 2009, Bennell et al., 2005, Baker and McAlindon, 2000, Marks, 2012, Petrella, 2000) OA hastalarında görülen kuadriseps zayıflığının, ağrıdan dolayı kullanmama atrofisine bağlı geliştiği düşünülüyordu. Bununla birlikte bazı çalışmalar diz ağrısı olmayan ama radyografik olarak OA mevcut olan hastaların da kuadriseps zayıflığı olduğunu gösterdi. Bu sebeple kuadriseps zayıflığı muhtemelen diz stabilitesini bozarak ve kasın şok absorpsiyonunu azaltarak OA gelişimi için risk faktörü olarak kabul edildi.(Slemenda et al., 1997, Hurley, 1999, Hunter and Eckstein, 2009)

Geçmişte OA tedavi programı antiinflamatuvar ajanlar, analjezi, ROM egzersizleri ve ağırlık taşıyıcı aktivitelerden kaçınma olarak önerilirken son yapılan çalışmalarda orta

yoğunluklu egzersizlerin ağrıyı azalttığı, yaşam kalitesini ve fonksiyonel durumu iyileştirdiği gösterilmiştir.(Brosseau et al., 2004)

Egzersiz yapabilen oa tanılı kişilerin yüzme, bisiklete binme, yürüme gibi düşük aerobik etkili egzersiz yapmaları önerilmiştir.(Roddy et al., 2005b) Düşük aerobik etkili egzersizin amacı yüksek etkili egzersizlerin potansiyel zararlı etkilerini ortadan kaldırarak egzersizin faydalarının ortaya çıkmasını sağlamaktır. Suda yapılan egzersizler kaldırma kuvveti sayesinde dize yüklenen yükü azalttığından karada yapılan egzersizlere tercih edilebilir. Benzer şekilde otururken bisiklet sürme egzersizi de dize binen yükü azaltırken dize geniş bir hareket açıklığı sağlayabilir. Kuadriseps güçlendirme egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonda iyileşme sağladığı ve öncelikle izometrik egzersizlerle başlanması, sonrasında tolere edebildiği kadarıyla izotonik egzersizlere geçebileceği önerilmiştir. (Hunter and Eckstein, 2009) Suda ve karada yapılan 2 grup egzersizi karşılaştıran bir çalışmada diz OA tanılı hastalarda her iki grubun da ağrı ve Knee Injury And Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ölçeklerinde düzelme sağladığı fakat gruplar arası anlamlı fark olmadığı saptanmış.(Wang et al., 2011)

Egzersizler; güçlendirmeye yönelik egzersizler, eklem hareket açıklığına yönelik egzersizler ve aerobik kapasiteyi arttırmaya yönelik egzersizler ve dayanıklılık egzersizleri olabilir. Eklem stabilitesini arttırmak için eklemeye yönelik güçlendirme egzersizleri uygulanabilir. Güçlendirme egzersizleri izometrik, izotonik ve izokinetik olarak ayrılır. İzometrik, izotonik, izokinetik güçlendirme egzersizleri OA’da semptomları azaltmak için kullanılabilir. (Pelland et al., 2004)

Aerobik egzersiz ise OA hastalarında hiç egzersiz yapmamaya göre daha yararlıdır ayrıca ağrı, fonksiyon, eklem hassasiyeti, respiratuar kapasite üzerine yararlı etkilere sahiptir. (Brosseau et al., 2004)

Yapılan bir çalışmada güçlendirme egzersizlerinin yanında verilen kinestezi eğitimi ve denge egzersizleri OA tanılı hastalarda fonksiyonel kapasitede ve yürüme sürelerinde anlamlı olarak fayda sağlamıştır. (Diracoglu et al., 2005)

Başka bir çalışmada ise OA tanılı hastalarda ev egzersizi yapanların hiç egzersiz yapmayanlara ağrılarında anlamlı azalma olduğu saptanmış. (Thomas et al., 2002) Kalça ve diz oa için tedavi hastanın ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmelidir.

Egzersiz hakkındaki öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Hem aerobik hem de güçlendirici egzersizler ağrıyı azaltabilir bunun yanında fonksiyonelliği arttırabilir.
- ✓ Hem güçlendirme hem de aerobik egzersizler için kontrendikasyonlar çok azdır.
- ✓ Egzersiz hastanın yaşı, fonksiyonel durumu ve ek hastalıkları göz önünde bulundurularak kişiye özel reçete edilmelidir.
- ✓ Egzersizlerin etkili olabilmesi için hastaların eğitimi ve yaşam tarzı değişiklikleri önem arz eder.
- ✓ Grup egzersizi ve ev egzersizi de etkilidir ve bu noktada hastanın kişisel tercihi önemlidir.
- ✓ Egzersiz programıyla sağlanan kas kuvveti artışı ve propriosepsiyondaki iyileşmeler oa ilerlemesini yavaşlatabilir.
- ✓ Egzersizin etkinliği, radyolojik görüntüleme deki evrelendirmeden bağımsızdır.(Roddy et al., 2005a)

Ortopedik yardımcı cihazlar

Ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu iyileştirmek için diz ortezleri kullanılabilir.(Michael et al., 2010) Diz için istirahat ortezleri dizi immobilizasyonda tutarak fonksiyonel ve dinamik etkiyi sınırlar. Sert kompozit maddeden oluşabilir.(Beaudreuil and medicine, 2017) ACR baston

kullanımını ve tibiofemoral dizlik kullanımını ambulasyonu, veya eklem stabilitesini etkileyecek kadar diz oa olan ve ağrısı bulunan hastalarda kuvvetli önerir. Ayrıca patellofemoral dizlik kullanımını da aynı şekilde bir veya iki ekleminde mobilizasyonu ve eklem stabilitesinin etkilendiği ve ağrının olduğu kişilerde koşullu olarak kullanımını önerir. (Kolasinski et al., 2020) Hastaların oa olan dizin karşı tarafındaki elle kullandıkları baston ve yardımcı yürüme cihazları ağrıyı azaltıp semptomları hafifletebilir. Uygun ortez seçimi belirsiz olduğundan ve uzun dönem sonuçları da net olmadığından oa hastalarında ortez kullanımı ile ilgili başka çalışmalara ihtiyaç vardır. (Lespasio et al., 2017)

Tabanlık ve ayakkabılar ucuz ve basit olduğundan OA tedavisinde kullanılır. Medial kompartmanda bulunan OA için lateral tabanlık; lateral kompartmanda bulunan OA için medial tabanlık önerilir. Biyomekanikle ilgili yapılan çalışmalara göre lateral kamalar medial kompartman OA hastalarında adduksiyon momentini azaltır. Bu da medial kompartmana yüklenen yükte azalmayı sağlar. (Page et al., 2011) Medial diz osteoartritin ilerlemesinin önlenmesi amacıyla yüklenmeyi azaltmak için kullanılan lateral kama tabanlıkların etkinliği üzerine yapılan bir metaanalizde lateral kama kullanımının medial osteoartritin yapısal değişikliklerini hafifletmede yetersiz kaldığı gösterilmiştir.(Arnold et al., 2016)

Fizik tedavi ajanları

Yüzeyel sıcak uygulama

Sıcak su torbası, parafin, hotpack, infraruj, girdap banyosu gibi yüzeyel sıcak uygulamada kullanılan modaliteler vardır. (Heinrichs and therapy, 2004) Yüzeyel sıcak tedavi uygulamasının ağrı eşiğini arttırdığı ve serbest sinir uçlarını etkileyerek ağrıyı azalttığı düşünülür. Aynı zamanda kas spazmını azaltarak da buna katkı sağladığı düşünülür. Güvenli ve kolay bir yöntem olarak sık uygulanır. (Aciksoz et al., 2017) 12 hafta boyunca lokal sıcak uygulamanın diz oa klinik şikayetlerde azalma ve yürüme becerilerinde düzelme yapılan bir çalışmada gösterilmiştir.(Ochiai et al., 2014) Yüzeyel vazodilatasyon sağlayarak doku

oksijenizasyonunu ve metabolit transferini artırır ve dokunun elastikiyetini arttırarak egzersiz öncesinde uygulanabilir.(Heinrichs and therapy, 2004)

Yüzeyel soğuk uygulama

Soğuk paketler, buz masajı, soğutucu spreylere kriyoterapi olarak da adlandırılan soğuk uygulama tedavisi için kullanılabilir. (Heinrichs and therapy, 2004) Soğuk uygulamanın ağrıyı ve ödemi azalttığı belirtilir. Bunu lokal kan akımını azaltarak yaptığı düşünülür. Özellikle sinovit varlığında kullanılabilir. Kolay ve güvenilir bir yöntemdir.(Aciksoz et al., 2017) Soğuk uygulama travma sonrası akut dönemde uygulanır. Analjezinin yanında inflamasyonu ve kas spazmını da azaltır.(Heinrichs and therapy, 2004) Yüzeyel sıcak tedavi, yüzeyel soğuk tedavi ve kontrast banyonun karşılaştırıldığı çalışmalarda diz OA tanılı hastalarda 3 tedavi yönteminin de etkili olduğu görüşüne varılmıştır.(Shehata et al., 2013, Denegar et al., 2010)

Derin ısıtıcılar

Terapötik ultrason, mikrodalga diatermi ve kısa dalga diatermi derin ısıtıcı fizik tedavi ajanları olup dokuda çeşitli etkileri vardır. Uygulandığı yere göre ağrı, eklem sertliği, daha fonksiyonel olma durumu, günlük yaşam aktiviteleri ve hastaların yaşam kalitesi üzerine uzun dönemde olumlu etkileri vardır.(Rabini et al., 2012) Derin ısıtıcı denilen tedavi ajanları dokuyu konversiyon yoluyla ısıtırlar. Bu yolla kas, kemik, tendon ve bağ yapılarının ısınması sağlanabilir. (Öztürk and Akşit, 2004)

Terapötik Ultrason

Terapötik ultrason, mekanik enerjiyi ses dalgalarına dönüştüren derin ısıtıcı dediğimiz grupta yer alan bir tedavi ajanıdır. Ortaya çıkan ses dalgaları hedef doku tarafından absorbe edilir ve termal enerjiye dönüşür. Böylece derin dokuların ısınmasına sebep olur. 8 cm derinlikte dokularda 5 derece kadar sıcaklığı yükseltebilir. (Özgönenel et al., 2009) 1 MHZ ultrason 1950'lerden beri bursit ve tendinit tedavilerinde kullanılmaktadır.(Miller et al., 2012)

Piezoelektrik kristallerinden oluşan invaziv olmayan tedavi edici ultrasonun mekanik ve termal etkileri mevcuttur. Dolaşımı, lokal metabolizmayı, rejenerasyonu ve esnekliği artırır. (Ay et al., 2011) Terapötik ultrason pulse denilen kesikli tip ya da devamlı olabilen yüksek yoğunluklu titreşimlerle işlev görür. Kesikli ultrason non termal etkilerden sorumlu olmakla birlikte akut ağrıda ve inflamasyonda kullanılır. Sürekli ultrason ise dokuda termal etki oluşturur. Terapötik us derin dokulara penetre olarak kollajenin elastikiyetini artırır ve fleksibiliteye fayda sağlar. (Rutjes et al., 2010) Terapötik us hem ağrının azaltılmasında hem de fiziksel fonksiyonun artmasında diz osteoartrit hastalarında faydalı bulunmuştur. Ayrıca hem kesikli us hem de sürekli us osteoartritte ağrı azalmasında kullanılabilir. Us tedavisinin süresine hastanın ihtiyacına göre bireyselleştirilerek karar verilir. (Zhang et al., 2016) Ultrason aynı zamanda lidokain ve kortizol gibi bazı ilaçların deriye transportuna yardımcı olarak sonoforez adıyla da anılabilir. (Miller et al., 2012)

Kısa dalga diatermi

Kısa dalga diatermi tedavisi protokolü ile ilgili doz, süre, seans sayısı hakkında kesinlik sağlanamamasına rağmen yapılan metaanalizde termal etkinin olduğu dozlarda ağrının azaltılmasında diz OA tanılı hastalarda etkili olabileceği görüşüne varılmıştır. Buna karşılık fonksiyonel performans üzerine etkisi saptanmamıştır. (Laufer et al., 2012) Başka bir metaanalizde yan etki açısından kontrol grubuyla fark bulunmamış olup diz OA tanılı hastalarda ağrı üzerine pozitif etkisinin olduğu görüşüne varılmıştır. (Wang et al., 2017)

Tens

Transkutanöz elektriksel stimülasyon hem akut hem de kronik ağrının tedavisinde kullanılan bir yöntemdir. Ağrılı bölgeye yakın yerleştirilen kutanöz elektrodlar aracılığıyla alternatif akım oluşturularak tedavide kullanılır. Frekansı ve yoğunluğu ayarlanabilir olmakla birlikte tensin etkinliği bu parametrelere göre değişir. Tensin etki mekanizması büyük çaplı

afferent lifleri aktive etme esasına dayanır. Bu afferent girdi inhibitör mekanizmaları aktive etmek ve hiperaljeziyi tedavi etmek amacıyla merkezi sinir sistemine iletilir. (Vance et al., 2014) Tens, OA tanılı hastalarda ağrı ve eklem sertliğinde azalma sağlar.(Paker et al., 2006, Osiri et al., 2000) Ağrıda azalmanın yanı sıra fonksiyonel kaybı, düzeltip yürüme işlevini geliştirebilir.(Wu et al., 2022)

Tens tedavisinde uygunfrekansları araştıran bir çalışmada bir gruba 2 hz, bir gruba 100 hz, diğer gruba 2 ve 100 hz, sonuncu gruba da plasebo olarak tens uygulanmış. Sonuç olarak tens tedavisinin verildiği üç grupta da ağrı skorlarında ve timed up and go testinde düzelme gözlenmiş olup gruplar arasında fark saptanmamış.(Law and Cheing, 2004)

Farmakolojik tedaviler

Ağrı tedavisi için farmakolojik olarak en sık kullanılan ajanlar asetaminofen ve nsai ilaçlardır. Bu ilaçların da renal, kardiyak, gastrointestinal, hematolojik yan etkileri açısından dikkatli olunmalıdır. Asetaminofen ağrı etkisi açısından nsai ilaçlardan daha az etkilidir.(Mora et al., 2018a) Ayrıca asetaminofen oa için en sık kullanılan ajandır. Bazı çalışmalarda ilk önerilen farmakolojik ajandır. Çalışmalarda 4 grama kadar kullanımları mevcuttur. Etkinlikleri azdır. (Steinmeyer et al., 2018) Asetaminofen diz OA tedavisinde etkili bulunmuş olup oral nsai ilaçlardan daha az yan etkiye sebep olduğu düşünülerek farmakolojik olmayan diz OA tedavisine ek, ilk basamak olarak önerilir. (Wegman et al., 2004)

Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar siklooksijenaz enzim (cox) inhibisyonu yaparak prostoglandin sentezini bloklarak ağrı kesici etki gösterirler. (Michael et al., 2010) Selektif cox-2 inhibitörü ve selektif olmayan nsai ilaçlar vardır. Sadece analjezik değil antiinflamatuvar etki de gösterirler. Nsai ilaçların gastrointestinal, renal, kardivasküler sistem üzerine olumsuz etkileri vardır. Bu etkiler uzun kullanımda daha yaygın olarak görülür. (Steinmeyer et al., 2018) NSAİİ ve opioidlerin diz OA tanılı hastalarda etkinliğini araştıran bir sistematik incelemede ağrı

semptomunun azalmasında her iki grubun da benzer etkinliği olduğu sonucuna varılmıştır.(Smith et al., 2016)

Diz OA tedavisinde hangi nsai ilacın daha etkili olduğunu araştırmak için yapılan sistematik incelemede çalışmaya etodolak, piroksikam, diklofenak, naproksen, nabumeton, indometazinin yer aldığı randomize kontrollü çalışmalar dahil edilmiştir. Ancak dahil edilen çalışmalarda ilaç dozları birbirlerine karşılık gelen maksimum günlük doz seviyesine göre farklı dozlarda kullanıldığından yazar görüşü olarak ilaç seçiminin güvenlik, maliyet ve hasta kabul edilebilirliğine göre yapılması yönünde olmuştur. (Watson et al., 1997)

Topikal nsaii ise oral nsai ilaçlardan daha az etkili fakat daha güvenli olduklarından tercih edilirler. (Mora et al., 2018a) Sadece yaşlı hastalarda değil tüm hastalarda özellikle gastrointestinal yan etki açısından artmış riski olan hastalarda daha güvenlidir.(Steinmeyer et al., 2018) Topikal nsai tedavilerin, oral formları gibi siklooksijenaz enziminin geri dönüşümlü inhibisyonu yoluyla analjezi sağladığı düşünülmektedir. Sistemik absorpsiyonun yanı sıra semptomları lokal olarak baskılar ve antiinflamatuvar ve analjezik etki açığa çıkarırlar. (Meng and Huang, 2018)

Topikal nsai ilaçların; oral nsai ilaçlarla ve asetominofenle etkinlik ve güvenlik açısından karşılaştırıldığı ve metanalizlerin dahil edilerek yapıldığı bir incelemede; diz OA tanılı hastalarda topikal nsai ilaçlar asetominofenden daha etkili fakat oral nsai ilaçlardan daha az etkili bulunmuş olup buna karşılık hem oral nsai ilaçlardan hem de asetominofenden daha güvenli olduğu gösterilmiştir. (Zeng et al., 2021)

Topikal kapsaisin, spesifik katyon kanallarını aktive ederek ısı reseptörlerini sensitize eder. Cilde uygulanınca başlangıçta yanma hissi oluşturduktan sonrasında analjezi oluşturur. Kronik ağrılı durumlarda yapılan metaanalizde kullanımı önerilir. Lokal olarak oluşan yanma, eritem hastaları rahatsız edebilmekle beraber güvenli bir tedavidir. (Kennedy and Moran, 2010)

Kapsaisin maruziyeti devam ederse sinir terminalleri dejenere olur ve böylece tedavi bitiminden sonra da analjezi etkisi devam eder. (Meng and Huang, 2018)

Opioidlerin uzun süreli kullanımlarının womac düzeyinde ve ağrı üzerine minimal etkili olup nsai ilaçlardan daha etkili olmadığı ama yan etkilerinin olduğu, kullanım risklerinin faydalarından daha fazla olduğunu kanıtlayan çalışmalarla kullanımı sınırlanmıştır. (Mora et al., 2018a, Osani et al., 2021, da Costa et al., 2021) Diz, kalça OA ve kronik sırt ağrılı hastalarda 12 ay boyunca opioid ilaçların kullanımının opioid olmayan ilaçlara göre ağrı üzerinde üstün bulunmamıştır. (Krebs et al., 2018) Opioidlerin bağımlılık yapma riskleri hızlı etkili formlarında ve uzamış salınımlı verilmediğinde artar. OA için opioidlerin uzun kullanımı ve rutin kullanımı yoktur. Kısa süreli olarak diğer tedavi yöntemleri denendiğinde kontrendike olduğunda kullanılabilir. Opioidlerin yan etkileri arasında santral sinir sistemini etkilemelerinin bir sonucu olarak yorgunluk, baş dönmesi, denge kaybı, düşmeye eğilim gibi sorunlar vardır. Ayrıca konstipasyona sebep olur ve bu etkisine tedavi boyunca tolerans gelişmez. (Steinmeyer et al., 2018)

Duloksetin, serotonin ve noradrenalin geri alım inhibitörü olan merkezi sinir sistemi aktivitesine sahip bir antidepresandır. Analjezik etkisi, inhibitör ağrı yolları üzerine etkisi üzerinden olduğu düşünülür. Duloksetinin analjezik etkisi; diyabetik periferik nöropati, fibromyalji, kronik bel ağrısı, diz osteoartritinin sebep olduğu kronik ağrılı durumlarda gösterilmiştir. Randomize kontrollü çalışmalarda plaseboya göre 4 haftada ağrı üzerine daha etkili olduğu gösterilmiştir. (Brown and Boulay, 2013) Duloksetinin diz OA tanılı hastalarda etkisini araştırmak için yapılan metaanalizde 2 haftadan uzun süre tedavi alan hastaların olduğu çalışmalar değerlendirilmiş olup duloksetinin womac fiziksel fonksiyon alt ölçeğinde, hasta genel aktivitesinde, hastanın global iyileşme izleniminde plasebo grubuna göre anlamlı düzelme saptanmış. Buna karşılık womac ağrı alt ölçeğinde plasebo grubuna göre anlamlı fark saptanmamış. (Chen et al., 2021)

Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonları osteoartritte yaygın kullanılan tedavi yöntemlerinden biridir. Hastaların ağrı skorlarında belirgin iyileşme sağlarken etkisi uzun süreli değildir. (Ghouri and Conaghan, 2019) Etkisi enjeksiyondan 1 hafta sonra başlar 4-6 hafta sonraya kadar devam eder. En korkulan yan etki enjeksiyon sonrası oluşabilecek septik artrit olmakla birlikte görülme oranı düşüktür. Hangi kortikosteroidin uygulanması gerektiğine dair çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bir metaanalizde trimasinolonun kalça ve diz ağrısı üzerine etkinliğinin metilprednizolondan 3. Haftada daha iyi olduğu fakat ilk etki açısından aralarında fark olmadığı gösterilmiştir. Glukokortikoidler antiinflamatuvar olduklarından oa patogenezinde kıkırdak hasarından sorumlu olan kollajenazların üretimini engelleyebilirler. Kortikosteroid enjeksiyonları özellikle nsai ile semptomatik iyileşmeyen hastalarda kullanılabilir.(Yusuf, 2016)

Lokal anesteziklerle kortikosteroidlerin beraber kullanılarak enjeksiyon yapılması oa tedavisinde sık kullanılan bir yöntem olmakla birlikte kıkırdak destrüktifine sebep olabileceği yönünde görüşler vardır. (Hame and Alexander, 2013b)

Eklem içi hyaluronik asit enjeksiyonları, osteoartritte patolojik olarak hem konsantrasyonu hem de miktarı azalan sinoviyal hyaluronik asitin yerini doldurmak amacıyla verilir. HA, eklem yüzeyinde lubrikasyon ve şok absorpsiyonuna destek sağlar. HA ürünleri üretim şekilleri, moleküler ağırlıkları, uygulama sıklığı, viskozitesi, çapraz bağ derecesi açısından farklılık gösterir. Yarılanma ömürleri moleküler ağırlıklarına göre değişmekle birlikte 17-60 saat arası olabilir. Ağrı inhibisyonu etkisi metaanalizlerle gösterilmiştir. 2 aydan 6 aya kadar ağrı azaltıcı etkisi sürebilir. HA enjeksiyonlarının yan etkileri genellikle hafif ve orta dereceli reaksiyonları içerir. Eklem çevresinde kızarıklık, ağrı, şişme görülebilir. Bunlar semptomatik tedavi ile birkaç gün içinde geriler. Nadiren lokal veya aşırı duyarlılık reaksiyonları görülebilir.(Steinmeyer et al., 2018) Diz oa tedavisi için viskosuplementasyonun

önemi giderek artmasına rağmen semptomatik dizde kısa süreli etkinlik gösterir. HA, viskoelastik ve kondroprotektif etkiye sahiptir.(Hame and Alexander, 2013b)

Osteoartritte yavaş etkili ilaçlardan olan kondrositler tarafından sentezlenen glukozamin; glikozaminoglikanların, agrekanın ve diğer proteoglikanların yapısal birleşenidir. Sülfat ve hidroklorür içerikli preparatları bulunur. Glukozamin sülfatın kıkırdak hasarını önlemeye yardımcı olduğunu gösteren klinik ve hayvan deneyleri olmakla birlikte kullanımına ilişkin kanıtlar çelişkilidir. (Permuy et al., 2015, Steinmeyer et al., 2018) Glukozamin ve kondroitin sülfatın kombinasyonunun diz OA tanısı olan genel hasta popülasyonunda değil de orta- ağır diz ağrısı olan OA tanılı hastalarda etkili olabileceği yönündedir. (Clegg et al., 2006)

Kondroitin sülfat, glikozaminoglikanlar grubundan bir polisakkarittir. Hücre dışı matriksin önemli bir bileşenidir. (Permuy et al., 2015) Etkinlikleri konusunda yeterli kesin kanıt yoktur.(Steinmeyer et al., 2018) Fakat yapılan bir metaanalizde kondroitin sülfatın diz OA tanılı hastalarda eklem aralığındaki daralma oranını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir.(Hochberg and Cartilage, 2010)

Kinezyo bant tedavisi

Kinezyo bantlama (kinezyo tape- KT) 1970’lerde Japon Dr. Kenso Kase tarafından geliştirilen bir tedavi yöntemi olup elastik bir bantla yapılmaktadır. 2008’de olimpiyat oyunlarında kullanılmasından sonra yaygınlaşmıştır. Hareket esnasında kas ve eklemi koruma veya destek amaçlı uzun yıllardan beri kullanılmaktadır.(Williams et al., 2012)

KT; eklem hareket açıklığını sınırlamadan, inflamasyonu ve ağrıyı azaltarak iyileşme süresinin kısılmasını hedefler. KT, cildin normal kalınlığını taklit edecek şekilde tasarlanmış olup normal uzunluğunun %30-40’ı oranında elastikiyete sahiptir. Ayrıca KT lateks içermez ve ısıyla aktifleşen yapışkan içerir. %100 pamuk fiberleri buharlaşmaya ve hızlı kurumaya izin vererek hastaların duşta veya havuzda kullanımına uygunluk sağlar ve KT uygulamasını

yenilemeye gerek kalmaz. Ayrıca 3-5 gün boyunca kullanıma uygundur. (Mostafavifar et al., 2012) KT, boyuna esneyebilirken enine esnemez. En çok kullanılan KT çeşidi 5 cm eninde olanlardır. KT renklerinin farklı olmasının tedavide anlamı yoktur. (Çeliker et al., 2011)

KT etki mekanizması uygulandığı bölgede kan ve lenfatik dolaşımı arttırarak ağrı ve inflamasyonu azalttığı ayrıca bunu eklem hareket açıklığını sınırlamadan yaptığı şeklindedir. KT bu etkisini cildi mikroskobik olarak kaldırarak gösterir. Ayrıca ağrıya sebep olan nörosensöriyel reseptörler üzerindeki baskı ve iritasyonu da azaltır.(Mostafavifar et al., 2012) Bunlara ek olarak zayıflamış kasları destekleyerek kas fonksiyonlarını düzeltmeyi amaçlar, spastisiteyi azaltmak ve kası gevşetmek için kullanılabilir. (Kalron and Bar-Sela, 2013)

KT ile tedavi yönteminin kas iskelet sistemi öncelikli olmakla birlikte çok çeşitli endike olduğu durumlar vardır. Bu endikasyonlar kas iskelet sisteminin yanında santral ve periferik sinir sistemi sorunları, lenfatik sistem sorunları ve pediatrik hastalıklardan bazılarını kapsar.

Kas iskelet sisteminde yaralanmayı önleme, fonksiyonel düzelme, ağrının azaltılması amacıyla uygulanabilir. Kas iskelet sisteminde KT tedavisinin kullanıldığı bazı durumlar; dejeneratif artrit, epin kalkanei, tendinit, bursit, skolyoz, postür bozuklukları, omurgayı ilgilendiren mekanik sorunlar, yumuşak doku travmaları, miyofasyal ağrı sendromu, eklem instabilitesinin olduğu durumlar, plantar fasiit, spor yaralanmalarıdır.

Periferik ve santral sinir sisteminde uygulama alanları ise; periferik sinir hasarı, tuzak nöropatiler, konjenital brakial pleksus hasarı, torasik outlet sendromu, trigeminal nevralji, spina bifida, multiple skleroz, serebral palsi, serebrovasküler olay, omurilik yaralanması ve kafa travması gibi hastalıklardır.

Alt ve üst ekstremitayı etkileyen hem primer hem de sekonder lenfatik drenajın bozulduğu durumlarda KT tekniği diğer lenfödem tedavilerine ek olarak kullanılabilir.

Bu durumlara ek olarak pediatrik yaş grubunda tortikollis ve brakial pleksus hasarında da kullanılabilir.(Çeliker et al., 2011)

Kişinin kinezyo bantın yapısında bulunan poliakrilat yapıştırıcılarına allejisi varsa uygulama yapılmamalıdır. Buna ek olarak uygulama alanında açık yara, aktif enfeksiyon, selülit varsa; malignite bulunan alanlara, radyoterapi uygulanmış hassas cilde ve vasküler patolojilerde uygulanması kontrendikedir. (Çeliker et al., 2011)

Yapılan bir çalışmada ciddi yan etkisi olmadığı belirtilmiştir. (Karadag-Saygi et al., 2010, Morris et al., 2013) Bir çalışmada yan etki olarak hafif kaşıntılı olmayan döküntüler olduğu bildirilmiştir. Döküntüler kinezyo bant çıkarıldıktan 24-48 saat sonra geçmiştir. Yan etkilerin araştırıldığı bir çalışmada kinezyo bant uygulamasında rahatsızlık, yara gelişimi daha yüksek bulunmuştur. (Morris et al., 2013, Tsai et al., 2009)

KT tedavisinde kullanılacak bantlar Y, X, I, ağ, halka, tırmık şeklinde olabilir. Bu şekillerin önemi hastalığın evresine ve kullanılacak tekniğe göre seçilmesidir. Y ve I şerit ağrı ve ödemi azaltmada kullanılmakla birlikte akut kas yaralanmalarında genellikle I şerit kullanılır. Y şerit kas stimülasyon tekniğinde kası çevreleyecek şekilde uygulanır. Tırmık şerit özellikle lenfödem tedavilerinde lenf drenajını arttırmak için ya da cerrahi sonrası ödemi azaltmak için uygulanabilir. X şerit ise insersiyo ve origosu hareket ile değişen kaslarda iki eklemi de içine alacak şekilde uygulanır. Halka şerit ise I bandının ortası kesilerek elde edilir ve lokal ödemli durumlarda ortası boş kalacak şekilde birkaç halka şeridin kullanılması şeklinde uygulanır.

Kinezyo bant germe yapmadan da uygulanabilceği gibi esneme özelliğinden yararlanarak yapılan tedavide çok hafif olan germede %10-15, hafif olan germede %25 kadar, orta düzey olan germede %50 kadar, submaksimal olan germede % 75, maksimum olan germede ise %100 gerim ile yapılarak uygulanır. (Çeliker et al., 2011)

KT uygulanırken hastalığa ve hedefe yönelik seçilen uygulama teknikleri vardır. Alan düzeltme tekniği, fasya düzeltme tekniği, lenfatik düzeltme tekniği, fonksiyonel düzeltme tekniği, bağ tekniği, nöral tenik ve kas inhibisyon veya kas stimülasyon teknikleridir.

Kas inhibisyon tekniği, uygulamanın kasın insersiyosundan origosuna doğru yapıldığı tekniktir. Bu teknikte çok hafif ya da hafif gerim uygulanabilir. Kas stimülasyon tekniği ise kasın origosundan insersiyosuna uygulanan bir yöntemdir. Germe yapılmadan uygulanan çalışmalar olduğu gibi hafif ya da orta germe uygulanarak yapılan çalışmalar da vardır.

Alan düzeltme tekniğinin uygulandığı durumlar ağrı, ödem, inflamasyonun olduğu durumlardır. Fasya düzeltme tekniği ise fasyalar arasındaki yapışıklık ve gerilimi azaltmak amacıyla uygulanır. Lenfatik düzeltme tekniği, lenf damarları üstündeki basıncı azaltarak lenf dolaşımını arttırmak amacıyla uygulanır. Bu yöntem için tırmık şerit kullanılır. Bağ tekniği ise ligaman, bağ ve tendonların hasarlandığı durumlarda uygulanmak için geliştirilmiştir. İnsersiyodan origoya ya da origodan insersiyoya uygulanabilir. Fonksiyonel düzeltme tekniği ise uygulanan kişinin aktif hareket yaptığı sırada bandın yapıştırıldığı bir tekniktir. (Çeliker et al., 2011)

Cerrahi tedavi

Artroskopik debridman

Oa cerrahi tedavisinde artroskopik debridman tartışmalıdır çünkü etkili olduğuna dair kanıtlar yetersizdir. Artroskopik debridmanın sinovite neden olan debris ve inflamatuvar sitokinleri ortadan kaldırarak tedavi ettiği düşünülür. Artroskopik debridmanla menisküs yırtıkları ve kırık parçaları da alınabilir. Hasta seçimi iyi yapılmalıdır ve menisküs yırtığı olan ya da erken evre oa olan kısa süreli mekanik ağrısı olan hastalarda kısa süreli etkili olabilir.(Rönn et al., 2011)

Kıkırdak onarım teknikleri

Hasarlı kıkırdağın iyileşme kapasitesi çok azdır ya da yoktur. Bu sebeple kıkırdak onarımı yapılabilir. Eğer kıkırdak hasarı sınırlı ise kıkırdak onarımı önerilir. Eğer kıkırdak defekti genişse endikasyonu yoktur.(Rönn et al., 2011)

Diz artroplastisi

Eklem koruyucu artroskopik prosedürler yanında patellofemoral artroplastisi, tek bölmeli artroplastisi ya da total diz artroplastisi gibi artroplastik prosedürler seçenekler arasında yer alır. Total diz artroplastisi, ortopedik tedaviler arasında uygun maliyetli ve dayanıklı bir yöntemdir. Uzun yıllardır uygulanan total diz artroplastisinde son yıllarda teknolojik gelişmeler yaşanmıştır. Minimal invaziv total diz artroplastisi ve bilgisayar destekli total diz protezi gibi değişiklikler vardır. Uygun hasta seçimi ve uygun cerrahi teknik başarılı cerrahi tedavi için olması gerektirir.(Richmond, 2013, Hussain et al., 2016)

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Kasım 2021 ve Ekim 2022 tarihinde Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma Hastanesine başvuran 50 yaşın üstünde klinik ve radyolojik olarak evre 2-3 OA tanısını alan kadın ve erkek 90 hasta dahil edilmiştir. Çalışma prospektif olarak uygulandı. Hastalar bilgilendirilerek aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Hastalar randomize olarak gruplara ayrılmıştır. 1. grup diz OA tanısı almış 30 kişiden oluşmaktaydı ve gruptaki tüm hastalar 4 hafta süresince haftada 3 gün, günde ise 30 dakika olmak üzere aynı kuadriseps güçlendirme egzersizlerini yaptı. 2. gruptaki 30 hastaya 4 hafta süresince haftada 3 gün, günde ise 30 dakika kuadriseps güçlendirme egzersizi yanında toplamda 2 hafta, haftada 3 kez kinezyo bantlama tedavisi uygulandı. 3. Gruptaki 30 hastaya 4 hafta süresince haftada 3 gün, günde ise 30 dakika kuadriseps güçlendirme egzersizi yanında toplamda 2 hafta boyunca haftada 5 gün hotpack, ultrason tens tedavisi verildi. Verilen fizik tedavi uygulamaları aynı doz ve aynı sürede uygulandı. Verilen hotpack ve tens tedavisi 20 dakika, ultrason tedavisi 1 megahertz 1,5 watt/cm² dozunda devamlı olarak uygulandı. (Huang et al., 2005, Özgönenel et al., 2009, Liu et al., 2022) Kinezyo bantlama için Y bandı kullanıldı ve bantlama superior anterior iliak çıkıntının 10 cm altında başlanarak yapıldı. İlk 5 cm gerimsiz yapıştırılırken sonraki kısmı patella üst sınırına kadar gerimle yapıştırıldı. Y bandın uçları patellanın etrafını gerimsiz çevreleyerek patellanın alt ucunda sonlandı. (Fu et al., 2008, de Jesus et al., 2016, Kim et al., 2017)



Şekil 4: Diz kinezyo bantlama

*Bu fotoğraf için hasta bilgilendirilmiş olup onayı alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 50 yaş ve üstü olmak
- Kellgren Lawrence sınıflamasına göre evre 2-3 osteoartrit tanısı almak
- Kronik diz ağrısı mevcut olması

Dışlama kriterleri

- Akut enfeksiyon varlığı
- Hastanın dizden ameliyat öyküsü bulunması
- İnflamatuar-Romatolojik hastalık varlığı
- Malignite öyküsü
- Major diz travması
- Metabolik hastalık varlığı
- Kalsiyum depo hastalıkları ve diğer kristal artropati öyküsü

- Akut travma/kırık varlığı
- Avasküler nekroz öyküsü
- Dizde kontraktür veya deformite varlığı
- Çalışmaya alınan diz bölgesinde, ileri derecede variköz genişlemelerin varlığı
- Majör psikiyatrik bozukluk
- Son 1 hafta içinde analjezik, antiinflamatuvar ilaç kullanmış olması
- Son 3 aylık zaman içerisinde oral veya intramuskuler kortikosteroid kullanmış olması
- Son 3 aylık zaman içerisinde dize intraartikuler enjeksiyon yapılmış olması
- Son 1 yıllık zaman içerisinde dize intraartiküler hyaluronik asit enjeksiyonu yapılmış olması
- Son 1 yıllık zaman içerisinde diz bölgesinden fizik tedavi almış olması
- Kognitif fonksiyonların kaybına neden olabilecek demans ve benzeri hastalıklar

Tedaviye alınan hastaların yaşı, vücut ağırlığı, eğitim durumu ve ek hastalıkları sorgulandı.

Değerlendirme yöntemleri

Hastaların tedavileri başlamadan ve tedavi bitiminde VAS, TAMPA, WOMAC ölçekleri ile ve tanısal ultrason cihazıyla quadriceps ve vastus intermedius kası kalınlığı değerlendirildi.

Vizüel Analog Skala (VAS)

Hastaların ağrı düzeylerinin değerlendirmesinde vas kullanıldı. Vas, ağrı değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılır. 10 cm'lik bir çizgi 0'dan 10'a kadar numaralandırılır. 0= hiç ağrı yok. 10= dayanılmayacak düzeyde ağrı var anlamına gelir. 0'dan 10'a kadar ağrı düzeyi artar. Hastadan bu çizelge üzerinde kendi durumunun hangi

noktaya daha uygun olduğunu belirtmesi istenir. VAS, çok uzun süreden beri kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. (Crichton, 2001)

Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Kinezyofobi değerlendirmesinde Tampa kinezyofobi ölçeği kullanıldı. Tampa kinezyofobi ölçeği, 17 sorudan oluşan, ağrı ile ilişkili korkuyu değerlendiren bir ölçektir. Yaralanma korkusu ve korku nedeniyle kaçınmayı temel alarak sorgular. Her soru 1'den 4'e kadar puanlandırılır (1= kesinlikle katılıyorum, 2= katılıyorum, 3=katılmıyorum, 4 ise kesinlikle katılmıyorum) ve en düşük 17, en yüksek 68 puan alınır. Puan arttıkça kinezyofobi değeri artar. 4, 8, 12, 16. maddelerdeki değerlendirme puanları ters çevrilerek toplanır ve toplam değer elde edilir. Tampa kinezyofobi ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. (Yılmaz et al., 2011)

Western Ontario And McMaster Universities Osteoarthritis Index (Womac)

Hastaların ağrı ve fonksiyonel olma durumlarını değerlendirmede womac ölçeği kullanıldı. Womac kalça ve diz OA tanılı hastalarda kullanılan ağrıyı, tutukluğu ve fonksiyonel durumu değerlendiren bir ölçektir. Toplam 24 sorudan oluşur ve her madde 0'dan 4'e kadar puanlandırılır. (0= yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli, 4 ise çok şiddetli) En çok 96 puan alınabilir. Ağrı, tutukluk ve fonksiyonelliğe etkiyi sorgulayan 3 bölümden oluşur. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. (Tüzün et al., 2005)

Ultrason ile kas kalınlığı değerlendirme

Hastanemizde bulunan, eğitim amaçlı da kullanılan B-K Medical Falcon 2101 marka ultrason cihazı kas kalınlığı değerlendirmesinde kullanıldı. Hastaların kuadriseps femoris kası ve rektus intermedius kas kalınlığı ölçüldü. Kas ölçüm noktası için anterior superior iliak çıkıntından patella üst sınırı arasındaki mesafe ölçüldü. Bu ölçümün en alt üçte biri hizasından ölçüm yapıldı. (Tillquist et al., 2014, Pardo et al., 2018, Paris et al., 2017) Her hasta için ölçüm

yapılan noktanın uzaklığı kaydedildi ve kontrol ölçüm için aynı nokta kullanıldı. İlk ölçümler ve kontrol ölçümler tüm hastalara aynı kişi tarafından yapıldı. Tüm hastaların başlangıç ve kontrol ölçümleri üçer kez tekrarlandı.

İstatistiksel Analizler:

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığının anlaşılması için Kolmogrov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren parametreler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde, göstermeyen parametreler ise ortanca (1. Çeyrek-3. Çeyrek) değerleri şeklinde gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada normal dağılım gösteren bağımsız parametrelerde ANOVA testi, göstermeyen parametrelerde Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Bağımlı değişkenlerin değerlendirilmesinde Wilcoxon testi kullanılmıştır. $P<0,05$ sonucu anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Her bir grupta değerlendirilen tüm testlerde anlamlı bir değişim meydana geldiği gözlenmiştir. (hepsi için $p<0,001$) Ancak bu değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasında anlamlı bir farklılık oluşturmadağı görülmüştür. (hepsi için $p>0,05$). Grup 1, sadece egzersiz tedavisi alan grup; grup 2, egzersiz tedavisi yanında kinezyo bantlama yapılan grup; grup 3, egzersiz yanında konvansiyonel fizik tedavi alan grup olarak tanımlandı.

Tablo 1: Grupların yaş, cinsiyet ve ek hastalık açısından karşılaştırılması

		GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	P değeri
Yaş; yıl		59 (56-64)	62,5 (56-66)	63 (59,25-69,25)	0,153*
Kilo; kg		79,1 $\pm$ 9,8	82,47 $\pm$ 12,61	79,76 $\pm$ 14,81	0,363**
Cinsiyet	Erkek	5 (%16,7)	2 (%6,7)	6 (%20)	0,311†
	Kadın	25 (%83,3)	28 (%93,3)	24 (%80)	
Ek hastalık	0	12 (%40)	9 (%30)	14 (%46,7)	0,636†
	1	9 (%30)	14 (%46,7)	7 (%23,3)	
	2	7 (%23,3)	5 (%16,7)	6 (%20,0)	
	3	2 (%6,7)	2 (%6,7)	3 (%10,0)	

Grup1: egzersiz, grup 2 egzersiz+ kinezyo bant, grup 3 egzersiz+ konvansiyonel fizik tedavi

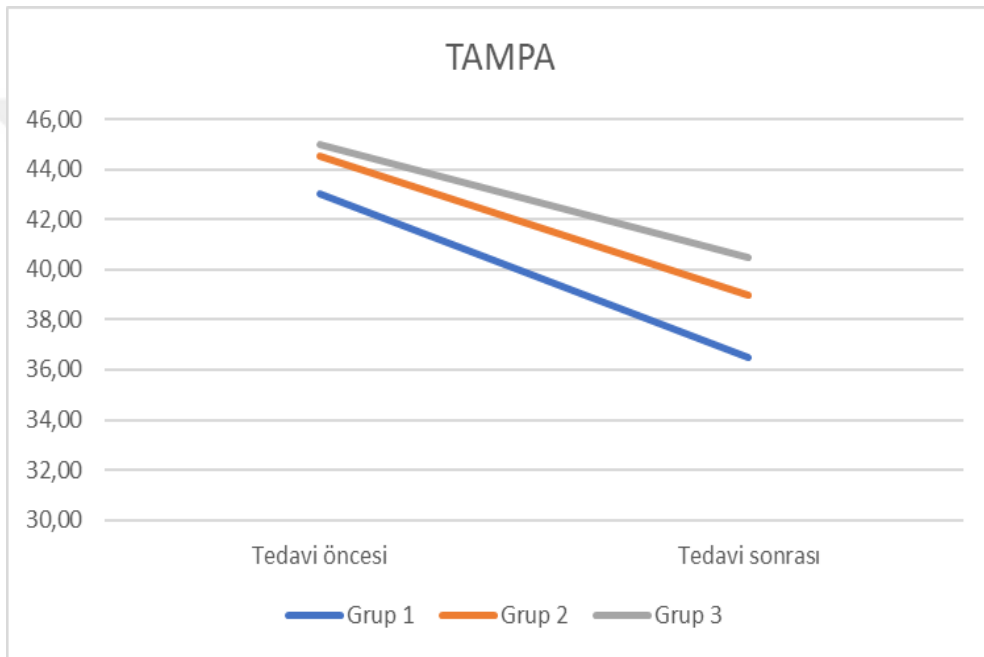
*: Veriler ortanca (1. -3. Çeyrek değeri) şeklinde verildi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. **: Veriler ortalama $\pm$ Standart sapma şeklinde verildi ve Student's t testi ile karşılaştırıldı. †: Veriler sayı (%yüzde) şeklinde verildi ve Pearson Chi-Square testi ile karşılaştırıldı.

Tüm hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve kronik hastalıkları sorgulandı. Yaş, Cinsiyet, vücut ağırlığı ve ek hastalıkların değerlendirmesinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. (hepsi için $p>0,05$). (Tablo 1)

Tablo 2: Grupların tampa kinezyofobi ölçeği açısından karşılaştırılması

		GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	P değeri
Tampa	Pre-Test	43 (39,75-47)	44,5 (42-48,25)	45 (41-48)	0,150
	Post-Test	36,5 (32,75-41)	39 (36-42,25)	40,5 (35,75-42)	0,015
	Median Differences of post-test and pre-test scores	-6 (-9--4)	-6 (-7--4)	-4,5 (-7--3)	0,333
	Pre vs. post-test; p value	<0.001	<0.001	<0.001	

Grup1: egzersiz, grup 2 egzersiz+ kinezyo bant, grup 3 egzersiz+ konvansiyonel fizik tedavi

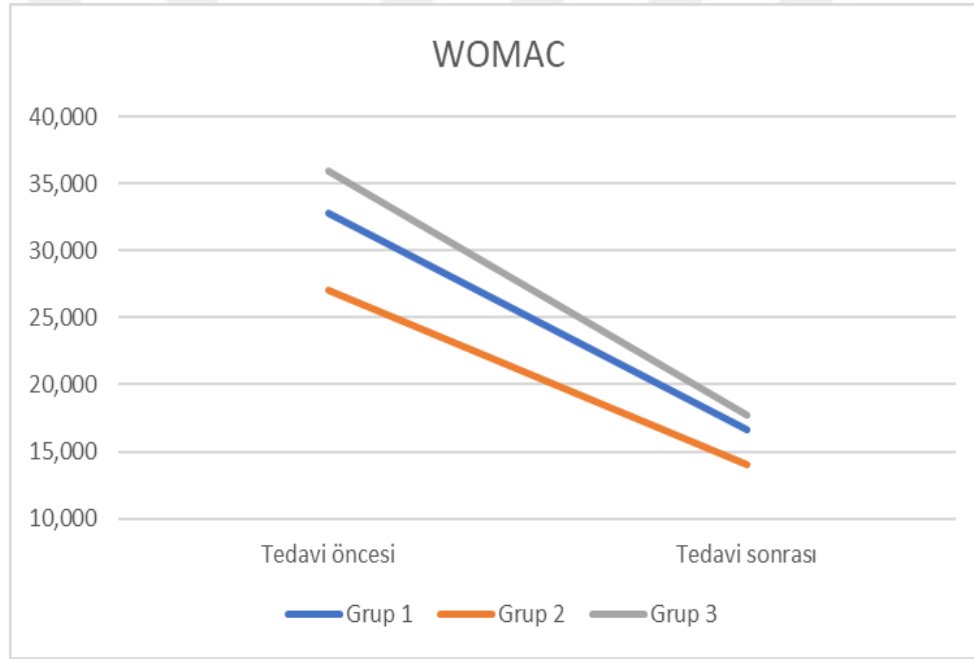
**Şekil 5:** Grupların tampa kinezyofobi ölçeği açısından karşılaştırılması

Gruplar arasında, tedavi öncesi dönemde TAMPA değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmadı. ($p=0,150$). Gruplarda tedavi sonrası TAMPA değerlerinde anlamlı farklılık saptandı. ($p= 0,015$). Tedavi sonrası grup 2 ve grup 3 TAMPA değerleri grup 1'den anlamlı olarak yüksek bulundu. Grup 1, grup 2 ve grup 3'te TAMPA değerlerinde tedavi sonrası dönemde tedavi öncesine kıyasla anlamlı bir düşüş görülmüştür. (hepsi için $p<0,001$). Ancak TAMPA değerlerindeki değişimler gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı. ($p=0,333$) (tablo 2, şekil 5)

Tablo 3: Grupların womac ölçeği açısından karşılaştırılması

	GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	P değeri
Pre-Test	32,81 (22,92-37,76)	27,08 (19,79-39,58)	35,94 (26,82-42,71)	0,118
Post-Test	16,66 (10,15-23,18)	14,06 (6,77-27,08)	17,71 (10,16-22,92)	0,64
Median Differences of post-test and pre-test scores	-14,58 (-20,05--9,11)	-13,54 (-16,93--8,07)	-14,58 (-23,96--10,16)	0,308
Pre vs. post-test; p value	<0.001	<0.001	<0.001	

Grup1: egzersiz, grup 2 egzersiz+ kinezyo bant, grup 3 egzersiz+ konvansiyonel fizik tedavi

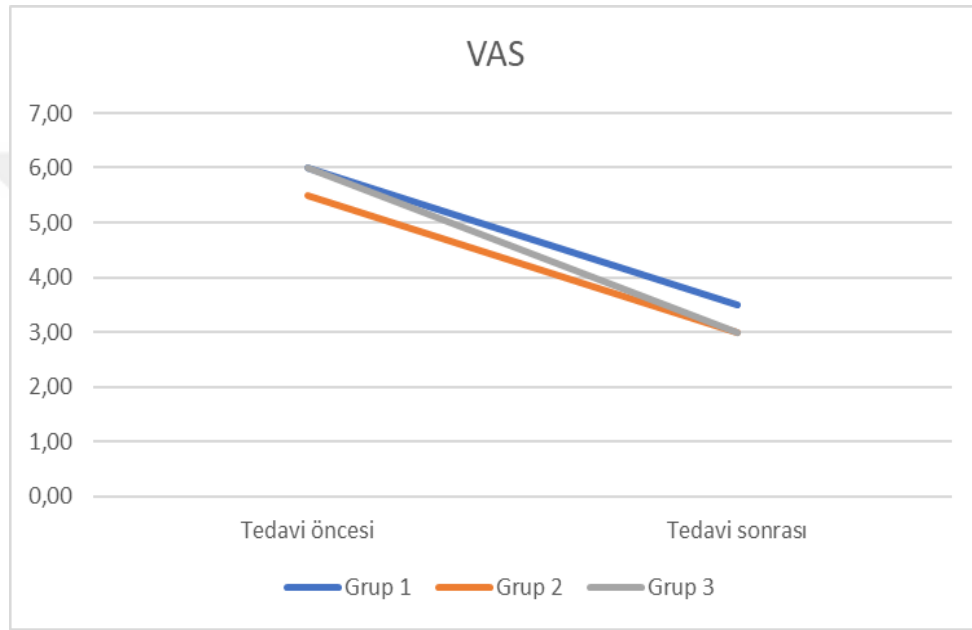
**Şekil 6:** Grupların womac ölçeği açısından karşılaştırılması

Gruplar arasında tedavi öncesi dönemde ve tedavi sonrası dönemde WOMAC değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla $p=0,118$ ve $p=0,640$). Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te WOMAC değerlerinde tedavi sonrası dönemde tedavi öncesine kıyasla anlamlı bir düşüş görülmüştür. (hepsi için $p<0,001$). Ancak, WOMAC değerlerindeki değişimler gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,308$) (Tablo 3, Şekil 6).

Tablo 4: Grupların vas ölçeği açısından karşılaştırılması

	GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	P değeri
Pre-Test	6 (5-7)	5,5 (5-6)	6 (5-7)	0,319
Post-Test	3,5 (2,75-5)	3 (2-4)	3 (2,75-4)	0,215
Median Differences of post-test and pre-test scores	-2 (-3--2)	-2 (-3,25--2)	-3 (-4--2)	0,109
Pre vs. post-test; p value	<0.001	<0.001	<0.001	

Grup1: egzersiz, grup 2 egzersiz+ kinezyo bant, grup 3 egzersiz+ konvansiyonel fizik tedavi

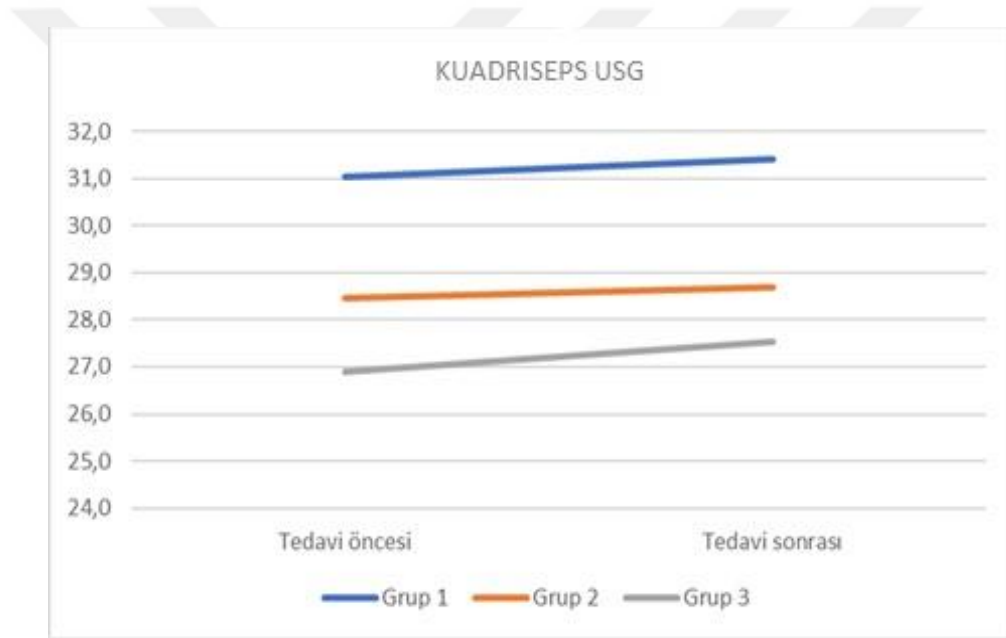
**Şekil 7:** Grupların vas ölçeği açısından karşılaştırılması

Gruplar arasında tedavi öncesi dönemde ve tedavi sonrası dönemde VAS değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla $p=0,319$ ve $p=0,215$). Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te VAS değerlerinde tedavi sonrası dönemde tedavi öncesine kıyasla anlamlı bir düşüş görülmüştür. (hepsi için $p<0,001$). Ancak, VAS değerlerindeki değişimler gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,109$). (Tablo 4, Şekil 7).

Tablo 5: Grupların kuadriseps kası kalınlığı açısından karşılaştırılması

		GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	P değeri
Kuadriseps Usg	Pre-Test	31,03 (26,8-33,48)	28,47 (25-34,4)	26,9 (24,6-33,64)	0,264
	Post-Test	31,41 (27,58-33,8)	28,7 (25,72-35,26)	27,54 (25,4-33,82)	0,255
	Median Differences of post-test and pre-test scores	0,41 (0,19-0,7)	0,3 (0,13-0,52)	0,35 (0,16-0,74)	0,536
	Pre vs. post-test; p value	<0.001	<0.001	<0.001	

Grup1: egzersiz, grup 2 egzersiz+ kinezyo bant, grup 3 egzersiz+ konvansiyonel fizik tedavi

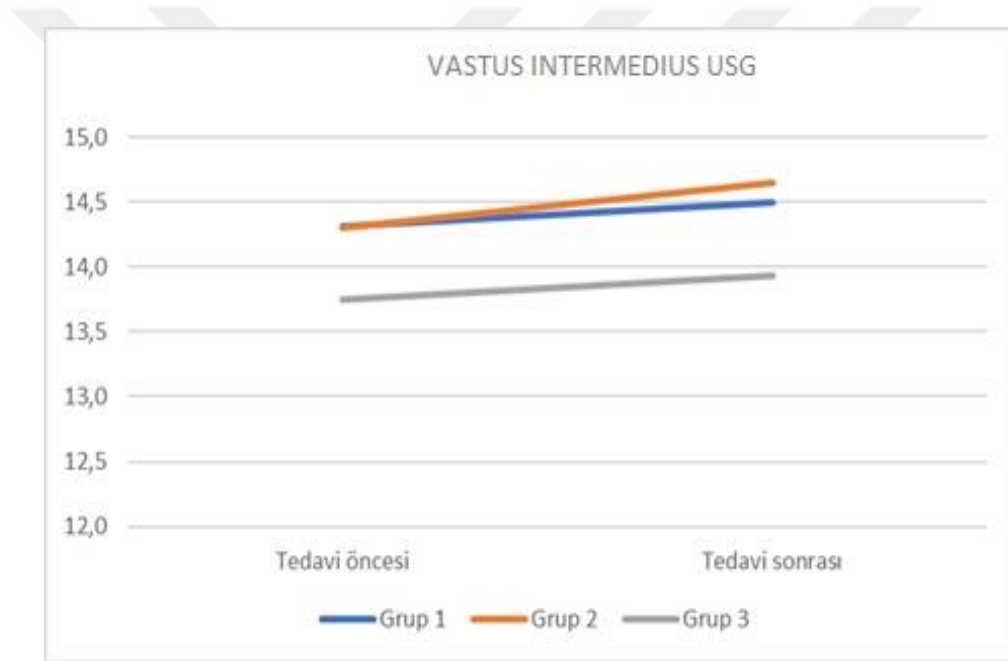
**Şekil 8:** Grupların kuadriseps kası kalınlığı açısından karşılaştırılması

Gruplar arasında tedavi öncesi dönemde ve tedavi sonrası dönemde kuadriseps usg kalınlığı değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı. (sırasıyla $p=0,264$ ve $p=0,255$). Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te Kuadriseps Usg kalınlığı değerlerinde tedavi sonrası dönemde tedavi öncesine kıyasla anlamlı bir artış görülmüştür (hepsi için $p<0,001$). Ancak, USG değerlerindeki değişimler gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,536$). (Tablo 5, Şekil 8).

Tablo 6: Grupların vastus intermedius kası kalınlığı açısından karşılaştırılması

		GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	P değeri
Vastus intermedius	Pre-Test	14,32 (13,05-15,84)	14,3 (12,1-16,63)	13,75 (12,22-16,89)	0,599
	Post-Test	14,5 (13,38-16,1)	14,65 (12,44-16,77)	13,93 (12,57-16,95)	0,549
	Median Differences of post-test and pre-test scores	0,3 (0,06-0,33)	0,15 (0,06-0,33)	0,12 (0,05-0,35)	0,391
	Pre vs. post-test; p value	<0.001	<0.001	<0.001	

Grup1: egzersiz, grup 2 egzersiz+ kinezyo bant, grup 3 egzersiz+ konvansiyonel fizik tedavi

**Şekil 9:** Grupların vastus intermedius kası kalınlığı açısından karşılaştırılması

Gruplar arasında tedavi öncesi dönemde ve tedavi sonrası dönemde vastus intermedius kas kalınlığı usg değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla $p=0,599$ ve $p=0,549$). Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te vastus intermedius kası kalınlığının usg değerlerinde tedavi sonrası dönemde tedavi öncesine kıyasla anlamlı bir artış görülmüştür. (hepsi için $p<0,001$). Ancak, vastus intermedius kası kalınlığı usg değerlerindeki değişimler gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,391$). (Tablo 6, Şekil 9).

Her bir grupta değerlendirilen tüm testlerde anlamlı bir değişim meydana geldiği gözlemlenmiştir (hepsi için $p < 0,001$). Ancak bu değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür (hepsi için $p > 0,05$).



5. TARTIŞMA

OA yaşla beraber sıklığı artan, toplumlarda en sık görülen dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Nüfusun yaşlanması ve artan obeziteyle semptomatik OA sebebiyle etkilenen kişi sayısı giderek artmaktadır. Risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemeyen olarak ikiye ayrılır. Değiştirilemeyenler; genetik ve diz eklemi oluştururan kemik yapılarında konjenital anomaliler olarak sıralanabilir. Değiştirilebilir risk faktörleri, değiştirilemeyen risk faktörlerinin aksine tedavi hedefi olabilir. Bunların başında obezite gelir. Eklem yaralanması ve bozulmuş kas fonksiyonu diğer değiştirilebilir risk faktörlerindendir. Tanı klinik ve radyolojik olarak konulur. Oa tedavisi, fonksiyon ve yaşam kalitesini arttırmayı hedefler. (Lespasio et al., 2017, Roos and Arden, 2016, Coggon et al., 2001) Diz oa'nin insidans ve prevelansı popülasyonun özelliklerine göre ve çalışmalara göre değişir. (Bennell et al., 2012)

Diz OA'nin hastalarda ağrı, fonksiyonda kayıp gibi olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler hastaların yaşam kalitesinde azalmayla sonuçlanır. Bu sebeple tedaviler genelde ağrıyı hedef almışlardır. Buna rağmen şu anda oa için kesin bir tedavi yöntemi yoktur. (Baker and McAlindon, 2000)

Oa tedavi seçenekleri arasında; egzersiz, asetaminofen, nsai ilaçlar, yüzeysel ve derin ısıtıcılar, tens ve diğer konvansiyonel fizik tedavi ajanları, kinezyo bantlama, glukozamin ve hyaluronik asitler, eklem içi korsikosteroidler ve cerrahi yer alır. (Tiwari et al., 2017, Günaydin et al., 2022, Lin et al., 2020, Taruc-Uy and Lynch, 2013, Itoh et al., 2008, Tascioglu et al., 2010)

Bu çalışmada OA hastalarında egzersiz, kinezyo bantlama ve konvansiyonel fizik tedavinin; ağrı ve fonksiyonel duruma, kinezyofobiye, kuadriseps ve vastus intermedius kası kalınlığına etkisini araştırmak ve gruplar arası fark olup olmadığını göstermek amaçlandı.

Çalışmada ACR klavzuna göre oa tanısı konmuş Kellgren Lawrence evrelemesine göre evre 2 ve 3 düzeyinde oa olan hastalar çalışmaya alınmıştır.

Literatürde oa ve egzersizle olan çalışmalardan;

Yapılan bir araştırmada oa hastalarında kara egzersizlerinin hastaların ağrı, fiziksel işlev ve yaşam kalitesine etkisini araştırılmış. 44 çalışmadan elde edilen yüksek düzey kanıtlara göre egzersizin tedaviden sonra ağrıyı azalttığını saptamışlardır. 44 çalışmadan elde edilen orta düzey kanıtlara göre egzersizin fiziksel işlevi iyileştirdiğini saptamışlardır. 13 çalışmadan elde edilen yüksek düzey kanıtlara göre ise egzersizin yaşam kalitesini iyileştirdiğini saptamışlardır. (Fransen et al., 2015)

Bir araştırmada egzersizin oa hızlanmasına yol açmadığını, ağrı ve sakatlığın azaldığına dair kanıtlar olduğunu gösterilmiştir. (Bosomworth, 2009)

Bir metaanalizde haftada 3 seanstan fazla 8 hafta boyunca yapılan 3 egzersiz grubu karşılaştırılmış. Ağırılık taşımayan kuvvetlendirme egzersizleri, ağırılık taşıyıcı kuvvetlendirme egzersizleri ve aerobik egzersizler karşılaştırılmış; üç grup egzersizin de OA'da ağrı azalmasında etkili bulunmuştur. Ancak en etkili grup ağırılık taşımayan kuvvetlendirme egzersizi olarak saptanmıştır. (Tanaka et al., 2013) Tarafımızca yapılan çalışmada da kuvvetlendirici diz egzersizi 1 ay boyunca verilmiş olup hastaların ağrı şikayetinde azalma saptanmıştır.

Bir sitematik derlemede 35 randomize kontrollü çalışmayı değerlendirilerek evde kuadriseps kuvvetlendirme egzersizlerini ve yürüyüş egzersizini karşılaştırılmış ikisinin arasında fark bulunmamış ve ikisinin de OA'da ağrı ve fonksiyonel kısıtlılığı azalttığı gösterilmiştir. (Roddy et al., 2005b) Tarafımızca yapılan çalışmada da diz kuvvetlendirme egzersizleri verilmiş olup vas ve womac değerlerinde egzersiz grubunda düzelme saptanmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada ise güçlendirme egzersizlerinin 6 ay içinde ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.(Brosseau

et al., 2017) Tarafımızca yapılan çalışmada 1 aylık bir egzersiz tedavisi ve takibi olmakla birlikte 1 ayda hastaların ağrı ve fonksiyonelliklerinde düzelme saptanmıştır.

İzokinetik egzersizin oa'da etkilerini araştıran çalışmada 9 çalışmanın dahil edildiği sistematik derlemede kas gücündeki iyileşme, izometrik egzersiz ile tedaviye ve hiç tedavi yapılmamasına göre daha etkili bulunmuştur. (Coudeyre et al., 2016) Tarafımızca yapılan çalışmada ise kas kalınlığını değerlendirildi. Kuvvetlendirici diz egzersiziyle kuadriseps ve vastus intermedius kas kalınlığında tedavi öncesine göre artış gözlemlendi.

Trapezius kas kalınlığında değerlendirmesinde mrg ile ultrason karşılaştırılması yapılan bir çalışmada alt trapezius kası kalınlığı ölçümü mrg ile uyumlu bulunurken fonksiyonel aktiviteler sırasında M-mod ultrason tekniği abdomibal kas kalınlığı ölçümü için güvenilir bulunmuştur.(O'Sullivan et al., 2009, Bunce et al., 2004)

Yatak başı ultrason ile sağlıklı gönüllülerde yapılan kuadriseps kası kalınlığının değerlendirmesi ölçüm yapanlar arasında güvenilir bulunmuştur. (Tillquist et al., 2014) Kuadriseps femoris kasının enine kesit alanı ve hacmi ultrason ve mrg ile ölçüldüğünde ikisi arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır.(Walton et al., 1997) Tarafımızca yapılan çalışmada kas kalınlığı için tanısal ultrason cihazı kullanıldı ve tedavi sonrası kas kalınlığında artış gözlemlendi.

Yapılan bir meta-analizde alt ekstremitte oa hastalarında kas güçlendirme egzersizlerinin kas kütlesi kazanımı ve kas hipertrofisine etkisini araştırılmıştır. 19 randomize kontrollü çalışmanın dahil edildiği bu metaanalizde egzersiz yapmayan kontrollerle karşılaştırıldığında güçlendirme egzersizi yapan hastalarda; kas kütlesi kazanımı, kas kalınlığı ve enine kesit alanında pozitif etkilerinin olduğu gösterilmiştir. (Liao et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada da benzer şekilde kuadriseps kas kuvvetlendirici egzersiz verilerek tanısal usg ile değerlendirilen hastalarda kuadriseps kası kalınlığında anlamlı artış olduğu gözlemlendi.

Bir çalışmada maksimum istemli izometrik kontraksiyonda biofeedback kullanarak oa hastalarında izometrik egzersizin etkilerini araştırmışlar. 65 yaşın üstünde 30 diz oa hastası rastgele 3 gruba ayrılmış ve bir gruba hotpack, terapötik ultrason ve tensten oluşan konvansiyonel fizik tedavi ajanları ile tedavi verilmiş. Diğer 2 gruba ise emg biofeedback ve ultrason biofeedback ile vastus medialis kasınının kasılmasına yönelik egzersiz eğitimi verilerek maksimum istemli izometrik kontraksiyon yaptırılmış. Her gruba 8 hafta süresince, haftada 3 gün, günde ise 20 dakika boyunca tedavi uygulanmış. Tedavi ile vas, maksimum izometrik kontraksiyon ve vastus medialis kalınlığı değerlendirilmiş. Maksimum izometrik kontraksiyon değeri biofeedback gruplarında artıp vas düşerken vastus medialis kası kalınlığı sadece emg biofeedback grubunda artmış.(Choi et al., 2015) Tarafımızca yapılan çalışmada biofeedback kullanılmamış olup ev egzersizi ile tedavi öncesi ve sonrası kuadriseps ve vastus intermedius kas kalınlığı değerlendirilmiştir. Tüm gruplarda tedavi öncesine göre kuadriseps kası kalınlığında ve vastus intermedius kası kalınlığında artış görülmüş olup artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Literatürde ev egzersiz programıyla ev egzersiz programına ek olarak verilen sınıf temelli egzersiz programını karşılaştırılmış. Gruplara 214 diz oa tanılı hasta rastgele 2 gruba ayrılmış ve her gruba ev temelli egzersiz tedavisi verilmiş. Bir gruba buna ek olarak 8 hafta süresince haftada 2 defa olmak üzere sınıf temelli diz egzersiz tedavisi de verilmiş. Hastalar womac ile tedavi öncesi, tedavi sonrası, 6. Ay takipte ve 12. Ay takipte değerlendirilmiş. Ek olarak sınıf temelli egzersiz programına dahil olan grupta iyileşme daha belirgin olmuş ve bu fark 12. Aydaki takipte de devam etmiş. (McCarthy et al., 2004) Tarafımızca yapılan çalışmada ise tüm gruplara ev egzersizi verildi. Tüm gruplarda vas, womac, tampa değerlendirmelerinde anlamlı iyileşme oldu ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Buna ek olarak tanısal ultrasonla yapılan değerlendirmede ev egzersizi ile kas kalınlığında artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Yapılan bir çalışmada ise diz oa tanılı hastalarda; egzersiz yapılış şeklinin ağrıyla azaltmada ve fonksiyonel iyileşme üzerinde etkisini araştırmışlar. 80 hasta randomize olarak iki gruba ayrılmış ve bir gruba egzersiz broşürü verilerek buna uygun egzersiz yapılması önerilmiş. Diğer gruba fizyoterapist eşliğinde egzersiz yaptırılmış. Hastalar gonyometre aracılığıyla eklem hareket açıklığı açısından, kısa form sağlık testi (sf-36) ile, womac ile, vas ile, hamstring ve kuadriseps gücü açısından myometer cihazı ile değerlendirilmiş. Sonuç olarak her iki grupta da womac, vas, sf-36, kas güçlerinde istatistiksel anlamlı düzeltilmeler olmuş. Gruplar arası karşılaştırmalı bakıldığında, fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersiz programında düzeltilmeler ev egzersiz grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulunmuş.(Yılmaz et al., 2019) Tarafımızca yapılan çalışmada hastalara ev egzersiz programı uygulandı. Vas, womac ve tampa'da anlamlı düzeltilmeler görülmekle beraber tanısız ultrasonla yapılan değerlendirmede ev egzersizi ile kas kalınlığında artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Yapılan bir çalışmada tedavi edici ultrasonun vas, womac, ve 50 metre yürüme testine etkisini araştırılmış. 34 hastaya 1 megahertz frekans ve 1watt/cm² 5 dk boyunca verilmiş. Plasebo grubuna ise sham ultrason verilmiş. Gözlemlenen her iki grupta da vas, womac ve 50 metre yürüme testinde başlangıca göre düzeltilmeler olmakla beraber ultrason grubunda düzeltilmelerin anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiş. Sonuç olarak; diz oa olan hastalarda ultrason tedavisinin ağrı azaltılması ve fonksiyon arttırılması açısından güvenli ve etkili olduğunu göstermişlerdir. (Özgönel et al., 2009) Tarafımızca yapılan çalışmada egzersize ek olarak verilen tedavi edici ultrason ve diğer fizik tedavi ajanlarının uygulandığı gruptaki düzeltilme sadece egzersiz grubuna göre anlamlı olarak farklı bulunmadı.

Bir çalışmada 40 hasta 3 gruba ayrılmış ve bu hastalara kinezyoterapi (16 kişi), ultrason (10 kişi), elektroterapi (12 kişi) tedavileri 12 hafta boyunca uygulanmış. Tedavi öncesi dönemde ve sonrası dönemde vas, womac, 6 dakika yürüme testi, eklem hareket açıklığı değerlendirmesi yapılmış. Her 3 grup da tedavi öncesine kıyasla ağrıyı azaltmakta ve womac

skorlarında düzelme göstermekte başarılı olmuştur. Kinezyoterapi ve ultrason grupları tedavi öncesine göre 6 dakika yürüme testinde anlamlı olarak daha yüksek değere ulaşmışlardır. (Mascarin et al., 2012) Tarafımızca yapılan çalışmada 6 dakika yürüme testi değerlendirilmedi fakat ağrı için vas ve womac ölçeklerini değerlendirildi. Tüm gruplarda bu ölçeklerde düzelme gözlemlendi.

Literatürde bir çalışmada çift kör randomize çalışmada güçlendirme egzersizleri ile beraber sürekli terapötik ultrasonu ve güçlendirme egzersizleri ile beraber kesikli terapötik ultrasonu, sadece egzersizle karşılaştırmışlar. Evre 2-3 oa tanısı alan 100 kişi 5 gruba randomize çift kör olarak ayrılmıştır. Tedavi 2 ay sürmüş olup 1. Gruba 1 ay sürekli ultrason, 2. Gruba 1 ay kesikli ultrason, 3. Gruba 2 ay boyunca sürekli ultrason, 4. Gruba 2 ay boyunca kesikli ultrason 5. Gruba ise sadece güçlendirme egzersizi verilmiştir. Seanslar haftada 3 gün uygulanmış olup ultrason alan tüm gruplara 2. Ay güçlendirme egzersizi de verilmiştir. Sonuçlar vas, işlevsellik için lequesne anketi, gonyometre ile eklem hareket açıklığı ölçümü, womac, 8 dakika yürüme testi, dinamometre ile kas kuvveti değerlendirmesi ile değerlendirilmiştir. 3. ve 4. grup ağrı azalmasında ve günlük yaşam aktiviteleri ve mobilite değerlendirmesinde önemli farklılık göstermiştir. 3.grup 4. grup ve 5. grup eklem hareket açıklığı ve dinamometre ile kas gücü değerlendirmesinde önemli değişiklikler göstermiştir. Sonuç olarak egzersizle beraber uzun süre terapötik ultrason kullanımının; ağrı, işlevsellik, hareketlilik sağlamada etkili olduğunu göstermişlerdir. (Alfredo et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada ise egzersize ek olarak verilen tedavi edici ultrason ve diğer fizik tedavi ajanlarının sadece egzersiz grubuna göre vas, womac ve tampa ölçeklerinde istatistiksel anlamlı farkı olmadığı gözlemlendi.

Literatürde diz oa tanılı hastalarda 2014 yılına kadar olan çalışmalardan 18 araştırma ve 14 meta-analizin dahil edildiği tensin etkisini araştırdıkları bir çalışma yapılmıştır. Tensin, kontrol grupları ile kıyaslandığında ağrıyı önemli ölçüde azalttığını ancak womac değerlerinde kontrol gruplarla önemli bir fark olmadığını saptamışlar. (Chen et al., 2016) Tarafımızca

yapılan çalışmada egzersiz tedavisine ek olarak verilen tens ve diğer fizik tedavi ajanlarının womac ölçeğinde sadece egzersiz grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı farkı saptanmadı.

Başka bir çalışmada 90 diz oa tanılı hasta 3 gruba ayrılmış ve 1. gruba sadece egzersiz, 2. gruba egzersiz ve ek olarak tens, 3. gruba egzersiz ve yanında sahte tens uygulaması yapılmış. Hastalar womac, kas kuvveti, istemli aktivasyon, 20 metre yürüme testi, merdiven çıkma testi ile tedavi başlangıcında, 4 hafta sonra ve 2 hafta sonra değerlendirilmiş. Kas kuvveti ve istemli aktivasyon değerleri dinamometre ile ölçülmüş. Tüm hastalar 4 hafta boyunca toplam 10 seans egzersiz tedavisi almışlar. Tüm gruplarda başlangıca göre womac'ta, kuadriseps kuvvetinde, istemli aktivasyonda, 20 metre yürüme testinde ve merdiven çıkma testinde düzelmeler görülmüş. Womac ağrı ve tutukluk kısmında tens ve yanında egzersiz alan grupta sadece egzersiz tedavisi alan gruba göre 1. Kontrol ölçümde daha çok düzelme olmakla birlikte 2. Ölçümde ve diğer testlerde gruplar arası fark saptanmamış. Sonuç olarak, terapötik egzersizler kuadriseps kuvvetini, istemli aktivasyonu ve fiziksel performansı da düzeltir fakat terapötik egzersizlere tens eklenmesinin faydaları arttırmaz sonucuna varılmış. (Pietrosimone et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada egzersizin yanına eklenen tens ve diğer konvansiyonel fizik tedavi ajanları uygulamasının kas kalınlığında, ağrı ve womac değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ek fayda sağlamadığı gözlemlendi.

Yapılan bir çalışmada diz oa hastalarında kt uygulamasının fonksiyonel kısıtlılığı ve ağrıyı azaltmada, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerinde etkisini araştıran bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Tek taraflı ya da iki taraflı oa tanısı olan 30 hasta rastgele 2 gruba ayrılmış ve kt uygulaması haftada 1 olmak üzere 3 hafta boyunca egzersiz tedavisinin yanında uygulanmış. Diğer gruba sadece 3 hafta boyunca haftada 3 kez egzersiz uygulaması yapılmıştır. Değerlendirmeler vas'ın benzer bir versiyonu olan Numeric Pain Rating Scale ve bunun yanında womac, eklem hareket açıklığı, kas gücü ölçümü ile değerlendirilmiş. Değerlendirmeler tedavi öncesi dönemde, tedavi sonrası dönemde ve 3 haftalık takip sonrası

yapılmış. Tedavi sonrası her iki grupta da anlamlı iyileşme görülürken, kt grubunda ağrı, womac, kas kuvveti ve eha üzerinde diğer gruba göre daha anlamlı düzelme gösterilmiş. (Tiwari et al., 2017) Tarafımızca yapılan çalışmada farklı olarak egzersiz tedavisine ek olarak verilen kt uygulamasının vas, womac, kas kalınlığı ve kinezyofobi üzerinde ek bir fayda sağlamadığı sonucuna varıldı.

Literatürde kinezyo bantın diz oa tanılı kadın hastalar üzerinde hareket kısıtlılığı, ağrı, günlük yaşam aktiviteleri ile izokinetik kas performansı açısından etkisi araştırılmış. Çalışmaya, ACR tanı kriterlerine göre tanı konan ve Kellgren-Lawrence evrelemesine göre evre 2 ve 3 düzeyinde oa olan 61 kadın hasta dahil edilmiş. Hastalar random olarak 2 gruba ayrılmış ve 2 gruba da haftanın 5 günü 3 hafta boyunca 30 dk hotpack, 30 dk tens, 10 dk terapötik ultrason uygulanmış. Gruplardan birine haftada 1 gün 3 hafta boyunca kt uygulanırken bir gruba sham kt uygulanmış. Diz güçlendirme egzersizleri her gruba ev egzersizi olarak önerilmiş. Hastalar womac, vas, gonyometre ile eklem hareket açıklığı, 50 metre yürüme testi, diz izokinetik ekstansör kas gücü ölçümü ile değerlendirilmiş olup tedavi öncesinde, tedavi sonunda, 1 ay ve 3 ay sonrasında ölçümler tekrarlanmış. Her iki grupta izokinetik diz ekstansör kas gücünde artış, womac ve vas'ta anlamlı düzelme görülmüş. Kt grubunda, sham kt grubuna kıyasla tedavi sonrası dönemde ve 1. Ay vas değerlerinde istatistiksel anlamlı düzelme olmuş. Womac açısından ise kt grubunda, sham kt grubuna kıyasla daha anlamlı düzelme olmuş. Sonuç olarak; diz oa tanısı olan kadın hastalarda kt uygulamasının ağrı ve fonksiyonel durumda uygulanabileceğini söylemişlerdir. (Halil et al., 2018) Tarafımızca yapılan çalışmada kadın ve erkeklerden oluşan hasta gruplarında kt ve egzersiz, fizik tedavi ajanları + egzersiz ve sadece egzersiz uygulaması ile karşılaştırması yapılmış olup vas ve womac ölçeklerinde anlamlı düzelme saptanmış ve farklı olarak gruplar arası anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Yapılan bir çalışmada ise diz oa hastalarında eswt, kt ve egzersizin etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlar. 60 diz oa tanılı kadın rastgele 3 gruba ayrılmış ve bir gruba sadece

12 hafta boyunca ev egzersizi verilmiş. Diğer bir gruba bu ev egzersizine ek olarak 6 hafta boyunca haftada 2 kez kt uygulaması yapılmış. 3. Gruba ise ev egzersizinin yanında 6 hafta boyunca haftada 1 kez eswt uygulaması yapılmış. Çalışma için; vas (dinlenme, uyku ve squat sırasında), 10 metre yürüme testi, izokinetik dinamometre ile hamstring ve kuadriseps kuvveti, koos anketi (knee injury and osteoarthritis outcome score), tug testi (timed up and go) ile değerlendirme tedavi başlangıcında, 6. hafta ve 12. haftada yapılmış. Tüm gruplarda tüm testlerde gelişme gözlenmiş ve gruplar arasında uyku sırasındaki vas dışında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamış. Uyku sırasında sadece egzersiz grubunda daha çok ağrı azalma gözlenmiş.(Günaydin et al., 2022) Tarafımızca yapılan çalışmada da 4 hafta boyunca kuadriseps kuvvetlendirme egzersizi verilen ve egzersizin yanında kt uygulanan hastalar arasında bakılan vas, womac, tampa ve kas kalınlığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Bir çalışmada fazla kilolu ve obez kadınlarda kt uygulamasının etkisini değerlendirmişler. Çalışmaya vki 'ne göre fazla kilolu ve evre 1 obez 32 kadın dahil edilmiş olup randomize olarak 2 gruba ayrılmış. Bir gruba kt ve egzersiz tedavisi uygulanmış olup diğer gruba egzersiz ve plasebo kt uygulaması yapılmış. Her iki grup da 6 hafta süresince haftada 3 gün olmak üzere elastik bant ile germe ve kuadriseps güçlendirme egzersizleri uygulamışlar. Womac ve vas açısından değerlendirilen çalışmanın sonucunda iki grup açısından anlamlı fark bulunmamış. Kuadriseps güçlendirme ve germe egzersizlerinin yanında uygulanan kt uygulamasının vas ve womac açısından ağrının azalmasında ek bir avantaj sağlamadığını göstermişler. (León-Ballesteros et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada da kuvvetlendirme diz egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan kt uygulaması vas ve womac açısından sadece egzersiz tedavisine göre ek fayda sağlamamıştır.

Bir çalışmada diz oa tanılı hastalarda kinezyofobi ve fiziksel aktivite seviyesi arasındaki ilişki araştırılmış. Diz oa tanılı 96 hastada; kinezyofobiyi, fiziksel aktiviteyi, fonksiyonel

kısıtlılığı, depresyonu, yaşam kalitesini; vas, tampa, brief fear of movement scale, beck depresyon ölçeği, sf-12, womac, international Physical Activity Questionnaire short form ile anketleri ile değerlendirmişler. Hastaların %85.7 'sinde yüksek kinezyofobi, %70.6'sında depresyon saptamışlar. Hastaların %64.4'ü düşük, %27.8'i orta, %7.8'i yüksek düzey fiziksel aktivite seviyesine sahipmiş. Yaş, aktivite ilişkisi vas, tampa, brief fear of movement scale, womac ve beck depresyon ölçeği yüksek kinezyofobi olan grupta daha yüksek çıkmış. Ayrıca yüksek kinezyofobi olan grupta düşük aktivite düzeyi %68.4 iken düşük kinezyofobi olan grupta düşük aktivite düzeyi %46.2 olarak ölçülmüş. (Aykut Selçuk and Karakoyun, 2020)

Tarafımızca yapılan çalışmada egzersiz tedavisi sonrası tampa kinezyofobi ölçeğinde düzelme saptandı.

Bir çalışmada bilateral diz oa tanılı hastalarda kinezyofobi ile diz ağrısının şiddeti, eklem pozisyon algısı, fonksiyonel performans arasındaki ilişkiyi araştırmışlar. Çalışmaya 50 hasta dahil edilmiş ve değerlendirmeler vas, tampa, eklem pozisyon algısı inclinometer cihazı ile, fonksiyonel durum 5 kez otur kalk testi kullanılarak yapılmış. Ağrı yoğunluğu ve kinezyofobi arasında orta derecede pozitif korelasyon olduğu gösterilmiş. Sonuç olarak kinezyofobinin fonksiyonel durum, ağrı şiddeti, eklem pozisyon algısı ile istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiş. (Alshahrani et al., 2022)

Literatürde yapılan çalışmalardan birinde kas gücü, fiziksel aktivite düzeyi ve kinezyofobi arasındaki ilişki araştırılmış. 37 diz oa tanılı hasta çalışmaya dahil edilmiş olup ağrı, kinezyofobi, fiziksel aktivite kas kuvveti değerlendirilmiş. Bunun için tampa, California Üniversitesi Los Angeles aktivite ölçeği, koos ölçekleri kullanılmış olup fleksör ve ekstansör kas kuvveti için izokinetik dinamometre ile değerlendirme yapılmış. Düşük kas kuvveti ile düşük fiziksel aktivite skorlarının ilişkili olduğu saptanmış bu ilişki yüksek skorlu kinezyofobi ile de ilişkili saptanmış fakat yüksek ağrı skoruyla ilişki saptanmamış. Sonuç olarak; sadece kas

zayıflığı sebebiyle değil hareket etme korkusuyla da fiziksel aktivitenin azalabileceğini göstermişler. (Aydemir et al., 2022)

Bir çalışmada osteoporoz hastalarında pilates egzersizlerinin kinezyofobi, ağrı, yaşam kalitesi, fonksiyonel durum üzerine etkisini araştırılmış. Osteoporozu olan 40 kadın rastgele olmak üzere 2 gruba ayrılmış. 1. gruba 6 hafta süresince haftada 3 kez fizyoterapist tarafından klinik pilates egzersizleri uygulanmış. Diğer gruba ek tedavi uygulanmamış ve günlük yaşamlarına olağan şekilde devam etmişler. Çalışmanın sonunda klinik pilates egzersizleri tedavisi alan grupta kinezyofobi ve ağrının anlamlı şekilde azaldığı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesini anlamlı şekilde arttığını saptamışlar. (Oksuz and Unal, 2017) Tarafımızca yapılan çalışmada tüm gruplara diz kuvvetlendirici egzersiz verildi. Egzersiz sonrası, öncesine göre tampa kinezyofobi ölçeğindeki değerlerde istatistiksel anlamlı azalma gözlemlendi.

Literatürde wiplash sendromu olan hastalarda 3 egzersiz çeşidinin kinezyofobiye, boyun kasları enduransına ve hasta memnuniyetine etkisi araştırılmış. 216 hasta rastgele 3 gruba ayrılmış. 1. gruba boyuna spesifik egzersizler, 2. gruba boyun spesifik egzersizlerin yanında relaksasyon egzersizleri ve ev egzersizleri, 3. gruba boyun egzersizleri dışında bireysel egzersizler 12 hafta boyunca verilmiş. Kinezyofobi için tampa skalası kullanılmış. Değerlendirmeler başlangıçta, 3. ve 6. ayda yapılmış. Gruplar arası kinezyofobide ve egzersize uyumda değişiklik saptanmamış. (Peterson et al., 2015) Tarafımızca yapılan çalışmada tüm gruplara aynı kuvvetlendirici diz egzersizleri verildi. Çalışma sonucunda tampa kinezyofobi değerlerinde düzelme saptandı.

Yapılan bir çalışmada egzersizin kinezyofobi üzerindeki etkisi araştırılmış. Çalışmaya ACR tanı klavuzuna göre tanı konmuş 44 diz oa tanısı almış hasta katılmış. Bu hastalara 8 seanslık egzersiz programı uygulanmış. Hastalar tedavi başlangıcında, 4. Seanta, 8. Seansta ve tedavi bitiminden 6 hafta sonra olmak tampa ve koos ile değerlendirilmiş. Egzersiz programı tamamlandıktan sonra hastaların kinezyofobi ve ağrılarında azalma anlamlı bulunmuş.

(Molyneux et al., 2017) Tarafımızca yapılan çalışmada tüm gruplara verilen egzersiz tedavisi ile tampa değerlerinde başlangıca göre azalma saptandı.

Bir başka çalışmada total diz artroplastisinden sonra elastik bant egzersizlerinin tampa, vas, womac, beck depresyon ölçeği üzerindeki etkisi araştırılmış. Çalışmaya 60 hasta katılmış olup egzersiz tedavisi alan grup ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayrılmış. Çalışma öncesi gruplar arası değerlendirilen ölçeklerde anlamlı farklılık olmadığı halde araştırma sonrası yapılan ölçümlerde tampa da dahil olmak üzere gruplar arası elastik bantla egzersiz tedavisi uygulayan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamışlar. (Çetinkaya and Karakoyun, 2022) Tarafımızca yapılan çalışmada hastalara haftada 3 gün, günde yarım saat uygulanan aynı diz kuvvetlendirme egzersiz tedavisi verildi. Tüm gruplara verilen egzersiz ile tüm grupların tampa değerinde başlangıca göre anlamlı azalma saptandı.

Yapılan sistematik incelemede kas iskelet sistemi kaynaklı kinezyofobisi olan hastalarda fiziksel ve psikolojik tedavinin birlikte olduğu kombine tedavi ile sadece fiziksel tedavinin ve sadece psikolojik tedavinin etkisini karşılaştırmışlar. Araştırmaya tampa skalasını kullanan randomize kontrollü çalışmaları dahil etmişler. Araştırmaya aldıkları çalışmalar kendilerinin de ifade ettiği gibi çok heterojen olsa da multimodal tedaviler kinezyofobi tedavisinde tekli tedavilere göre daha etkili olabilir.(Huang et al., 2022) Tarafımızca yapılan çalışmada hastalara psikolojik destek tedavisi verilmedi fakat verilen fiziksel egzersiz tedavisi ile de kinezyofobi değerlerinde düşme gözlemlendi.

Yapılan bir çalışmada 31 kronik bel ağrılı hasta randomize olarak 2 gruba ayrılmış ve bir gruba hotpack (20 dk), ultrason (10 dakika- 1megahertz -1,5 watt/cm²), 20 dakika tensten (tedavi başında konvansiyonel tens, sonradan akupunktur tens) oluşan fizik tedaviyi haftada 5 kez olmak üzere 3 hafta boyunca uygulanmış. Diğer gruba ise bu tedaviye ek olması koşuluyla haftada 2 gün terapötik nörobilim eğitimi verilmiş. Bunların yanında tüm hastalara germe, izometrik ve izotonik güçlendirme ev egzersiz programı verilmiş. Hastalar vas, tampa, Roland

morris engellilik anketi, gövde fleksör ve ekstansör dayanıklılığı ile değerlendirilmiş. Sadece fizik tedavi ve egzersiz tedavisi alan grupta tampa, vas, Roland morris engellilik anketinde düzelme olmuş. Tampa ölçeğindeki düzelme kombine tedavi alan grupta istatistiksel anlamlı olarak daha iyi saptanmış. (Gül et al., 2021) Tarafımızca yapılan çalışmada bir gruba konvansiyonel fizik tedavi ve egzersiz beraber verildi ve tampa, womac ile vas değerlerinde istatistiksel anlamlı olarak düzelme gözlemlendi. Bu çalışmada sadece egzersizin değerlendirildiği bir grup olmamakla birlikte tarafımızca yapılan çalışmada fizik tedavi ajanlarının sadece egzersiz verilen gruptan istatistiksel anlamlı olarak farkı saptanmadı.

Yapılan başka bir çalışmada ise diz oa tanılı hastalarda 2 farklı tedavinin kinezyofobi üzerine etkisini araştırmışlar. Çalışmaya 21 deney grubu, 17 kontrol grubu olmak üzere 38 diz oa tanılı hasta dahil edilmiş. Değerlendirmeler tampa, womac, vas, fiziksel performans testleri ve Nottingham sağlık profili ile değerlendirilmiş. Kontrol grubuna hotpack, tens, terapötik ultrason ve de egzersiz programından oluşan konvansiyonel fizik tedavi, 2 hafta süresince haftada 5 seans olarak verilmiş. Deney grubuna konvansiyonel fizik tedavinin yanında 10 seans nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulanmış. Sonuç olarak her iki grupta da tampa, vas, womac, fiziksel performans testlerinde istatistiksel anlamlı olarak düzelme saptanmış. Fakat 10 seans nöromusküler elektrik stimülasyon uygulamasının kinezyofobi, ağrı, yaşam kalitesi ve fiziksel performans üzerine ek bir katkısı görülememiştir. (Arslan et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada egzersizle beraber uygulanan konvansiyonel fizik tedavi ile kinezyofobi düzeyi ve ağrıda azalma sağladığı saptandı.

Literatürde bir çalışmada kronik spesifik olmayan bel ağrısı olan 45 hastada kt ve dinamik bantlamanın kontrol grubuna göre kinezyofobi üzerine kısa süredeki etkisi araştırılmış. Kronik spesifik olmayan 45 hasta 3 gruba rastgele dağıtılmış. 1. gruba kt uygulaması, 2. gruba dinamik bantlama uygulaması yapılmış olup 3. grup kontrol grubu olarak değerlendirilmiş. Hastalar tampa, vas, schober, oswestry engellilik indeksi ile değerlendirilmiş. Ölçümler tedavi

başlangıcında bantlamadan sonra ve tedaviden 3 gün sonra tekrarlanmış. Sonuç olarak kt ve dinamik bantlamanın kontrol grubuna göre kinezyofobide anlamlı azalma sağlamadığı saptanmış. (Alahmari et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada ise sadece kt grubu olmamakla birlikte diz oa tanısı alan hastalarda egzersizin yanında kt uygulaması 3 günde 1 yapıldı. 1 ayın sonunda değerlendirmede egzersize ek olarak uygulanan kt'in kinezyofobi üzerinde ek bir fayda sağlamadığı saptandı.

Daha önce yapılan bir çalışmada ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan sporcularda kt'in kinezyofobi üzerine etkisini araştırmışlar. 20 sporcu rastgele kt grubu ve plasebo grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmış. Hastalar tampa, y denge testi, single leg hops, 10 yard extremity functional test ile başlangıçta uygulamadan 10 dakika sonra ve 2 gün sonra değerlendirilmiş. Sonuç olarak ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan sporcularda 2 grupta da değerlendirilen tüm ölçeklerde düzelme saptanırken gruplar arası karşılaştırma yapıldığında kt grubunun plasebo grubuna göre kinezyofobide, dengede ve fonksiyonel durum üzerinde ek bir fayda sağlamadığı saptanmış. (Gholami et al., 2020) Tarafımızca yapılan çalışmada da kuvvetlendirici diz egzersizlerine ek olarak uygulanan kt'in sadece egzersiz yapan gruba kıyasla kinezyofobi üzerinde ek bir fayda sağlamadığı gösterildi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda diz OA tanılı 50 yaş üstü hastaları değerlendirmek amacıyla 3 farklı tedavi verdik. 3 grup da aynı kuadriseps güçlendirme egzersizlerini dört hafta boyunca haftada üç gün, günde yarım saat olmak üzere aldı. Gruplardan biri kontrol grubu olarak sadece egzersiz tedavisi alırken gruplardan birine egzersiz tedavisinin yanında toplamda iki hafta süresince haftada üç kez kinezyo bantlama uygulandı. 3. Gruba ise egzersiz tedavisi yanında iki hafta süresince haftada beş gün olmak üzere fizik tedavi ajanları ile tedavi uygulandı. Hastaların tedavi öncesi dönemde ve tedavi sonrası dönemde vas, womac, tampa kinezyofobi ölçeği ve tanısal usg ile kuadriseps kası ve vastus intermedius kalınlığı ölçümü yapıldı. Bu çalışmada yapılan ölçüm ve analizler neticesinde varılan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1. 4 haftalık kuvvetlendirme egzersiz programı ile OA tanılı hastaların ağrı ve fonksiyonel durumundaki zorluğu ölçen vas ve womac ölçeklerindeki değerlerinde ve ağırlıda azalma olduğu saptandı.
2. OA tanılı hastalarda 4 haftalık egzersiz tedavisinin yanında verilen 2 haftalık hotpack, ultrason ve tens tedavisinin hastanın ağrı ve fonksiyonel durumundaki zorluğu ölçen vas ve womac değerlerinde azalmasında istatistiksel olarak ek fayda sağlamadığı sonucuna varıldı.
3. OA tanılı hastalarda 4 haftalık egzersiz tedavisinin yanında verilen toplamda 2 hafta boyunca haftada 3 kez yapılan kinezyo bantlamanın hastanın ağrı ve fonksiyonel durumundaki zorluğu ölçen vas ve womac değerlerinde ağrısının ve zorluğunun azalmasında istatistiksel olarak ek fayda sağlamadığı belirlendi.
4. 4 haftalık kuvvetlendirme egzersiz programı ile hareket etme korkusunu ölçen tampa kinezyofobi ölçeği ile değerlendirmede OA tanılı hastalarda anlamlı düzelme olduğu saptandı.

5. OA tanılı hastalarda 4 haftalık egzersiz tedavisinin yanında verilen 2 haftalık hotpack, ultrason ve tens tedavisinin hastanın kinezyofobi için değerlendirilen tampa ölçeği değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı ek fayda sağlamadığı saptandı.
6. OA tanılı hastalarda 4 haftalık egzersiz tedavisinin yanında verilen toplamda 2 hafta boyunca haftada 3 kez yapılan kinezyo bantlamanın hastanın tampa kinezyofobi ölçeği değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı ek bir düzelme sağlamadığı saptandı.
7. 4 haftalık kuvvetlendirme egzersiz programı ile OA tanılı hastalarda tedavi öncesi ve sonrasında tanısal usg ile ölçülen kuadriseps kası ve vastus intermedius kası kalınlığında anlamlı olarak artış olduğu saptandı.
8. OA tanılı hastalarda 4 haftalık egzersiz tedavisinin yanında verilen 2 haftalık hotpack, ultrason ve tens tedavisinin hastanın tanısal usg ile değerlendirilen kuadriseps ve vastus intermedius kası kalınlıklarında istatistiksel olarak ek bir artış sağlamadığı görüldü.
9. OA tanılı hastalarda 4 haftalık egzersiz tedavisinin yanında toplamda 2 hafta boyunca haftada 3 kez yapılan kinezyo bantlamanın hastanın kuadriseps ve vastus intermedius kası kalınlığı artışı açısından tanısal usg ile değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ek bir fayda sağlamadığı saptandı.

Çalışmadan çıkarılan sonuç özetlenecek olursa; 4 haftalık kuadriseps kuvvetlendirme egzersiz programı OA tanılı hastalarda vas, womac, tampada anlamlı düzelme sağlayıp kuadriseps ve vastus intermedius kaslarında tanısal usg ile değerlendirmede anlamlı artış oluşturmaktadır. Bu tedaviye ek olarak verilen 2 haftalık fizik tedavi ajanlarının ve toplamda 2 hafta boyunca haftada 3 kez verilen kinezyo bantlamanın bu ölçümler üzerinde OA tanılı hastalarda istatistiksel olarak ek fayda sağlamadığı yönündedir.

Çalışmanın limitasyonları; tek merkeze başvuran hastaların değerlendirilmesi, görece az sayıda hastanın dahil edilmesi ve takip süresinin kısa süreli olması olarak düşünüldü. Bu konuda

daha kesin sonuçlar için çok merkezli, daha çok sayıda hastanın dahil edildiği ve daha uzun takip süreli çalışmalar faydalı olacaktır.



7. KAYNAKLAR

- Neumann DA. Knee. In: Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. St. Louis: Mosby, Elsevier; 2010. p. 434–76.
- ABRAMOFF, B. & CALDERA, F. E. J. M. C. 2020. Osteoarthritis: pathology, diagnosis, and treatment options. 104, 293-311.
- ABULHASAN, J. F., GREY, M. J. J. J. O. F. M. & KINESIOLOGY 2017. Anatomy and physiology of knee stability. 2, 34.
- ACIKSOZ, S., AKYUZ, A. & TUNAY, S. J. J. O. C. N. 2017. The effect of self-administered superficial local hot and cold application methods on pain, functional status and quality of life in primary knee osteoarthritis patients. 26, 5179-5190.
- ALAHMARI, K. A., RENGARAMANUJAM, K., REDDY, R. S., SAMUEL, P. S., TEDLA, J. S., KAKARAPARTHI, V. N. & AHMAD, I. J. P. O. 2020. The immediate and short-term effects of dynamic taping on pain, endurance, disability, mobility and kinesiophobia in individuals with chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial. 15, e0239505.
- ALFREDO, P. P., JUNIOR, W. S. & CASAROTTO, R. A. J. C. R. 2020. Efficacy of continuous and pulsed therapeutic ultrasound combined with exercises for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. 34, 480-490.
- ALSHAHRANI, M. S., REDDY, R. S., TEDLA, J. S., ASIRI, F. & ALSHAHRANI, A. Association between Kinesiophobia and knee pain intensity, joint position sense, and functional performance in individuals with bilateral knee osteoarthritis. Healthcare, 2022. MDPI, 120.
- ALTMAN, R., ASCH, E., BLOCH, D., BOLE, G., BORENSTEIN, D., BRANDT, K., CHRISTY, W., COOKE, T., GREENWALD, R., HOCHBERG, M. J. A. & RHEUMATOLOGY, R. O. J. O. T. A. C. O. 1986. Development of criteria for the

- classification and reporting of osteoarthritis: classification of osteoarthritis of the knee. 29, 1039-1049.
- AMIS, A., GUPTE, C., BULL, A. & EDWARDS, A. J. K. S., SPORTS TRAUMATOLOGY, ARTHROSCOPY 2006. Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscomfemoral ligaments. 14, 257-263.
- ARNOLD, J. B., WONG, D. X., JONES, R. K., HILL, C. L., THEWLIS, D. J. A. C. & RESEARCH 2016. Lateral wedge insoles for reducing biomechanical risk factors for medial knee osteoarthritis progression: a systematic review and meta-analysis. 68, 936-951.
- ARSLAN, S., DEMIRGÜÇ, A., KOCAMAN, A. & KESKIN, E. J. P. Q. 2020. The effect of short-term neuromuscular electrical stimulation on pain, physical performance, kinesiophobia, and quality of life in patients with knee osteoarthritis. 28, 31-37.
- ASHFORD, S. & WILLIARD, J. J. T. N. P. 2014. Osteoarthritis: A review. 39, 1-8.
- ASHKAVAND, Z., MALEKINEJAD, H. & VISHWANATH, B. S. J. J. O. P. R. 2013. The pathophysiology of osteoarthritis. 7, 132-138.
- AY, S., DOĞAN, Ş. K., EVCIK, D. & BAŞER, Ö. Ç. J. R. I. 2011. Comparison the efficacy of phonophoresis and ultrasound therapy in myofascial pain syndrome. 31, 1203-1208.
- AYDEMİR, B., HUANG, C. H. & FOUCHER, K. C. J. J. O. O. R. 2022. Strength and physical activity in osteoarthritis: The mediating role of kinesiophobia. 40, 1135-1142.
- AYKUT SELÇUK, M. & KARAKOYUN, A. J. P. M. 2020. Is there a relationship between kinesiophobia and physical activity level in patients with knee osteoarthritis? 21, 3458-3469.
- BAKER, K. & MCALINDON, T. J. C. O. I. R. 2000. Exercise for knee osteoarthritis. 12, 456-463.

- BEAUDREUIL, J. J. A. O. P. & MEDICINE, R. 2017. Orthoses for osteoarthritis: a narrative review. 60, 102-106.
- BENNEL, K. L., HINMAN, R. S., METCALF, B. R., BUCHBINDER, R., MCCONNELL, J., MCCOLL, G., GREEN, S. & CROSSLEY, K. M. J. A. O. T. R. D. 2005. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. 64, 906-912.
- BENNEL, K. L., HUNTER, D. J. & HINMAN, R. S. J. B. 2012. Management of osteoarthritis of the knee. 345.
- BEVERS, K., ZWEERS, M. C., VAN DEN ENDE, C. H., MARTENS, H. A., MAHLER, E., BIJLSMA, J., WAKEFIELD, R. J., VAN DEN HOOGEN, F. H., DEN BROEDER, A. A. J. C. & SUPPLEMENTS, E. R.-I. 2012. Ultrasonographic analysis in knee osteoarthritis: evaluation of inter-observer reliability. 30, 673.
- BHATIA, D., BEJARANO, T., NOVO, M. J. J. O. P. & SCIENCES, B. 2013. Current interventions in the management of knee osteoarthritis. 5, 30.
- BIJLSMA, J. W. J., BERENBAUM, F. & LAFEVER, F. P. J. G. 2011. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *The Lancet*, 377, 2115-2126.
- BOSOMWORTH, N. J. J. C. F. P. 2009. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? 55, 871-878.
- BOUSSON, V., LOWITZ, T., LAOUISET, L., ENGELKE, K. & LAREDO, J.-D. J. O. I. 2012. CT imaging for the investigation of subchondral bone in knee osteoarthritis. 23, 861-865.
- BRAUN, H. J. & GOLD, G. E. J. B. 2012. Diagnosis of osteoarthritis: imaging. 51, 278-288.
- BROSSEAU, L., PELLAND, L., WELLS, G., MACLEAY, L., LAMOTHE, C., MICHAUD, G., LAMBERT, J., ROBINSON, V. & TUGWELL, P. J. P. T. R. 2004. Efficacy of aerobic exercises for osteoarthritis (part II): a meta-analysis. 9, 125-145.

- BROSSEAU, L., TAKI, J., DESJARDINS, B., THEVENOT, O., FRANSEN, M., WELLS, G. A., MIZUSAKI IMOTO, A., TOUPIN-APRIL, K., WESTBY, M. & ALVAREZ GALLARDO, I. C. J. C. R. 2017. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. 31, 596-611.
- BROWN, J. P. & BOULAY, L. J. J. T. A. I. M. D. 2013. Clinical experience with duloxetine in the management of chronic musculoskeletal pain. A focus on osteoarthritis of the knee. 5, 291-304.
- BUCKWALTER, J. A., SALTZMAN, C. & BROWN, T. 2004. The Impact of Osteoarthritis: Implications for Research. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 427.
- BUNCE, S. M., HOUGH, A. D. & MOORE, A. P. J. M. T. 2004. Measurement of abdominal muscle thickness using M-mode ultrasound imaging during functional activities. 9, 41-44.
- CASTELL, M. V., VAN DER PAS, S., OTERO, A., SIVIERO, P., DENNISON, E., DENKINGER, M., PEDERSEN, N., SANCHEZ-MARTINEZ, M., QUEIPO, R. & VAN SCHOOR, N. J. B. M. D. 2015. Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across six European countries: results from the European Project on OsteoArthritis (EPOSA). 16, 1-8.
- CHATRA, P. S. J. I. J. O. R. & IMAGING 2012. Bursae around the knee joints. 22, 27-30.
- CHEN, B., DUAN, J., WEN, S., PANG, J., ZHANG, M., ZHAN, H. & ZHENG, Y. J. T. C. J. O. P. 2021. An Updated Systematic Review and Meta-analysis of Duloxetine for Knee Osteoarthritis Pain. 37, 852.
- CHEN, L.-X., ZHOU, Z.-R., LI, Y.-L., NING, G.-Z., LI, Y., WANG, X.-B. & FENG, S.-Q. J. T. C. J. O. P. 2016. Transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with knee osteoarthritis. 32, 146-154.

- CHOI, Y. L., KIM, B. K., HWANG, Y. P., MOON, O. K. & CHOI, W. S. J. J. O. P. T. S. 2015. Effects of isometric exercise using biofeedback on maximum voluntary isometric contraction, pain, and muscle thickness in patients with knee osteoarthritis. 27, 149-153.
- CLEGG, D. O., REDA, D. J., HARRIS, C. L., KLEIN, M. A., O'DELL, J. R., HOOPER, M. M., BRADLEY, J. D., BINGHAM III, C. O., WEISMAN, M. H. & JACKSON, C. G. J. N. E. J. O. M. 2006. Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis. 354, 795-808.
- COGGON, D., READING, I., CROFT, P., MCLAREN, M., BARRETT, D. & COOPER, C. J. I. J. O. O. 2001. Knee osteoarthritis and obesity. 25, 622-627.
- CONAGHAN, P., FELSON, D., GOLD, G., LOHMANDER, S., TOTTERMAN, S., ALTMAN, R. J. O. & CARTILAGE 2006. MRI and non-cartilaginous structures in knee osteoarthritis. 14, 87-94.
- COOPER, C., MCALINDON, T., COGGON, D., EGGER, P. & DIEPPE, P. J. A. O. T. R. D. 1994. Occupational activity and osteoarthritis of the knee. 53, 90-93.
- COUDEYRE, E., JEGU, A., GIUSTANINI, M., MARREL, J., EDOUARD, P., PEREIRA, B. J. A. O. P. & MEDICINE, R. 2016. Isokinetic muscle strengthening for knee osteoarthritis: A systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. 59, 207-215.
- CRICHTON, N. J. J. C. N. 2001. Visual analogue scale (VAS). 10, 706-6.
- ÇELIKER, R., GÜVEN, Z., AYDOĞ, T., BAĞIŞ, S., ATALAY, A., ÇAĞLAR YAĞCI, H., KORKMAZ, N. J. J. O. P. M. & DERGİSİ, R. S. F. T. V. R. B. 2011. Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları. 14.
- ÇETINKAYA, F. & KARAKOYUN, A. J. C. R. 2022. The effects of elastic band exercise on the pain, kinesiophobia, functional, and psychological status after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. 41, 3179-3188.

- DA COSTA, B. R., PEREIRA, T. V., SAADAT, P., RUDNICKI, M., ISKANDER, S. M., BODMER, N. S., BOBOS, P., GAO, L., KIYOMOTO, H. D. & MONTEZUMA, T. J. B. 2021. Effectiveness and safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioid treatment for knee and hip osteoarthritis: network meta-analysis. 375.
- DANTAS, L. O., DE FÁTIMA SALVINI, T. & MCALINDON, T. E. J. B. J. O. P. T. 2021. Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. 25, 135-146.
- DAVIS, M., ETTINGER, W., NEUHAUS, J. & MALLON, K. J. T. J. O. R. 1991. Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the NHANES I Epidemiologic Followup Study. 18, 591-598.
- DE JESUS, J. F., DE ALMEIDA NOVELLO, A., NAKAOKA, G. B., DOS REIS, A. C., FUKUDA, T. Y. & BRYK, F. F. J. P. T. I. S. 2016. Kinesio taping effect on quadriceps strength and lower limb function of healthy individuals: A blinded, controlled, randomized, clinical trial. 18, 27-31.
- DENEGAR, C. R., DOUGHERTY, D. R., FRIEDMAN, J. E., SCHIMIZZI, M. E., CLARK, J. E., COMSTOCK, B. A. & KRAEMER, W. J. J. C. I. I. A. 2010. Preferences for heat, cold, or contrast in patients with knee osteoarthritis affect treatment response. 5, 199.
- DIRACOGLU, D., AYDIN, R., BASKENT, A. & CELIK, A. J. J. J. O. C. R. 2005. Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. 11, 303-310.
- DUTHON, V., BAREA, C., ABRASSART, S., FASEL, J., FRITSCHY, D. & MÉNÉTREY, J. J. K. S., SPORTS TRAUMATOLOGY, ARTHROSCOPY 2006. Anatomy of the anterior cruciate ligament. 14, 204-213.
- ERSOZ, M., ERGUN, S. J. A. J. O. P. M. & REHABILITATION 2003. Relationship between knee range of motion and Kellgren-Lawrence radiographic scores in knee osteoarthritis. 82, 110-115.

- FELSON, D., GALE, D., ELON GALE, M., NIU, J., HUNTER, D., GOGGINS, J. & LAVALLEY, M. J. R. 2005. Osteophytes and progression of knee osteoarthritis. 44, 100-104.
- FELSON, D. T. J. C. O. & RESEARCH, R. 2004. Risk factors for osteoarthritis: understanding joint vulnerability. 427, S16-S21.
- FELSON, D. T. J. C. O. I. R. 2005. The sources of pain in knee osteoarthritis. 17, 624-628.
- FIBEL, K. H., HILLSTROM, H. J. & HALPERN, B. C. J. W. J. O. C. C. W. 2015. State-of-the-Art management of knee osteoarthritis. 3, 89.
- FITZGERALD, G. K. & OATIS, C. J. C. O. I. R. 2004. Role of physical therapy in management of knee osteoarthritis. 16, 143-147.
- FLANDRY, F. & HOMMEL, G. 2011. Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 19.
- FOX, A. J., WANIVENHAUS, F., BURGE, A. J., WARREN, R. F. & RODEO, S. A. J. C. A. 2015. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. 28, 269-287.
- FRANSEN, M., MCCONNELL, S., HARMER, A. R., VAN DER ESCH, M., SIMIC, M. & BENNELL, K. L. J. C. D. O. S. R. 2015. Exercise for osteoarthritis of the knee.
- FU, T.-C., WONG, A. M., PEI, Y.-C., WU, K. P., CHOU, S.-W., LIN, Y.-C. J. J. O. S. & SPORT, M. I. 2008. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes—a pilot study. 11, 198-201.
- GARSTANG, S. V., STITIK, T. P. J. A. J. O. P. M. & REHABILITATION 2006. Osteoarthritis: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. 85, S2-S11.
- GEORGIEV, T. & ANGELOV, A. K. J. R. I. 2019. Modifiable risk factors in knee osteoarthritis: treatment implications. 39, 1145-1157.

- GHOLAMI, M., KAMALI, F., MIRZAEI, M., MOTEALLEH, A., SHAMSI, M. J. B. S. S., MEDICINE & REHABILITATION 2020. Effects of kinesio tape on kinesiophobia, balance and functional performance of athletes with post anterior cruciate ligament reconstruction: a pilot clinical trial. 12, 1-10.
- GHOURI, A. & CONAGHAN, P. G. J. T. A. I. M. D. 2019. Update on novel pharmacological therapies for osteoarthritis. 11, 1759720X19864492.
- GOLDBLATT, J. P. & RICHMOND, J. C. 2003. Anatomy and biomechanics of the knee. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 11, 172-186.
- GOLDRING, S., GOLDRING, M. J. J. O. M. & INTERACTIONS, N. 2006. Clinical aspects, pathology and pathophysiology of osteoarthritis. 6, 376.
- GUERMAZI, A., BURSTEIN, D., CONAGHAN, P., ECKSTEIN, F., LE GRAVERAND-GASTINEAU, M.-P. H., KEEN, H. & ROEMER, F. W. J. R. D. C. O. N. A. 2008. Imaging in osteoarthritis. 34, 645-687.
- GUERMAZI, A., ROEMER, F. W., BURSTEIN, D., HAYASHI, D. J. A. R. & THERAPY 2011. Why radiography should no longer be considered a surrogate outcome measure for longitudinal assessment of cartilage in knee osteoarthritis. 13, 1-11.
- GUPTA, K. B., DURYEA, J. & WEISSMAN, B. N. J. R. C. 2004. Radiographic evaluation of osteoarthritis. 42, 11-41.
- GÜL, H., EREL, S., TORAMAN, N. F. J. T. J. O. P. M. & REHABILITATION 2021. Physiotherapy combined with therapeutic neuroscience education versus physiotherapy alone for patients with chronic low back pain: A pilot, randomized-controlled trial. 67, 283.
- GÜNAYDIN, Ö. E., BAYRAKCI TUNAY, V. J. P. T. & PRACTICE 2022. Comparison of the added effects of kinesio taping and extracorporeal shockwave therapy to exercise alone in knee osteoarthritis. 38, 661-669.

- HALIL, Ö., GÜLER, H., YILDIZGÖREN, M. T., VELIOĞLU, O. & TURHANOĞLU, A. D. J. A. O. R. 2018. Does kinesiology taping improve muscle strength and function in knee osteoarthritis? A single-blind, randomized and controlled study. 33, 335-343.
- HAME, S. L. & ALEXANDER, R. A. J. C. R. I. M. M. 2013a. Knee osteoarthritis in women. 6, 182-187.
- HAME, S. L. & ALEXANDER, R. A. J. C. R. I. M. M. 2013b. Knee osteoarthritis in women. 6, 182-187.
- HAYASHI, D., ROEMER, F. W., JARRAYA, M. & GUERMAZI, A. J. G. I. 2013. Imaging of osteoarthritis. 93-121.
- HAYASHI, D., ROEMER, F. W., JARRAYA, M. & GUERMAZI, A. J. R. C. 2017. Imaging in osteoarthritis. 55, 1085-1102.
- HEIDARI, B. J. C. J. O. I. M. 2011. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. 2, 205.
- HEINRICHS, K. J. C. R. & THERAPY, P. 2004. Superficial thermal modalities. 277-288.
- HINMAN, R. S., HEYWOOD, S. E. & DAY, A. R. J. P. T. 2007. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. 87, 32-43.
- HINTON, R., DAVID, A. K., THOMAS, S. F. & MOODY, R. L. J. A. F. P. 2002. Osteoarthritis: diagnosis and therapeutic considerations. 65, 841.
- HOCHBERG, M. J. O. & CARTILAGE 2010. Structure-modifying effects of chondroitin sulfate in knee osteoarthritis: an updated meta-analysis of randomized placebo-controlled trials of 2-year duration. 18, S28-S31.
- HSU, H. & SIWIEC, R. M. 2018. Knee osteoarthritis.

- HUANG, J., XU, Y., XUAN, R., BAKER, J. S. & GU, Y. J. F. I. P. 2022. A Mixed Comparison of Interventions for Kinesiophobia in Individuals With Musculoskeletal Pain: Systematic Review and Network Meta-Analysis. 13.
- HUANG, M.-H., LIN, Y.-S., LEE, C.-L., YANG, R.-C. J. A. O. P. M. & REHABILITATION 2005. Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis. 86, 1545-1551.
- HUNTER, D., MARCH, L., SAMBROOK, P. J. C. & RHEUMATOLOGY, E. 2002. Knee osteoarthritis: the influence of environmental factors. 20, 93-100.
- HUNTER, D. J. & ECKSTEIN, F. J. J. O. A. 2009. Exercise and osteoarthritis. 214, 197-207.
- HURLEY, M. V. J. R. D. C. O. N. A. 1999. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. 25, 283-298.
- HUSSAIN, S., NEILLY, D., BALIGA, S., PATIL, S. & MEEK, R. J. S. M. J. 2016. Knee osteoarthritis: a review of management options. 61, 7-16.
- IANNONE, F., LAPADULA, G. J. A. C. & RESEARCH, E. 2003. The pathophysiology of osteoarthritis. 15, 364-372.
- ITOH, K., HIROTA, S., KATSUMI, Y., OCHI, H. & KITAKOJI, H. J. C. M. 2008. A pilot study on using acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) to treat knee osteoarthritis (OA). 3, 1-5.
- JAMTVEDT, G., DAHM, K. T., CHRISTIE, A., MOE, R. H., HAAVARDSHOLM, E., HOLM, I. & HAGEN, K. B. J. P. T. 2008. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. 88, 123-136.
- KACAR, C., GILGIL, E., URHAN, S., ARıKAN, V., DÜNDAR, Ü., ÖKSÜZ, M., SÜNBÜLOGLU, G., YILDİRIM, Ç., TEKEOGLU, I. & BÜTÜN, B. J. R. I. 2005. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. 25, 201-204.

- KALRON, A. & BAR-SELA, S. J. E. J. P. R. M. 2013. A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion. 49, 699-709.
- KAPOOR, M., MARTEL-PELLETIER, J., LAJEUNESSE, D., PELLETIER, J.-P. & FAHMI, H. J. N. R. R. 2011. Role of proinflammatory cytokines in the pathophysiology of osteoarthritis. 7, 33-42.
- KARADAG-SAYGI, E., CUBUKCU-AYDOSELI, K., KABLAN, N. & OFLUOGLU, D. J. T. I. S. R. 2010. The role of kinesiotaping combined with botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. 17, 318-322.
- KAUFMAN, K. R., HUGHES, C., MORREY, B. F., MORREY, M. & AN, K.-N. J. J. O. B. 2001. Gait characteristics of patients with knee osteoarthritis. 34, 907-915.
- KENNEDY, S. & MORAN, M. J. B. M. J. 2010. Pharmacological treatment of osteoarthritis of the hip and knee. 52, 404-9.
- KIM, K.-M., DAVIS, B., HERTEL, J. & HART, J. J. P. T. I. S. 2017. Effects of Kinesio taping in patients with quadriceps inhibition: A randomized, single-blinded study. 24, 67-73.
- KOHN, M. D., SASSOON, A. A., FERNANDO, N. D. J. C. O. & RESEARCH®, R. 2016. Classifications in brief: Kellgren-Lawrence classification of osteoarthritis. 474, 1886-1893.
- KOLASINSKI, S. L., NEOGI, T., HOCHBERG, M. C., OATIS, C., GUYATT, G., BLOCK, J., CALLAHAN, L., COPENHAVER, C., DODGE, C., FELSON, D. J. A. & RHEUMATOLOGY 2020. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. 72, 220-233.
- KREBS, E. E., GRAVELY, A., NUGENT, S., JENSEN, A. C., DERONNE, B., GOLDSMITH, E. S., KROENKE, K., BAIR, M. J. & NOORBALOOCHI, S. J. J. 2018. Effect of opioid

- vs nonopioid medications on pain-related function in patients with chronic back pain or hip or knee osteoarthritis pain: the SPACE randomized clinical trial. 319, 872-882.
- KUMAR, H., PAL, C. P., SHARMA, Y. K., KUMAR, S., UPPAL, A. J. J. O. C. O. & TRAUMA 2020. Epidemiology of knee osteoarthritis using Kellgren and Lawrence scale in Indian population. 11, S125-S129.
- LAPRADE, M. D., KENNEDY, M. I., WIJDICKS, C. A., LAPRADE, R. F. J. S. M. & REVIEW, A. 2015. Anatomy and biomechanics of the medial side of the knee and their surgical implications. 23, 63-70.
- LAPRADE, R. F., ENGBRETSSEN, A. H., LY, T. V., JOHANSEN, S., WENTORF, F. A. & ENGBRETSSEN, L. J. J. 2007. The anatomy of the medial part of the knee. 89, 2000-2010.
- LAUFER, Y., DAR, G. J. O. & CARTILAGE 2012. Effectiveness of thermal and athermal short-wave diathermy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. 20, 957-966.
- LAW, P. & CHEING, G. J. J. O. R. M. 2004. Optimal stimulation frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation on people with knee osteoarthritis. 36, 220-225.
- LEE, R. & KEAN, W. F. J. I. 2012a. Obesity and knee osteoarthritis. 20, 53-58.
- LEE, R. & KEAN, W. F. J. I. 2012b. Obesity and knee osteoarthritis. 20, 53-58.
- LEÓN-BALLESTEROS, S., ESPINOSA-MORALES, R., CLARK-PERALTA, P., GÓMEZ-PINEDA, A. G. & GUADARRAMA-BECERRIL, J. H. J. R. C. 2020. Kinesiotape and quadriceps strengthening with elastic band in women with knee osteoarthritis and overweight or obesity. A randomized clinical trial. 16, 11-16.
- LESPASIO, M. J., PIUZZI, N. S., HUSNI, M. E., MUSCHLER, G. F., GUARINO, A. & MONT, M. A. J. T. P. J. 2017. Knee osteoarthritis: a primer. 21.

- LIAO, C. D., CHEN, H. C., KUO, Y. C., TSAUO, J. Y., HUANG, S. W., LIOU, T. H. J. A. C. & RESEARCH 2020. Effects of muscle strength training on muscle mass gain and hypertrophy in older adults with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. 72, 1703-1718.
- LIN, C.-H., LEE, M., LU, K.-Y., CHANG, C.-H., HUANG, S.-S. & CHEN, C.-M. J. C. R. 2020. Comparative effects of combined physical therapy with Kinesio taping and physical therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. 34, 1014-1027.
- LIU, Y., WANG, Y., WANG, Y. & JIA, X. J. J. O. U. I. M. 2022. A meta-analysis of analgesic effect of ultrasound therapy for patients with knee osteoarthritis. 41, 1861-1872.
- MARKS, R. J. C. A. S. 2012. Knee osteoarthritis and exercise adherence: a review. 5, 72-83.
- MARTEL-PELLETIER, J. J. O. & CARTILAGE 2004. Pathophysiology of osteoarthritis. 12, 31-33.
- MASCARIN, N. C., VANCINI, R. L., ANDRADE, M. D. S., MAGALHÃES, E. D. P., DE LIRA, C. A. B. & COIMBRA, I. B. J. B. M. D. 2012. Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical trial. 13, 1-9.
- MASOUIROS, S., BULL, A., AMIS, A. J. O. & TRAUMA 2010. (i) Biomechanics of the knee joint. 24, 84-91.
- MCALINDON, T. E., BANNURU, R. R., SULLIVAN, M., ARDEN, N., BERENBAUM, F., BIERMA-ZEINSTRA, S., HAWKER, G., HENROTIN, Y., HUNTER, D., KAWAGUCHI, H. J. O. & CARTILAGE 2014. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. 22, 363-388.
- MCALINDON, T. E., FELSON, D. T., ZHANG, Y., HANNAN, M. T., ALIABADI, P., WEISSMAN, B., RUSH, D., WILSON, P. W. & JACQUES, P. J. A. O. I. M. 1996.

- Relation of dietary intake and serum levels of vitamin D to progression of osteoarthritis of the knee among participants in the Framingham Study. 125, 353-359.
- MCCARTHY, C., MILLS, P., PULLEN, R., ROBERTS, C., SILMAN, A. & OLDHAM, J. J. R. 2004. Supplementing a home exercise programme with a class-based exercise programme is more effective than home exercise alone in the treatment of knee osteoarthritis. 43, 880-886.
- MENG, Z. & HUANG, R. J. T. A. J. O. T. M. S. 2018. Topical treatment of degenerative knee osteoarthritis. 355, 6-12.
- MICHAEL, J. W.-P., SCHLÜTER-BRUST, K. U. & EYSEL, P. J. D. A. I. 2010. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. 107, 152.
- MILLER, D. L., SMITH, N. B., BAILEY, M. R., CZARNOTA, G. J., HYNYNEN, K., MAKIN, I. R. S. & MEDICINE, B. C. O. T. A. I. O. U. I. M. J. J. O. U. I. 2012. Overview of therapeutic ultrasound applications and safety considerations. 31, 623-634.
- MOBASHERI, A., BATT, M. J. A. O. P. & MEDICINE, R. 2016. An update on the pathophysiology of osteoarthritis. 59, 333-339.
- MOHAMMADINEJAD, R., ASHRAFIZADEH, M., PARDAKHTY, A., UZIELIENE, I., DENKOVSKIJ, J., BERNOTIENE, E., JANSSEN, L., LORITE, G. S., SAARAKKALA, S. & MOBASHERI, A. J. C. R. R. 2020. Nanotechnological strategies for osteoarthritis diagnosis, monitoring, clinical management, and regenerative medicine: recent advances and future opportunities. 22, 1-17.
- MOLYNEUX, J., HERRINGTON, L., JONES, R. J. O. & CARTILAGE 2017. An investigation into the effect of a lower limb exercise programme on kinesiophobia in individuals with knee osteoarthritis. 25, S407.
- MORA, J. C., PRZKORA, R. & CRUZ-ALMEIDA, Y. J. J. O. P. R. 2018a. Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities. 11, 2189.

- MORA, J. C., PRZKORA, R. & CRUZ-ALMEIDA, Y. J. J. O. P. R. 2018b. Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities. 2189-2196.
- MORRIS, D., JONES, D., RYAN, H., RYAN, C. J. P. T. & PRACTICE 2013. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. 29, 259-270.
- MOSTAFAVIFAR, M., WERTZ, J., BORCHERS, J. J. T. P. & SPORTSMEDICINE 2012. A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury. 40, 33-40.
- MURPHY, L., SCHWARTZ, T. A., HELMICK, C. G., RENNER, J. B., TUDOR, G., KOCH, G., DRAGOMIR, A., KALSBECK, W. D., LUTA, G., JORDAN, J. M. J. A. C. & RHEUMATOLOGY, R. O. J. O. T. A. C. O. 2008. Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. 59, 1207-1213.
- NAREDO, E., CABERO, F., PALOP, M., COLLADO, P., CRUZ, A., CRESPO, M. J. O. & CARTILAGE 2005. Ultrasonographic findings in knee osteoarthritis: a comparative study with clinical and radiographic assessment. 13, 568-574.
- NELSON, A. E. & JORDAN, J. M. 2017. Chapter 99 - Clinical Features of Osteoarthritis. *In: FIRESTEIN, G. S., BUDD, R. C., GABRIEL, S. E., MCINNES, I. B. & O'DELL, J. R. (eds.) Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology (Tenth Edition)*. Elsevier.
- O'NEILL, T. W., MCCABE, P. S., MCBETH, J. J. B. P. & RHEUMATOLOGY, R. C. 2018. Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis. 32, 312-326.
- O'SULLIVAN, C., MEANEY, J., BOYLE, G., GORMLEY, J. & STOKES, M. J. M. T. 2009. The validity of rehabilitative ultrasound imaging for measurement of trapezius muscle thickness. 14, 572-578.

- OCHIAI, S., WATANABE, A., ODA, H. & IKEDA, H. J. J. O. P. T. S. 2014. Effectiveness of thermotherapy using a heat and steam generating sheet for cartilage in knee osteoarthritis. 26, 281-284.
- ØIESTAD, B., JUHL, C., EITZEN, I., THORLUND, J. J. O. & CARTILAGE 2015. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for development of knee osteoarthritis. A systematic review and meta-analysis. 23, 171-177.
- OKSUZ, S. & UNAL, E. J. C. T. I. C. P. 2017. The effect of the clinical pilates exercises on kinesiophobia and other symptoms related to osteoporosis: Randomised controlled trial. 26, 68-72.
- OSANI, M. C., LOHMANDER, L. S., BANNURU, R. R. J. A. C. & RESEARCH 2021. Is there any role for opioids in the management of knee and hip osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. 73, 1413-1424.
- OSIRI, M., WELCH, V., BROSSEAU, L., SHEA, B., MCGOWAN, J. L., TUGWELL, P. & WELLS, G. A. J. C. D. O. S. R. 2000. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis.
- ÖZGÖNENEL, L., AYTEKIN, E., DURMUŞOĞLU, G. J. U. I. M. & BIOLOGY 2009. A double-blind trial of clinical effects of therapeutic ultrasound in knee osteoarthritis. 35, 44-49.
- ÖZTÜRK, C. & AKŞİT, R. J. İ. T. R., NOBEL Tıp KİTAPTEVLERİ 2004. Tedavide sıcak ve soğuk. 333-362.
- PAGE, C. J., HINMAN, R. S. & BENNELL, K. L. J. I. J. O. R. D. 2011. Physiotherapy management of knee osteoarthritis. 14, 145-151.
- PAKER, N., TEKDÖS, D., KESİKTAS, N. & SOY, D. J. A. I. T. 2006. Comparison of the therapeutic efficacy of TENS versus intra-articular hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis: a prospective randomized study. 23, 342-353.

- PAL, C. P., SINGH, P., CHATURVEDI, S., PRUTHI, K. K. & VIJ, A. J. I. J. O. O. 2016. Epidemiology of knee osteoarthritis in India and related factors. 50, 518-522.
- PALAZZO, C., NGUYEN, C., LEFEVRE-COLAU, M.-M., RANNOU, F. & POIRAUDEAU, S. 2016. Risk factors and burden of osteoarthritis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 59, 134-138.
- PARDO, E., EL BEHI, H., BOIZEAU, P., VERDONK, F., ALBERTI, C. & LESCOT, T. J. B. A. 2018. Reliability of ultrasound measurements of quadriceps muscle thickness in critically ill patients. 18, 1-8.
- PARIS, M. T., MOURTZAKIS, M., DAY, A., LEUNG, R., WATHARKAR, S., KOZAR, R., EARTHMAN, C., KUCHNIA, A., DHALIWAL, R., MOISEY, L. J. J. O. P. & NUTRITION, E. 2017. Validation of bedside ultrasound of muscle layer thickness of the quadriceps in the critically ill patient (VALIDUM study) a prospective multicenter study. 41, 171-180.
- PELLAND, L., BROSSEAU, L., WELLS, G., MACLEAY, L., LAMBERT, J., LAMOTHE, C., ROBINSON, V. & TUGWELL, P. J. P. T. R. 2004. Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (part I): a meta-analysis. 9, 77-108.
- PERMUY, M., GUEDE, D., LÓPEZ-PEÑA, M., MUÑOZ, F., CAEIRO, J.-R. & GONZÁLEZ-CANTALAPIEDRA, A. J. B. M. D. 2015. Comparison of various SYSADOA for the osteoarthritis treatment: an experimental study in rabbits. 16, 1-12.
- PETERSON, G. E., LUDVIGSSON, M. H. L., O'LEARY, S. P., DEDERING, Å. M., WALLMAN, T., JÖNSSON, M. I., PEOLSSON, A. L. J. J. O. M. & THERAPEUTICS, P. 2015. The effect of 3 different exercise approaches on neck muscle endurance, kinesiophobia, exercise compliance, and patient satisfaction in chronic whiplash. 38, 465-476. e4.

- PETRELLA, R. J. J. B. J. O. S. M. 2000. Is exercise effective treatment for osteoarthritis of the knee? 34, 326-331.
- PIETROSIMONE, B., LUC-HARKEY, B. A., HARKEY, M. S., DAVIS-WILSON, H. C., PFEIFFER, S. J., SCHWARTZ, T. A., NISSMAN, D., PADUA, D. A., BLACKBURN, J. T., SPANG, J. T. J. M., SPORTS, S. I. & EXERCISE 2020. Using TENS to Enhance Therapeutic Exercise in Individuals with Knee Osteoarthritis. 52, 2086-2095.
- PRIETO-ALHAMBRA, D., JUDGE, A., JAVAID, M. K., COOPER, C., DIEZ-PEREZ, A. & ARDEN, N. K. J. A. O. T. R. D. 2014. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. 73, 1659-1664.
- RABINI, A., PIAZZINI, D. B., TANCREDI, G., FOTI, C., MILANO, G., RONCONI, G., SPECCHIA, A., FERRARA, P. E., MAGGI, L. & AMABILE, E. J. E. J. P. R. M. 2012. Deep heating therapy via microwave diathermy relieves pain and improves physical function in patients with knee osteoarthritis: a double-blind randomized clinical trial. 48, 549-59.
- RECONDO, J. A., SALVADOR, E., VILLANÚA, J. A., BARRERA, M. C., GERVÁS, C. & ALÚSTIZA, J. M. J. R. 2000. Lateral stabilizing structures of the knee: functional anatomy and injuries assessed with MR imaging. 20, S91-S102.
- RICHARD L. DRAKE, A. W. V., ADAM W. M. MITCHELL 2020. GRAY'S ANATOMY FOR STUDENTS, FOURTH EDITION Elsevier.
- RICHMOND, J. C. J. R. D. C. 2013. Surgery for osteoarthritis of the knee. 39, 203-211.
- RODDY, E., ZHANG, W., DOHERTY, M., ARDEN, N., BARLOW, J., BIRRELL, F., CARR, A., CHAKRAVARTY, K., DICKSON, J. & HAY, E. J. R. 2005a. Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee—the MOVE consensus. 44, 67-73.

- RODDY, E., ZHANG, W. & DOHERTY, M. J. A. O. T. R. D. 2005b. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. 64, 544-548.
- ROEMER, F. W., DEMEHRI, S., OMOUMI, P., LINK, T. M., KIJOWSKI, R., SAARAKKALA, S., CREMA, M. D. & GUERMAZI, A. J. R. 2020. State of the art: Imaging of osteoarthritis—Revisited 2020. 296, 5-21.
- ROOS, E. M. & ARDEN, N. K. J. N. R. R. 2016. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. 12, 92-101.
- RÖNN, K., REISCHL, N., GAUTIER, E. & JACOBI, M. J. A. 2011. Current surgical treatment of knee osteoarthritis. 2011.
- RUTJES, A. W., NUEESCH, E., STERCHI, R. & JUENI, P. J. C. D. O. S. R. 2010. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip.
- SALEHI-ABARI, I. J. A. D. T. A. 2016. 2016 ACR revised criteria for early diagnosis of knee osteoarthritis. 3, 118.
- SANCHEZ, A. R., II, SUGALSKI, M. T. & LAPRADE, R. F. 2006. Anatomy and Biomechanics of the Lateral Side of the Knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 14.
- SEGAL, N. A., GLASS, N. A. J. T. P. & SPORTSMEDICINE 2011. Is quadriceps muscle weakness a risk factor for incident or progressive knee osteoarthritis? 39, 44-50.
- SHEHATA, A. E., FAREED, M. E. J. I. J. O. M. & SCIENCES, H. 2013. Effect of cold, warm or contrast therapy on controlling knee osteoarthritis associated problems. 7, 518-524.
- SIMON, R. R., KOENIGSKNECHT, S. J. & STEVENS, C. 2001. *Emergency orthopedics: the extremities*, McGraw-Hill New York, NY.
- SINKOV, V. & CYMET, T. J. J. O. T. N. M. A. 2003. Osteoarthritis: understanding the pathophysiology, genetics, and treatments. 95, 475.
- SINUSAS, K. J. A. F. P. 2012. Osteoarthritis: diagnosis and treatment. 85, 49-56.

- SLEMENDA, C., BRANDT, K. D., HEILMAN, D. K., MAZZUCA, S., BRAUNSTEIN, E. M., KATZ, B. P. & WOLINSKY, F. D. J. A. O. I. M. 1997. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. 127, 97-104.
- ŚMIGIELSKI, R., BECKER, R., ZDANOWICZ, U. & CISZEK, B. J. K. S., SPORTS TRAUMATOLOGY, ARTHROSCOPY 2015. Medial meniscus anatomy—from basic science to treatment. 23, 8-14.
- SMITH, S. R., DESHPANDE, B. R., COLLINS, J. E., KATZ, J. N., LOSINA, E. J. O. & CARTILAGE 2016. Comparative pain reduction of oral non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioids for knee osteoarthritis: systematic analytic review. 24, 962-972.
- STEINMEYER, J., BOCK, F., STÖVE, J., JEROSCH, J. & FLECHTENMACHER, J. J. O. R. 2018. Pharmacological treatment of knee osteoarthritis: Special considerations of the new German guideline. 10.
- STEULTJENS, M., DEKKER, J. V., VAN BAAR, M., OOSTENDORP, R. & BIJLSMA, J. J. R. 2000. Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. 39, 955-961.
- SUN, X., ZHEN, X., HU, X., LI, Y., GU, S., GU, Y., DONG, H. J. I. J. O. E. R. & HEALTH, P. 2019. Osteoarthritis in the middle-aged and elderly in China: prevalence and influencing factors. 16, 4701.
- SWAMY, N., WADHWA, V., BAJAJ, G., CHHABRA, A. & PANDEY, T. 2018. Medial meniscal extrusion: Detection, evaluation and clinical implications. *European Journal of Radiology*, 102, 115-124.
- TANAKA, R., OZAWA, J., KITO, N. & MORIYAMA, H. J. C. R. 2013. Efficacy of strengthening or aerobic exercise on pain relief in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 27, 1059-1071.

- TANAMAS, S., HANNA, F. S., CICUTTINI, F. M., WLUKA, A. E., BERRY, P.,
URQUHART, D. M. J. A. C. & RHEUMATOLOGY, R. O. J. O. T. A. C. O. 2009.
Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee
osteoarthritis? A systematic review. 61, 459-467.
- TARUC-UY, R. L. & LYNCH, S. A. J. P. C. C. I. O. P. 2013. Diagnosis and treatment of
osteoarthritis. 40, 821-836.
- TASCIOGLU, F., KUZGUN, S., ARMAGAN, O. & OGUTLER, G. J. J. O. I. M. R. 2010.
Short-term effectiveness of ultrasound therapy in knee osteoarthritis. 38, 1233-1242.
- THOMAS, K., MUIR, K., DOHERTY, M., JONES, A., O'REILLY, S. & BASSEY, E. J. B.
2002. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis:
randomised controlled trial. 325, 752.
- TILLQUIST, M., KUTSOGIANNIS, D. J., WISCHMEYER, P. E., KUMMERLEN, C.,
LEUNG, R., STOLLERY, D., KARVELLAS, C. J., PREISER, J. C., BIRD, N.,
KOZAR, R. J. J. O. P. & NUTRITION, E. 2014. Bedside ultrasound is a practical and
reliable measurement tool for assessing quadriceps muscle layer thickness. 38, 886-890.
- TIWARI, A. K., SARKAR, B., SATAPATHY, A. J. I. J. O. H. S. & OCTOBER, R. 2017.
Efficacy of Kinesio Taping In the Management of Knee Osteoarthritis. 7.
- TSAI, H.-J., HUNG, H.-C., YANG, J.-L., HUANG, C.-S. & TSAUO, J.-Y. J. S. C. I. C. 2009.
Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-
cancer-related lymphedema? A pilot study. 17, 1353-1360.
- TÜZÜN, E., EKER, L., AY TAR, A., DAŞKAPAN, A., BAYRAMOĞLU, M. J. O. &
CARTILAGE 2005. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the
Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. 13, 28-33.
- VANCE, C. G., DAILEY, D. L., RAKEL, B. A. & SLUKA, K. A. J. P. M. 2014. Using TENS
for pain control: the state of the evidence. 4, 197-209.

- VINA, E. R. & KWOH, C. K. J. C. O. I. R. 2018. Epidemiology of osteoarthritis: literature update. 30, 160.
- VINCENT, K. R., CONRAD, B. P., FREGLY, B. J. & VINCENT, H. K. J. P. 2012. The pathophysiology of osteoarthritis: a mechanical perspective on the knee joint. 4, S3-S9.
- WALTON, J., ROBERTS, N. & WHITEHOUSE, G. J. B. J. O. S. M. 1997. Measurement of the quadriceps femoris muscle using magnetic resonance and ultrasound imaging. 31, 59-64.
- WANG, H., ZHANG, C., GAO, C., ZHU, S., YANG, L., WEI, Q. & HE, C. J. C. R. 2017. Effects of short-wave therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. 31, 660-671.
- WANG, S.-Y., OLSON-KELLOGG, B., SHAMLIYAN, T. A., CHOI, J.-Y., RAMAKRISHNAN, R. & KANE, R. L. J. A. O. I. M. 2012. Physical therapy interventions for knee pain secondary to osteoarthritis: a systematic review. 157, 632-644.
- WANG, T. J., LEE, S. C., LIANG, S. Y., TUNG, H. H., WU, S. F. V. & LIN, Y. P. J. J. O. C. N. 2011. Comparing the efficacy of aquatic exercises and land-based exercises for patients with knee osteoarthritis. 20, 2609-2622.
- WATSON, M., BROOKES, S. T., FAULKNER, A. & KIRWAN, J. R. J. C. D. O. S. R. 1997. Non-aspirin, non-steroidal anti-inflammatory drugs for treating osteoarthritis of the knee.
- WEGMAN, A., VAN DER WINDT, D., VAN TULDER, M., STALMAN, W. & DE VRIES, T. J. T. J. O. R. 2004. Nonsteroidal antiinflammatory drugs or acetaminophen for osteoarthritis of the hip or knee? A systematic review of evidence and guidelines. 31, 344-354.

- WEINANS, H., SIEBELT, M., AGRICOLA, R., BOTTER, S., PISCAER, T. & WAARSING, J. J. B. 2012. Pathophysiology of peri-articular bone changes in osteoarthritis. 51, 190-196.
- WILLIAMS, S., WHATMAN, C., HUME, P. A. & SHEERIN, K. J. S. M. 2012. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. 42, 153-164.
- WU, Y., ZHU, F., CHEN, W. & ZHANG, M. J. C. R. 2022. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. 36, 472-485.
- YILMAZ, M., SAHIN, M., ALGUN, Z. C. J. J. O. B. & REHABILITATION, M. 2019. Comparison of effectiveness of the home exercise program and the home exercise program taught by physiotherapist in knee osteoarthritis. 32, 161-169.
- YILMAZ, O., YAKUT, Y., UYGUR, F. & ULUG, N. J. T. J. O. P. R.-F. R. 2011. Turkish version of the Tampa Scale for Kinesiophobia and its test-retest reliability. 22.
- YUSUF, E. J. C. T. O. I. R. 2016. Pharmacologic and non-pharmacologic treatment of osteoarthritis. 2, 111-125.
- ZANTOP, T., PETERSEN, W., SEKIYA, J. K., MUSAHL, V. & FU, F. H. J. K. S., SPORTS TRAUMATOLOGY, ARTHROSCOPY 2006. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. 14, 982-992.
- ZENG, C., DOHERTY, M., PERSSON, M., YANG, Z., SARMANOVA, A., ZHANG, Y., WEI, J., KAUR, J., LI, X., LEI, G. J. O. & CARTILAGE 2021. Comparative efficacy and safety of acetaminophen, topical and oral non-steroidal anti-inflammatory drugs for knee osteoarthritis: evidence from a network meta-analysis of randomized controlled trials and real-world data. 29, 1242-1251.

ZHANG, C., XIE, Y., LUO, X., JI, Q., LU, C., HE, C. & WANG, P. J. C. R. 2016. Effects of therapeutic ultrasound on pain, physical functions and safety outcomes in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. 30, 960-971.

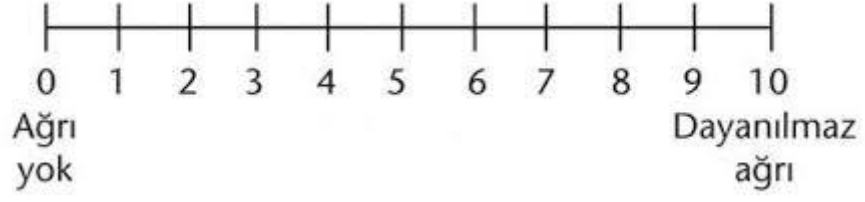


8. EKLER

EK-1 Onam Formu

[illegible]

BÜĞLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

EK-2 Vas Ölçeği

EK-3 Tampa Kinezyofobi Ölçeği

İsim Soyisim:	kesinlikle katılmıyorum	katılmıyorum	katılıyorum	kesinlikle katılıyorum
Tarih:				
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.				
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam ağrım artar.				
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.				
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafıfleyecekmiş gibi geliyor.				
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyor.				
6. Başıma gelen bu olay nedeniyle vücudum ömür boyu risk altında olacak.				
7. Ağrımın olması her zaman bir problemim olduğu /vücudumu sakatladığım anlamına gelir.				
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı arttırması onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.				
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.				
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.				
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı bu kadar ağrı hissetmezdim.				
12. Ağrıma rağmen fiziksel olarak aktif olsaydım durumum daha iyi olurdu.				
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.				
14. Benim durumumda olan birinin fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.				
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam çünkü çok kolay sakatlanırım.				
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa da bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.				
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.				

Ek-4 Womac Ölçeği

Ağrı	İsim:	0	1	2	3	4
	Tarih:	Ağrı yok	Hafif ağrı	Orta derecede ağrı	Şiddetli ağrı	Çok şiddetli ağrı
	Düz zeminde yürümekle ağrı					
	Merdiven inip çıkmakla ağrı					
	Gece yatakta ağrı					
	Oturmak veya uzanmakla ağrı					
	Ayakta durmakla ağrı					

Sertlik		0	1	2	3	4
		Sertlik yok	Hafif sertlik	Orta derecede sertlik	Şiddetli sertlik	Çok şiddetli sertlik
	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik					
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik					

Fiziksel fonksiyon		0	1	2	3	4
		Zorluk yok	Hafif zorluk	Orta derecede zorluk	Çok zorluk	Çok çok zor
	Merdiven inme					
	Merdiven çıkma					
	Otururken ayağa kalkma					
	Ayakta durma					
	Yere eğilme (çömelme)					
	Düz zeminde yürüme					
	Arabaya binme inme					
	Alışveriş yapma					
	Çorap giyme					
	Çorap çıkartma					
	Yataktan kalkma					
	Yatakta uzanma					
	Banyo küvetine girme çıkma					
	Oturma					
	Tuvalete girme çıkma					
	Ağır ev işleri					
	Hafif ev işleri					