



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA
DENGEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

UZMANLIK TEZİ

Dr. Erkan Arda ABACI

TEZ DANIŞMANI:

Doç. Dr. Ahmet Hakan NUR

Antalya, 2020



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA
DENGEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

UZMANLIK TEZİ

Dr. Erkan Arda ABACI

TEZ DANIŞMANI:

Doç. Dr. Ahmet Hakan NUR

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2020

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim ve tez sürecinde hiçbir yardımını esirgemeyen, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli danışmanım hocam Doç. Dr. Ahmet Hakan NUR'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Asistanlığımı geçirdiğim bu dört sene boyunca bilgi ve yakınlığıyla daima yanımda olan, uzman olmamda büyük emekleri olan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Tiraje TUNCER, Prof. Dr. Bülent BÜTÜN, Prof. Dr. Nilüfer BALCI, Prof. Dr. Cahit KAÇAR, Prof. Dr. Sibel ÇUBUKÇU FIRAT, Prof. Dr. Nehir SAMANCI KARAMAN ve Prof. Dr. İlhan SEZER'e en kalpten teşekkürlerimi sunuyorum.

Projemi destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin oluşmasında büyük paya sahip olan beni kırmayıp tüm güçleriyle bu çalışmada bana destek olan değerli ekip arkadaşlarım Fzt. Kadriye Balcı Tombak ve Fzt. Ahsen Mercan'a en kalpten teşekkürlerimi sunuyorum.

Acısıyla tatlısıyla dört yılımı birlikte geçirdiğim birbirinden değerli hekim arkadaşlarıma, fizyoterapist arkadaşlarıma, klinik hemşirelerimize, sekreterlerimize ve tüm personelimize teşekkürlerimi sunuyorum.

Tüm eğitim ve öğrenim hayatım boyunca her zaman en büyük dayanağım olan, hayatımın her döneminde bana cömertçe gösterdikleri sabır, anlayış ve fedakarlık için annem, babam ve kardeşime en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Hekimlik mesleğinin uzun ve meşakkatli serüveninin ilk adımlarını atmamda en önemli paya sahip benim için anne kadar ayrı bir yere sahip teyzeme en kalpten teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	v
Şekiller Dizini	vii
Tablolar Dizini	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Osteoartrit	2
2.1.1. Tanım	2
2.1.2. Epidemiyoloji	2
2.1.3. Risk Faktörleri	3
2.1.4. Etyopatogenez	8
2.1.5. Sınıflandırma	11
2.1.6. Diz Anatomisi	13
2.1.7. Diz Osteoartriti	17
2.2. Propriyosepsiyon	23
2.3. Denge ve postural kontrol	27
2.4. Kas kuvveti	29
3. GEREÇ ve YÖNTEM	31
4. BULGULAR	36
4.1. Demografik Veriler	36
4.2. Radyolojik Evre Verileri	36
4.3. Klinik Test Verileri	37
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	52

7. ÖZET	54
8. ABSTRACT	56
9. KAYNAKLAR	58
10. EKLER	72



SİMGELER VE KISALTMALAR

5XOKT: 5 kez Otur-Kalk Testi

ACL: Ön çapraz bağ (Anterior Cruciate Ligament)

ACR: Amerikan Romatoloji Birliği (American College of Rheumatology)

AGE: İleri glikasyon ürünleri (Advanced glycation end-products)

ALL: Anterolateral ligaman (Anterolateral Ligament)

BH: Büyüme hormonu

BDÖ: Berg Denge Ölçeği

BMP: Kemik morfojenik protein (Bone morphogenetic proteins)

CBMS: Topluluk Denge ve Hareketlilik Ölçeği (The Community Balance and Mobility Scale)

COX 2: Siklooksijenaz 2 (Cyclooxygenase 2)

CPPD: Kalsiyum pirofosfat dihidrat (Calcium Pyrophosphate Deposition)

DAMP: Hasar-ilişkili moleküler yapılar (danger-associated molecular patterns)

DİF: Distal interfalangeal

EHA: Eklem hareket açıklığı

ESM: Ekstraselüler Matriks

FET: Fonksiyonel Erişim Testi

FGF: Fibroblast türevi büyüme faktörü (Fibroblast derived growth factor)

GAG: Glikozaminoglikan

GDF-5: Büyüme/differansiasyon faktör- 5 (Growth/differentiation factor-5)

G-CSF: Granülosit koloni uyarıcı faktör (Granulocyte-colony stimulating factor)

IGF: İnsulin benzeri büyüme faktörü (Insulin like growth factor)

IL: İnterlökin

IFN: İnterferon

İF: İnterfalangeal

KL: Kellgren Lawrence Skalası

KMK: Karpometokarpal

LCL: Lateral Kollateral Ligaman (Lateral Kollateral Ligament)

MCL: Medial Kollateral Ligaman (Medial Kollateral Ligament)

MKF: Metakarpofalangeal

mm: Milimetre

MMP: Matriks Metalloproteinaz

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NSAİİ: Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar

OA: Osteoartrit

OARSI: Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği (Osteoarthritis Research Society International)

OMAH: Ortalama mutlak açısal hata

PCL: Arka çapraz bağ (Posterior Cruciate Ligament)

PDGF: Trombosit türevi büyüme faktörü (Platelet derived growth factor)

PLC: Posteolateral kompleks (Posterolateral complex)

PG: Prostaglandin

PİF: Proksimal interfalangeal

PRP: Trombositten zengin plazma (platelet rich plasm)

RA: Romatoid artrit

sn: Saniye

TADT: Tek Ayak Durma Testi

TENS: Transkütan elektriksel sinir stimülasyonu

TIMP: Doku metalloproteinaz inhibitörü(Tissue inhibitor of metalloproteinase)

TGF-B: Transforme edici büyüme faktörü- β (Transforming Growth Faktör B)

TNF- α : Tümör nekrotizan faktör- α (Tumor necrosis factor- α)

USG: Ultrasonografi

VAS: Vizüel Analog Skala

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

WOMAC: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

ZKYT: Zamanlı Kalk- Yürü Testi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
2.1. Normal kartilaj ve osteoartritlik kartilaj	10
2.2. Osteoartritte patolojik değışiklikler	11
2.3. Kellgren-Lawrence evrelendirmesine göre diz osteoartrit evreleri	21
3.1. İzokinetik dinamometre ile propriyosepsiyon ölçümü – Cybex Humac Norm	33

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
2.1. ACR Osteoartrit Sınıflandırması	12
2.2. ACR Diz Osteoartrit Tanı Kriterleri	20
2.3. Kellgren-Lawrence Diz Osteoartrit Evreleri	21
2.4. Muskülotendinöz reseptörler	25
2.5. Eklemler ve çevre yapılarıdaki reseptörler	25
4.1. Hasta grubunun yaş, cinsiyet, VKİ dağılımları	36
4.2. Hasta grubunun KL evrelemesine göre dağılımları	37
4.3. Hasta grubunun klinik test skor dağılımları	37
4.4. Hasta grubunun kas kuvveti ve propriyosepsiyon analiz veri dağılımları	38
4.5. Hasta grubunun WOMAC skor dağılımları	38
4.6. Hasta grubunda 5 kez Otur-Kalk Testi'nin diğer parametreler ile ilişkisi	39
4.7. Hasta grubunda Zamanlı Kalk-Yürü Testi'nin diğer parametreler ile ilişkisi	40
4.8. Hasta grubunda Fonksiyonel Erişim Testi'nin diğer parametreler ile ilişkisi	40
4.9. Hasta grubunda Tek Ayak Durma Testi'nin diğer parametreler ile ilişkisi	41

4.10. Hasta grubunda Berg Denge Ölçeği'nin diğer parametreler ile ilişkisi	42
4.11. 5 kez Otur-Kalk Testi'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu	43
4.12. Zamanlı Kalk-Yürü Testi'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu	43
4.13. Fonksiyonel Erişim Testi'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu	44
4.14. Tek Ayak Durma Testi'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu	44
4.15. Berg Denge Ölçeği'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu	44

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdığının hasarı ve periartiküler kemiğin yeniden şekillenmesi ile karakterize yavaş ilerleyen dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Yetişkin popülasyonda en önemli eklem hastalıkları arasında yer alan OA, fonksiyonel bozukluğa ve ağrıya yol açan yaygın bir kronik hastalıktır [1].

Diz, OA tutulumunun en sık olduğu eklemlerden olup, diz OA'li hastalar arasında denge bozukluğu ve düşme riskinde artma özellikle kadın hastalarda daha sık olmak üzere çok yaygındır [2]. Pek çok çalışma, denge bozukluğunun dejeneratif eklem hastalıklarına neden olabileceğini göstermiştir [3-6]. Semptomatik OA'li hastalarda, denge bozukluğu nedeniyle düşme riski de artmaktadır[3]. Bazı çalışmalar OA'lı hastalarda azalmış postüral kontrolün varlığını [3, 7-9] ve kas kuvveti ve propriyosepsiyonla ilişkisini kanıtlamıştır[3, 10, 11]. Ayrıca bu hasta grubunda postüral kontrolün aktivite sınırlamaları ile ilişkisini olduğunu bildirmiştir [12, 13].

OA, yaşlı erişkinler arasında yaygın olarak görülmektedir ve en önemli kronik engellilik nedenlerindendir. Diz, OA tutulumunun en sık olduğu eklemlerden olup, diz OA'li hastalar arasında postural kontrol zayıflığı ve sık düşme öyküsü çok yaygındır. Bu hasta popülasyonunda aynı zamanda osteoporoz insidansının da yüksek olması denge sorunlarına bağlı kırık riski açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı diz OA'li hastalarda dengeye etki eden faktörleri saptamaktır. Bunun için demografik, klinik ve yapısal faktörlerin incelenmesi ve bunların diz OA'li hastalarda denge ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Diz OA'li hastalarda dengeye etki eden faktörlerin tespit edilmesinin bu hastalarda düşmelerin engellenmesi ve fiziksel performansın artırılması için tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının belirlenmesi açısından önemli sonuçları olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Osteoartrit

2.1.1. Tanım

Osteoartrit eklem kıkırdığında erozyon, osteofitler, subkondral skleroz, sinovyal membran ve eklem kapsülü gibi artiküler yapılarda biyokimyasal ve morfolojik değişikliklerle karakterize, sıklıkla ileri yaş popülasyonlarda karşılaşılan dejeneratif eklem hastalığıdır. Yaşlanan populasyon için ağrı, tutukluk, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık ve yeti yitimi ile kişilerin yaşam kalitelerini belirgin şekilde etkilemektedir. Etiyolojisi tam bilinmemekle birlikte, güçlü genetik komponente sahip multifaktöriyel bir hastalık olarak kabul edilmektedir[14].

2.1.2. Epidemiyoloji

Çalışılan populasyonun yaş dağılımına, değerlendirilen ekleme, değerlendirme yöntemine ve tercih edilen tanı kriterlerine göre OA prevalansı farklılıklar göstermektedir [15].

OA’te en çok distal interfalangeal (DİF), proksimal interfalangeal (PİF) ve 1. karpometakarpal (KMK) olmak üzere el eklemlerinde, diz, kalça ve omurga eklemlerinde tutulum saptanmış olup hastaların %54’ünde diz OA, %24’ünde kalça OA ve %23’ünde el OA olduğu gözlenmiştir [16]. OA insidansını inceleyen yayınlar ise el eklemlerinde 100-136/100000, diz ekleminde 45-250/100000 ve kalça ekleminde 88/100000 olarak bildirmiştir [17, 18]. ABD’de yaklaşık 14 milyon kişinin semptomatik diz OA’sı olduğu ve ileri OA’nın bu vakaların yarısından fazlasını oluşturduğu tahmin edilmektedir. Yaklaşık 2 milyon semptomatik diz OA vakasını 45 yaşın altındaki yetişkinler oluştururken ve 6 milyon vakayı ise 45 ile 65 yaş arasındaki bireyler oluşturmaktadır [19].

2.1.3. Risk Faktörleri

OA’te bahsedilen patolojik değişiklikler, özellikle başlatıcı faktör ne olursa olsun, hastalığın ileri evrelerinde yaygın olarak bulunur. Bununla birlikte, hastalığa giden yol değişkendir. Bu nedenle farklı görüşler OA'yı tek bir hastalıktan ziyade bir spektrum veya farklı OA fenotipleri olarak düşünmektedir. OA patogeneziinde rol oynadığı düşünülen çeşitli faktörler vardır. OA patogeneziyle birçok risk faktörü ilişkilendirilmiştir.

a) Yaş

OA gelişimi ile ilgili en güçlü risk faktörü olarak saptanmıştır. 25-35 yaş arasında OA görülme sıklığı %0,1 iken 45-50 yaş arasında ise %7,7-14,3 olarak saptanmıştır. 75 yaş üstü kişilerin %75'inde en az bir eklemde OA olduğu saptanmıştır [14].

OA açıkça yaşlanma ile ilişkilidir, OA insidansı ve prevalansı yaşla birlikte artmaktadır [20]. Bununla birlikte, eklem dokularının yaşlanmasının ve OA'nın gelişiminin farklı süreçler olduğu da açıktır. OA'ya katkıda bulunan değişiklikler ESM'in ve hücrel yaşlanmaya bağlanabilir. ESM değişiklikleri arasında eklem kıkırdığının yaşla incilmesi, azalmış hidrasyon ve ileri glikasyon son-ürünleri (AGE) içeren protein birikimi yer alır [21]. AGE'ler, biyomekanik özelliklerin değişmesine neden olarak kollajenin çapraz bağlanmasının artmasına ve bunun sonucunda hasara açık hale gelmesine neden olur [22]. AGE'ler, en iyi şekilde glikozdaki kronik yükselmelerle (örn, glikozile hemoglobin olan hemoglobin A1c) diyabetteki rolleri ile bilinir. Kıkırdakta, AGE'ler kan şekeri seviyelerinden bağımsız olarak oluşabilir ve birikebilir. En olası açıklama, kıkırdaktaki matriks proteinlerinin özellikle tip II kollajenin 100 yıldan fazla bir sürede yarılanma ömrüne sahip olmasıdır [23]. Kıkırdaktaki düşük turnover hızı bu AGE'lerin çok yavaş birikmesine izin verir [24].

Kıkırdakta ve menisküste görülen bir başka yaşa bağlı matriks değişikliği, "kondrokalsinoz" olarak adlandırılan anormal kalsifikasyondur. Kondrokalsinoz en yaygın olarak kalsiyum pirofosfat dihidrat (CPPD) kristallerinin birikmesinden kaynaklanır, ancak bazik kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit kristalleri de rol

oynayabilir [25]. Kondrokalsinoz, en sık CPPD kristallerine bağı olan akut mono veya oligoartiküler artrit veya psödogut atakları ile ilişkilidir. Hala tartışılssa da, kondrokalsinozun OA gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir [26]. Kondrokalsinoz sıklıkla radyografik OA saptanmış eklemlerde görülür; anormal kalsifikasyon eklem dokularının mekanik özelliklerini değiştirebilir ve eklem dokularında immün sistemin aktivasyonundan kaynaklanan proenflamatuar araçların üretimini uyarak OA'ya katkıda bulunabilir.

Yaşlanma ve OA ilişkisinde bir dizi hücresele değişiklik vardır. Bunlar arasında oksidatif stres ve mitokondriyal DNA hasarı ile ilişkili mitokondriyal disfonksiyon, IGF-1 ve TGF-beta dahil anabolik büyüme faktörlerinin stimölasyonuna karşı düşük yanıt verebilirlik ile hasar gören hücresele bileşenlerin ortamdan uzaklaştırılmasından sorumlu koruyucu bir mekanizma olan otofaji adı verilen süreçte bir azalma sayılabilir [21]. Bu hücresele değişiklikler, hasarlı matriksin üretilmesi ve onarılması için gerekli olan büyüme faktörlerinin aracılık ettiğı anabolik aktivite ile eklem dokusunun hasarına sebep olan proinflamatuar araçlar ve proteazların aracılık ettiğı katabolik aktivite arasındaki dengesizliğe katkıda bulunur.

b) Cinsiyet ve Hormonlar

Kadınlarda OA gelişme riski erkeklere oranla 2 kat fazladır. 50 yaşın altında, OA sıklığı erkeklerde kadınlara göre daha yüksek iken, 50 yaşın üstünde oran kadınlarda daha yüksektir [27]. Yaş arttıkça iki cins arasında görülen prevalans farkı giderek artmaktadır [28]. Kadınlarda tutulan eklem sayısı daha fazla olmakta ve klinik semptomlar daha sık oluşmaktadır [29].

Kadınlarda postmenopozal dönemde OA insidansının artışı, etyopatogeneizde östrojen hormon eksikliğinin rolü olduğunu düşündürmektedir. Bazı çalışmalarda östrojen replasman tedavisi sonucunda radyografik diz ve kalça OA gelişme riskinde azalma olduğu gösterilmiştir [29]. Buna rağmen östrojenin OA üzerindeki koruyucu etkisi halen tartışmalı olarak değerlendirilmektedir. Östrojen replasman tedavisi kullanımının postmenapozal kadınlarda diz OA riskini arttırdığı bildiren çalışmalar da mevcuttur [30]. Bir başka çalışmada ise östrojen replasman tedavisi

alan postmenopozal kadınlarda osteofit gelişiminde azalma olduğu ancak replasman tedavisi almayan grupla karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmediği bildirilmiştir [27]. Ayrıca bazı çalışmalarda el OA ile cinsiyet hormon düzeyleri arasında ilişki saptanamamıştır [31].

c) Genetik:

OA'da genetik geçişle yatkınlık ilişkisini gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. Kalıtsal açıdan OA, tutulan eklemle ilgili olarak farklı özellikler gösterir. OA'da genetik geçişin poligenik özellikte olduğu düşünülmektedir. Heberden nodülleriyle seyreden generalize OA için genetik geçiş gösterilmiştir. Kromozom 1, 2, 4 ve 16'daki mutasyonlar OA ile ilişkilendirilmektedir. Tip II kollajen geni, vitamin D reseptör, östrojen reseptör- α , transforme edici büyüme faktörü- β 1(TGF β 1) ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) genleri ise OA ile ilişkilendirilen genlerdir [32].

Eklem kıkırdağında bulunan yapısal kollajenler olan kollajen tip II, IX veya XI'daki bazı nadir mutasyonlara bağlı olarak, adolesan çağda gözlenen erken şiddetli poliartiküler OA görülebilir [33, 34]. Gözün vitrözü de bu kollajen tiplerini içerdiğinden, bazı hastalarda göz bulguları da vardır. Bu mutasyonlar, 7500 ile 9000 yenidoğanda 1'i etkileyen Stickler sendromunun nedenleridir [35]. İkiz çalışmalarında daha hafif seyirli OA formlarında yaklaşık yüzde 40 genetik geçiş saptanmıştır [36]. Growth/differentiation faktör- 5'i (GDF-5) kodlayan gendeki polimorfizmlerin OA genetik geçişinde önemli role sahip olduğu düşünülmektedir [36]. GDF-5'teki mutasyonların, değişen eklem şekli nedeniyle OA'ya yatkınlığa sebep olduğu düşünülmektedir. Genetik çalışmalar, yukarıda belirtilen nadir kollajen mutasyonları dışında, ayrı ayrı birçok genin OA riskinde çok küçük bir artış sağladığını, bu da OA için birden fazla gende mutasyonun gerekli olduğunu veya başka çevresel faktörlerin ve / veya epigenetiğin katkıda bulunduğunu göstermektedir [37-39].

d) Etnik Köken

OA insidans, prevalans ve hastalık şiddeti farklı ırk ve etnik gruplarda farklı olarak izlenmektedir. Beijing ve Framingham çalışmalarında diz OA sıklığı Çinli kadınlarda beyaz kadınlara kıyasla daha sık saptanmış, kalça ve el OA'nın ise Çinlilerde daha az görüldüğü gösterilmiştir [40, 41]. Diz OA tanısı olan Afrikalı Amerikalılarda ise hastalık şiddeti beyaz ırka göre daha yüksek bildirilmiştir [42]. Bu etnik kökenler arasındaki farklılıkların altta yatan genetik faktörler dışında vücut kitle indeksiindeki toplumsal farklılıklar, fiziksel davranış alışkanlıkları, beslenme faktörleri ve yaşam şeklinin etkisi ile oluştuğu düşünülmektedir.

e) Obezite

Obezitenin özellikle diz OA için önlenabilir güçlü bir risk faktörü olduğu bilinmektedir [32]. Obezite, eklemlerde mekanik yük oluşturarak, yürüyüş sırasında ise dinamik eklem biyomekaniğini bozarak eklemlerde dejenerasyonuna sebep olur. Obezitenin, dinamik denge performansını bozarak denge bozukluğu ve ağrıda artışa sebep olduğu gösterilmiştir [43]. Vücut kitle indeksi (VKİ) >30 olan bireylerde VKİ <25 olan bireylere göre diz OA riskinde 8 kat artış görülmüştür [44].

Vücut ağırlığı OA için sadece diz ve kalça gibi ağırlık taşıyan eklemlerde değil, aynı zamanda el OA için de bir risk faktörüdür [45, 46]. Aşırı kilo eklem üzerine binen yükü arttırmaktadır, ancak obezitenin OA için metabolik yollardan da patogeneze katkı oluşturduğunu gösteren çalışmalar vardır. Adipoz doku içindeki makrofajlar, IL-6 ve TNF-alfa gibi proenflamatuar sitokinler için bir kaynaktır. Adipositler ise leptin gibi adipokinler üretir. Obezite ile ilişkili sitokinler OA'nın gelişimine katkıda bulunabilecek düşük dereceli, sistemik, proinflamatuar bir durum oluşturabilirken, leptinin OA gelişiminde doğrudan etkileri olduğu ileri sürülmüştür [47].

f) Kemik Mineral Dansitesi

Kemik mineral dansitesi artmış kişilerde OA sıklığının arttığı bilinmektedir. Bu durum osteoporoz ile OA arasında ters korelasyon olduğunu düşündürmektedir. Kalça ve diz OA hastalarında görülen osteofitler ile kemik mineral dansitesi

arasında pozitif yönde bir korelasyon olduğunu göstermektedir [48]. Bazı çalışmalar ise artmış kemik mineral dansitesine rağmen spinal OA'lı hastalarda vertabral kırık riskinin azalmadığı saptanmıştır. El OA'nin kemik mineral dansitesi ve osteoporoz ile ilişkisi ile ilgili sonuçlar ise çelişkilidir. Hatta bazı çalışmalar el OA ile ilişkili olmadığını göstermektedir [49].

g) Beslenme:

Bazı vitaminlerin OA gelişimi ve radyografik progresyonu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle vitamin D eksikliğinin OA gelişimi ve progresyonu ile ilişkisi gösterilmiştir. C vitamini, E vitamini ve beta-karotenden zengin beslenmenin de OA riskini azalttığını gösteren çalışmalar vardır [48].

h) Fiziksel Aktivite ve Meslek:

OA gelişme riski tekrarlayıcı özellikteki yüklenme ve travma ile artmaktadır. Premenopozal dönemde fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan kadınlarda kalça ve diz OA sıklığının arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur [50]. Tekrarlayıcı özellikte hareket içeren günlük uğraşları olan kişilerde ve sporcularda ilgili eklemde tekrarlayan travmaya bağlı OA gelişme riski artar. Majör direkt travmalar da eklem yüzeyinde veya stabilitesinde bozukluğa sebep olarak OA gelişmesine neden olabilir [51, 52].

i) Eklem Biyomekaniği:

Gelişimsel kalça displazisi ve Legg-Calve-Perthes hastalığı gibi hastalıklar, eklemde anormal yük dağılımı yaratarak eklem biyomekaniğini bozarak kalça OA riskini arttırırlar[27]. Ayrıca kötü kaynamış intraartiküler kırıklar ve patellanın tekrarlayan dislokasyonu gibi patolojileri olan hastalarda erken yaşta OA gelişimine sık rastlanmaktadır [48].

j) Metabolik Faktörler

Hiperglisemi, hipertansiyon ve hiperkolesterolemi ile diz OA'sı ilişkisini gösteren çalışmalar yapılmıştır [53]. El, kalça, diz ve jeneralize OA ile birlikte en

sık görülen komorbiditeler ise hipertansiyon, osteoporoz, Tip 2 diyabet ve kronik obstruktif akciğer hastalığıdır [16]. Ayrıca obezite geni ve ona bağlı üretilen leptinin OA'nın başlangıcında ve progresyonunda önemli olduğu bildirilmiştir [54, 55].

k) Kas Kuvveti:

Yapılan bir çalışmada, sadece kadınlardan oluşan bir hasta popülasyonunda başlangıçta ve 30 ay sonrasında kuadriseps kas güçleri ölçülüp diz radyolojik incelemesi yapılmış ve OA gelişenlerde kas kuvvetinde anlamlı azalma saptanmıştır [56]. OA'dan korunma ve progresyonu önlemede quadriseps kası güçlendirilmesi etkin bulunmuştur [57].

2.1.4. Etyopatogenezi

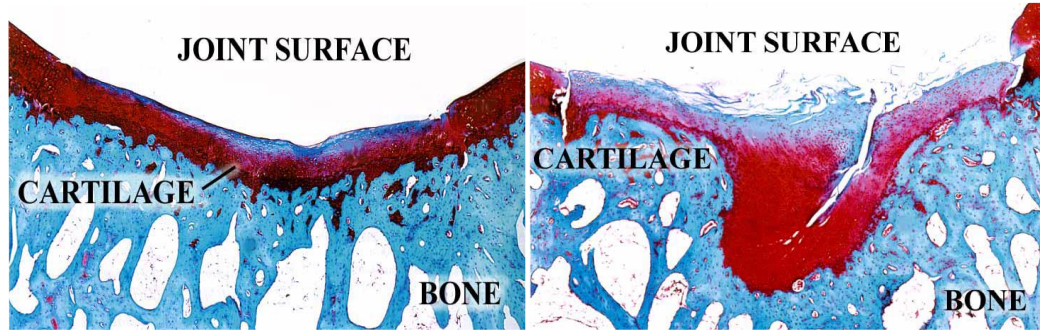
OA, günümüzde çeşitli biyokimyasal ve mekanik etmenler sonucu başlayan yıkım ve remodellingin birlikte bulunduğu metabolik olarak aktif ve dinamik bir sürecin sonucu olarak düşünülmektedir [58]. OA eklemlerinde görülen patolojik değişiklikler arasında eklem kıkırdığının bozulması, subkondral kemiğin kalınlaşması, osteofit oluşumu, değişken derecelerde sinovyal inflamasyon, bağların dejenerasyonu ve dizde menisküs ve eklem kapsülünün hipertrofisi bulunur. Periartiküler kaslarda, sinirlerde, bursada ve lokal yağ pedlerinde OA'ya veya OA semptomlarına katkıda bulunabilecek değişiklikler de saptanabilir [59]. OA, eklem dokularındaki karakteristik patolojik değişikliklerden kaynaklanan ağrı ve değişen eklem fonksiyonu nedeniyle erişkinlerde kronik sakatlığın en yaygın nedenlerinden biridir. Patolojik bulgular, OA'lı tüm hastalarda değişen derecelerde mevcuttur

Farklı eklem dokularının etkilenme sırası, farklı başlatıcı faktörlere bağlı olabilir. Ligaman hasarı gibi önemli bir eklem dokusu bileşeninde yaralanma ile başlayan posttravmatik OA hariç, hangi eklem dokularının önce etkilendiğini bilmek genellikle zordur. Radyografiler OA'da sadece subkondral skleroz, kistler ve osteofit oluşumuyla sonuçlanan eklem aralığında daralmayı gösterirler. Bu değişiklikler radyografilerde görüldüğünde, durum önemli ölçüde ilerlemiştir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışmaları kıkırdak, sinovit, kemik iliği

ödemi ve ligamentler ve menisküsler de dahil olmak üzere kıkırdak dışındaki yumuşak doku yapılarında dejeneratif değişikliklerin olduğunu erken dönemdeki hastalığı saptayabilir [59, 60]. OA ilerledikçe, nihayetinde tüm eklem yapıları etkilenir. Bununla birlikte, OA tüm bireylerde benzer oranda ilerlemez ve erken hastalığı olan herkes daha şiddetli OA geliştirmez.

Eklem Kıkırdağı: Yaygın olarak "shock absorber" olarak düşünülse de, eklem kıkırdağı öncelikle eklem normal kayma hareketine izin veren pürüzsüz, düşük sürtünmeli bir yüzey sağlar. Eklem üzerindeki yükün çoğu, periartiküler kaslar ve subkondral kemik ve dizde menisküs dahil olmak üzere diğer dokular tarafından emilir. Hyaluronik asit, viskozite sağlayan bir maddedir, ancak düşük sürtünme durumu sağlamak ve eklem yüzeyini korumak için proteoglikan-4 adı verilen büyük bir müsinöz proteinin varlığını gerektirir [61]. Kollajen lifleri, gerilme mukavemeti sağlar ve esneklik sağlayan hidrofilik yapıdaki proteoglikanları sınırlayan bir ağ oluşturur.

OA'daki en erken patolojik değişiklikler genellikle maksimum yüklenme yaşayan fokal bölgelerde, eklem kıkırdağının yüzeyinde görülür. Kıkırdak yapı, kollajen ağı gevşerken şişmeye başlar ve hidrofilik proteoglikanların su çekmesine ve genişlemesine izin verir. Kıkırdakta bulunan tek hücre tipi olan kondrositler normalde sessizdir. Kondrositler, normal anabolik / katabolik aktiviteler yoluyla kıkırdağı koruyan aktif hücrelerdir. OA geliştikçe, bu aktivite önemli ölçüde hızlanır: kondrositler çoğalır ve muhtemelen matriks kaybına yanıt olarak kümeler oluşturur. Hücrelerin en azından bir kısmı, tip X kollajen ve matris metalloproteinaz (MMP) -13 üreten hipertrofik kondrosite dönüşür. OA ilerledikçe, proinflamatuvar sitokinler, proteazlar ve kondrositleri uyaran matriks fragmanları sonucunda ekstrasellüler matrikste (ESM) hasar meydana gelir. Kıkırdak dokunun onarım kapasitesi ise sınırlı olup ve kollajen bozulup kaybolduğunda yalnızca belli seviyede onarılabilir [24]. Önemli ESM hasarı meydana geldikçe, kondrosit ölümü görülebilir, bu da hücrelerden yoksun ESM alanlarına neden olur.



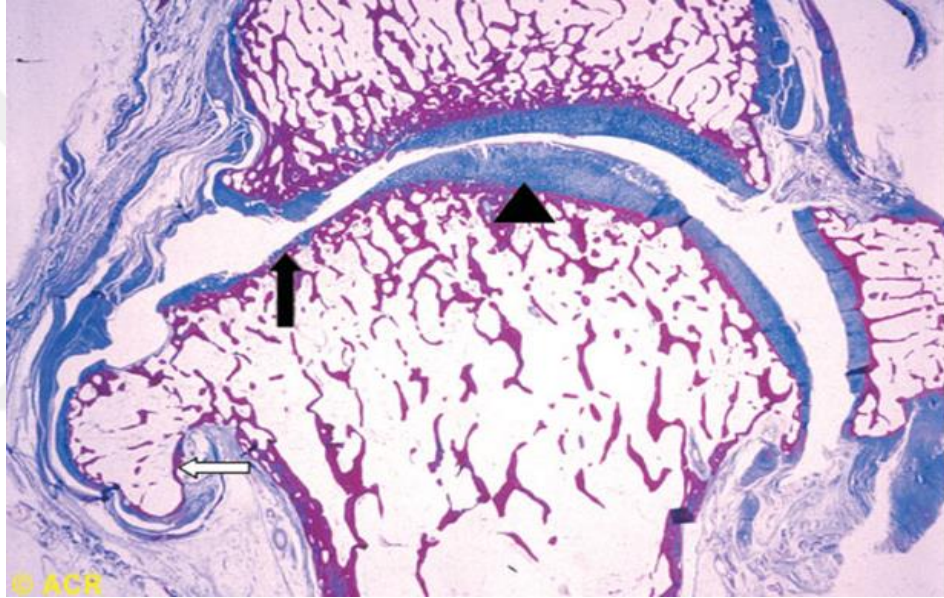
Şekil 2.1. Normal kartilaj ve osteoartritlik kartilajın histopatolojik görünümü

Kemik: Subkondral skleroz, yanlış mineralize olan kollajen üretiminin artması nedeniyle oluşur. Osteofitler ise eklem kenarlarında, genellikle tendon veya bağların yerleştirildiği yerde oluşur. Daha ilerlemiş hastalıkta kemik kistleri görülür, ancak kemik erozyonları tipik olarak görülmez. Kemik erozyonu görülmemesinin tek istisnası ellerin interfalangeal eklemlerinde görülen erozif OA'dır ve romatoid artrit (RA) ve gutta görülen marjinal erozyonlardan farklı olarak daha santral olarak gözlenirler. MRG'de saptanan kemik iliği lezyonları sıklıkla kırıldak kaybının fazla olduğu ve mekanik yüklenmenin en fazla görüldüğü bölgelerde görülebilir. Bu fokal lezyonlar patolojik olarak lokalize nekroz ve fibrozun gözlendiği mikro-yapısal hasara bağlı oluşmaktadır [62].

Sinovyum: Semptomatik OA tanılı çoğu hastada bir dereceye kadar sinovit ve / veya sinovyal hipertrofi gözlenmesi beklenmektedir [63, 64]. RA ve enflamatuar artritlerden farklı olarak, sinovitin primer OA'da başlangıç faktörü olduğu düşünülmemektedir. Bununla birlikte sinovit, proinflamatuar faktörlerin ve alarminler de dahil olmak üzere “damage-associated molecular patterns” (DAMP) olarak adlandırılan proteinlerin üretilmesinin aracılık ettiği kırıldak yıkımına, ağrı ve hastalık progresyonuna katkıda bulunur [59, 65, 66]. Sekonder OA, daha önce enflamatuar artritlen etkilenen eklemlerde görülebilir, ancak patoloji, kemik erozyonları dahil daha geniş bir eklem tahribatına neden olan daha baskın olan inflammatuar komponentin etkileri nedeniyle primer OA'inkinden biraz farklıdır.

Yumuşak Dokular: Kırıkdağa ek olarak, bağlar, eklem kapsülü ve dizde menisküs de dahil olmak üzere eklem yumuşak doku bileşenleri genellikle OA'da

etkilenir. Bu dokularda ESM'te bozulma ve hücre kaybı gözlenir. Eklem kapsülünün osteofitlerle birlikte kalınlaşması, OA eklemlerinde görülen genişlemeye katkıda bulunur. OA'lı yaşlı erişkinlerde, herhangi bir travma öyküsü olmaksızın, bağlarda ve menisküste yırtık oldukça yaygındır [67]. Menisküs yırtıklarının eklem mekaniği üzerindeki etkilerine ek olarak, çalışmalar hasarlı menisküsün eklemdaki inflamatuvar yanıtın kaynağı olabileceğini göstermiştir [68]. Periartiküler kaslarda, sinirlerde, bursada ve lokal yağ pedlerinde OA'ya bağlı değişiklikler de olabilir [59]. Osteoartritte gözlemlenen patolojik değişiklikler Şekil 2.2.'de yer almaktadır.



Şekil 2.2. Osteoartritte patolojik değişiklikler; uniform olmayan kıkırdak kaybı(ok başı ile gösterilmiş), subkondral kemik kalınlığında artış (siyah ok ile gösterilmiş) ve osteofit (beyaz ok ile gösterilmiş)

2.1.5. Sınıflandırma

OA, etiyolojik nedenlere ve majör predispozan faktörlere bağlı olarak primer veya sekonder olarak ikiye ayrılmaktadır. Primer (idiopatik) OA tanımlanmış bir neden olmaksızın görülür ve en sık görülen tipidir. Sekonder OA'da ise tanımlanmış, altta yatan bir etyoloji saptanır, fakat patolojik olarak primer OA'dan

ayrıt edilemez. ACR kriterlerine göre OA sınıflandırması Tablo 2.1'de görülmektedir [69].

Tablo 2.1. ACR Osteoartrit Sınıflandırması

ACR Osteoartrit Sınıflandırması
I. İdiopatik / Primer A. Lokalize a) Eller: Heberden ve Bouchard nodülleri, eroziv interfalangeal artrit (non-nodüler), skafometakarpal, skafotrapezial b) Ayaklar: Halluks valgus, halluks rijitus, kontrakte ayak parmakları (çekiç parmak), talonaviküler c) Diz: Medial kompartman, lateral kompartman, patellofemoral kompartman d) Kalça: Eksantrik (süperior), konsantrik (aksiyel, medial), diffüz (koksa senilis) e) Omurga: Apofizeal, intervertebral, spondiloz, ligamentöz (DISH) f) Diğer tek bölgeler: Omuz, temporomandibuler, sakroiliak, ayak bileği, el bileği, akromiyoklaviküler B. Jeneralize a) Küçük ve omurga b) Büyük ve omurga c) Karma ve omurga
II. Sekonder A. Posttravmatik B. Konjenital gelişimsel a) Kemik displazisi: Epifizeal displazi, spondiloapofizeal displazi b) Metabolik: Hemakromatozis, okranozis, Gaucher hastalığı, hemoglobinopatiler, Ehler-Danlos hastalığı C. Kalsiyum birikme hastalığı a) Kalsiyum pirofosfat b) Apatit artropati c) Destruktif artropati D. Diğer kemik ve eklem hastalıkları: Avasküler nekroz, RA, gut, septik artrit, Paget hastalığı, osteopetrosis, osteokondrit E. Diğer hastalıklar a) Endokrin hastalıklar: DM, akromegali, hipotiroidizm b) Nöropatik artropati (Charcot eklemi) c) Mikst tip: Donma, Kashin-Beck hastalığı, Caisson hastalığı

2.1.6. Diz Anatomisi

Diz, tibiofemoral ve patellofemoral eklemlerden oluşan modifiye bir menteşe, diartrodial sinovyal eklemdir. Fibula başı, bu eklemin bir parçası olmamasına rağmen kasların ve bağların bağlanması için bir alan sağlar. Eklem stabilitesi bağlar tarafından sağlanır, ancak çevresindeki kaslar ve eklem kapsülü de katkıda bulunur [70].

Kemikler ve Eklemler - Diz eklemi dört kemik (femur, tibia, patella ve fibula) içerir ve hepsi ortak bir sinovyal kaviteyi paylaşan üç bölümden oluşur. Femur ve tibia arasında kondiler tipte olan medial ve lateral tibiofemoral eklemler ve patella ile femur arasında sellar tipteki patellofemoral eklem olmak üzere üç ayrı kompartmana sahiptir. Tibiofemoral eklemler, medial ve lateral femoral kondilleri oluşturmak için genişleyen distal femur ile tibia'yı birbirine bağlar. Tibia nispeten düzdür, ancak eğimli menisküs femoral kondiller ile sıkı bir eklemlenmeye izin verir. Femoral kondiller, femoral oluk veya femoral troklea olarak da adlandırılan bir interkondiler fossa ile ayrılır [71].

Patella, kuadriseps tendonuna gömülü bir sesamoid kemiğidir ve femurun troklear oluğu ile eklem oluşturur. Fonksiyonu, kuadrisepslerin mekanik avantajını arttırmaktır. Fibula başı diz kapsülü içinde bulunur, ancak normalde ağırlık taşıyan bir yüzey olarak yer almaz. Eklem hatları femoral kondiller ve tibial platolar tarafından oluşturulur.

Destek ve Stabillite Sağlayan Yapılar – Yumuşak dokular diz stabilitesine katkıda bulunur ve eklemdaki mekanik yükün karşılanmasına destek sağlar. Diz ekleminde bulunan tibia ve femurun eklem yüzleri şok emici hiyalin kıkırdağı ile kaplıdır. Disk şeklindeki lateral ve medial menisküs, ilave şok emilimi sağlar ve kuvvetleri eklem boyunca dağıtır. Ön ve arka çapraz bağlar, fleksiyon ve ekstansiyon sırasında stabillite sağlar; medial ve lateral kollateral bağlar kendi düzlemlerinde destek sağlar. Diz stabilitesine katkıda bulunan diğer yapılar arasında iliotal bant ve posterolateral köşenin parçaları bulunur.

Her femoral kondil, tibia ile eklem oluşturduğu fossayı derinleştiren hilal şeklinde bir menisküs ile eklem oluşturur. Menisküsler, tibianın kenarına bağlandıkları lateral boşluklarda en kalındır ve diz iç kısmındaki serbest kenarlarında çok daha ince olmak için konikleşirler. Lateral menisküs daha daireseldir ve arka çapraz bağ ve medial kollateral ligamana bağlanan medial menisküse göre öne ve arkaya daha fazla hareket yeteneğine sahiptir. Medial menisküsün görece hareketsizliği onu makaslama ve dönme kuvvetlerine daha hassas hale getirmektedir ve lateral menisküsden daha sık yaralanır. Hem lateral hem medial menisküsün periferel üçte biri doğrudan kan damarları ile beslenirken, iç üçte ikisi sinovyal sıvıdan difüzyonla beslenir ve bu nedenle yaralanma sonrası bu bölgede iyileşme daha yavaştır. Yapısal rollerine ek olarak, menisküs eklem lubrikasyonu ve şok absorpsiyonunda önemli rol oynar [72].

Ön çapraz bağ (ACL) - lateral femoral kondilin posteromedial yüzünden orjin alıp tibianın kondiller arasındaki anteromedial yüzüne tutunur. ACL, arka çapraz ligamente göre daha zayıf olup femurun tibia üzerinde posteriora yer değiştirmesini ve diz hiperekstansiyonunu engeller. Aynı zamanda tibial rotasyona, varus ve valgus stresine karşı ikincil bir kısıtlama görevi görür [73, 74].

Arka Çapraz Bağ (PCL) - medial femoral kondilin anterolateral yüzünden orjin alıp ACL'nin medialine, interkondiler eminense tutunur. PCL diz bağlarının en kalın ve en güçlü olanıdır. PCL, femurun tibia üzerinde öne kaymasını engeller ve özellikle 90 derece ve daha fazla fleksiyonda dış rotasyona birincil kısıtlamayı sağlar [75, 76].

Medial (tibial) kollateral ligament (MCL) - yüzeyel ve derin olmak üzere iki parçadan oluşur. Yüzeyel MCL, medial dizin birincil statik stabilizörü olarak işlev görür ve valgus veya dış rotasyon kuvvetlerine karşı stabilite sağlar. Derin MCL, yüzeyel MCL yaralandığında sekonder valgus stabilitesi sağlar [77, 78].

Lateral (fibular) kollateral ligament (LCL) - lateral femoral kondil ile fibula başı arasında uzanmaktadır. LCL, dizdeki varus stresine temel kısıtlama sağlar [79].

Medial kollateral bağın aksine ekstrakapsüler bir bağdır ve bu nedenle menisküslerle bağlantısızdır. LCL eksternal tibial rotasyona karşı kısıtlama sağlayan ana yapılardan biridir. Dizin tüm hareketi boyunca güçlü stabilizasyon sağlamakla birlikte dizin fleksiyonu ile birlikte posterior liflerinde bir miktar gevşeme görölmektedir. LCL hasarlarına sıklıkla ACL yaralanmaları da eşlik etmektedir [80].

Oblik Popliteal Ligament - semimembranöz kasın devamı olup tibianın medial kondili posteriorundan başlayıp fibröz kapsölün arka yüzüne tutunur. Fibröz kapsüle posteriordan destek sağlar.

Arkuat popliteal Ligament - Y şeklindeki bu bağ eklem kapsölünü posteriordan destekler [81].

İliotibial Bant (ITB), tensör fasya lata, gluteus maximus ve diğer kaslardan başlayıp ve öne doğru vastus lateralis fasyasına bağlanan geniş, kalın bir fasyadır. ITB, proksimal tibianın anterolateralinde Gerdy tüberkülünün distaline tutunur. Varus stresine karşı dizin ilk 90 derecelik fleksiyonunda güçlü bir stabilizasyon sağlar [82, 83].

Posterolateral Köşe (PLC) veya posterolateral "kompleks" birkaç yapıdan oluşur. Ana yapılar arasında iliotibial bant, lateral kollateral ligament, popliteus tendonu, popliteofibular ligament, popliteotibial ve popliteomeniskal fasiküller, lateral kapsüler ligamanın orta üçte biri, fabellofibular ligament, arkuat ligament, lateral menisküsün posterior boynuzu, lateral koroner ve eklem kapsölünün posterolateral kısmı vardır [84]. Bu yapılar, PCL ile birlikte, dizi dış rotasyona ve posterior translasyona karşı stabilize eder [76, 84].

Plika, normal durumundayken ince bir doku iken ancak anormal olduğunda kalın ve fibrotik hale gelen sinovyum ile ilişkili embriyolojik doku kalıntısıdır. Diz ekleminin medial duvarından başlayıp medial femoral epikondilin altından geçer ve infrapatellar yağ yastığını çevreleyen sinovyuma tutunur [85, 86].

Anterolateral Ligament (ALL), LCL'nin hemen önündeki lateral femoral epikondilden köken alan ve proksimal tibianın anterolateral yönüne Gerdy'nin tüberkülü ile fibular başın arasında yerleşmiş ayrı bir yapı olarak tanımlanmıştır [87]. Bazı araştırmacılar ALL'nin iç tibial rotasyonu kontrol etmede rol oynayabileceğini ve pivot kayma fenomenini etkileyebileceğini düşünmektedir [88, 89].

Diz ekstansiyonunda yer alan yapılar - Dizin ekstansör mekanizması kuadriseps kası, kuadriseps tendonu, patellofemoral eklem, patellar tendon ve tibial tüberkülden oluşur. Vastus intermedius, vastus lateralis, vastus medialis ve rektus femoris'in birleşmesi kuadriseps tendonunu oluşturur. Patella, kuadriseps ve patellar tendonlarda bulunan bir sesamoid kemiktir. Patella, diz uzatıldığında oluğun proksimal dar kısmından, diz büküldüğünde oluğun distal daha derin kısmına doğru hareket eder.

Popliteal fossa ve diz fleksiyonunda yer alan yapılar - Popliteal fossa, kısmen dizin arka yüzey anatomisini tanımlar. Dizin esas fleksörleri olan hamstring kaslarının distal kısmı (semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoris), popliteal fossa'nın üst sınırını oluşturur. Biceps femoris lateral sınırını oluştururken semitendinosus ve semimembranosus medial sınırı oluşturur.

Popliteal fossanın alt sınırı, gastroknemius kasının medial ve lateral başları tarafından oluşturulur.

Bursa ve kistik yapılar - Diz eklemine çevresinde genellikle gangliyonlar ve sinovyal bursalar gibi çeşitli kistik yapılar vardır. Bursalar sinovyal hücrelerle kaplıdır, ayrıca viskoz sıvı içerir ve sürtünme veya hareketin olduğu yapılar arasında bulunur.

Dizin ön kompartmanı dört bursaya sahiptir. Suprapatellar bursa, rektus femoris tendonu ile femur arasındaki diz eklem kapsülünün proksimalinde bulunur. Çoğu yetişkinde diz eklemi ile bağlantılıdır. Prepatellar bursa patellanın hemen önünde bulunur. Yüzeysel infrapatellar bursa, tibial tüberkül ve distal patellar tendonun

yüzeyinde seyrederken derin infrapatellar bursa patellar tendonun distal kısmı ile tibia arasında yerleşimlidir. Dizin medial tarafında bulunan pes anserin bursa, MCL'nin tibial insersiyosu ile sartorius, gracilis ve semitendinosus kaslarının distal tendonu arasında bulunur. Medial kolleteral bursa yetişkinlerin büyük çoğunluğunda bulunur ve MCL'nin yüzeysel ve derin bölümleri arasında yer alır. Lateral dizde primer bir bursa yoktur, ancak iliotibial bant ile lateral femoral kondil arasındaki kronik sürtünmeye sekonder bir bursa oluşumu gözlenebilir.

Nöral yapılar - Dizin innervasyonunu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler sağlamaktadır [90].

2.1.7. Diz Osteoartriti

OA herhangi bir eklemden gelişebilir, ancak en sık olarak diz, kalça, el, omurga ve ayağı etkiler. Periferik eklemlerin en sık görülen dejeneratif hastalığıdır ve artritlerin en sık görülen formudur [91]. Gonartroz, diz OA için kullanılan, aynı patolojiyi ifade eden bir başka adlandırmadır. Gonartrozun insidansı yaşla birlikte artış göstermektedir ve özellikle 50 yaşından sonra bu artış belirgin olup kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık görülmektedir. Gonartroz ileri yaş popülasyonunda günlük yaşam aktivitelerindeki performansı ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen, sosyoekonomik problemlere neden olan önemli bir sağlık sorunudur [92]. Gonartroz tuttuğu kompartmana göre tibiofemoral ve patellofemoral OA olmak üzere ikiye ayrılır. Tibiofemoral OA asıl olarak medial kompartmanı tutar ve patellofemoral OA'dan daha sık görülür [93].

1-Epidemiyoloji

Framingham osteoartrit çalışması verileri, prevalansı kadınlarda %11, erkeklerde %7 olarak saptamıştır [1]. Türkiye'de yapılan bir prevalans çalışmasında ise 50 yaş ve üzeri popülasyonda semptomatik diz OA prevalansı ise %14,8 olarak saptanmıştır [94].

2-Risk Faktörleri

Bugüne kadar OA gelişiminde etkili olduğu düşünülen birçok risk faktörü tanımlanmıştır [95]. Genel risk faktörleri arasında yaşlanma, cinsiyet, obezite, hipermobilite ve endokrin hastalıklar gibi faktörler sayılabilir. Diz eklemine ilişkin lokal risk faktörleri ise travma, eklem yapısı özellikleri, iş- meslek, bazı fiziksel aktiviteler, proprioseptif bozukluklar ve kuadriseps kas zayıflığıdır. [91, 96] Bunlar arasında en iyi bilineni yaş faktörüdür. Birçok epidemiyolojik çalışmada ileri yaşın OA için önemli bir risk etmeni olduğu ortaya konmuştur [97]. OA 25 – 34 yaş arasında % 0,1 oranında saptanırken, 65 yaş üzerinde bu oran % 80’lerin üzerine çıkmaktadır.

Cinsiyet açısından ise kadınların erkeklere göre daha fazla OA riski taşıdığı bilinmektedir. Kadınlarda rölatif risk erkeklerden 2,6 kat daha fazla olup hastalık kadınlarda özellikle postmenapozal dönemde olmak üzere daha ciddi seyretmektedir. 55 yaş üzerinde OA kadınlarda daha sık saptanırken 55 yaş altında kadın erkek oranı eşittir [98]. Obezite, OA için en sık görülen değiştirilebilir risk etmenidir [99]. Obezitenin OA gelişimi üzerindeki etkisi en sık diz eklemine belirgindir.

3-Klinik Bulgular

Diz eklemi, hacim ve kıkırdak yüzeyi olarak düşünüldüğünde en büyük eklemdir. Orta ve ileri yaş popülasyonunda en sık görülen şikayetlerden biri diz ağrısıdır. Bu popülasyonda diz ağrısının en önemli ve sık nedeni gonartrozdur. Ancak her diz ağrısı gonartroz değildir. Birçok artiküler ve periartiküler patoloji diz ağrısının sebebi olabilir. Tibiofemoral OA asıl olarak medial kompartmanı tutar ve patellofemoral OA’dan daha sık görülür. Merdiven çıkmakla artan ağrı daha çok tibiofemoral OA bulgusudur. Eğer patellofemoral eklem tutulumu var ise merdiven inmekle diz önünde ağrı meydana gelir [93].

Gonartrozda patolojinin şiddeti ile ağrı arasında korelasyon bulunmamaktadır. İleri evre gonartroz ağrısız seyredebileceği gibi erken evre gonartrozlu bir hastada çok şiddetli diz ağrısı saptanabilir [93, 100, 101].

Gonartrozda sabah tutukluğu, krepitasyon, eklem hareketlerinde kısıtlılık ve deformite de görülür. Tutukluk genellikle 30 dakikayı geçmez. Fizik muayenede tutulan eklemden lokalize hassasiyet, eklemlerin pasif hareketinde ağrı ve krepitasyon gözlemlenebilir [93].

4-Laboratuvar Bulguları

Gonartroz için tanısal değeri olan bir laboratuvar tetkiki ve bulgusu olmayıp genelde ayırıcı tanıda kullanılır.

5-Radyolojik Görüntüleme

Direkt Grafi: Gonartrozda en yararlı ve önemli görüntüleme yöntemidir. Eklem aralığında daralma, subkondral skleroz, subkondral kemik kistleri ve osteofitler sık görülen bulgular olup deformiteler, subluksasyon ve eklem fareleri genellikle ileri vakalarda saptanır.

Diz eklemine rutin radyolojik incelemesinde standart ön-arka ve lateral diz grafileri tercih edilir. Yüklenmede ve diz 45 derece fleksiyondayken çekilen arka-ön grafi ise erken evre gonartrozu tespit etmek için başvurulan bir yöntemdir [102]. Patellofemoral eklem için ise Merchant, Sunrise ve Laurin gibi grafiler tercih edilebilecek yöntemlerdir. Ekstremiteler dizilim bozukluğu, açısal deformite gibi patolojileri saptamak içinse ayakta kalça ve ayak bileğinin de yer aldığı bacak uzunluğu grafisi yardımcıdır. Kellgren-Lawrance Skalası (KL), 1957’de tanımlanmış sıklıkla kullanılan radyolojik evreleme sistemidir [103].

Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):

Rutin değerlendirmede direkt grafiye kıyasla nadiren kullanılırlar. Çoğunlukla direkt grafinin yetersiz kaldığı osteonekroz, villonodüler sinovit, sinovyal kondromatozis gibi bozuklukların ayırıcı tanısında rol alırlar [91, 104]. Kemik iliği ödemi, sinovit ve eklem kıkırdağını değerlendirmede ise MRG oldukça başarılıdır [91, 105].

Ultrasonografi: Yumuşak dokuya ait kıkırdak ve tendonların görüntülenmesinde yardımcı bir görüntüleme yöntemi olarak tercih edilebilir. [106].

6-Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri ve Evrelemesi

Diz OA'sı için en yaygın kullanılan "American College of Rheumatology" (ACR) tarafından önerilen kriterlerdir. Bu kriterler Tablo 2.2'de verilmiştir. Diz osteoartritinin radyolojik evremelesi için ise sık kullanılan Kellgren-Lawrence evrelemesi Tablo 2.3'tedir. KL evrelendirmesine göre yüklenmede diz grafilerinin örnekleri Şekil 2.3'te gösterilmiştir.

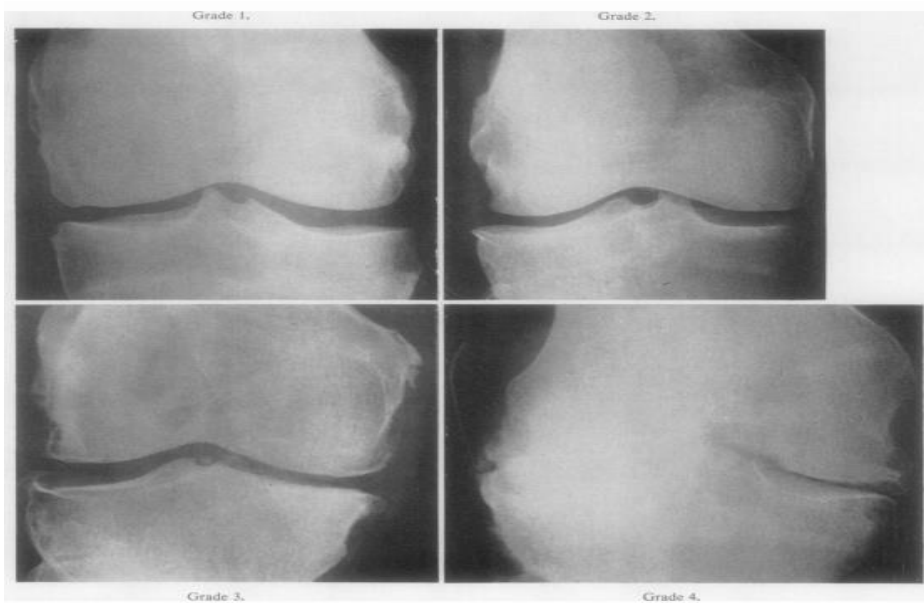
Tablo 2.2. ACR Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri

KLİNİK: 1. Son ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması 2. Eklem hareketi ile krepitasyon olması 3. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması 4. 38 yaş ve üzerinde olmak 5. Muayenede eklemde büyüme gözlenmesi OA tanısı için; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4,5 kriterlerin varlığı gereklidir. KLİNİK VE RADYOLOJİK: 1. Önceki ayın pek çok gününde diz ağrısı olması 2. Radyolojik olarak eklem kenarı osteofitleri 3. OA için tipik sinoviyal sıvı bulguları 4. 40 yaş ve üstü olmak 5. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması 6. Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması OA tanısı için; 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerin varlığı gereklidir.
--

Tablo 2.3. Kellgren ve Lawrence Diz Osteoartrit Evrelemesi

Kellgren Lawrence'a göre Osteoartrit Evreleri		
EVRE	SINIFLAMA	AÇIKLAMA
0	Normal	Osteoartrit özellikleri yok
1	Şüpheli	Şüpheli osteofitler, normal eklem aralığı
2	Minimal	Mutlak osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma
3	Orta	Orta derecede ve çok sayıda osteofit, eklem aralığında mutlak daralma, hafif skleroz
4	Şiddetli	Büyük osteofitler, belirgin skleroz ve kemik kistleri, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite

Şekil 2.3. KL evrelendirmesine göre diz osteoartrit evrelerinin radyografik görüntüleri



7- Diz Osteoartriti Tedavisi

Günümüzde gonartroz tedavisinde yaygın olarak tercih edilen tedavi yaklaşımları farmakolojik, non-farmakolojik ve cerrahi tedaviler olmak üzere sınıflandırılabilir.

Non-farmakolojik tedavi

a. Hasta eğitimi: Hastaların hastalık hakkında bilgilendirilmesi, dikkat etmesi ve kaçınması gerektiği durumların açıklanması tedavi uyumu açısından önemlidir. Eğitim için kitap, broşür ve video gibi materyaller de kullanılabilir [107].

b. Diyet: Obezite, diz OA için önemli bir risk faktörü olup Framingham çalışmasında az miktarda kilo kaybının bile semptomlarda gerilemede etkili olduğu gösterilmiştir [108, 109].

c. Egzersiz: Bu tedavideki amaç hastanın eklem hareket açıklığında artma, kas kuvvetinde gelişme ve genel sağlık durumunda iyileşmeyi sağlamaktır. Egzersiz programları hastaların uyum sağlayabileceği, hastanın kliniğinin şiddetine, komorbid hastalıklarına ve imkanlarına göre bireye uygun şekilde planlanmalıdır. Hastalar eklem hareket açıklığı egzersizleri, izometrik, izotonik ve aerobik egzersizlerden fayda görebilir. Kuadriseps kası güçlendirme, bu hastalarda özellikle önem verilmesi gereken egzersizlerdir [110, 111].

2019'da ACR tarafından hazırlanan kılavuzda da denge egzersizleri, yoga ve tai-chi önerilmektedir [112]. Akuatik egzersizler de OARSI (Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği (Osteoarthritis Research Society International) tarafından 2019 kılavuzunda öneriler arasında yer almaktadır [113].

d. Fizik tedavi modaliteleri: Transkütan elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), pulse elektromanyetik alan tedavisi, statik manyetik alan tedavisi ile sıcak paketler, ultrason gibi derin ve yüzeysel ısıtıcı uygulamalar kliniklerde sıklıkla kullanılan diğer yöntemlerdir. Fizik tedavi ajanları ile ilgili daha nitelikli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

e. Mekanik destekler: Diz breysi, baston, walker ve çeşitli tabanlıklar başlıca tercih edilen mekanik desteklerdir. Bu desteklerin seçimi hastanın kliniği, muayenesi, yaşam alanları, mobilizasyonu ve imkanları değerlendirilerek hasta katılımı ile yapılmalıdır. Destek seçimi sonrası hasta uyumu açısından destekler için kullanma eğitimi verilmelidir [111].

f. Kinezyobantlama: Kinezyobantlama, eklemi sabitleyen bir desteğin aksine uygulandığı eklem hareketine izin verir. Kullanımla ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulsa da 2019’da ACR tarafından yayımlanan çalışmada öneriler arasında yer almaktadır [112].

Farmakolojik Tedaviler

a. Sistemik İlaçlar: Parasetamol, non-steroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ), glikozaminosülfat, kondroitin sülfat, opioid analjezikler ve bazı antidepresanlar OA’in farmakolojik tedavisinde sıklıkla kullanılan ilaçlardır.

b. İntraartiküler enjeksiyonlar: Oral ve intramüsküler ilaç tedavilerinin etkili olmadığı durumlarda intraartiküler kortikosteroid, plateletten zengin plazma (PRP) ve hyaluronik asit enjeksiyonları uygulanmaktadır [114, 115].

c. Topikal analjezikler: Topikal kapsaisin ve NSAİİ’ler oral analjeziklerle birlikte veya tek başına kullanılan ilaçlardır [14].

Cerrahi tedaviler

Yaygın olarak kullanılan total diz artroplastisi dışında son dönemde üzerinde çalışılan hücre osteokondral veya kondrol greft transplantasyonu uygulamaları gibi yaklaşımlar da bulunmaktadır.

2.2. Proprioepsiyon

Proprioepsiyon, vücut segmentlerinin statik pozisyonunun, hareketlerinin hızının, ivmesinin, hareket yönünün ve yer çekimi de dahil karşı koyduğu yüklerin miktarının farkındalığını dahil olmak üzere uzayda uzuv pozisyonunun istemli ve

istemsiz algısı olarak tanımlanır [116, 117]. Hareketi kontrol etmek için, beyin çeşitli mekanik alıcılardan propriyoseptif bilgileri entegre etmelidir. Proprioepsiyonun günlük aktiviteler, egzersiz ve spordaki rolü, farklı teknikler kullanılarak kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır, ancak insan hareketi kontrolünün altında yatan propriyoseptif mekanizmalar hala belirsizdir [118]. Charles Sherrington tarafından proprioepsiyon terimi ilk kez kullandığında “eklem ve vücut hareketlerinin algılanmasının yanı sıra vücudun veya vücut bölümlerinin, uzayda konumu” ve “uzuvlarımızın fleksiyonları ve ekstansiyonlarının algılanması” olarak tanımlanmıştır [119]. İstemli proprioepsiyon bilgisi öncelikle kompleks motor aktivitelerin düzenlenmesinde rol alırken, istemsiz proprioepsiyon oturma, ayakta durma gibi durumlarda basit postür koordinasyonunda etkilidir.

Proprioepsiyon hissi kas, tendon, eklem kapsülü, periartiküler ligaman, deri ve periartiküler diğer yumuşak dokularda bulunan mekanoreseptörler aracılığıyla algılanmaktadır [120]. Propriyoseptif beceri, periferik ve santral sinir sisteminin ortak ve kompleks çalışması sonucu sağlanmaktadır [121]. Bu sistemin periferik başlangıcı olan ve kaslarda, tendonlarda, eklem kapsülünde, bağlarda, menisküste ve derideki mekanoreseptörler algıladıkları özel somatik impulsları afferent yollarla spinal kord üzerinden beyin korteksine iletirler. Proprioepsiyon eklem stabilizasyonunda önemli rol oynar [116].

Eklemi stabilize eden periartiküler kas aktivitesine merkezi sinir sistemi aracılık eder ve somatosensoriyel sistemden, vestibüler sistemden ve görsel sistemden gelen girdiye bağlıdır. Eklem hareketinin kontrolünü sağlamak için, bu sistemlerden gelen girdiler spinal kord seviyesinde, beyin sapında ve daha yüksek beyin merkezlerinde işlenir[122].

Diz eklemünde yapılan histolojik incelemelerde sinoviya, eklem kapsülü, periartiküler bağlar ve periosteumda reseptörler bulunduğu ancak eklem kıkırdığında sinir innervasyonu olmadığı saptanmıştır. Eklem stabilizasyonunun sağlanması bu reseptörlerden gelen proprioepsiyon bilgisine bağlıdır.

1-Proprioseptif reseptörler

Diz eklemi başlıca iki artiküler sinir grubu tarafından innerve edilir, bu artiküler sinirler posterior ve anterior grup olarak ikiye ayrılmaktadır. Posterior grup obturator ve tibial sinirlerin arka divizyonlarından gelen artiküler dallarından oluşur. Anterior grup ise femoral, peroneal ve safen sinirlerin artiküler uzantılarını içerir [123]. Pozisyon ve hareket bilgisinin afferent duyusunu taşıyan bu sinirler, eklem propriyosepsiyonunda önemli rol alırlar. Mekanoreseptörler bu sistemin periferdeki başlangıcı olup bulunduğu yapılar ve aktiflenme mekanizmaları Tablo 3'te gösterilmiştir[124, 125].

Tablo 2.4. Muskülotendinöz reseptörler

Mekanoreseptör	Bulunduğu yapılar	Aktiflenme mekanizması
Kas içciği	Kas lifleri	Kasın uzaması, kasılma hızı ve ivmelenmesi (Özellikle hareket açısının ortalarında)
Golgi tendon organı	Tendonlar	Kasın kasılması

Tablo 2.5. Eklemler ve çevre yapılarıdaki reseptörler

Mekanoreseptör	Bulunduğu yapılar	Aktiflenme mekanizması
Paccini cisimciği	Ligamanlar, eklem kapsülü, menisküsler	Doku deformasyonundaki küçük ve yavaş değişimler
Ruffini cisimciği	Ligamanlar, eklem kapsülü, menisküsler	Eklem açısı (özellikle ekstrem açılanmalarda), hız, ivme, eklem içi basınç değişimi ve ligamanlardaki gerilmelerde
Golgi reseptörleri	Ligamanlar, eklem kapsülü, menisküsler	Eklem açısı (özellikle aşırı açılanmalarda)
Serbest sinir uçları	Eklem kapsülü, menisküsler ve eklem çevresindeki diğer yapılar	Doku deformasyonundaki değişimler, ağrı ve enflamasyon

2-Propriosepsiyonun değeriendirilmesi

Proprioseptif keskinlik farklı şekillerde ölçülebilir. Eşik belirleme, reproduksiyon ve görsel analog model testleri olmak üzere başlıca üç farklı yöntem vardır. Ancak bu yöntemler arasındaki korelasyonlar ise düşüktür. Eşik belirleme ve reproduksiyon testleri en sık tercih edilendir. Bu testlerde temel olarak eklem pozisyon ve hareket duyusu (kinestezi) değeriendirilir [116, 126].

Birinci grup, eklemde pozisyon duyusunu (pozisyon algılama testleri) ölçen testlerden oluşur. Bu testlerde diz, aktif veya pasif olarak bir kriter açısına doğru hareket ettirilir. Birkaç saniye sonra diz orijinal pozisyonuna geri getirilir. Bunu takiben, denek algılanan açığı aynı veya kontralateral dizle yeniden üretmeli veya algılanan açığı bir diz modelinde göstermelidir. İkinci grup ise pasif, yavaş diz hareketi hislerini ölçen testlerdir (hareket algılama testleri veya eşik algılama testleri). Bu testlerde diz yavaş ve pasif olarak hareket eder. Öznenin bu hareketin başlamasını ve / veya durmasını olabildiğince çabuk tespit etmesi gerekir. Deneklerin bazen hareket ettirilen dizini adlandırmaları da gereklidir. Hem konum hem de hareket algılama testlerinde, görsel ve mümkünse diğer girdiler (işitsel uyarılar, titreşim, kutanöz gerginlik ve basınç) ortadan kaldırılır [125].

Diz propriosepsiyon ölçümünde kullanılan farklı test protokolleri arasında korelasyon zayıftır. Ayakta veya oturarak, pasif veya aktif hareket, açı farklılıkları, hareketin yönü, açı ölçüm yöntemleri gibi faktörler açısından birçok varyasyon bulunmaktadır [125].

3-Diz patolojileri ve propriosepsiyon ilişkisi

Propriosepsiyonun mekanizması tam olarak açıklanabilmiş olmasa da farklı hastalıkların patogenezi ile propriosepsiyonun ilişkisi olduğu bilinmektedir. Propriosepsiyon eklemde yer alan birçok dokuda mevcut olan mekanreseptörlerden gelen uyarıların integrasyonu sonucu sağlanır. Artiküler ve periartiküler yapıların yaşlanma süreci ve farklı patolojik durumları sonucunda propriosepsiyon mekanizması bozulabilmektedir. Yaşla OA prevalansının artmasının olası iki ana sebebi olduğu düşünülmektedir. Birincisi, yaşlı kıkırdak fizyolojik yüke karşı daha savunmasız olabilir. Örneğin, yaşlı kıkırdak kondrosit fonksiyonunu ve materyal

özelliklerini değiştirmiştir, sitokinlere ve büyüme faktörlerine farklı tepki vermektedir. İkincisi, eklem yüzeyi boyunca artan yük, dizin mekanik, nöral ve kas ortamında yaşlanma ile ilişkili değişikliklerden kaynaklanabilir [20, 127]. Eklem koruması hem nispeten statik yapılara (bağlar, kapsül, eklem yüzey geometrisi) hem de duyu propriyoseptif giriş ve motor yanıtının entegrasyonunu gerektiren dinamik nöromüsküler sistemlere bağlıdır [128].

Birçok çalışmada eklem propriyosepsiyonu veya pozisyon hissi, kas kütlesi ve gücünün yaşla birlikte azaldığı ve diz OA'sı olan hastalarda daha da kötüleştiği saptanmıştır [8, 128-131]. Bir çalışmada 30 yaş altındaki sağlıklı kadınlarda propriyosepsiyon 60 yaş ve üstü kadınlara kıyasla daha iyi saptanmıştır [132]. Bu sonuçların aksine toplam 134 gonartroz hastası ile yapılan 3 çalışmada ise pozisyon hissi [133] ve eklem hareket hissinde [134] anlamlı fark saptanmamıştır [130].

Tek taraflı semptomatik gonartrozlu hastalarda yapılan başka bir çalışmada ise asemptomatik dizde de propriyosepsiyon kaybı bulunmuştur. Radyografik diz OA'sı olan hastalarda ileri evreye sahip hastalarda daha düşük evreli hastalara göre anlamlı olarak daha fazla propriyosepsiyon kaybı saptanmış çalışmalar varsa da bazı çalışmalarda KL evresi ile propriyosepsiyon kaybı arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır [130].

2.3. Denge ve postural kontrol

Denge, günlük yaşamın birçok faaliyetinin ayrılmaz bir bileşeni olup sayısız nöromüsküler süreci içeren karmaşık bir işlemler bütünüdür [135, 136]. Dengenin kontrolü vestibüler, görsel ve somatosensoriyel sistemlerden duyuşal girdiye bağlıdır. Bu bilgilerin merkezi olarak işlenmesi, dengenin bozulduğu durumlarda kütle merkezinin destek temeli içinde kalmasını sağlayan koordineli nöromüsküler yanıtlarla sonuçlanır. Böylece dengenin etkin kontrolü sadece doğru duyuşal girdiye değil, aynı zamanda güçlü kasların zamanında yanıtına da bağlıdır. Denge bozuklukları yaşlı nüfusun artmış düşme riski ve azalmış hareketliliği ile ilişkilidir [137, 138].

Denge ve postüral stabilitedeki yaşa bağlı bozukluklar iyi belgelenmiştir [139, 140]. İlerleyen yaşla birlikte bilişsel-motor yanıtların genel yavaşlaması söz konusudur. Bu nedenle, vestibüler, görsel ve somatosensoriyel sistemlerden gelen

bilgilerin işlenmesinde artan yavaşlık, postüral stabilitedeki azalmaya büyük ölçüde katkıda bulunabilir [136, 141, 142].

Diz OA'nın varlığı, bu sistemlerin bozulmasını hızlandıran veya yaşlanmanın etkilerini artıran değişikliklerle sonuçlanabilir. Diz OA'sı olan bireylerde kuadriseps kuvveti ve aktivasyonunda azalma [139, 143, 144] ve ayrıca diz eklemi propriyosepsiyonu bozuklukları [139, 143, 145] görülür. Bu eksiklikler, yaşlanma süreciyle birlikte, bu hasta popülasyonunda yaş uyumlu ve sağlıklı kişilere kıyasla daha fazla denge bozukluğu ile sonuçlanabilir.

1-Denge ve postural kontrolün değerlendirilmesi

Denge kontrolü, hem statik hem de dinamik tüm duruşlarda ve durumlarda önemlidir. Postüral salınım analizi genellikle hem antero - posterior hem de lateral yönde vücut hareketinin genellikle kuvvet platformları kullanılarak analiz edildiği statik dengenin bir göstergesi olarak kullanılır [146, 147]. Bu pahalı aparat, klinisyenlerin çoğunluğu tarafından kolaylıkla temin edilememektedir ve bu nedenle klinik ortamda kullanım için uygun değildir. Ayrıca, düşme ve denge kaybı en çok yürüme gibi hareketle ilişkili görevler sırasında daha sık görülür [148]. Bu nedenle dengenin değerlendirilmesinin, bu tür lokomotor görevlerin dinamik özelliklerini yeterli şekilde değerlendirebilen test prosedürlerini içermesi önemlidir, çünkü statik denge testleri düşme riski altındaki bireyleri dinamik testlerden daha az tanımlayabilmektedir [138, 149]. Klinisyenlerin diz OA'sı olan hastalarda dengeyi kolayca ve hızlı bir şekilde değerlendirmesini sağlamak için basit, ucuz ve uygulaması kolay klinik testler gereklidir.

Zamanlı Kalk- Yürü Testi (ZKYT), Fonksiyonel Erişim Testi (FET) ve Berg Denge Ölçeği (BDÖ) gibi klinik denge değerlendirme testlerinin yüksek sınıf içi korelasyona sahip olduğu ve test tekrarları arasındaki güvenilirlikleri daha önce bildirilmiştir. Son zamanlarda denge kontrol yeteneği, görme ve somatik anlamda değişime neden olan farklı duruşların vücudun pivot noktasını önden arkaya ve soldan sağa nasıl etkilediği de dahil olmak üzere postür salınımlarıyla kantitatif olarak denge kontrolünü hesaplayabilen statik veya dinamik posturografi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu testte dengeyi kontrol etme yeteneği, bir kuvvet plakası

kullanılarak ayaklar arasındaki ağırlık dağılımındaki farkın hesaplanmasıyla sayısal olarak analiz edilir.

BDÖ rehabilitasyonun birçok alanında yaygın olarak kullanılan statik oturma, postüral kontrol ve ayakta dengenin yanı sıra faaliyetler sırasında beklenen dengeyi değerlendiren bir testtir [150].

2-Diz patolojileri ile denge ve postural kontrol ilişkisi

Daha önce birçok çalışma diz OA ile denge ilişkisini değerlendirmiştir. Postüral salınımı ölçmek için kuvvet platformlarını kullanan bu çalışmalar ve asemptomatik deneklere kıyasla postüral kontrolde eksiklikler ortaya çıkmıştır [9, 129, 139].

Diz OA hastalarını cinsiyet ve eşleştirilmiş kontrollerle karşılaştıran bir çalışmada, diz OA grubunda kuadriseps kas kuvveti ve propriyosepsiyonu azaldıkça ve postürel salınım arttıkça ağrı ve kas gücünün postürel salınımı etkilediğini göstermiştir [3]. Ayrıca, statik posturografi kullanılarak denge kontrol yeteneğinin değerlendirilmesine dayanarak, radyolojik evre ne kadar ileri olursa, diz OA hastalarının postür salınımının arttığı saptanmıştır [7].

2.4. Kas Kuvveti

İskelet kasları hareket sırasında şok emilimi sağlar ve yükü eklemlere dağıtır [151]. Zayıf kuadriseps kaslarından kaynaklanan bozulmuş nöromüsküler koruyucu mekanizmalar, yürüme sırasında potansiyel olarak zararlı yüklerin dağıtılmasında başarısızlığa neden olarak eklem hasarını başlatır veya kötüleştirir [152]. Kuadriseps gücünün daha az şiddetli diz ağrısı ve daha iyi fiziksel fonksiyon ile ilişkili olduğu bazı çalışmalarda kaydedilmiştir, ancak bu daha fazla araştırma gerektirir. Daha büyük kuadriseps gücünün semptomatik diz OA üzerinde genel olarak faydalı bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir [57]. Osteoartritli eklemdaki kullanım azalmasına sekonder olarak da kas güçsüzlüğü gelişebilir [153].

OA tedavisi için birçok klinik kılavuz, fiziksel egzersiz programlarını, esas olarak faydalı etkilerine, az yan etkisine ve nispeten düşük maliyetlere dayanarak, en etkili farmakolojik olmayan terapötik müdahalelerden biri olarak göstermektedir [154].

Egzersiz programlarının olumlu etkilerinin artan kas gücü veya diğer yönlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı bilinmemektedir. Bu nedenle, doğrudan kas kuvveti hedefleyen egzersiz müdahalelerinin, kas gücü üzerinde daha az vurgu yapılan müdahalelere kıyasla üstün klinik sağlayıp sağlamadığını henüz net değildir.

1-Kas gücü değerlendirilmesi

Manuel kas testi klinikte kolay olması nedeniyle en sık kullanılan yöntemdir. Manuel kas testinin sübjektif olması, dinamik olmaması, derecelendirmede tutarsızlıklara neden olması dezavantajlarıdır. İzokinetik test ise kas performansının niceliksel objektif ölçümünü yapan bir sistemdir. Elde edilen objektif parametrelerle hastanın takibinin ve gelişiminin takibi mümkündür. Egzersiz sırasında oluşan ağrı ve yorgunluğa uyum sağlaması yönüyle de izokinetik sistem avantaj sağlar. İzokinetik test agonist/antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi birçok parametre sağlayarak hareketin kinematik analizini değerlendirmeye olanak sağlar.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 02.05.2019 tarihinde 70905504/209 protokol numarası ile onay alınarak gerçekleştirilmiş ve Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (TTU-2019-4979).

Kesitsel olarak yapılan bu çalışmaya Temmuz 2019 - Haziran 2020 tarihleri arasında diz ağrısı şikayetiyle Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniklerine başvuran ve klinik ve radyografik değerlendirme neticesinde ACR kriterlerine göre diz OA tanısı konularak takip edilmekte olan 45 yaş ve üzerindeki hastalar arasından çalışmaya katılmaya gönüllü 100 hasta dahil edildi. 3 hasta propriyosepsiyona kooperasyon sağlayamaması nedeniyle çalışma dışında bırakıldı. Çalışmanın amacı ve içeriği hakkında sözlü olarak bilgilendirildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi rehberliğinde hazırlanmış "Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" esas alınarak yazılı bilgi verildi ve onamları alındı.

Fiziksel fonksiyonlarını etkileyen veya denge-proprisyosepsiyon kusuruna neden olabilecek komorbiditesi olanlar (nörolojik hastalık, vertigo, belirgin omurga, kalça, ayak bileği şikayeti, ileri evre kardiovasküler, solunum ve böbrek hastalıkları, inflamatuvar eklem hastalıkları, malignite gibi) ile total kalça veya diz protezi olanlar, son 6 ay içinde intrartiküler enjeksiyon yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

1- Demografik ve Klinik Özellikler

Hastaların demografik ve klinik özellikleri kaydedildi. Bunun için yaş, hastalık süresi, boy, beden ağırlığı, mevcut hastalıkları, diz ağrısı için daha önce uygulanan tedaviler kaydedildi.

Vücut ağırlığı ve boy ölçümü Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğinde bulunan tartı ve boy ölçer ile yapıldı. Katılımcıların boyları ayakta durarak ve ayakkabısız olarak ölçüldü. Vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplandı. Kas gücü ve propriyosepsiyon ölçümü ise Cybex Humac Norm cihazı ile tespit edildi.

2- Fizik Muayene

Hastaların demografik bilgileri ve özgeçmişleri kaydedildikten sonra fizik muayenede diz eklem hareket açıklıkları, deformiteler, krepitasyon, patella hareketleri, bağ laksitesi, eklem hassasiyeti, şişlik, efüzyon ve sıcaklık artışı açısından değerlendirme yapıldı. Proprioepsiyon kaybına neden olabilecek etyolojiler açısından tam nörolojik muayeneleri yapıldı.

3- Radyolojik Değerlendirme

Hastaların yüklenmede antero-posterior ve fleksiyonda çekilen yan diz grafilerinde KL evrelendirme sistemine göre OA evrelemesi yapıldı. Her eklem için KL sınıflamasına göre puan verildi ve toplam skorları kayıt edildi.

4- Proprioepsiyon Değerlendirmesi

Aktif şikayet olan dizde proprioepsiyonun değerlendirilmesi amacıyla Cybex Humac Norm izokinetik dinamometresi (Lumex Inc. NY, ABD.) kullanıldı. Proprioseptif keskinlik, bacağın pasif pozisyonunu gözleri kapalı olarak yeniden üretme kabiliyeti ile değerlendirildi. Tüm ölçümler aynı kişi tarafından yapıldı. Katılımcı test koltuğuna oturtulduktan sonra sırt desteği ayarlandı. Belden ve uyluk distalinden geçen kemerlerle torso etkisi minimize edildi. Ayak bileği proksimalinden bant ile bacak sabitlendi. Görsel sinyalleri engellemek için katılımcıların gözleri göz bandı ile kapatıldı. Yerçekimi etkisini gidermek amacıyla test öncesinde bacak ağırlığı cihaz tarafından ölçülerek düzeltildi. Test uygulaması öncesi katılımcılar sözlü olarak test hakkında tekrar bilgilendirildi. Göz kapatıldıktan sonra teste kooperasyonun tam sağlanması için iki veya üç kez deneme ölçümlerine izin verildi. Ölçüm protokolüne göre dizin tam ekstansiyonu anatomik olarak 0° başlangıç noktası kabul edildi. Hastaların dizleri manuel olarak sırasıyla hedeflenen açıya getirildi. 3 kez her seferinde 5 saniye istirahat aralıkları ile test edildi. Hedeflenen açılar sırasıyla 20° ve 40° olarak belirlendi. Katılımcıdan gösterilen açı pozisyonuna konsantre olması ve aklında tutmaya çalışması istendi. Daha sonra 5 saniyelik istirahat periyodu sonrası diz manuel olarak anatomik 0° pozisyonuna getirildi ve katılımcı hazır olduğunda aktif olarak 20° fleksiyon

pozisyonuna geri getirmesi istendi. Katılımcının onayı ile ölçülen açı kaydedildi. Aynı işlem 40° fleksiyon için de uygulandı. Bu açıların hedeflenen değerden sapması Mutlak Açısız Hata (MAH) olarak kaydedildi. MAH hesabı için “MAH: |Hedef açı - ölçülen açı|” formülü kullanıldı. Ölçümler her diz için 3'er kez tekrarlanarak aritmetik ortalaması alındı ve elde edilen değer ortalama mutlak açısal hata (OMAH) olarak kaydedildi.



Şekil 3.1. İzokinetik dinamometre ile propriyosepsiyon ölçümü – Cybex Humac Norm

5- İzokinetik Dinamometre ile Pik Tork ölçümü

Tüm katılımcıların izokinetik dinamometre (Cybex Humac Norm) ile aktif şikayeti olan diz kas güçleri ölçüldü. Hastalar ölçüm sandalyesinde dik olarak oturtuldu ve arkaya yaslandırıldı. Hastaların pelvik ve uyluk distali vücut torkunu engellemek için sabitlendi. 60°/sn hızda 3 tekrar yaptırılarak ölçüldü. Test aralarında 5 sn dinlenme aralığı verildi. Her test öncesi hastalara kooperasyon sağlanması amacıyla birer kez deneme yaptırıldı. Ortalama kuadriseps ve hamstring kas kuvvetleri hesaplanarak genel kas kuvveti değeri (Nm) elde edildi ve hastanın beden ağırlığına bölündü (Nm/kg). Sonuçlar kaydedildi.

6- Statik ve Dinamik Denge Testleri

Hastalara iki dinamik iki statik olmak üzere dört adet denge testi uygulandı. Statik olanlar Tek Ayak Duruş Testi (TADT) ve Fonksiyonel Erişim Testi (FET) iken dinamik olanlar Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKYT) ile 5 Defa Otur- Kalk Testi (5XOKT) olarak seçildi.

TADT’de başlangıçta katılımcı sert ve düz bir zeminde çıplak ayakla duruş pozisyonunda iken dengede kaldığı süre kaydedilir. 60 saniye geçince test sonlandırıldı. Gövde ve dizin bükülmesi veya diğer ayağın yere değdirilmesi halinde süre durduruldu.

FET’de ayakta sabit bir durma pozisyonunda iken adım atmadan ve dengeyi kaybetmeden öne doğru eğilerek omuz seviyesindeki kolun kaydettiği mesafenin ölçümü yapıldı.

5XOKT’de katılımcı bir sandalyenin orta kısmına sırtı dik, ayakları yere basar şekilde ve kolları göğsü önünde çapraz olacak şekilde oturtuldu. Bu pozisyonda başla komutuyla birlikte teste başlatıldı ve 5 kez sandalyeye oturup kalkması sonunda son oturuş sonrası süre kaydedildi.

ZKYT’de katılımcı sandalyede sırtı dik, ayaklar zeminde düz olacak şekilde oturtuldu. Başla komutuyla birlikte 3 metre ileriye yürüyüp işaretlenen noktadan geri dönerek sandalyeye oturdu ve geçen süre kaydedildi.

7- Ağrı ve Denge Ölçekleri

Hastalara literatürde kabul görmüş olan Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) ve Berg Denge Ölçeği (BDÖ) uygulandı.

WOMAC hastalığa özgü bir anket olup diz ve kalça OA’li bireyler için geliştirilmiştir. Ağrı için 5 soru, eklem sertliği için 2 soru ve fiziksel fonksiyon için 17 soru olmak üzere toplam 24 sorudan meydana gelmektedir. Her soru için 0=yok, 1=hafif, 2=orta şiddette, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli olmak üzere beş farklı alternatif yanıt vardır. Türkçe adaptasyonu yapılmış, geçerlik ve güvenilirliği yüksek olan bir ankettir. Yüksek skorlar kötü sağlık durumunu, düşük skorlar iyi sağlık durumunu göstermektedir.

BDÖ, rehabilitasyonun birçok alanında yaygın olarak kullanılan statik oturma, postüral kontrol ve ayakta dengesinin yanı sıra faaliyetler sırasında beklenen dengeyi değerlendiren bir testtir [150]. Türkçe adaptasyonu yapılmış, geçerlik ve güvenirliği yüksek olan bir ankettir.

Bu ölçek ile 14 fonksiyon değerlendirilerek hastaya verilen puanlar test sonunda toplanır. Sonuç olarak değerlendirilen kişi 0-56 arası bir puan alır. 56 puan hastanın bağımsız olduğu düşme riskinin bulunmadığı anlamına gelir. Hasta “0 puana” ne kadar yakın puan alırsa düşme riski o kadar fazladır. 0-20 puan “Yüksek Riskli”, 21-40 puan “Orta Riskli” , 41 puan ve üzeri ise “Düşük Riskli” olarak değerlendirilir.

8- Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi

Veriler IBM SPSS Statistics 20 programı kullanılarak analiz edildi. Örneklemi tanımlamak için ortalama, standart sapma, aralık, sıklık gibi tanımlayıcı istatistikler kullanıldı. Denge testlerinin diğer değişkenler ve kendi aralarındaki ilişkinin belirlenmesinde varsayımlara göre Pearson korelasyon testi kullanıldı. Bağımlı değişken olarak denge testleri kullanılarak adımsal (stepwise) çoklu doğrusal regresyon analizleri yapıldı. Denge testlerine etki eden faktörleri tespit etmek için kas kuvveti, proprioseptif analiz değerleri, diz ağrı skoru, VKİ, yaş, hastalık süresi, cinsiyet, radyografik evre bağımsız değişkenler olarak sisteme sokuldu. Çoklu regresyon analizlerinde F-girme olasılığı $\leq .050$ ve F-çıkma olasılığı $\geq .100$ adımlama kriteri kullanıldı. Çoklu regresyonun tüm varsayımları sağlandı. $p < 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışma öncesinde uygulanan ölçüm yönteminin güvenilirlik çalışması yapıldı. Çalışmaya diz OA tanılı 100 katılımcı alındı. 3 hasta, denge testleri ve propriyosepsiyon analizinde yeterli kooperasyonu sergileyememesi nedeniyle çalışma dışında bırakıldı. Muayene edilen katılımcıların hiçbirinde dizde belirgin laksite, effüzyon ve ölçümü etkileyecek düzeyde eklem hareket kısıtlılığı ya da nörolojik muayenede periferik nöropati düşündüren bulgu saptanmadı.

4.1. Demografik Veriler

Çalışmaya %20,6'sı (n=20) erkek ve %79,4 (n=77) kadın olmak üzere toplamda 97 katılımcı dahil edildi. Çalışma grubunun yaş, cinsiyet, VKİ ve hastalık süresi değer dağılımları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hasta grubunun yaş, cinsiyet, hastalık süresi ve VKİ dağılımları (VKİ: Vücut Kitle İndeksi, Min: minimum , Mak: maksimum, Ort: ortalama, SD: standart deviasyon)

	Min.	Mak.	Ort.	SD
Yaş (yıl)	45	83	61,60	8,14
Hastalık süresi (yıl)	1	25	5,49	5,69
Boy (cm)	145	176	156,44	7,26
Kilo (kg)	45	120	78,61	14,66
VKİ(kg/m²)	20,2	50,5	32,06	5,71

4.2. Radyolojik Evre Verileri

Hastaların yüklenmede çekilen antero-posterior ve fleksiyonda çekilen diz grafilerinde KL evrelendirme sistemine göre evrelemesi yapıldı. Hastaların esas şikayetinin olduğu eklem çalışmaya dahil edildi. KL evreleri Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Hasta grubunun Kellgren- Lawrence evrelemesine göre dağılımları (n: sayı, KL: Kellgren- Lawrence)

	n	Oran (%)
KL Evre 1	11	11,3
KL Evre 2	30	30,9
KL Evre 3	40	41,2
KL Evre 4	16	16,5
Toplam	97	100

4.3. Klinik Test Verileri

Hastalar Berg Denge Ölçeği, Tek Ayak Durma Testi, Fonksiyonel Erişim Testi, Kalk-Yürü Testi ve Otur-Kalk Testi'ne katıldılar. Elde edilen veriler Tablo 4.3'tedir.

Tablo 4.3. Hasta grubunun klinik test skorları dağılımları (Min: minimum , Mak: maksimum, Ort: ortalama, SD: standart deviasyon)

	Min.	Mak.	Ort.	SD
Otur-Kalk Testi(sn)	6,60	34,42	16,22	4,81
Kalk-Yürü Testi(sn)	5,49	19,90	10,45	2,87
Fonksiyonel Erişim Testi(sn)	10,50	48,50	26,18	8,48
Tek Ayak Durma Testi(sn)	1,19	34,00	12,13	8,77
Berg Denge Testi (puan)	34	56	53,04	3,65

Tüm katılımcıların izokinetik dinamometre yardımıyla elde edilen Nm/kg cinsinden izokinetik kas gücü ve propriyosepsiyon OMAH değerleri Tablo 4.4'dedir.

Tablo 4.4. Hasta grubunun kas kuvveti ve propriyoseptif analiz skorları dağılımları (Min: minimum , Mak: maksimum, Ort: ortalama, SD: standart deviasyon)

	Min.	Mak.	Ort.	SD
İzokinetik Kas Kuvveti (Nm/kg)	0,12	2,06	0,61	0,35
OMAH (°)	1,50	19,17	6,02	3,99

Katılımcılara uygulanan WOMAC, ağrı, sertlik ve fonksiyon aktivitelerini üç ayrı bölümde değerlendiren WOMAC test sonuçları Tablo 4.5.'teki gibidir.

Tablo 4.5. Hasta grubunun WOMAC Skor dağılımları (WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, Min: minimum , Mak: maksimum, Ort: ortalama, SD: standart deviasyon)

	Min.	Mak.	Ort.	SD
Ağrı Skoru	2	20	10,54	4,75
Sertlik Skoru	0	8	2,88	2,595
Fonksiyon Skoru	5	61	31,89	14,16
Toplam Skor	7,29	89,58	46,49	20,76

5XOKT ile yapılan analizlerde VKİ, ZKYT ve WOMAC ağrı değerleriyle pozitif korelasyon TADT, kas kuvveti, FET ve BDÖ skorlarıyla negatif korelasyon saptanmıştır. Ancak yaş, propriyosepsiyon keskinliği, hastalık süresi ve radyolojik evre ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Analiz değerleri Tablo 4.6 'da verilmiştir.

ZKYT ile yapılan analizlerde VKİ, yaş, radyolojik evre, WOMAC ağrı skoru ve 5XOKT süreleriyle pozitif korelasyon saptanırken FET, TADT, kas kuvveti ve BDÖ skorlarıyla ise negatif korelasyon saptanmıştır. Ancak propriyosepsiyon keskinliği ve hastalık süresi ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Analiz değerleri Tablo 4.7 ‘de verilmiştir.

Tablo 4.6. 5 kez Otur-Kalk Testi sonuçlarının diğer klinik testler, yaş, kas kuvveti ve propriyosepsiyon analiziyle ile korelasyonları (VKİ: Vücut Kitle İndeksi , ZKYT: Zamanlı Kalk-Yürü Testi, FET: Fonksiyonel Erişim Testi, TADT: Tek Ayak Durma Testi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği)

	Korelasyon katsayısı	<i>p</i> değeri
Yaş	,154	,132
VKİ	,404	<,001
ZKYT	,688	<,001
FET	-,461	<,001
TADT	-,311	<,001
Hastalık süresi	,043	,676
Radyolojik evre	,180	,077
Kas kuvveti	-,522	<,001
WOMAC ağrı skoru	,317	,002
BDÖ skoru	-,582	<,001
Propriyosepsiyon	,024	,817

FET ile yapılan analizlerde TADT, BDÖ ve kas kuvveti ile pozitif korelasyon 5XOKT, ZKYT ve WOMAC skorlarıyla ise negatif korelasyon saptanmıştır. Ancak propriyosepsiyon keskinliği, yaş, VKİ, hastalık süresi ve radyolojik evre ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Analiz değerleri Tablo 4.8‘de verilmiştir.

Tablo 4.7. Zamanlı Kalk-Yürü Testi sonuçlarının diğer klinik testler, yaş, radyolojik evre, kas kuvveti ve propriyosepsiyon analiziyle ile korelasyonları (VKİ: Vücut Kitle İndeksi , 5XOKT: 5 kez Otur- Kalk Testi, FET: Fonksiyonel Erişim Testi, TADT: Tek Ayak Durma Testi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği)

	Korelasyon katsayısı	<i>p</i> değeri
Yaş	,375	<,001
VKİ	,350	<,001
Radyolojik Evre	,355	<,001
5XOKT	,688	<,001
FET	-,426	<,001
TADT	-,458	<,001
Hastalık süresi	,139	,173
Kas kuvveti	-,540	<,001
WOMAC ağrı skoru	,277	,006
BDÖ skoru	-,667	<,001
Propriyosepsiyon	,087	,399

Tablo 4.8. Fonksiyonel Erişim Testi sonuçlarının diğer klinik testler, yaş, radyolojik evre, kas kuvveti ve propriyosepsiyon analiziyle ile korelasyonları (VKİ: Vücut Kitle İndeksi , 5XOKT: 5 kez Otur- Kalk Testi, TADT: Tek Ayak Durma Testi, ZKYT: Zamanlı Kalk-Yürü Testi, , BDÖ: Berg Denge Ölçeği)

	Korelasyon katsayısı	<i>p</i> değeri
Yaş	-,110	,285
VKİ	-,178	,081
Radyolojik Evre	-,035	,734
5XOKT	-,461	<,001
TADT	,350	<,001
ZKYT	-,426	<,001
Hastalık süresi	-,114	,268
Kas kuvveti	,454	<,001
WOMAC ağrı skoru	-,291	,004
BDÖ	,514	<,001
Propriyosepsiyon	-,191	,061

Tek Ayak Durma Testi ile yapılan analizlerde FET, kas kuvveti ve BDÖ skoruyla pozitif korelasyon saptanırken VKİ, yaş, hastalık süresi, radyolojik evre, ZKYT ve 5XOKT skorlarıyla negatif korelasyon saptanmıştır. Ancak propriyosepsiyon keskinliği ve WOMAC ağrı skoru ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Analiz değerleri Tablo 4.9'da verilmiştir.

Berg Denge Ölçeği ile yapılan analizlerde kas kuvveti, FET ve TADT skoruyla pozitif korelasyon saptanırken WOMAC ağrı skoru, VKİ, yaş, hastalık süresi, ZKYT ve 5XOKT skorlarıyla negatif korelasyon saptanmıştır. Ancak propriyosepsiyon keskinliği ve radyolojik evre ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Analiz değerleri Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Tek Ayak Durma Testi sonuçlarının diğer klinik testler, yaş radyolojik evre, kas kuvveti ve propriyosepsiyon analiziyle ile korelasyonları (VKİ: Vücut Kitle İndeksi , 5XOKT: 5 kez Otur- Kalk Testi, FET: Fonksiyonel Erişim Testi, ZKYT: Zamanlı Kalk-Yürü Testi, , BDÖ: Berg Denge Ölçeği)

	Korelasyon katsayısı	<i>p</i> değeri
Yaş	-,297	,003
VKİ	-,319	<,001
Radyolojik Evre	-,322	<,001
5XOKT	-,311	,002
FET	,350	<,001
ZKYT	-,458	<,001
Hastalık süresi	-,235	,021
Kas kuvveti	,372	<,001
WOMAC ağrı skoru	-,194	,057
BDÖ	,586	<,001
Propriyosepsiyon	-,018	,864

Tablo 4.10. Berg Denge Ölçeği sonuçlarının diğer klinik testler, yaş, radyolojik evre, kas kuvveti ve propriosepsiyon analiziyle ile korelasyonları (VKİ: Vücut Kitle İndeksi , 5XOKT: 5 kez Otur- Kalk Testi, FET: Fonksiyonel Erişim Testi, TADT: Tek Ayak Durma Testi, ZKYT: Zamanlı Kalk-Yürü Testi)

	Korelasyon katsayısı	<i>p</i> değeri
Yaş	-,328	<,001
VKİ	-,315	,002
Radyolojik Evre	-,187	,067
5xOKT	-,582	<,001
FET	,514	<,001
TADT	,586	<,001
ZKYT	-,667	<,001
Hastalık süresi	-,226	,026
Kas kuvveti	,431	<,001
WOMAC ağrı skoru	-,240	,018
Propriosepsiyon	-,177	,082

Regresyon analizleri sonucunda elde edilen sonuçlar BDÖ, TADT, 5XOKT ve ZKYT süresine etki eden en önemli faktörlerin kas gücü, VKİ ve yaş olduğunu göstermektedir ($p<0,001$). FET içinse sadece kas kuvveti ile anlamlı ilişki bulunmuştur. WOMAC ağrı skoru, hastalık süresi, radyolojik evre ve propriosepsiyon keskinliğinin bu testlerin sonuçlarıyla anlamlı ilişkisi saptanmamıştır ($p>0,05$).

Kas kuvveti ($\beta = -0.410$, $p<0.001$), yaş ($\beta = 0.339$, $p=0.003$), VKİ ($\beta = 0.256$, $p<0.001$) 5xOKT süresi ile anlamlı düzeyde ilişkilidir ve 5xOKT süresi içindeki değişimin % 37'ini açıklamaktadır. Düşük kas kuvveti, ileri yaş ve fazla VKİ, 5xOKT zamanını uzatmaktadır. Analiz değerleri Tablo 4.11'de verilmiştir.

Kas kuvveti ($\beta = -0.429$, $p<0.001$), yaş ($\beta = 0.478$, $p<0.001$), VKİ ($\beta = 0.343$, $p<0.001$) ZKYT süresi ile anlamlı düzeyde ilişkilidir ve ZKYT süresi içindeki değişimin % 51'ini açıklamaktadır. Düşük kas kuvveti, ileri yaş ve fazla VKİ, ZKYT zamanını uzatmaktadır. Analiz değerleri Tablo 4.12'de verilmiştir.

Kas kuvveti ($\beta = 0.454, p < 0.001$) FET skoru ile anlamlı düzeyde ilişkili saptanan tek faktördür ve FET skorundaki değişimin % 19'unu açıklamaktadır. Kas kuvveti arttıkça FET skoru iyileşmektedir. Analiz değerleri Tablo 4.13'de verilmiştir.

Kas kuvveti ($\beta = 0.259, p = 0.005$), yaş ($\beta = -0.400, p < 0.001$), VKİ ($\beta = -0.347, p < 0.001$) TADT süresi ile anlamlı düzeyde ilişkilidir ve TADT süresi içindeki değişimin % 30'unu açıklamaktadır. Düşük kas kuvveti, ileri yaş ve fazla VKİ, TADT zamanını kısaltmaktadır. Analiz değerleri Tablo 4.14'de verilmiştir.

Kas kuvveti ($\beta = 0.324, p < 0.001$), yaş ($\beta = -0.425, p < 0.001$), VKİ ($\beta = -0.328, p < 0.001$) BDÖ skoru ile anlamlı düzeyde ilişkilidir ve BDÖ skorundaki değişimin % 36'sını açıklamaktadır. Düşük kas kuvveti, ileri yaş ve fazla VKİ, daha düşük BDÖ skoru ile ilişkilidir. Analiz değerleri Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.11. 5 kez Otur Kalk testinin adimsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu (VKİ: vücut kitle indeksi, β : standardize β değeri, R^2 : açıklanan varyans)

	β	R^2	p değeri
Kas Kuvveti	-,410	,265	<,001
Yaş	,339	,317	,003
VKİ	,256	,371	<,001

Tablo 4.12. Zamanlı Kalk Yürü Testi'nin adimsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu (VKİ: Vücut Kitle İndeksi, β : standardize β değeri, R^2 : açıklanan varyans)

	β	R^2	p değeri
Kas Kuvveti	-,429	,284	<,001
Yaş	,478	,424	<,001
VKİ	,343	,516	<,001

Tablo 4.13. Fonksiyonel Erişim Testi'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu (VKİ: Vücut Kitle İndeksi, β : standardize β değeri, R^2 : açıklanan varyans)

	β	R^2	p değeri
Kas Kuvveti	,454	,198	<,001

Tablo 4.14. Tek Ayak Durma Testi'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu (VKİ: Vücut Kitle İndeksi, β : standardize β değeri, R^2 : açıklanan varyans)

	β	R^2	p değeri
Kas Kuvveti	,259	,130	,005
Yaş	-,400	,213	<,001
VKİ	-,347	,304	<,001

Tablo 4.15. Berg Denge Ölçeği'nin adımsal çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu (VKİ: Vücut Kitle İndeksi, β : standardize β değeri, R^2 : açıklanan varyans)

	β	R^2	p değeri
Kas Kuvveti	,324	,177	<,001
Yaş	-,425	,280	<,001
VKİ	-,328	,362	<,001

5. TARTIŞMA

OA eklem kıkırdığının hasarı ve periartiküler kemiğin yeniden şekillenmesi ile yavaş ilerleyen bir dejeneratif eklem hastalığıdır. En sık görüldüğü eklem diz eklemi olup yetişkin popülasyonda önemli eklem hastalıkları arasında yer alan OA, fonksiyonel bozukluğa yol açan yaygın bir kronik hastalıktır [1]. Yaşlılarda diz OA prevalansı yaşa ve cinsiyete bağlı olarak % 26 ile % 63 arasında değişmektedir [155]. Diz OA'lı hastalar arasında denge bozukluğu ve düşme riskinde artma özellikle kadın hastalarda daha sık olmak üzere çok yaygındır [2]. Pek çok çalışma denge bozukluğu ve dejeneratif eklem hastalıkları arasında bir ilişki olabileceğini göstermiştir [3-6]. Özellikle, denge kontrolünün azalması ciddi fiziksel, psikolojik ve sosyal kayıplara neden olan düşme yaralanmalarına yol açabilir. Bu nedenle, düşmelerin önlenmesi ve denge kontrolü kaybıyla ilgili birçok çalışma mevcuttur [156, 157]. Bazı çalışmalar OA'lı hastalarda azalmış postüral kontrolün varlığını [3, 7-9] ve kas kuvveti ile propriyosepsiyonla ilişkisini kanıtlamıştır [3, 10, 11] Şimdiye kadar etkili bir tedavisi olmaması nedeniyle diz OA'nın başlamasına ve ilerlemesine katkıda bulunan potansiyel olarak değiştirilebilir risk faktörlerini daha iyi anlamak önemlidir [158].

Bu çalışmanın temel amacı düşme riski olan OA hastalarında diz eklemi propriyosepsiyonu, hamstringler ve kuadriseps kas kuvvetleri, yaş, radyolojik evre, VKİ ve ağrının klinik denge testlerine olan etkisini araştırmak ve en önemli risk faktörlerini tespit etmektir.

Klinik denge testleri olarak sıklıkla kullanılan iki statik test olarak Fonksiyonel Erişim Testi ile Tek Ayak Üzerinde Durma testi kullanılırken iki dinamik test olarak Zamanlı Kalk-Yürü Testi ile 5XOKT ve BDÖ kullanılmıştır [156, 159] .

Çalışmamızın regresyon analizleri sonucunda OA hastalarında değerlendirdiğimiz TADT, ZKYT, 5XOKT ve BDÖ üzerine en etkili faktörler kas kuvveti, yaş ve VKİ olarak saptanmıştır. Kas kuvveti, bunlar arasındaki en önemli değere sahip olmaktadır. Propriyosepsiyon, radyolojik evre ve WOMAC ağrı skorlarının denge testleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. FET skorlarına etkili faktörler arasında istatistiksel olarak anlamlı olan tek etken ise kas kuvveti olarak saptanmıştır.

Takacs ve ark. yaptığı çalışmada 49 OA tanılı hastanın katıldığı, kontrol grubunun alınmadığı ve dinamik dengenin test edildiği CBMS (Community Balance & Mobility Scale) skorlarının kas kuvveti, propriyosepsiyon, diz ağrısı, VKİ ve eklem hareket açıklığı ile ilişkisinin değerlendirildiği ve kas kuvveti ile eklem hareket açıklığının da dahil olduğu ilk modelde CBMS skorlarındaki değişimin % 50'sini kas kuvveti açıklamıştır. Yaş, VKİ ve diz ağrısı dahil olmak üzere yapılan ikinci modelde ise kas kuvveti CBMS skorlarındaki varyansın % 68'i ile ilişkili olarak saptanmıştır [160]. Elde ettiğimiz sonuçlarda dinamik ve statik testlere kas kuvvetinin etkisi bu çalışmadakine benzer sonuçlar göstermektedir.

Baert ve ark. yaptığı erken OA (n=21), geç OA (n=24) ve sağlıklı kontrol grubu (n=20) ile yapılan ve ZKYT'nin de kullanıldığı bir çalışmada propriyosepsiyon ve izokinetik kas gücü ile radyolojik evre ilişkisi değerlendirilmiştir. Propriyosepsiyon değerlendirmesinin 20°, 45° ve 70°'de değerlendirildiği çalışmada propriyoseptif keskinlik erken OA ve kontrol grubu arasında anlamlı olarak farklı olmamakla birlikte erken OA grubu ile geç OA ve kontrol grubu arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca propriyoseptif keskinlik ile fonksiyonel skor, postüral denge ve kas kuvveti ile anlamlı olarak ilişkisi saptanmamıştır[158]. Bizim çalışmamızda ise radyografik evre grupları arasında propriyoseptif keskinlik anlamında anlamlı fark saptanmamışken radyolojik evrenin ZKYT ile pozitif, TADT ile negatif korelasyonu saptanmıştır. Çalışmamızda propriyoseptif keskinliğin denge ve kas kuvveti ile anlamlı ilişkisi bulunmaması yine bu çalışma ile benzer bulunmuştur. Propriyosepsiyon keskinliğinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı çıkmaması hastalığın progresyonundaki rolü konusunda soru işaretleri uyandırmaktadır.

Pua ve ark. tarafından diz artroplastisi adayları son evre OA tanılı 104 hasta ile yapılan çalışmada ise izokinetik ekstansör kas kuvveti, denge ve yürüyüş hızı değerlendirilmiştir. Dengenin denge tahtası ile ölçümünün yapıldığı çalışmada ekstansör kas kuvvetinin denge üzerine etkili olduğu saptanmıştır [13]. Çalışmamızda ise hem ekstansör hem fleksör kas gruplarının izokinetik ölçümü yapılmış olup sonuçlar bu çalışma ile benzerdir.

Jadelis ve ark. tarafından yapılan ve diz ağrısı olan yaşlı erişkinlerde kas gücü ile dinamik denge arasındaki ilişkiyi incelemek ve diz ağrısı, obezite ve ağrı

şiddetinin denge ile ilişkisini inceleyen 65 yaş üstü diz OA tanılı 480 hastanın dahil olduğu bir kohortta ise kas kuvvetinin dengenin korunmasında önemli bir rol oynadığı saptanmıştır. Tek başına diz kuvveti, dinamik dengedeki değişkenliğin % 18.4'ünü açıklarken diz ağrısı, VKİ, radyografik evre, cinsiyet ve bacak uzunluğunun eklenmesi varyansın yalnızca % 6,7'sini açıklamaktadır. Bu çalışmada farklı olarak ayak bileği ekstansör ve fleksör kas gücü de değerlendirilmiştir. Daha fazla diz kuvveti daha iyi dinamik denge ile ilişkili olup en iyi dinamik denge performansın, güçlü dizler ve güçlü ayak bilekleri kombinasyonu olan katılımcılarda gerçekleştiği saptanmıştır. Bununla birlikte, diz kuvveti zayıf olup güçlü ayak bileği gücüne sahip olan hastaların yüksek düzeyde dinamik dengeyi koruyabildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, obezitenin azalmış dinamik denge performansı ile ilişkili olduğunu ve zayıf dengenin zayıf dizlerin varlığında daha yüksek ağrı skorlarıyla ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Bununla birlikte, çalışmada daha yüksek kas kuvvetine sahip dizler için ağrı, denge ile ilişkili görünmemektedir [43]. Çalışmamızda sadece diz kas kuvveti değerlendirilmiş olup klinik denge testleri ile anlamlı korelasyon saptanmıştır. Ayak bileğinin kas kuvvetinin düşük diz kas kuvvetine sahip hastalarda dengeyi koruyabildiğini göstermesi açısından OA tanılı hastalarda ayak çevresi kasların da değerlendirmesi bu hastalarda düşmeyi önlemesi açısından değerli olabilmektedir. Obezitenin azalmış denge ile ilişkisi bizim çalışmamızda bu çalışmayla benzer olarak saptanmıştır. Zayıf dengenin zayıf kas kuvvetine sahip dizlerin varlığında obezite ile birlikte olduğunda daha yüksek ağrı skorlarıyla ilişkili olması, hem ağrı hem de düşme riskinin azaltılması yönünden kilo vermeyi OA tanılı hastalarda önemli kılmaktadır.

Hunt ve ark. yaptığı medial kompartman diz OA olan bireylerde TADT ile ilgili faktörleri tanımlayan 57 hastanın dahil edildiği çalışmada yaş, vücut ağırlığı, semptomlar, ağrı, radyografik evre, alt ekstremité hizalaması, kalça ve diz ekstansiyonu ile kalça abduksiyon torkları arasındaki farklar karşılaştırılmıştır. Medial diz OA'sı olanlarda dengenin alt ekstremité hizalaması, diz ağrısı ve kuadriseps gücü gibi değiştirilebilir faktörlerle ilişkili olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda radyolojik evrenin denge ile pozitif korelasyon göstermesi bu çalışmadaki dikkat çekici sonuçlardandır[11]. Bizim çalışmamızdan farklı olarak tek klinik

testin kullanıldığı bu çalışmanın aksine ağrı skorlarının denge ile anlamlı korelasyonu saptanmamıştır.

Park ve ark. yaptığı ağırlı diz OA'sı olan 37 kadın hastanın dahil edildiği bir çalışmada ağrı, diz dizilimi, KL evresinin ilişkisi değerlendirilmiştir. Statik duruş dengesi iki farklı koşulda bir kuvvet platformu sistemi ile gözleri kapalı ve açık olarak ayrı şekilde 30 saniye boyunca ölçülmüştür. Dengenin değerlendirilmesi için basınç merkezinin ön-arka ve mediolateral doğrultulardaki ortalama hareket hızı (mm / sn) ve ortalama hız momenti (mm² / sn) analiz edilmiş olup bulgular daha kötü dengenin ileri yaş, daha az varuslu diz uyumsuzluğu ve hafif radyografik değişikliklerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Ağrının denge ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [161]. Çalışmamızdan farklı olarak sadece statik dengeyi değerlendiren bu çalışmadaki sonuçlar yaş ve ağrının denge ile korelasyonu anlamında benzer olup hafif radyolojik değişikliklerin ileri değişikliklere kıyasla daha kötü dengeyle ilişkisi bir diğer çalışma [11] sonuçlarıyla birlikte düşünüldüğünde radyolojik evrenin denge ile pozitif korelasyon göstermesi üzerine yapılacak yeni araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülebilir.

Hall ve ark. tarafından yapılan radyografik OA'nın ve diz ağrısının alt ekstremité fiziksel fonksiyonu, izometrik kuadriseps kuvveti, diz eklemi propriyosepsiyonu ve postür salınım üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 45 yaş üzerindeki 142 hastanın dahil edildiği çalışmada araştırmacılar ağrı skalası olarak WOMAC'ı kullanmışlardır. Katılımcıların ağrı ve radyografik OA varlığına göre 4 gruba ayrıldığı çalışma sonucunda normal, OA negatif ve ağrı negatif olan katılımcılarda karşılaştırıldığında hem radyografik OA hem de diz ağrısı olan kişiler en büyük özürüllüğü bildirmiştir ve diz ağrısı olanlarda sadece radyografik OA'lı olanlardan daha fazla özürüllük saptanmıştır. Kuadriseps güçsüzlüğü normal deneklerle karşılaştırıldığında tüm gruplarda gözlenmiştir ancak gruplar arasında anlamlı fark yoktur. Diz ağrısı olan kişilerde salınım alanı daha geniş saptanmıştır ancak radyografik OA varlığı artmış postürel salınım ile ilişkili bulunmamıştır. Bizim çalışmamıza benzer şekilde gruplar arasında propriyoseptif keskinlikte fark gözlenmemiştir [162].

Knoop ve ark tarafından yapılan bir derlemede diz OA hastalarında propriyoseptif keskinlik, yaş uyumlu sağlıklı kontrollere kıyasla bozulmuş gibi

görülmektedir ancak radyografik osteoartrit başlangıcında veya progresyonunda bozulmuş propriyoseptif doğruluğun rolü olduğuna dair anlamlı veri saptanmamıştır. Bozulmuş propriyoseptif keskinlik, diz OA hastalarında hem diz ağrısının ilerlemesi hem de aktivite kısıtlanması açısından bir risk faktörü olabilir denilmektedir. Diz OA başlangıcı ile ilişkisi saptanmamıştır. Egzersiz tedavisi ise diz OA hastalarında propriyoseptif keskinliği iyileştirmede etkili gibi görünmektedir[125]. Çalışmamızda kontrol grubunun olmaması nedeniyle propriyosepsiyon keskinliğinin OA patogenezinde etkisi konusunda yorum yapmak zordur ancak gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmaması sözü edilen çalışma ile uyumludur.

Jeong ve ark. tarafından yakın zamanda yapılan 50 yaş üstü, grade 3 ve altı OA tanılı hastaların dahil edildiği, WOMAC, yürüme hızı testi, BDÖ ve ZKYT'ni içeren çalışmaların da dahil edildiği bir metaanalizde ise propriyoseptif eğitimin ağrıyı hafiflettiği ve diz OA'sı olan hastaların yürüme hızını artırdığı görülmüştür. WOMAC ağrı skorlarında ve fiziksel fonksiyonda propriyoseptif egzersizlerle iyileşme sağlanmış ancak WOMAC sertlik skalasında ve ZKYT sürelerinde anlamlı değişiklik saptanmamıştır [163]. Çalışmamızda sadece OA tanılı hastaların olması, egzersizin parametrelere etkisinin incelenmemesi yönüyle sözü edilen çalışma ile farklılıklar olmakla birlikte propriyoseptif egzersizlerin ZKYT sürelerine etkisinin olmaması çalışmamızda elde edilen ilişkileri ile benzer olarak değerlendirilebilir. Ancak ağrı skorlarında ve diğer fiziksel fonksiyon testlerinde iyileşme önemli değere sahiptir.

Gezginaslan ve ark. tarafından yapılan aktif diz ağrısı olan KL evrelendirmesine göre evre 2 ve evre 3 diz OA tanılı 39 hastanın dahil edildiği çalışmada WOMAC, VAS, EHA, BDÖ, ZKYT, 5XOKT ve 6 dakika yürüme test skorlarına 6 haftalık izokinetik kuadriseps ve hamstring güçlendirme egzersizlerinin etkisini araştıran çalışmada bu egzersizlerin VAS skorunda, WOMAC skorunda, ZKYT ve BDÖ skorlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladığı tespit edilmiştir [156]. Bu sonuçlar çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile birlikte OA'lı hastalarda kuadriseps ve hamstring güçlenmesinin önemini vurgulamaktadır. Hasta popülasyonu çalışmamıza benzer olan bu çalışmada kas kuvvetini arttıran izokinetik

egzersizlerin ZKYT ve BDÖ skorlarında iyileşme ile korele olması elde ettiğimiz verileri desteklemektedir.

Kim ve ark. yaptığı 65 ve 75 yaşları arasında diz OA tanılı 40 kadın hastanın dahil edildiği çalışmada VAS skoruna göre daha ağırlı olan dizde, diğer dize kıyasla ekstansör kas grubunda izokinetik kas gücü daha az saptanmış olup fleksör kasta anlamlı fark saptanmamıştır. Daha ağırlı diz, diğer dize kıyasla zayıf dinamik denge ile ilişkili bulunmuşken aralarında propriyoseptif keskinlik açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu faktörler doğrultusunda kuadriseps kuvveti propriyoseptif doğruluk ile ilişkili değil, dinamik denge stabilitesi ile orta derecede ilişkili olarak saptanmıştır. Sonuç olarak bu çalışma OA hastalarında daha ağırlı dizlerde zayıf kuadriseps kas gücü ve zayıf dinamik denge stabilitesi ile ilişkili olarak görülmektedir [164]. Kas kuvvetinin dinamik denge ile korelasyonu yönünden bu çalışma bizim çalışmamızla uyumlu veriler göstermektedir. Ancak çalışmamızda ağrı ile denge arasında sözü edilen çalışmanın aksine anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

Kaplan ve ark. çalışmada 30 yaş altındaki sağlıklı kadınlarda propriyosepsiyon 60 yaş ve üstü kadınlara kıyasla daha iyi saptanmıştır [132]. Bu sonuçların aksine toplam 134 gonartroz hastası ile yapılan 3 çalışmada ise pozisyon hissi [133] ve eklem hareket hissinde [134] anlamlı fark saptanmamıştır [130]. Bu sonuçlar da propriyosepsiyonun daha çok hastalık evresinden ve dengeden bağımsız olarak yaş ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda denge testlerine etki eden en önemli faktörün kas kuvveti olduğu tespit edildi. Literatürdeki birçok çalışmada çalışmamızla benzer olarak bu kas kuvvetlerini yükseltmeye yönelik egzersizlerin ağrı skorlarında azalma ile birlikte fonksiyonel testlerde iyileşme ile anlamlı ilişki saptanması diz OA'li hastaların hayat kalitesini arttırmak, düşmelerin önlenmesi ve rehabilitasyonu amacıyla bu kas gruplarına yönelik egzersizlerin önemli olduğu vurgulanmaktadır .

Obezite, OA için en sık görülen değiştirilebilir risk etmenidir ve obezitenin OA gelişimi üzerindeki etkisi en sık diz eklemünde belirgindir [99]. OA gelişiminin yanı sıra bahsedilen literatürdeki birçok çalışmada VKİ'deki artışın denge skorlarında azalma ile ilişkisinin olması bu hastalarda artmış düşme riski ve ağrı ile ilişkili saptanmıştır [43, 160]. Bu sebeple OA tanılı hastalarda kilo vermenin

hastanın rehabilitasyon programında yer alması hayat kalitesi ve düşmelerin önlenmesi açısından önemlidir.

Diz OA’inde en önemli risk faktörü olan yaş da artmış denge bozukluğu ile ilişkili saptanmıştır. Değiştirilemeyen bir faktör olan yaşın denge ve diz propriyosepsiyon keskinliği ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanamamakla birlikte ilerleyen yaşla birlikte koordinasyonda azalma, bu hastalarda zayıf bilişsel esnekliğe sahip olması gibi farklı nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Bilişsel esnekliğin korunmasını veya geliştirilmesini hedefleyen eğitim müdahaleleri, postüral stabiliteyi ve bilişi geliştirerek bu popülasyondaki düşmeleri önlemeye yardımcı olabilir [165].

BDÖ ve klinik testlerin birbirleri arasında korelasyon göstermesi klinik pratikte bu testlerin birbirleri yerine kullanabileceğini vurgulamaktadır.

Çalışmamızda propriyosepsiyon keskinliğinin, statik ve dinamik testlerin hiçbirisiyle ve BDÖ ile anlamlı ilişkisini saptamadık. Literatürdeki çoğu çalışmanın propriyosepsiyon keskinliği ile bu testlerin korelasyonu olduğuna dair görüş bildirse de aksi yönde olan çalışmamızla uyumlu sonuçlar da mevcuttur.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Çalışmaya alınan hastalar diz ağrısı nedeniyle polikliniklere başvuran kişiler arasından seçilmiş olup genel toplumdaki diz OA’li hasta popülasyonunu temsil etmiyor olabilir. Çalışma kesitsel olması da bir diğer kısıtlılık nedeni olup uzun dönem takip sürecinde denge testlerindeki değişime etki eden faktörler farklı olabilir.

Çalışmamızda kullanılan propriyosepsiyon analizi sadece iki açıda eklem pozisyonunu değerlendirmekte olup kinesteziyi analiz etmemekteydi Dolayısıyla propriyosepsiyonu tüm yönleriyle kapsamıyordu ve bu propriyosepsiyon analizinin literatür ile uyumsuz olmasının sebeplerinden biri olabilir.

Çalışmamızda bilişsel işlevlerin test sonuçları üzerindeki potansiyel etkisi dikkate alınmamıştır. Her ne kadar kooperasyonu bozabilecek demans, nörolojik hastalıkları, işitme kaybı gibi tanılara sahip hastalar çalışmaya dahil edilmese de Mini-Mental Test ile çalışma öncesinde tüm hastaların bilişsel fonksiyonları değerlendirilip çalışmaya alınması daha güvenilir sonuçlar sağlayabilirdi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diz OA yaşlılarda yaşam kalitesini düşüren önemli hastalıklar arasındadır. Toplumumuzun hızla yaşlanmaya başladığını düşünülürse diz OA ile ilişkili denge kontrol yeteneğinin bozulmasından kaynaklanan komplikasyonlar ilgi odağı olmaya devam edecektir. Özellikle, denge kontrolünün azalması ciddi fiziksel, psikolojik ve sosyal kayıplara neden olan düşme yaralanmalarına yol açabilir. Bu nedenle, düşmelerin önlenmesi ve denge kontrolü bu hasta popülasyonunda önemli yere sahiptir. Diz OA hastalarında denge kontrolünün doğru değerlendirmesi gereklidir. Klinikte sıklıkla kullanılan denge testlerine etki eden faktörleri tespit etmek bu açıdan önemlidir.

Çalışmamızda radyolojik evre, yaş, hastalık süresi, VKİ, diz kas kuvveti, propriyosepsiyon keskinliği ve diz ağrısının klinik denge testlerine etkisini inceledik. Her ne kadar diğer parametrelerin testlerle kendi aralarında korelasyonları saptansa da en belirgin risk faktörünün düşük diz kas kuvveti ile birlikte ileri yaş ve yüksek VKİ olduğunu saptadık.

Çalışmamızda yapılan ölçümler ve verilerin analizleri neticesinde ulaşılan sonuçlar şöyle sıralanabilir:

1. Diz OA gelişmesinde en önemli risk faktörü olan yaş, OA tanılı hastalarda zayıf denge ile de ilişkili bulunmuştur. Değiştirilemeyen bir faktör olan yaşın bilişsel yetilerde azalma nedeniyle denge üzerinde olumsuz sonuçlar doğurup doğurmadığını saptamak için ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

2. Diz OA tanılı hastalarda düşük kas kuvveti zayıf denge ile ilişkilidir. Bu hastalarda düşmeyi azaltmak komplikasyonları önlemek için diz eklemi kas gruplarına yönelik egzersizler önemlidir.

3. Diz OA gelişmesinde önemli bir risk faktörü olan yüksek VKİ, OA tanılı hastalarda zayıf denge ile de ilişkili bulunmuştur. Değiştirilebilen bir faktör olan obezitenin önlenmesi bu hasta grubunda dengeyi iyileştirerek düşmeleri azaltmaya komplikasyonları önlemeye yardımcı olabilir.

4. Çalışma popülasyonumuzda kontrol grubunun olmaması nedeniyle propriyosepsiyon keskinliğinin diz OA'ı olan ve olmayan hastalar arasındaki farklılığını tespit edemesek de çalışma sonucunda propriyosepsiyon keskinliğinin denge testleri üzerine kas kuvveti, yaş ve VKİ gibi anlamlı bir etkisinin

bulunamaması propriyosepsiyon egzersizlerinin diğerk risk faktörü modifikasyonları kadar öneme sahip olmadığını düşündürmektedir.

Bu bulguları doğrulamak için daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip, kontrol gruplarının olduğu, uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.



7. ÖZET

Osteoartrit, eklem kıkırdak hasarı ve periartiküler kemiğin yeniden modellenmesi ile karakterize, yavaş ilerleyen dejeneratif bir eklem hastalığıdır. OA, yaşlı erişkinlerde fonksiyonel bozukluğa ve ağrıya neden olan en sık görülen eklem bozukluğudur. Diz, OA’te en sık etkilenen ağırlık taşıyan eklemdir ve diz OA’sı olan hastalarda artmış denge sorunları ve düşme riski yaygındır.

Bu çalışmanın amacı diz OA’sı olan hastalarda dengeyi etkileyen faktörleri araştırmaktır. Bu amaçla diz OA’sı olan hastalarda demografik, klinik ve yapısal faktörleri inceledik ve denge ile ilişkilerini araştırdık.

Diz ağrısı olan ve diz OA tanısı alan, polikliniklere başvuran 45 yaş ve üstü 100 kadın ve erkek hasta bu çalışmaya dahil edildi. 3 hasta kooperasyon yetersizliği nedeniyle çalışma dışında bırakıldı. Statik dengeyi değerlendirmek için Fonksiyonel Erişim Testi (FET) ve Tek Ayak Durma Testi (TADT), dinamik dengeyi değerlendirmek içinse 5 kez Otur-Kalk Testi (5xOKT) ve Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKYT) tercih edildi. Ayrıca Berg Denge Ölçeği (BDÖ) kullanıldı. Diz kas kuvveti ve propriyosepsiyon izokinetik dinamometre kullanılarak ölçüldü. Ağrı şiddetini saptamak için WOMAC anketi kullanıldı. Radyografik şiddet Kellgren-Lawrence derecelendirme sistemine göre değerlendirildi. Yaş, hastalık süresi, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) kaydedildi. Denge testleri ile demografik, klinik ve yapısal faktörler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için korelasyon ve çoklu lineer regresyon analizi kullanıldı.

Doğrusal regresyon modellerinde diz kas güçsüzlüğü, artmış VKİ ve ileri yaş ZKYT, TADT, 5XOKT ve BDÖ’nin ana belirleyicileriydi ve bu testlerde varyansın % 30-51’ine katkıda bulundukları saptanmıştır. Diz kas kuvveti FET skorlarının tek belirleyicisiydi ve bu testteki varyansın % 19’unu açıklamaktaydı. Diz ağrısı, radyografik şiddet, propriyosepsiyon ve hastalık süresi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p < 0.05$). Denge testleri ile BDÖ arasında anlamlı seviyede korelasyon saptanmıştır (r aralığı: 0.31-0.68, $p < 0.05$).

Diz OA’lı hastalarda diz kas kuvveti, VKİ ve yaş ile birlikte dengenin ana belirleyicisidir. Dengeyi korumak ve düşmeyi azaltmak için kas kuvvetini iyileştirmek ve kilo kaybını arttırmak, diz OA hastalarının rehabilitasyonunda en önemli faktörler olarak görünmektedir.

Anahtar Sözcükler: osteoartrit, denge, obezite, kas kuvveti, propriyosepsiyon



8. ABSTRACT

Osteoarthritis is a slowly progressive degenerative joint disease characterized by damage to the joint cartilage and remodeling of the periarticular bone. OA is the most commonly seen joint disorder in older adults that causes functional impairment and pain. The knee is the most commonly affected weight-bearing joint and increased balance problems and fall risk are prevalent in patients with knee OA.

The aim of this study was to investigate the factors affecting balance in patients with knee OA. For this purpose we examined the demographic, clinical and structural factors in patients with knee OA and explored their relationship with balance.

One hundred, 45 years and older men and women who applied to outpatient clinics with knee pain and diagnosed with knee OA were included in this study. Three patients were excluded from the study due to lack of cooperation. Timed up and go test (TUG), 5 times sit and stand test (5xSST) were held to investigate dynamic balance and functional reach (FR) and one leg stance (OLS) tests were held to investigate the static balance. Also Berg Balance Scale (BBS) was used to explore balance. Knee muscle strength and proprioception were measured using a isokinetic dynamometer. WOMAC questionnaire was used for detecting pain intensity. Radiographic severity was assessed according to Kellgren–Lawrence grading system. Age, disease duration, height, weight, body mass index (BMI) were recorded. Correlation and multiple linear regression analysis were used to assess the associations.

In the linear regression models knee muscle weakness, increased BMI, and older age were main determinants of TUG, 5xSST, OLS and BBS and contributed to 30-51 % of variance in these tests. Knee muscle weakness was the only determinant of FR test and explained 19% of the variance in this test. Knee pain, radiographic severity, proprioception, and disease duration did not have a significant association ($p < 0.05$). Balance tests and BBS had significant correlations (r range: 0.31-0.68, $p < 0.05$).

In patients with knee OA knee muscle strength is the main determinant of balance together with BMI, and age. Improving muscle strength and weight loss

seems to be the most important factors in rehabilitation of patients with knee OA to maintain balance and reduce fall.

Keywords: knee osteoarthritis, balance, obesity, muscle strength, proprioception



9. KAYNAKLAR

1. Felson, D.T., et al., The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*, 1987. 30(8): p. 914-8.
2. Petterson, S.C., et al., Disease-specific gender differences among total knee arthroplasty candidates. *J Bone Joint Surg Am*, 2007. 89(11): p. 2327-33.
3. Hassan, B.S., S. Mockett, and M. Doherty, Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis*, 2001. 60(6): p. 612-8.
4. Barrack, R.L., H.B. Skinner, and S.L. Buckley, Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med*, 1989. 17(1): p. 1-6.
5. Noyes, F.R., et al., The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part I: the long-term functional disability in athletically active individuals. *J Bone Joint Surg Am*, 1983. 65(2): p. 154-62.
6. Barrett, D.S., A.G. Cobb, and G. Bentley, Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J Bone Joint Surg Br*, 1991. 73(1): p. 53-6.
7. Masui, T., et al., Increasing postural sway in rural-community-dwelling elderly persons with knee osteoarthritis. *J Orthop Sci*, 2006. 11(4): p. 353-8.
8. Turcot, K., et al., Evaluation of unipodal stance in knee osteoarthritis patients using knee accelerations and center of pressure. *Osteoarthritis Cartilage*, 2011. 19(3): p. 281-6.
9. Wegener, L., C. Kisner, and D. Nichols, Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1997. 25(1): p. 13-8.
10. Duman, I., et al., Assessment of the impact of proprioceptive exercises on balance and proprioception in patients with advanced knee osteoarthritis. *Rheumatol Int*, 2012. 32(12): p. 3793-8.
11. Hunt, M.A., et al., Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2010. 62(4): p. 496-500.
12. Hurley, M.V., et al., Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 1997. 56(11): p. 641-8.

13. Pua, Y.H., et al., Associations of knee extensor strength and standing balance with physical function in knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2011. 63(12): p. 1706-14.
14. Beyazova M, K.Y., Osteoartrit, in *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, e. Ofluoğlu, Editor. 2016, Güneş Kitapevi: Ankara.
15. Haugen, I.K., et al., Prevalence, incidence and progression of hand osteoarthritis in the general population: the Framingham Osteoarthritis Study. *Ann Rheum Dis*, 2011. 70(9): p. 1581-6.
16. Cimmino, M.A., et al., Clinical presentation of osteoarthritis in general practice: determinants of pain in Italian patients in the AMICA study. *Semin Arthritis Rheum*, 2005. 35(1 Suppl 1): p. 17-23.
17. Oliveria, S.A., et al., Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis Rheum*, 1995. 38(8): p. 1134-41.
18. Cooper, C., et al., Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2000. 43(5): p. 995-1000.
19. Deshpande, B.R., et al., Number of Persons With Symptomatic Knee Osteoarthritis in the US: Impact of Race and Ethnicity, Age, Sex, and Obesity. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2016. 68(12): p. 1743-1750.
20. Shane Anderson, A. and R.F. Loeser, Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2010. 24(1): p. 15-26.
21. Loeser, R.F., J.A. Collins, and B.O. Diekman, Ageing and the pathogenesis of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 2016. 12(7): p. 412-20.
22. Verzijl, N., et al., AGEing and osteoarthritis: a different perspective. *Curr Opin Rheumatol*, 2003. 15(5): p. 616-22.
23. Verzijl, N., et al., Effect of collagen turnover on the accumulation of advanced glycation end products. *J Biol Chem*, 2000. 275(50): p. 39027-31.
24. Heinemeier, K.M., et al., Radiocarbon dating reveals minimal collagen turnover in both healthy and osteoarthritic human cartilage. *Sci Transl Med*, 2016. 8(346): p. 346ra90.
25. Liote, F. and H.K. Ea, Clinical implications of pathogenic calcium crystals. *Curr Opin Rheumatol*, 2014. 26(2): p. 192-6.

26. Abhishek, A. and M. Doherty, Epidemiology of calcium pyrophosphate crystal arthritis and basic calcium phosphate crystal arthropathy. *Rheum Dis Clin North Am*, 2014. 40(2): p. 177-91.
27. Zhang, Y., et al., Estrogen replacement therapy and worsening of radiographic knee osteoarthritis: the Framingham Study. *Arthritis Rheum*, 1998. 41(10): p. 1867-73.
28. van Saase, J.L., et al., Epidemiology of osteoarthritis: Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations. *Ann Rheum Dis*, 1989. 48(4): p. 271-80.
29. Wluka, A.E., F.M. Cicuttini, and T.D. Spector, Menopause, oestrogens and arthritis. *Maturitas*, 2000. 35(3): p. 183-99.
30. Sandmark, H., et al., Osteoarthrosis of the knee in men and women in association with overweight, smoking, and hormone therapy. *Ann Rheum Dis*, 1999. 58(3): p. 151-5.
31. Cauley, J.A., et al., Serum sex hormones and severity of osteoarthritis of the hand. *J Rheumatol*, 1993. 20(7): p. 1170-5.
32. Spector, T.D. and A.J. MacGregor, Risk factors for osteoarthritis: genetics. *Osteoarthritis Cartilage*, 2004. 12 Suppl A: p. S39-44.
33. Snead, M.P. and J.R. Yates, Clinical and Molecular genetics of Stickler syndrome. *J Med Genet*, 1999. 36(5): p. 353-9.
34. Kannu, P., et al., Premature arthritis is a distinct type II collagen phenotype. *Arthritis Rheum*, 2010. 62(5): p. 1421-30.
35. Richards, A.J., et al., Stickler syndrome and the vitreous phenotype: mutations in COL2A1 and COL11A1. *Hum Mutat*, 2010. 31(6): p. E1461-71.
36. Valdes, A.M. and T.D. Spector, Genetic epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 2011. 7(1): p. 23-32.
37. Loeser, R.F., Osteoarthritis year in review 2013: biology. *Osteoarthritis Cartilage*, 2013. 21(10): p. 1436-42.
38. Gabay, O. and C. Sanchez, Epigenetics, sirtuins and osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, 2012. 79(6): p. 570-3.
39. Tsezou, A., Osteoarthritis year in review 2014: genetics and genomics. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014. 22(12): p. 2017-24.

40. Zhang, Y., et al., Comparison of the prevalence of knee osteoarthritis between the elderly Chinese population in Beijing and whites in the United States: The Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*, 2001. 44(9): p. 2065-71.
41. Zhang, Y., et al., Lower prevalence of hand osteoarthritis among Chinese subjects in Beijing compared with white subjects in the United States: the Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*, 2003. 48(4): p. 1034-40.
42. Anderson, J.J. and D.T. Felson, Factors associated with osteoarthritis of the knee in the first national Health and Nutrition Examination Survey (HANES I). Evidence for an association with overweight, race, and physical demands of work. *Am J Epidemiol*, 1988. 128(1): p. 179-89.
43. Jadelis, K., et al., Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: results from the Observational Arthritis Study in Seniors (oasis). *J Am Geriatr Soc*, 2001. 49(7): p. 884-91.
44. Coggon, D., et al., Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum*, 2000. 43(7): p. 1443-9.
45. Oliveria, S.A., et al., Body weight, body mass index, and incident symptomatic osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Epidemiology*, 1999. 10(2): p. 161-6.
46. Johnson, V.L. and D.J. Hunter, The epidemiology of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2014. 28(1): p. 5-15.
47. Sellam, J. and F. Berenbaum, Is osteoarthritis a metabolic disease? *Joint Bone Spine*, 2013. 80(6): p. 568-73.
48. Beyazova, M. and Y.G. Kutsal, Osteoartrit, in *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, D. Ofluoğlu, Editor. 2016, Güneş Kitapevi: Ankara.
49. Arden, N.K., et al., Osteoarthritis and risk of falls, rates of bone loss, and osteoporotic fractures. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arthritis Rheum*, 1999. 42(7): p. 1378-85.
50. Spector, T.D., et al., Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports: a radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. *Arthritis Rheum*, 1996. 39(6): p. 988-95.
51. Zhang, Y. and J.M. Jordan, Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*, 2008. 34(3): p. 515-29.

52. Helminen, H.J., et al., Regular joint loading in youth assists in the establishment and strengthening of the collagen network of articular cartilage and contributes to the prevention of osteoarthritis later in life: a hypothesis. *J Bone Miner Metab*, 2000. 18(5): p. 245-57.
53. Hart, D.J., D.V. Doyle, and T.D. Spector, Association between metabolic factors and knee osteoarthritis in women: the Chingford Study. *J Rheumatol*, 1995. 22(6): p. 1118-23.
54. Xie, C. and Q. Chen, Adipokines: New Therapeutic Target for Osteoarthritis? *Curr Rheumatol Rep*, 2019. 21(12): p. 71.
55. Kroon, F.P.B., et al., The role of leptin and adiponectin as mediators in the relationship between adiposity and hand and knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 2019. 27(12): p. 1761-1767.
56. Slemenda, C., et al., Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med*, 1997. 127(2): p. 97-104.
57. Amin, S., et al., Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2009. 60(1): p. 189-98.
58. Dennison E, C.C., *Osteoarthritis: Epidemiology and classification*, in *Rheumatology*. Mosby: 2003.
59. Loeser, R.F., et al., Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis Rheum*, 2012. 64(6): p. 1697-707.
60. Sharma, L., et al., Significance of preradiographic magnetic resonance imaging lesions in persons at increased risk of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheumatol*, 2014. 66(7): p. 1811-9.
61. Waller, K.A., et al., Role of lubricin and boundary lubrication in the prevention of chondrocyte apoptosis. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2013. 110(15): p. 5852-7.
62. Muratovic, D., et al., Bone marrow lesions detected by specific combination of MRI sequences are associated with severity of osteochondral degeneration. *Arthritis Res Ther*, 2016. 18: p. 54.
63. Baker, K., et al., Relation of synovitis to knee pain using contrast-enhanced MRIs. *Ann Rheum Dis*, 2010. 69(10): p. 1779-83.

64. Loeuille, D., et al., Macroscopic and microscopic features of synovial membrane inflammation in the osteoarthritic knee: correlating magnetic resonance imaging findings with disease severity. *Arthritis Rheum*, 2005. 52(11): p. 3492-501.
65. Wang, X., et al., The importance of synovial inflammation in osteoarthritis: current evidence from imaging assessments and clinical trials. *Osteoarthritis Cartilage*, 2018. 26(2): p. 165-174.
66. Liu-Bryan, R. and R. Terkeltaub, Emerging regulators of the inflammatory process in osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 2015. 11(1): p. 35-44.
67. Loeser, R.F., Aging processes and the development of osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*, 2013. 25(1): p. 108-13.
68. Brophy, R.H., et al., Molecular analysis of age and sex-related gene expression in meniscal tears with and without a concomitant anterior cruciate ligament tear. *J Bone Joint Surg Am*, 2012. 94(5): p. 385-93.
69. Altman, R., et al., Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*, 1986. 29(8): p. 1039-49.
70. Pallin, D.J., Knee and Lower Leg in *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*, R.H. Ron Walls, Marianne Gausche-Hill Editor. 2018. p. 614-633.
71. Henry DC, S.N., *Anatomy Surgery of the Knee*. Vol. 3rd edition 2001: New York, Churchill Livingstone. 13-71.
72. BC, A., *Office Orthopedics for Primary Care: Diagnosis and Treatment*. 2nd ed ed. 1999, Philadelphia: WB Saunders.
73. Fu, F.H., et al., Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med*, 1999. 27(6): p. 821-30.
74. Markolf, K.L., J.S. Mensch, and H.C. Amstutz, Stiffness and laxity of the knee--the contributions of the supporting structures. A quantitative in vitro study. *J Bone Joint Surg Am*, 1976. 58(5): p. 583-94.

75. Bleday, R.M., et al., Instrumented measurement of the posterolateral corner. *Arthroscopy*, 1998. 14(5): p. 489-94.
76. Gollehon, D.L., P.A. Torzilli, and R.F. Warren, The role of the posterolateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am*, 1987. 69(2): p. 233-42.
77. Griffith, C.J., et al., Force measurements on the posterior oblique ligament and superficial medial collateral ligament proximal and distal divisions to applied loads. *Am J Sports Med*, 2009. 37(1): p. 140-8.
78. Griffith, C.J., et al., Medial knee injury: Part 1, static function of the individual components of the main medial knee structures. *Am J Sports Med*, 2009. 37(9): p. 1762-70.
79. Grood, E.S., et al., Ligamentous and capsular restraints preventing straight medial and lateral laxity in intact human cadaver knees. *J Bone Joint Surg Am*, 1981. 63(8): p. 1257-69.
80. JM, S., *Traumatic disorders of the knee*. 1994, New York: Springer-Verlag.
81. Arıncı K , E.A., *Anatomi 1.Cilt*. 2014: Güneş Tıp Kitabevleri
82. Fairclough, J., et al., The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *J Anat*, 2006. 208(3): p. 309-16.
83. Falvey, E.C., et al., Iliotibial band syndrome: an examination of the evidence behind a number of treatment options. *Scand J Med Sci Sports*, 2010. 20(4): p. 580-7.
84. Covey, D.C., Injuries of the posterolateral corner of the knee. *J Bone Joint Surg Am*, 2001. 83(1): p. 106-18.
85. Camanho, G.L., Treatment of pathological synovial plicae of the knee. *Clinics (Sao Paulo)*, 2010. 65(3): p. 247-50.
86. Bellary, S.S., et al., Medial plica syndrome: a review of the literature. *Clin Anat*, 2012. 25(4): p. 423-8.
87. Claes, S., et al., Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat*, 2013. 223(4): p. 321-8.

88. Rossi, M.J., Editorial Commentary: Anterolateral Ligament Augmentation for the Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knee Debate-The Proof Is in the Pudding. *Arthroscopy*, 2019. 35(3): p. 893-895.
89. Smith, P.A., et al., A Biomechanical Study of the Role of the Anterolateral Ligament and the Deep Iliotibial Band for Control of a Simulated Pivot Shift With Comparison of Minimally Invasive Extra-articular Anterolateral Tendon Graft Reconstruction Versus Modified Lemaire Reconstruction After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy*, 2019. 35(5): p. 1473-1483.
90. Freeman, M.A. and B. Wyke, The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. *J Anat*, 1967. 101(Pt 3): p. 505-32.
91. Kutsal YG , K.M., Diz Osteoartriti, in Tanıdan Tedaviye Osteoartrit, S. M, Editor. 2007, Nobel Tıp Kitabevleri. p. 149-163.
92. McAlindon, T.E., et al., Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis*, 1993. 52(4): p. 258-62.
93. Karaaslan, Y., Osteoartrit. 2000, İstanbul: MD Yayıncılık.
94. Kaçar, C., et al., The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatology International*, 2005. 25(3): p. 201-204.
95. Felson, D.T., Risk factors for osteoarthritis: understanding joint vulnerability. *Clin Orthop Relat Res*, 2004(427 Suppl): p. S16-21.
96. Bilge, A., et al., Osteoarthritis. *Kafkas J Med Sci*, 2018. 8(50): p. 133-142.
97. Felson, D.T. and E.L. Radin, What causes knee osteoarthrosis: are different compartments susceptible to different risk factors? *J Rheumatol*, 1994. 21(2): p. 181-3.
98. Srikanth, V.K., et al., A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 2005. 13(9): p. 769-81.
99. Sowers, M., Epidemiology of risk factors for osteoarthritis: systemic factors. *Curr Opin Rheumatol*, 2001. 13(5): p. 447-51.
100. Alkan, B.M., et al., Quality of life and self-reported disability in patients with knee osteoarthritis. *Mod Rheumatol*, 2014. 24(1): p. 166-71.

101. Cubukcu, D., A. Sarsan, and H. Alkan, Relationships between Pain, Function and Radiographic Findings in Osteoarthritis of the Knee: A Cross-Sectional Study. *Arthritis*, 2012. 2012: p. 984060.
102. Miller Md , T.S., *Miller's Review of Orthopaedics*. 2016, Philadelphia: Elsevier.
103. Kellgren, J.H. and J.S. Lawrence, Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 1957. 16(4): p. 494-502.
104. Fitzgerald, G.K., S.R. Piva, and J.J. Irrgang, Reports of joint instability in knee osteoarthritis: its prevalence and relationship to physical function. *Arthritis Rheum*, 2004. 51(6): p. 941-6.
105. D, S., Osteoartritte görüntüleme yöntemleri, in *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit*, S. M, Editor. 2007, Nobel Tıp Kitabevi. p. 95-109.
106. G, K., Osteoartritin Genel Kliniği, in *Osteoartrit*, K. Y, Editor. 2000, MD Yayıncılık. p. 10-27.
107. Thomas, K.S., et al., Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial. *Bmj*, 2002. 325(7367): p. 752.
108. Felson, D.T., et al., Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med*, 2000. 133(8): p. 635-46.
109. Felson, D.T., et al., Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Ann Intern Med*, 1992. 116(7): p. 535-9.
110. van Baar, M.E., et al., Effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review of randomized clinical trials. *Arthritis Rheum*, 1999. 42(7): p. 1361-9.
111. M., S., *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit*. 2007: Nobel Tıp Kitabevleri.
112. Kolasinski, S.L., et al., 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis & Rheumatology*, 2020. 72(2): p. 220-233.
113. Bannuru, R.R., et al., OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2019. 27(11): p. 1578-1589.

114. Lo, G.H., et al., Intra-articular hyaluronic acid in treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis. *Jama*, 2003. 290(23): p. 3115-21.
115. Hughes, R. and A. Carr, A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of glucosamine sulphate as an analgesic in osteoarthritis of the knee. *Rheumatology (Oxford)*, 2002. 41(3): p. 279-84.
116. Sharma, L., PROPRIOCEPTIVE IMPAIRMENT IN KNEE OSTEOARTHRITIS. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 1999. 25(2): p. 299-314.
117. Ogard, W.K., Proprioception in Sports Medicine and Athletic Conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 2011. 33(3): p. 111-118.
118. Han, J., et al., Assessing proprioception: A critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*, 2016. 5(1): p. 80-90.
119. Sherrington, C.S., The integrative action of the nervous system. 1920.
120. Olsson, L., et al., Test–retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Advances in Physiotherapy*, 2004. 6(1): p. 37-47.
121. Hillier, S., M. Immink, and D. Thewlis, Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neurorehabil Neural Repair*, 2015. 29(10): p. 933-49.
122. Lephart, S.M., et al., The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med*, 1997. 25(1): p. 130-7.
123. Kennedy, J.C., I.J. Alexander, and K.C. Hayes, Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med*, 1982. 10(6): p. 329-35.
124. Halata, Z., The ultrastructure of the sensory nerve endings in the articular capsule of the knee joint of the domestic cat (Ruffini corpuscles and Pacinian corpuscles). *J Anat*, 1977. 124(Pt 3): p. 717-29.
125. Knoop, J., et al., Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis Cartilage*, 2011. 19(4): p. 381-8.
126. Bayramoglu, M., R. Toprak, and S. Sozay, Effects of Osteoarthritis and Fatigue on Proprioception of the Knee Joint. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2007. 88(3): p. 346-350.

127. Brandt, K.D., P. Dieppe, and E.L. Radin, Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*, 2008. 34(3): p. 531-59.
128. Sanchez-Ramirez, D.C., et al., Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med*, 2013. 45(2): p. 192-7.
129. Hassan, B.S., S. Mockett, and M. Doherty, Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Annals of the rheumatic diseases*, 2001. 60(6): p. 612-618.
130. Knoop, J., et al., Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2011. 19(4): p. 381-388.
131. Trans, T., et al., Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis. *Knee*, 2009. 16(4): p. 256-61.
132. Kaplan, F.S., et al., Age-related changes in proprioception and sensation of joint position. *Acta Orthop Scand*, 1985. 56(1): p. 72-4.
133. Bayramoglu, M., R. Toprak, and S. Sozay, Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007. 88(3): p. 346-50.
134. Pap, G., A. Machner, and F. Awiszus, [Measuring knee joint kinesthesia for determining proprioceptive deficits in varus gonarthrosis]. *Z Rheumatol*, 1998. 57(1): p. 5-10.
135. Horak, F.B., C.L. Shupert, and A. Mirka, Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging*, 1989. 10(6): p. 727-38.
136. Stelmach, G.E., et al., Age related decline in postural control mechanisms. *Int J Aging Hum Dev*, 1989. 29(3): p. 205-23.
137. Imms, F.J. and O.G. Edholm, Studies of gait and mobility in the elderly. *Age Ageing*, 1981. 10(3): p. 147-56.
138. Shumway-Cook, A., S. Brauer, and M. Woollacott, Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*, 2000. 80(9): p. 896-903.

139. Hurley, M.V., J. Rees, and D.J. Newham, Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age Ageing*, 1998. 27(1): p. 55-62.
140. Whipple, R., et al., Altered sensory function and balance in older persons. *J Gerontol*, 1993. 48 Spec No: p. 71-6.
141. Teasdale, N., G.E. Stelmach, and A. Breunig, Postural sway characteristics of the elderly under normal and altered visual and support surface conditions. *J Gerontol*, 1991. 46(6): p. B238-44.
142. Woollacott, M.H., A. Shumway-Cook, and L.M. Nashner, Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev*, 1986. 23(2): p. 97-114.
143. Fisher, N.M. and D.R. Pendergast, Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. *Scand J Rehabil Med*, 1997. 29(4): p. 213-21.
144. Wessel, J., Isometric strength measurements of knee extensors in women with osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol*, 1996. 23(2): p. 328-31.
145. O'Reilly, S.C., et al., Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis*, 1998. 57(10): p. 588-94.
146. Era, P. and E. Heikkinen, Postural sway during standing and unexpected disturbance of balance in random samples of men of different ages. *J Gerontol*, 1985. 40(3): p. 287-95.
147. Kollegger, H., et al., Spontaneous body sway as a function of sex, age, and vision: posturographic study in 30 healthy adults. *Eur Neurol*, 1992. 32(5): p. 253-9.
148. Campbell, A.J., et al., Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study. *Age Ageing*, 1990. 19(2): p. 136-41.
149. Briggs, R.C., et al., Balance performance among noninstitutionalized elderly women. *Phys Ther*, 1989. 69(9): p. 748-56.
150. Berg, K.O., et al., Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*, 1992. 83 Suppl 2: p. S7-11.
151. Hurley, M.V., The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*, 1999. 25(2): p. 283-98, vi.

152. Jefferson, R.J., et al., The role of the quadriceps in controlling impulsive forces around heel strike. *Proc Inst Mech Eng H*, 1990. 204(1): p. 21-8.
153. Fletcher, G.F., et al., Exercise standards. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Writing Group. *Circulation*, 1995. 91(2): p. 580-615.
154. Fransen, M., et al., Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(1).
155. Yoshida, S., et al., Comparison of the prevalence of radiographic osteoarthritis of the knee and hand between Japan and the United States. *J Rheumatol*, 2002. 29(7): p. 1454-8.
156. Gezginaslan, Ö., et al., Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk. *Turk J Phys Med Rehabil*, 2018. 64(4): p. 353-361.
157. Amano, T. and N. Suzuki, Derivation of a clinical prediction rule to determine fall risk in community-dwelling individuals with knee osteoarthritis: a cross-sectional study. *Arch Osteoporos*, 2019. 14(1): p. 90.
158. Baert, I.A.C., et al., Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clinical Rheumatology*, 2013. 32(9): p. 1365-1374.
159. Whitney, S.L., et al., Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther*, 2005. 85(10): p. 1034-45.
160. Takacs, J., et al., Factors Associated With Dynamic Balance in People With Knee Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, 2015. 96(10): p. 1873-9.
161. Park, H.J., et al., Factors Related to Standing Balance in Patients With Knee Osteoarthritis. *Ann Rehabil Med*, 2013. 37(3): p. 373-378.
162. Hall, M.C., S.P. Mockett, and M. Doherty, Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. *Ann Rheum Dis*, 2006. 65(7): p. 865-70.
163. Jeong, H.S., et al., Proprioceptive Training and Outcomes of Patients With Knee Osteoarthritis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Athl Train*, 2019. 54(4): p. 418-428.

164. Kim, D., et al., The effects of pain on quadriceps strength, joint proprioception and dynamic balance among women aged 65 to 75 years with knee osteoarthritis. *BMC Geriatr*, 2018. 18(1): p. 245.
165. Pieruccini-Faria, F., et al., Mental Flexibility Influences the Association Between Poor Balance and Falls in Older People - A Secondary Analysis. *Front Aging Neurosci*, 2019. 11: p. 133.



10. EKLER

Ek-1. Berg Denge Ölçeği

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI	PUAN
1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak	_____
2. Desteksiz ayakta durmak	_____
3. Desteksiz oturmak	_____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____
5. Yer değiştirmek	_____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak	_____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak	_____
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak	_____
9. Yerden nesne almak	_____
10. Geriye bakmak için dönmek	_____
11. 360 derece dönmek	_____
12. Diğer ayağı tabureye koymak	_____
13. Bir ayak önde ayakta durmak	_____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak	_____
TOPLAM	_____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: **Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.**

- 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- 0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: **Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.**

- 4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var
- 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: **Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.**

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: **Lütfen oturun.**

- 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- 3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER

YÖNERGE: **Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.**

- 4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetilecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: **Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.**

- 4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: **Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.**

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: **Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)**

- 4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.
- 3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.
- 2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.
- 1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.
- 0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: **Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.**

- 4 Terliği rahatça alabilir.
- 3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.
- 2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.
- 0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: **Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneyin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneyin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.**

- 4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.

- 3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil
- 2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor
- 1 Dönerken gözetime gereksinimi var
- 0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

YÖNERGE: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12. DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

- 4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
- 3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.
- 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
- 1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği denegin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

- 4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
- 3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor
- 0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

- 4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
- 3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
- 2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.
- 1 Bacağını kaldırımağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
- 0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

Ek 2- Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

(WOMAC)

İsim: _____ Tarih: _____

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

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

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

Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

Yorumlar (hekim / araştırmacı tarafından doldurulacak):