



T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTİNİN DENGİ VE SARKOPENİ ÜZERİNE ETKİSİ

Arş. Gör. Dr. Ayşe OYACI

UZMANLIK TEZİ

KIRIKKALE

2023



T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTİNİN DENGİ VE SARKOPENİ ÜZERİNE ETKİSİ

Arş. Gör. Dr. Ayşe OYACI

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Esra Dilek KESKİN

KIRIKKALE

2023

TUTANAKTIR

Fakültemiz Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Dr. Ayşe OYACI'nın Uzmanlık programı çerçevesinde Prof. Dr. Esra Dilek KESKİN danışmanlığında yürütülmüş olan **"Diz Osteoartritin Denge Ve Sarkopeni Üzerine Etkisi"** konulu tezi Tıp Ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. Maddesinin 5. Fıkrası *"Jüri en geç bir ay içerisinde tezi inceler, uzmanlık öğrencisinin tez savunmasını sözlü olarak yaptırır ve sonucunu yazılı ve gerekçeli olarak uzmanlık öğrencisi ile eğitim sorumlusuna bildirir"* hükmü gereğince Araştırma Görevlisi Dr. Ayşe OYACI, uzmanlık eğitimi tezinde başarılı olmuştur.

Tez Savunma Tarihi: 18.07.2023

ÜYE

Prof. Dr. Esra Dilek KESKİN

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÜYE

Doç. Dr. Şahika Burcu KARACA

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon

Anabilim Dalı

ÜYE

Doç. Dr. Turgut KÜLTÜR

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon

Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÖZET	xii
SUMMARY	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Osteoartrit	4
2.1.1. Tanım	4
2.1.2. Epidemiyoloji.....	4
2.1.3. Diz Anatomisi	5
2.1.3.Risk Faktörleri	10
2.1.3. Etyopatogenez.....	13
2.1.4. Osteoartrit Sınıflandırması	14
2.1.5. Diz Osteoartriti.....	16
2.1.5.1. Tanım	16
2.1.5.2. Epidemiyoloji.....	16
2.1.5.3. Tanı	16
2.1.5.4.Klinik ve Laboratuvar Bulguları	18
2.1.5.5. Laboratuvar Bulguları	19
2.1.5.6. Radyolojik Bulgular	19
2.1.5.7. Hasta Değerlendirilmesi.....	22
2.1.5.8. Diz Osteoartritinde Tedavi.....	22
2.1.5.8.1. Non-farmakolojik Tedavi.....	23
2.1.5.8.2. Farmakolojik ve Cerrahi Tedavi	24
2.2.Sarkopeni	28
2.2.1. Tanım	28

2.2.2. Epidemiyoloji.....	29
2.2.3. Etyopatogenez.....	29
2.2.4.Sarkopeni Risk Faktörleri	31
2.2.5. Tanı	32
2.2.5.1. Kas Gücü Değerlendirilmesi	34
2.2.5.2. Kas Miktarının Değerlendirilmesi.....	35
2.2.5.3.Fiziksel Performans Değerlendirilmesi.....	36
2.2.6. Sarkopeni Tedavisi.....	37
2.3. Denge	37
2.3.1. Tanım	37
2.3.2. Sınıflandırma.....	38
2.3.3. Dengenin Değerlendirilmesi	38
2.3.4. Diz Osteoartriti ve Denge	40
3-GEREÇ VE YÖNTEM	41
3.1.Çalışma Grubunun Seçimi ve Veri Toplama	41
3.2.Etik Kurul Onayı.....	42
3.3.Hastaların Değerlendirilmesi	42
3.3.1.Değerlendirme Formu	42
3.3.2.Antropometrik Ölçümler.....	42
3.3.3.Kas Gücü, Miktarı, Fiziksel Performans ve Denge Değerlendirilmesi	43
3.4. İstatistiksel Yöntemler	45
4-BULGULAR.....	46
5-TARTIŞMA.....	73
6-SONUÇ	88
KAYNAKÇA.....	90
EKLER	105

TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı üstlenen, uzmanlık eğitimimin tüm aşamalarında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, klinik bilgi, birikim ve deneyimlerinden yararlandığım yetişmemde büyük emeği olan, mesleki, ahlaki ve insani değerlerini her zaman örnek aldığım, tez çalışmamda değerli önerilerini ve katkılarını esirgemeyen değerli hocam, sayın Prof. Dr. Esra Dilek KESKİN 'e

Tez çalışmamda öneri ve katkılarıyla desteğini gördüğüm, tecrübeleri ile yol gösteren Prof. Dr.Zekeriya ÜLGER'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini paylaşan, eğitimime katkıda bulunan değerli hocalarım, Doç. Dr. Şahika Burcu KARACA, Doç. Dr. Turgut KÜLTÜR, ve Dr. Öğr. Üyesi Dilek BADAY KESKİN'e

Rotasyon eğitimim sırasında bana her konuda yardımcı olan tüm saygıdeğer hocalarıma,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, ihtisasım boyunca dostlukları ve arkadaşlıkları ile bana destek olan değerli asistan arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum sevgili hemşire arkadaşlarıma, fizyoterapist arkadaşlarıma, sekreterlerimize ve tüm personelimize,

Sevgili dostlarım Dr. Esra Nur YILMAZ ve Dr. Edibe ŞENER'e

Her zaman yanımda olan, bu günlere gelmemde emekleri çok büyük olan, hayatımın her döneminde bana cömertçe gösterdikleri sabır, anlayış ve fedakarlık için annem Nurcan YÜCEGÖK'e, babam Ali Gültekin YÜCEGÖK'e ve abilerim Hüseyin YÜCEGÖK ve Ahmet YÜCEGÖK'e

Hayatıma değer katan, sevgi ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim, varlığından güç aldığım değerli eşim Dr. Emre OYACI'ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Dr. Ayşe OYACI

Kırıkkale, 2023

KISALTMALAR

OA: Osteoartrit

TGF β 1: Transforme edici büyüme faktörü- β 1

IGF-1: İnsülin benzeri büyüme faktörü-1

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

MMP-13: Matriks metalloproteinaz -13

ESM: Ekstrasellüler Matriks

DAMP: Damage-associated molecular patterns

ACR: American College of Rheumatology

KL: Kellgren-Lawrance

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

VAS: Visual Analog Skala

EULAR: European League Against Rheumatism

OARSI: Osteoarthritis Research Society International

TRASD: Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği

EWGSOP: Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu

BİA: Biyoelektrik impedans analizi

DXA: Dual-energy-X-ray absorptiometry

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Magnetik rezonans görüntüleme

USG: Ultrasonografi

KFPB: Kısa fiziksel performans bataryası testi

BMI: Vücut Kitle İndeksi

BDS: Biodex Denge Sistemi

AP: Anteroposterior

ML: Mediolateral

MLSI: Medio-Lateral Stabilite İndeksi

APSI: Antero-Posterior Stabilite İndeksi

GSI: Genel Stabilite İndeksi

DRI: Düşme Riski İndeksi

NSAİİ: Non Steroid Antiinflatuar İlaç

TNF: Tümör Nekrozis Faktör

PPI: Proton Pompa İnhibitörü

COX: Siklooksijenaz

HA: Hyaluronik Asit

İL: İnterlökin

MI: Myokard Infarktüsü

ACL: Ön Çapraz Bağ

PCL: Arka Çapraz Bağ

TENS: Transkutanöz Elektriksel Sinir Uyarımı

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi

SMI: İskelet Kas Kütle İndeksi

FNIH: Ulusal Sağlık Enstitüleri Vakfı

PPI: Proton Pompa İnhibitörleri

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Osteoartrit Sınıflandırılması

Tablo 2. Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri (ACR)

Tablo 3. Kellgren-Lawrance Skalası

Tablo 4. USG'nin avantaj ve dezavantajları

Tablo 5. Diz Osteoartriti Fizik Tedavi Yöntemleri

Tablo 6. Diz OA Tedavisinde 2019 ACR Farmakolojik Tedavi Önerileri

Tablo 7. Diz OA'nın Cerrahi Dışı Tedavisi İçin 2019 OARSI Kılavuzu

Tablo 8. Sarkopeni Risk Faktörleri

Tablo 9. Sarkopeni Tanı Kriterleri

Tablo 10. SARC-F Anketi

Tablo 11. Denge Testleri

Tablo 12. Sosyodemografik özellikler ve antropometrik ölçümler

Tablo 13. Ek hastalıklar

Tablo 14. Radyolojik evrelemeye göre son 1 yılda düşme öyküsü

Tablo 15. Radyolojik evrelemeye göre WOMAC, fiziksel performans, Biodex skorları ve sarkopeni parametrelerinin değerlendirilmesi

Tablo 16. Radyolojik evreye göre olası sarkopeni varlığı

Tablo 17. Radyolojik evreye göre postüral denge ve düşme riskinin değerlendirilmesi

Tablo 18. Radyolojik evreye ve cinsiyete göre WOMAC skoru

Tablo 19. Radyolojik evreye göre düşme öyküsü

Tablo 20. Düşme öyküsüne göre olası sarkopeni varlığı

Tablo 21. Düşme öyküsüne göre BDS'den elde edilen düşme riski ve postüral denge parametrelerinin değerlendirilmesi

Tablo 22. Radyolojik evreye göre fiziksel performans değerlendirilmesi

Tablo 23. Olası sarkopeni varlığına göre postüral dengenin etkilenmesi

Tablo 24. Olası sarkopenik hastalarda radyolojik evreye göre postüral denge etkilenmesi

Tablo 25. Radyolojik evreye ve cinsiyete göre el kavrama gücü

Tablo 26. Radyolojik evreye ve cinsiyete göre SMI değerleri

Tablo 27. Radyolojik evreye göre olası sarkopeni varlığı (Türk toplumundaki eşik değerlere göre)

Tablo 28. Düşme öyküsüne göre olası sarkopeni varlığı (Türk toplumundaki eşik değerlere göre)

Tablo 29. Türk toplumundaki eşik değerler kullanılarak saptanan olası sarkopeni varlığına göre postüral denge etkilenmesi

Tablo 30. Olası sarkopenik hastalarda radyolojik evreye göre postüral denge etkilenmesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Biodex Denge Sistemi ekran görüntüsü

Şekil 2. Hastaların olası sarkopeni yönünden cinsiyete göre dağılımı

Şekil 3. Türk toplumundaki eşik değerlere göre olası sarkopeni varlığı



ÖZET

OYACI A, Diz Osteoartritinin Denge Ve Sarkopeni Üzerine Etkisi, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Kırıkkale, 2023.

Amaç: Osteoartrit(OA) özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkan kıkırdak harabiyeti, subkondral kemikte değişiklikler ve osteofit oluşumu ile karakterize noninflamatuvar kronik dejeneratif bir hastalıktır. Diz, osteoartritte semptomatik olarak en sık tutulan eklemdir. Sarkopeni ise iskelet kas kütlesi ve gücünün genel ve ilerleyici kaybı ile buna bağlı fiziksel disabilite, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçlara neden olma riskiyle karakterize bir sendrom olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışma ile ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış hastaların, EWGSOP 2 tanı kriterleri ile değerlendirilerek sarkopenik olup olmaması yönünden, postural denge ve düşme riski açısından değerlendirilmesi planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 25.04.2022-25.01.2023 tarihleri arasında Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran 60 yaş ve üstü, ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış hastalar dahil edildi. Radyolojik evrelemeleri Kellgren-Lawrence sınıflaması kullanılarak evre 1-2 ve evre 3-4 olarak iki gruba ayrıldı. Evre 1-2 grubundan 46 birey ile benzer yaş, cinsiyete sahip evre 3-4 grubundan 46 birey çalışmaya dahil edildi. Her iki grupta da antropometrik ölçümler yapıldı, 4 metre yürüme hızı ölçüldü, baskın elde kavrama gücü ölçümü yapıldı. Biyoelektrik-Empedans Analizi (BİA) yardımı ile vücut kompozisyon analizi yapıldı. İskelet kası kütle indeksi (SMI) hesaplandı. Biodex Denge Sistemi (BDS) kullanılarak hastaların postural stabilite indeksleri ve düşme riski indeksi hesaplandı. Zamanlı kalk yürü testi uygulandı. WOMAC osteoartrit indeksi testi yapılarak sonuçları kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması $66,01 \pm 4,70$ yıl olan toplam 92 birey dahil edildi. 46 kişi evre 1-2, 46 kişi evre 3-4 diz OA hastasıydı. Evre 1-2 hastalarda yaş ortalaması $65,67 \pm 4,65$ yıl, evre 3-4 hastalarda $66,35 \pm 4,78$ yıl olup istatistiksel açıdan benzer bulundu ($p=0,495$). Her iki grupta da kadın (%58,7) ve erkek (%41,3) oranı

aynıydı ($p=0,999$). Evre 1-2 grubunda [%20,79(13,5-34,37)] WOMAC skoru ortalama değeri, evre 3-4 grubuna [%34,85(22,9-46,8)] göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,004$). Düşme riski indeksi ortalama değeri evre 1-2 hastalarda [1,4(1,1-1,8)], evre 3-4 hastalara [1,75(1,4-2,1)] göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,012$). 4 metre yürüme hızı ortalama değeri evre 1-2 hastalarda ($0,98\pm0,14$), evre 3-4 hastalara ($0,89\pm0,15$) göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,004$). Postural stabilite indeksleri (medio-lateral stabilite indeksi, antero-posterior stabilite indeksi, genel stabilite indeksi) ($p>0,05$), el kavrama gücü ($p=0,550$), zamanlı kalk yürü testi ($p=0,108$) istatistiksel açıdan her iki grupta benzer bulunmuştur. Olası sarkopeni varlığına göre postüral dengenin etkilenmesi değerlendirildiğinde antero-posterior ($p=0,003$) ve genel stabilite indeksi değeri ($p=0,006$) olası sarkopeni olanlarda, olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç: Bu çalışmada diz OA'lı hastalarda radyolojik evre ilerledikçe WOMAC skorlarının arttığını, 4 m yürüme hızının azaldığını, fiziksel fonksiyonellikte azalmanın meydana geldiğini, düşme riskinin arttığını tespit ettik. Biodex Denge Sistemi'nden yararlanarak, hem Türk toplumuna özgü eşik değerlere göre hem de EWGSOP 2 kriterlerine göre olası sarkopenisi olan hastaların, olmayanlara göre postural dengelerinin daha bozuk olduğunu saptadık. Diz OA ve olası sarkopeni ile denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin vurgulandığı çalışmamızın bu yönde farkındalığı artıracağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, sarkopeni, denge, düşme riski, el kavrama gücü, BIA, WOMAC, yürüme hızı

SUMMARY

OYACI A, The Effect of Knee Osteoarthritis on Balance and Sarcopenia, Kırıkkale University Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Specialization Thesis, Kırıkkale, 2023.

Objective: Osteoarthritis (OA) is a non-inflammatory chronic degenerative disease characterized by progressive cartilage destruction, changes in subchondral bone and osteophyte formation, especially in weight-bearing joints. The knee is the most frequently affected joint symptomatically in osteoarthritis. Sarcopenia is defined as a syndrome characterized by the general and progressive loss of skeletal muscle mass and strength and the associated risk of negative consequences such as physical disability, poor quality of life and death. In this study, it was planned to evaluate patients diagnosed with knee osteoarthritis according to ACR criteria in terms of whether they are sarcopenic or not by evaluating them with EWGSOP 2 diagnostic criteria. It is also planned to evaluate these patients in terms of postural balance and fall risk.

Materials and Methods: Patients aged 60 and over who applied to Kırıkkale University Faculty of Medicine Physical Medicine and Rehabilitation outpatient clinic between 25.04.2022-25.01.2023 and were diagnosed with knee osteoarthritis according to ACR criteria were included in the study. Radiological staging was divided into two groups as stage 1-2 and stage 3-4 using the Kellgren-Lawrence classification. 46 individuals from the stage 1-2 group and 46 individuals from the stage 3-4 group with similar age and gender were included in the study. Anthropometric measurements were made, 4-meter walking speed was measured, grip strength was measured in the dominant hand in both groups. Body composition analysis was performed with Bioelectrical-Impedance Analysis (BIA). Skeletal muscle mass index (SMI) was calculated. Postural stability indexes and fall risk index of the patients were calculated using the Biodex Balance System (BDS). Timed up and go test was applied. WOMAC osteoarthritis index test was performed and the results were recorded.

Results: A total of 92 individuals with an average age of 66.01 ± 4.70 years were included in the study. 46 individuals had stage 1-2 and 46 individuals had stage 3-4 knee OA. The average age in stage 1-2 patients was 65.67 ± 4.65 years, and in stage 3-4 patients it was 66.35 ± 4.78 years, and they were statistically similar ($p=0.495$). The ratio of females (58,7%) and males (41,3%) was the same in both groups ($p=0.999$). The median value of WOMAC score in the stage 1-2 group [20,79% (13,5-34,37)] was found to be significantly lower than that in the stage 3-4 group [34,85% (22,9-46,8)] ($p=0.004$). The median value of the fall risk index was found to be significantly lower in stage 1-2 patients [1,4(1,1-1,8)] than in stage 3-4 patients [1,75(1,4-2,1)] ($p=0.012$). The average value of 4-meter walking speed was found to be significantly higher in stage 1-2 patients ($0,98 \pm 0,14$) than in stage 3-4 patients ($0,89 \pm 0,15$) ($p=0.004$). Postural stability indexes (medio-lateral stability index, antero-posterior stability index, general stability index), hand grip strength ($p=0,550$), and timed up and go test ($p=0,108$) were found to be statistically similar in both groups ($p>0.05$). When the effect of postural balance according to the presence of probable sarcopenia was evaluated, the antero-posterior ($p=0,003$) and general stability index values ($p=0,006$) were found to be significantly higher in those with probable sarcopenia than in those without.

Conclusion: In this study, we found that as the radiological stage progresses in patients with knee OA, WOMAC scores increase, 4 m walking speed decreases, physical functionality decreases, and the risk of falling increases. Using the Biodex Balance System, we determined that patients with probable sarcopenia had more impaired postural balance than those without, both according to the threshold values specific to the Turkish population and the EWGSOP 2 criteria. We think that our study, which emphasizes the relationship between knee OA and probable sarcopenia, balance and fall risk, will increase awareness in this direction.

Keywords: Knee osteoarthritis, sarcopenia, balance, fall risk, hand grip strength, BIA, WOMAC, walking speed

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit(OA) özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkan kıkırdak harabiyeti, subkondral kemikte değişiklikler ve osteofit oluşumu ile karakterize noninflamatuvar kronik dejeneratif bir hastalıktır. Sonuçta hastalarda ağrıya, eklem hareket kısıtlılığına, dizabiliteye ve kas kuvvetinde azalmaya sebep olmaktadır. OA prevalansı en yüksek olan eklem hastalığıdır.

Diz, osteoartritte semptomatik olarak en sık tutulan eklemdir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda 65 yaş üzerindeki kişilerin %10-30'unda semptomatik diz OA'sı görüldüğü bildirilmiştir (1) (2). OA gelişimine ve progresyonuna birçok etyolojik risk faktörü ve patofizyolojik süreç katkıda bulunur. En önemli risk faktörleri arasında yaş, obezite, cinsiyet ve daha önceki travma öyküsü yer almaktadır (3) (4).

Radyografik görüntü OA tanısının, temelini oluşturmaktadır çünkü patolojik süreç X-ray'de subkondral skleroz, eklem aralığında daralma ve osteofit oluşumu ile tanınabilir. Radyografik değişiklikler eklem kıkırdağının etkilendiği yere (iki tibiofemoral kompartman veya patellofemoral kompartman) ve ciddiyetine göre sınıflanabilir (5) (6) (7).

Günümüzde sarkopeni; iskelet kas kütlesi ve gücünün genel ve ilerleyici kaybı ve buna bağlı fiziksel disabilite, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçlara neden olma riskiyle karakterize bir sendrom olarak tanımlanmaktadır (8) (9). Sarkopeni gelişimine birçok faktör katkıda bulunur. Bunlar arasında yaşlanma sürecinin kendisi, optimal diyetle yetersizlikler, immobilité/ sedanter yaşam, kronik hastalıklar ve çok sayıda ilaç kullanımı sayılabilir.

OA'lı hastalarda sarkopeni gelişiminin daha hızlı olduğu saptanmıştır, bu OA'daki artmış inflamatuvar sitokinlerle bağlantılı olarak bulunmuştur (10). TNF- α ve IL-1 β protein katabolizmasındaki artışta önemli bir rol oynamaktadır, bu da eklem ağrısı olan bireylerdeki fiziksel aktivitede azalmaya yol açan kas kaybını açıklamaktadır (11) (12).

Son kılavuzda sarkopeninin birincil parametresi olarak düşük kas gücü kullanılmaktadır. Kas gücü, kas fonksiyonunun en güvenilir ölçüsüdür. Özellikle, düşük kas gücü tespit edildiğinde sarkopeni olasıdır. Sarkopeni teşhisi, düşük kas miktarı veya kalitesinin varlığı ile doğrulanır. Düşük kas gücü, düşük kas miktarı / kalitesi ve düşük fiziksel performans tespit edildiğinde sarkopeni şiddetli olarak kabul edilir (13). Sarkopeni, sistemik bir hastalığa, özellikle de inflamatuvar süreçleri başlatabilen, örneğin malignite veya organ yetmezliğine ikincil olarak ortaya çıkabilir. Fiziksel hareketsizlik sarkopeni gelişimine katkıda bulunur. Ayrıca sarkopeni, anoreksiya, emilim bozukluğu, sağlıklı gıdalara sınırlı erişim veya sınırlı yeme yeteneği nedeniyle yetersiz enerji veya protein alımının bir sonucu olarak gelişebilir (14). Değerlendirme yapılırken el kavrama gücü, Biyoelektrik empedans analizi (BIA) tarafından tahmin edilen tüm vücut iskelet kası kütlesi, 4 m yürüme hızı testi, kalk yürü testi uygulanabilir (15).

Klinik uygulamalarda dengenin değerlendirilmesinde çeşitli cihazlar kullanılmaktadır. Biodex Denge Sistemi (BDS) de dinamik postural dengeyi değerlendirmenin yanında aynı zamanda postural denge ve kontrolün bireysel eğitimi için kullanılan ve objektif veriler veren güvenilir bir sistemdir (16). Denge, statik ya da dinamik olarak bir güç platformu üzerinde ayakta duran hastanın anlık postural salınımlarının bilgisayara aktarılması ile ölçülür. BDS ile postural stabilite ve düşme riski hesaplanabilmektedir. Postural stabilite indeksi; Medio-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI), Antero-Posterior Stabilite İndeksi (APSI) ve Genel Stabilite İndeksi (GSI) parametrelerini içermektedir. AP ve ML eksenleri etrafındaki eğim derecelerinden, yan tarafa denge yeteneğini gösteren Medio-Lateral Stabilite İndeksini (MLSI), ön-arka denge yeteneğini gösteren Antero-Posterior Stabilite İndeksini (APSI), genel denge yeteneğini gösteren Genel Stabilite İndeksini (GSI) ve Düşme Riski İndeksini (DRI) hesaplar (17) (18).

BDS, denge platformu statik ya da dinamik durumda iken bu platform üzerinde ayakta durma sırasında MLSI, APSI, GSI ile Düşme Riski İndeksi'ni hesaplar ve verileri otomatik olarak vermektedir. Denge bozukluğu arttıkça bu skorlar artmaktadır.

Bu alışmada ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış hastaların, EWGSOP 2 tanı kriterlerine göre sarkopenik olup olmaması yönünden, postural denge ve düşme riski açısından değerlendirilmesi planlanmıştır. Bu hastalarda Biodex Denge Sistemi ile postural denge ve düşme riskinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Diz OA tanılı hastaların radyolojik evrelemeleri Kellgren-Lawrance sınıflamasıyla yaparak evre 1-2 diz osteoartriti olan hastaları hafıf-erken evre diz OA, evre 3-4 diz osteoartritli hastaları ise şiddetli-ileri evre diz OA şeklinde iki grup haline getirilecektir. Hastalarda hem diz osteoartritinde radyolojik evre şiddetinin, sarkopeni ve postural denge üzerine etkisinin değerlendirilmesi, hem de bu hastalarda sarkopeni ve postural denge arasındaki ilişkinin araştırılması planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Osteoartrit

2.1.1. Tanım

Osteoartrit(OA), yük taşıyan eklemlerde meydana gelen kıkırdak hasarı, subkondral kemikte değişiklikler ve osteofit oluşumu ile tanımlanan noninflamatuvar kronik ilerleyici dejeneratif bir hastalıktır. Hastalarda ağrı, kas gücünde azalma eklem hareket kısıtlılığı gibi klinik şekillerde görülmekte ve engelliliğe yol açabilmektedir. Prevelansı en sık görülen eklem hastalığıdır. Birçok eklemden görülmekle birlikte özellikle diz, kalça gibi yük taşıyan eklemler ve omurgada ortaya çıkmaktadır (19).

Primer osteoartrit genellikle yaşlanmaya bağlı olarak gelişirken, sekonder osteoartrit ise altta yatan başka bir patolojiden köken alır (20). Sekonder osteoartrit nedenleri arasında: Travma, konjenital anomaliler, aseptik osteonekroz, malpozisyon, postoperatif dönem, metabolik ve endokrin bozukluklar gösterilebilir (21).

2.1.2. Epidemiyoloji

Diz OA gelişme riski erkeklerde yaklaşık %40, kadınlarda ise %47 oranında görülmektedir. Artan yaş ve obeziteye bağlı olarak diz osteoartritin ileren dönemde iki katına yükseleceği öngörülmektedir (22). 60-64 yaş arası erkek ve kadınlarda yapılan çalışmalarda; erkeklerde diz osteoartritin sağ tarafta soldan daha sık görüldüğünü, kadınlarda dağılımının daha dengeli olduğu gösterilmiştir. Diz osteoartriti prevalansı 70-74 yaş aralığında daha yüksektir (21). Ülkemizde 50 yaş ve üzeri popülasyonda gerçekleştirilen bir prevalans çalışmasında ise semptomatik diz OA prevalansı %14,8 olarak tespit edilmiştir (23).

2.1.3. Diz Anatomisi

Diz eklemi; femur ve tibia arasında tibiofemoral eklem ile patella ve femur arasında yer alan patellofemoral eklem oluşturdğu iki fonksiyonel eklemden meydana gelen insan vücudunun en büyük eklemidir. Eklem yüzlerinin şekline göre ginglimus (menteşe) grubunda olmakla beraber diz eklemi bir yönden diğer ginglimus grubu eklemlerden farklılık göstermektedir. Menteşe tipli eklemlerde, eklem yüzleri sadece fleksiyon ve ekstansiyon yapabilirken, buna ek olarak diz ekleminde fleksiyon veya ekstansiyon hareketinde bacak bir miktar sirkumdiksiyon ve rotasyon hareketleri de yapar (24) .

İnsan vücudunda en fazla yük taşıyan eklemlerden biri olan diz eklemine stabilizasyonunu sağlayan ve eklem yüzeylerinin normal ilişkisini koruyan yapılar; eklem kapsülü, ligamentöz bağlar, tendon ve kaslardır (25).

Kemik Yapılar

Diz eklemine kemik yapıları femur, tibia ve patelladan oluşmaktadır (10). Diz eklemine konveks eklem yüzünü oluşturan femur kondilleri; şekil ve büyüklük açısından asimetrik bir yapıya sahiptir. Femurun iç kondili dış kondiline göre daha distalde sonlanır. Bu durum femurun tam düz olmayan seyrine rağmen femoral kondillerin tibia ile yaptığı eklemden aynı seviyede olmalarını ve yük dağılımının düzgün olmasını sağlamaktadır (26).

Diz eklemine konkav eklem yüzünü meydana getiren tibia kondilleri ise; eklem yüzeyi, medial ve lateral tibia platosu ile bunları birbirinden ayıran eminensiya interkondillaristen oluşur. Daha fazla yük taşınan medial tibia platosu dışa göre daha büyük, iç bükey ve düze yakındır. Lateral tibia platosu, hafif dışbükey ve yuvarlaktır (26) (27). Bu farklılıklar ‘‘vida-yuva’’ mekanizmasını oluşturur. Tibia platoları arkaya doğru 8-10° eğimlidir (28).

Patella, vücudun en büyük sesamoid kemiğidir ve kuadriseps ile patellar tendonlar arasında lokalizedir. Ekstansör mekanizmayı, kuadriseps kasının kaldıraç kolunu uzatarak güçlendirir (29).

Eklemler Kıkırdığı

Eklemler kıkırdığının; sinovyal eklemlerde, eklemi oluşturan kemik yapının üzerine örterek kayma hareketinin devamlılığı için gereken friksiyon, lubrikasyon ve dayanıklılık özellikleri mevcuttur. Fonksiyonel olarak ağırlık taşıyan, mekanik şok absorban özelliği gösteren, eklem yüzlerinin uyumunu sağlayan, vasküler ve lenfatik yapı içermeyen, sinirsiz bir bağ dokusudur. Hiyalin kıkırdak yapısında olan diz eklemi kıkırdığı, erişkinlerde difüzyon ile beslenir (30) (31).

Eklemler kıkırdığı nöral yapı içermediği için, hareket halindeyken veya yürürken ağrı burada hissedilmez. Eklem kıkırdığının herhangi bir şekilde harabiyeti altında olan subkondral kemiğin ortaya çıkmasına sebep olur. Subkondral kemik nöral yapıları barındırdığı için hasta eklem hareketiyle ağrı hisseder (31) (32).

Eklemler kıkırdığının ıslak ağırlığının yaklaşık %65-80'i sudan oluşmakla birlikte kondrositler ise bu kartilaj hacminin %0,4-2'sini oluşturur. Hücre dışı matriks makromoleküllerini sentezleyen kondrositler, sentezledikleri ekstrasellüler matriks elemanlarının içinde bulunurlar. Kartilaj hacminin kalanını da başlıca iki büyük makromolekül grubu olan kollajen ve proteoglikanlar ile az miktarda lipid, fosfolipid, protein ve glikoproteinler meydana getirir (31).

Eklemler Kapsülü ve Bağlar

Eklemler kapsülü; femur distal ucu ve tibia proksimal ucuna tutunan, önde patellayı kaplayan fibröz özellikte bir yapıdır. Anteriorda kuadriseps tendonu ve infrapatellar tendon ile posteriorda ise semimembranosus tendonun devamı olan oblik popliteal ligaman ile bütünleşerek desteklenir. Eklem kapsülünün iç yüzünü yer döşeyen sinovial zar, menisküsler hariç diğer tüm eklem içi yapıları örter (33).

Patellar ligament: Kuadriseps kası tendonunun distal kısmıdır. Patella apeksinden, distalde tuberositas tibiaya kadar uzanan güçlü, kalın fibröz özellik gösteren bir banttır. Dizin anteriorunda lokalize olup, diz stabilitesinde en önemli ligamanttir (34).

Medial (Tibial) kollateral ligaman (İç yan bağ): Femur medial epikondili ile tibianın iç kondili arasında uzanan geniş, güçlü ve yassı özellikte bir bağdır. Eklem

kapsülüne yapışır ve iç menisküs ile bağlantısı bulunmaktadır. Valgus veya dış rotasyon yönünde olan kuvvetlere karşı stabilite sağlar (34) (35).

Lateral (Fibular) kollateral ligaman (Dış yan bağ): Güçlü ve yuvarlak özellik gösteren lateral kollateral ligaman, femurun lateral epikondilinden fibula başının dış yüzeyine uzanmaktadır. Diz ekleminde, varus yönündeki streslere karşı temel kısıtlama sağlar (36).

Oblik popliteal ligaman: Tibianın medial kondilinin posteriorundan yukarı ve dışa doğru seyrederek linea interkondilaris ile femurun dış kondiline tutunmaktadır. Eklem kapsülüne sıkı şekilde bağlanmış olup fibröz kapsülün arka kısmını destekleyerek güçlendirir. Böylece dizi posteriordan destekleyerek hiperekstansiyonu önlemiş olur (34).

Arkuat popliteal ligaman: Eklem kapsülünün arkasına yapışarak kapsülün arka yüzünü kuvvetlendiren Y şeklindeki bağdır (37).

Ön çapraz bağ (ACL): Tibianın anterior interkondiler alanı ile femur lateral kondili arasında uzanır. Arka çapraz bağ ile karşılaştırıldığında daha zayıf olan ACL, femurun tibia üzerinde arkaya doğru yer değiştirmesini ve dizin hiperekstansiyonunu önler (38) (39). Çapraz bağlar mekanik olarak stabilizasyonu sağlarken aynı zamanda yapılarındaki mekanoreseptörler sayesinde propriosepsiyon duyusunda da önemli rol üstlenir (40).

Arka çapraz bağ (PCL): Tibianın posterior interkondiler alanından femurun medial kondiline uzanır. ACL ile karşılaştırıldığında daha dik, kalın ve kısadır. Diz flexiyon hareketinde gerginleşerek hiperfleksiyonu ve femurun tibia üzerinde öne doğru yer değiştirmesini önler (41).

Menisküsler: Birbirine uymayan eklem yüzleri arasında boşlukları destekleyerek yük dağılımı ve eklem stabilitesine katkı sağlayan, medial ve lateral olmak üzere iki adet fibrokartilaj yapılardır (42). İç kenarları serbest ve incedir. Kalın ve konveks olan periferik kısımları ise fibröz kapsülle birleşmiş olup kapsülden gelen kılcal damarları içerirler, diğer kısımlarında damar yapısı yoktur. Bundan dolayı menisküslerin santral kısmı sinovyal sıvıdan difüzyonla beslenir. Bu durum

yaralanma sonrası bu bölgede iyileşmenin daha yavaş olmasına sebep olur. Ek olarak, menisküslerin eklem lubrikasyonu ve şok absorpsiyonunda önemli rolü vardır (34) (43).

Medial menisküs, C şeklinde olup anteriordaki ucu ön çapraz bağın önüne tutunur. Tibia ve eklem kapsülü ile çok sıkı bağlantı yapmaktadır. Bu bağlantıdan dolayı medial menisküs daha az hareketlidir, bu sebeple yaralanma sıklığı artmıştır (44) (45) (29).

Lateral menisküs, medial menisküsten daha küçük ve daha hareketlidir. Ön boynuzu, ön çapraz bağın posterolateralindeki tibianın interkondiller bölgesine tutunmaktadır. Arka boynuz da iç menisküsün arka boynuzunun ön kısmındaki tibia interkondiller alana tutunur (43) (44) (29).

Diz Bölgesi Kasları

Dizin Ekstansör Kasları

Diz eklemine en önemli ekstansörü M.kuadriseps femoris kasıdır. Bu kas yapı olarak dört ayrı kasın birleşmesiyle oluşur: Vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius ve rektus femoris. Rektus femoris dize ekstansiyon yaptırmasının yanı sıra kalçaya fleksiyon da yaptırır. İnervasyonu N. femoralis tarafından sağlanır (34).

Dizin Fleksör Kasları

Hamstring grubu kaslar: Uyluğun posteriorunda yer alan, semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoris kasları “hamstring grubu kaslar” olarak isimlendirilir. Bu kaslar, iki eklem üzerinden geçtiklerinden kalça eklemi üzerinden uyluğa ekstansiyon ve diz eklemi ile bacağı fleksiyon hareketi yaptırırlar. Bu kaslardan biceps femoris kasının kısa başı haricinde diğerlerinin innervasyonu N. tibialis tarafından sağlanırken biceps femorisin kısa başı ise N. peroneus communis tarafından innerve edilmektedir (34) (46).

Sartorius: Kalçanın fleksör, abdüktör ve dış rotatoru, dizin de fleksörüdür. Siniri N. femoralistir.

Popliteus: Femur lateral epikondilinden, posteromediale doğru giderek tibanın arka yüzüne uzanır. Tibiaya femur üzerinde rotasyon gücü oluşturur. Tibianın, femurun altında geriye doğru hareket etmesine direnç gösterir. Siniri N. tibialistir.

Gastroknemius: Medial ve lateral başları femural kondillerin arka yüzünden çıkar ve diz eklemine fleksiyon hareketi yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir (34).

Dizin Rotator Kasları: Semitendinosus, semimembranosus, popliteus, sartorius ve gracilis kasları, iç rotasyon yaptırırken; biceps femoris ve tensor fasya lata kasları da dış rotasyondan sorumludur. Ayrıca biceps femoris kası diz fleksiyonda iken dış rotasyondan da sorumludur (47).

Sinovial Membran

Vücuttaki en büyük sinovyal boşluk diz ekleminde yer almaktadır. Diz eklemindeki bu boşluk; suprapatellar bursa, patellofemoral ve tibiofemoral eklemi kaplayan sinovyal dokudan oluşmaktadır. Eklem kıkırdığı ve menisküslerin santral parçaları sinovyal membranla örtülmemiştir (48). Vasküler yapıdan zengin olan sinovial membranın beslenmesi iyi olduğu için rejenerasyon kapasitesi fazladır. Sinovyal sıvı, plazmanın sinovyal dokuyu geçerek oluşturduğu bir filtrattır. Plazma sinovyal dokudan geçerken içeriğine, sinoviositler tarafından salgılanan yüksek molekül ağırlıklı glikozaminoglikan olan hyaluronik asit eklenmektedir. Bu sıvı; parlak saman sarısı renkte, berrak, yüksek viskoziteli ve yumurta akı kıvamındadır (31) (49).

Bursalar

Eklem kapsülü ile tendonlar arasında, sinoviyal sıvı ile içi dolu olan kesecikler (bursa synovialis) bulunmaktadır. Diz eklemindeki bu yapıların temel görevleri travmalardan eklemi korumak, tendonların hareketleriyle eklem kapsülünün zarar görmesini önlemektir. Diz etrafında, suprapatellar bursa (derin), prepatellar bursa (cilt altı), infrapatellar bursa (ciltaltı, derin, subtendinöz), medial ve lateral gastroknemius başları altındaki bursalar, semimembranosus bursa, dış yan bağ ile

eklem kapsülü arasındaki bursa, pes anserin bursa ve iliotibial bant altındaki bursa vardır(10).

Diz Eklemının Vaskülarizasyonu ve İnnervasyonu

Arteria femoralis, hiatus adductoriustan çıktıktan sonra popliteal arter olarak isimlendirilir. Popliteal arter, popliteal fossada 5 dal verir. Bunlar; superior medial ve lateral geniküler arterler, inferior medial ve lateral geniküler arterler, anterior ve posterior tibial rekürren arterler, lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı, arteria genu mediadır (29) (50).

Alt ekstremitenin derin venleri olan tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni meydana getirir. Popliteal fossada safen ven, popliteal venin yapısına eklenir. Popliteal ven, fossadan sonra femoral ven olarak devam eder (29).

Dizin innervasyonu obturator, femoral, tibial ve common peroneal sinirler tarafından sağlanmaktadır (51).

2.1.3.Risk Faktörleri

OA gelişiminde rolü olan risk faktörleri arasında kadın cinsiyet, yaşlanma, fazla kilo veya obezite, beslenme, geçirilmiş travma ile yaralanmalar, eklemlere yük bindiren mesleki nedenlere yüksek oranda maruziyet sayılabilir (52).

Obezite: Hastalığın gelişmesinde önemli bir risk faktörüdür. Adipöz dokudan üretilen adipokinler başta olmak üzere inflamatuvar sitokinler, obezite ile osteoartrit arasında kritik bir rol üstlenmektedir (53). Obezite, yürüyüş sırasında eklemlerde mekanik yük oluşumuna sebep olduğundan eklemın biyomekaniğini bozarak eklemlerde harabiyete neden olur. Obezitenin, ağrı artışına ve dinamik denge performansını bozarak denge bozukluğuna neden olduğu gösterilmiştir. Vücut kitle indeksi (VKİ) >30 olan bireylerde normal vücut kitle indeksine sahip bireylere göre diz OA görülme riskinde 8 kat artış tespit edilmiştir (54) (55).

Yaş: Osteoartrit gelişiminde en kuvvetli risk faktörleri arasındadır. Yapılan çalışmalarda 25-35 yaş arasında OA görülme sıklığı %0,1 iken 45-50 yaş arasında ise %7,7-14,3 olarak tespit edilmiştir. 75 yaş üstü kişilerin %75'inde en az bir eklemden OA olduğu gözlenmiştir (56).

Cinsiyet: Kadınlarda OA görülme riski erkeklere kıyasla iki kat daha fazladır. 50 yaş altında, OA görülme sıklığı erkeklerde kadınlara göre daha fazla iken, 50 yaş üstünde bu sıklık kadın cinsiyette daha fazladır (57). Yaş yükseldikçe cinsiyetler arasında olan prevalans farkı artmaktadır (58). Kadınlarda daha fazla eklemden tutulumu olmakla birlikte klinik semptomlar da daha sık görülmektedir (59). Menopoz sonrası süreçte kadınlarda OA görülme oranı artışı, etyopatogeneizde östrojen eksikliğinin rolü olduğunu düşündürmektedir. Yapılan bazı bilimsel çalışmalarda östrojen replasman tedavisi alan hastaların diz ve kalça OA gelişme riskinde radyolojik olarak azalma tespit edildiği bildirilmiştir (59).

Kalıtsal Faktörler ve Genetik: Osteoartritin genetik yatkınlıkla bağlantısını gösteren çok sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Kalıtsal açıdan OA, tutulan eklem göre farklılık gösterir. OA'da genetik aktarımın poligenik özellik gösterdiği düşünülmektedir. Heberden nodülleriyle birliktelik gösteren jeneralize OA'da kalıtsallık tespit edilmiştir. Osteoartrit ile ilişkilendirilen mutasyonlar 1, 2, 4 ve 16. Kromozomlarda izlenmektedir. Tip II kollajen geni, östrojen reseptör- α , transforme edici büyüme faktörü- β 1 (TGF β 1), insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) ve vitamin D reseptör genleri ise OA ile ilişkili genlerdir (60).

Etnik ve Irksal Özellikler: OA görülme sıklığı ve hastalık şiddeti farklı ırk ve etnik gruplarda farklı oranlarda izlenmektedir. Etnik kökenler arasındaki farklılıkların altta yatan genetik faktörler dışında vücut kitle indeksindeki değişimler, fiziksel davranış, beslenme alışkanlıkları ve yaşam tarzının etkisi sonucu oluştuğu düşünülmektedir (61).

Beslenme: OA gelişimi ve radyografik ilerlemesinde önemli bir yere sahiptir. Yapılan çalışmalarda vitamin D eksikliğinin OA gelişiminde ve ilerlemesinde rolü olduğu gösterilmiştir. Beta-karoten, C ve E vitamininden zengin diyetle beslenen bireylerde OA riskinin azaldığını gösteren çalışmalar yapılmıştır (56).

Diğer Hastalıklar: Diz osteoartriti ile hipertansiyon, kolesterol ve kan şekeri yüksekliği arasında ilişki olduğunu gösteren akademik çalışmalar mevcuttur. Komorbid hastalıklar yönünden kalça, el, diz ve jeneralize OA ile birlikte en sık görülenler osteoporoz, Tip 2 diyabet, kronik obstruktif akciğer hastalığı ve hipertansiyondur (62). Ayrıca obeziteye bağlı üretimi artan leptinin, OA'nın gelişmesi ve ilerlemesinde önemli rolü olduğu gösterilmiştir (63) (64).

Travma: Uzun süreler boyunca devamlılık gösteren mesleki travmalar subkondral kemiğin sertleşmesine yol açarak OA'ya sebep olabilir. Sporcular ve günlük tekrarlı hareket uğraşları olan kişilerde ilgili eklemde tekrarlayan travmaya bağlı olarak OA gelişme riski artmıştır. Eklem yüzeyinde kırık ya da harabiyetle sonuçlanabilen majör direk travmalar da OA gelişmesine neden olabilir (65) (66).

Sigara: Sigara içenlerde OA riskinin arttığını destekleyen verilerin yanı sıra sigara kullanan kişilerde nikotinin kıkırdak hücrelerinde glukozaminoglikan ve kollajen sentez aktivitesini fizyolojik düzeyde artışına neden olduğunu vurgulayan çalışmalar da vardır (49).

Hipermobilite: Kalıtsal seyir gösteren Ehler Danlos sendromu gibi jeneralize eklem laksitesi olan hastalıklarda OA riskinin artış gösterdiği bildirilmektedir (49).

Kas Güçsüzlüğü ve Proprioepsiyon Bozukluğu: Diz osteoartriti olan hastalarda kuadriseps kas zayıflığı oldukça sık görülmektedir. Çalışmalardaki verilere göre kuadriseps kasındaki zayıflığın bazı hastalarda diz OA'nın başlamasında ve progresyonunda etkili olduğu tespit edilmiştir. Bazı kişilerdeki proprioepsiyon duyu bozukluğunun eklem içi ve eklem çevresindeki mekanoreseptörlerdeki işlevsel hasardan dolayı olduğu düşünülmektedir. Bunun en bilinen örneği Charcot eklemidir (67) (68).

2.1.3. Etyopatogenez

OA, mekanik ve çeşitli biyokimyasal etkilerin sonucunda başlayan yıkım ve remodellingin beraber izlendiği metabolik olarak aktif bir sürecin sonucu olarak değerlendirilmektedir (69). OA, eklemlerde kıkırdak yapının bozulmasına, subkondral kemiğin kalınlaşmasına, osteofit gelişimine, sinovyal inflamasyona, menisküs ve eklem kapsülünün hipertrofisine sebep olabilir. Eklem çevresindeki kaslarda, sinirlerde, bursada ve lokal yağ pedlerinde, OA'ya veya OA semptomlarına etki edebilecek değişiklikler de saptanabilir (70).

OA'daki ilk gözlenen patolojik değişiklikler genellikle yükün fazla etkilediği fokal alanlarda, kıkırdak yüzeyinde görülür. Kıkırdak doku, kollajen ağı gevşerken şişmeye başlar ve hidrofilik proteoglikanların su çekmesine ve büyümesine izin verir. OA ilerledikçe, bu durum önemli ölçüde hızlanır: Kondrositler artar ve matriks kaybına cevap olarak kümeler oluşturur. Hücrelerin bir bölümü, tip 10 kollajen ve matriks metalloproteinaz(MMP)-13 sentezleyen hipertrofik kondrosite dönüşür. OA ilerledikçe, proteazlar, proinflamatuvar sitokinler ve kondrositleri uyaran matriks elemanları sonucunda ekstrasellüler matrikste hasar gelişir. Kıkırdak dokunun rejenerasyon yeteneği ise kısıtlı olup, kollajen doku bozulup deforme olduğunda ancak belirli bir düzeyde yenilenme gerçekleşebilir (71).

Mineralizasyonun bozulması sonucu oluşan kollajen sentezinin artışı subkondral skleroza neden olur. Osteofitler ise eklemlerin kenar yüzeylerinde, tendon veya ligamanların yapıştığı yerlerde görülür.

Semptomatik OA görülen birçok hastada sinovyal inflamasyon ve/veya sinovyal hipertrofi görülmesi beklenen bir durumdur. Görülen sinovit, proinflamatuvar sitokin ve alarminlerinde dahil olduğu “damage-associated molecular patterns” (DAMP) olarak isimlendirilen proteinlerin artışına ve bu proteinlerin rol oynadığı kıkırdak yıkımına, ağrı ve hastalığın ilerlemesine katkıda bulunur (70) (72) (73).

OA'da kıkırdak dokuyla birlikte ligamanlar, dizde menisküs ve eklem kapsülü de dahil olmak üzere yumuşak doku elemanları genellikle tutulur. ESM'de deformasyon

ve hücresel kayıp meydana gelir. Eklem kapsülündeki kalınlaşma osteofitlerle birlikte, eklemlerde izlenen genişlemeye katkıda bulunur (74).

2.1.4. Osteoartrit Sınıflandırması

OA, tutulan ekleme, etiyolojiye veya spesifik özelliğin varlığına göre sınıflandırılabilir (56).



Tablo 1. Osteoartrit sınıflandırılması

1-Tutulan Ekleme Göre Sınıflandırma	2- Etiyolojiye Göre Sınıflandırma	3-Spesifik Özelliklerine Göre
A. Eklem sayısına göre a-Monoartikuler b-Oligoartikuler c-Poliartikuler	A. Primer (İdyopatik) OA B. Sekonder OA a. Metabolik nedenlere bağlı 1.Okranozis,Akromegali,Wilson Hastalığı 2.Hiperparatroidizm, Hemokromatozis 3.Kashin-Back hastalığı 4.Kristal depo hastalığı b. Anatomik nedenlere bağlı 1. Üst femoral epifiz kayması 2. Epifizyal displazi 3.Doğuştan kalça çıkığı 4. Blount hastalığı, Perthes hastalığı 6. Bacak boyu eşitsizliği 7. Hipermobilité sendromları c. Travmatik nedenlere bağlı 1. Major eklem travması 2. Eklem uzanan kırıklar ve osteonekroz 3. Eklem cerrahisi 4. Kronik hasarlanma (meslek artropatileri) d. Enflamatuvar nedenlere bağlı 1. Enflamatuvar hastalıklar (RA gibi) 2. Septik artrit e. Nöropatik hastalıklara bağlı 1. Tabes Dorsalis, Diabetes mellitus	A.Sekonder OA B. Erozif OA C. Atrofik veya destruktif OA D. Primer jeneralize nodal OA E. Diffüz idiyopatik skeletal hiperostoz
B. Tutulan eklem lokalizasyonuna göre a- Kalça OA 1. Superolateral 2. Medial 3. Konsantrik b- Diz OA 1. Medial kompartman 2. Lateral kompartman 3. Patellofemoral kompartman c- El OA 1. İnterfalangeal 2. Başparmak tabanı 3. İnterfalangeal ve başparmak tabanı d- Vertebra OA 1. Apofizyal eklem 2. İntervertebral disk hastalığı e- Diğer		

2.1.5. Diz Osteoartriti

2.1.5.1. Tanım

OA, en sık diz eklemi olmak üzere sırasıyla kalça, el, omurga ve birçok periferik eklemi etkileyen, en sık rastlanan dejeneratif eklem hastalığıdır. Gonartroz kelimesi diz OA için kullanılan eş anlamlı başka bir tıbbi terimdir (41). Diz osteoartritinin görülme sıklığı yaş ilerledikçe artış göstermektedir ve özellikle 5. dekattan sonra belirgin düzeyde kendini göstermektedir. Kadınlarda erkeklere nazaran daha sık izlenmektedir.

Diz eklemi üç kompartmandan oluşur. Birincisi medial tibiofemoral kompartman, ikincisi lateral tibiofemoral kompartman, üçüncüsü patellofemoral kompartmandır. Diz osteoartriti bu üç kompartmanı tutabilmekle birlikte en sık tutulan, medial tibiofemoral (%75) ve patellofemoral (%50) alanlardır (75).

2.1.5.2. Epidemiyoloji

Diz osteoartriti için yapılan birtakım çalışmalar sonucunda prevalans; kadınlarda %11, erkeklerde %7 olarak bildirilmiştir (5). Ayrıca Türkiye’de yapılan bir prevalans çalışmasında ise 50 yaş ve üzeri, semptomatik diz OA prevalansı ise %14,8 tespit edilmiştir (23).

2.1.5.3. Tanı

Diz OA’nın klinik sınıflamasında Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) tarafından önerilen tanı kriterleri kullanılmaktadır (76) .

Tablo 2. Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri (ACR)

Klinik Tanı Kriterleri
1. Son bir ay içinde birçok gün diz ağrısı olması 2. Eklem hareketi ile krepitasyon olması 3. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması 4. Yaşın 38 ve üzerinde olması 5. Muayenede eklemden büyüme gözlenmesi Klinik tanı için kriterlerden 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5'in birlikteliği gerekmektedir.
Klinik, Laboratuvar ve Radyolojik Tanı Kriterleri
1. Önceki ayın birçok gününde diz ağrısı olması 2. Radyolojik olarak eklem kenarında osteofitler 3. Osteoartrit için tipik sinoviyal sıvı bulguları (berrak, visköz veya beyaz küre < 2000/ mm³ den en az ikisi) 4. 40 yaş ve üstü olmak 5. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması 6. Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması Klinik ve radyolojik tanı için kriterlerden 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6'nın birlikteliği gerekmektedir.

2.1.5.4.Klinik ve Laboratuvar Bulguları

Diz eklemi, hacim ve kıkırdak yüzeyi olarak en büyük eklemdir. Orta ve ileri yaş toplumunda diz ağrısı en sık görülen şikayetlerden biridir. Bu popülasyonda gonartroz diz ağrısının önemli ve en sık nedenidir. 30 dakikayı geçmeyen sabah tutukluğu, krepitasyon, eklem hareketlerinde kısıtlılık ve deformite de klinik bulgular arasındadır. Fizik muayenede hastanın şikayeti olan ekleminde lokalize hassasiyet, pasif hareketle ağrı ve krepitasyon izlenebilir (77).

Ağrı: Diz OA'nın temel belirtisidir. Derinde ve sızı olarak tanımlanır. Ağrının lokalizasyonunu belirlemek güçtür. Bu durumun nedeni ise eklem kıkırdağının duysal innervasyonu olmadığı için ağrı, intraartiküler ve periartiküler yapılardan köken almaktadır. Ağrı, hastalığın erken dönemlerinde eklemden aşırı yüklenmeye ve zorlanmaya sebep olan aktiviteler sonrasında artar, dinlenme ile azalır. Hastalık ilerledikçe minimal hareketle ve istirahatle bile ağrı olmaya başlar. Ağrı, uykudan uyandıracak düzeyde şiddetli hale gelebilir (78).

Eklem kilitlenmesi ve tutukluğu: Eklem içinde osteofit ve kıkırdak benzeri hareketli cisimler ile kıkırdak ya da sinovyumun femur ve tibia arasında sıkışması sonucu kilitlenme meydana gelir (78). Eklem tutukluğu, yaygın olarak sabahları uyanınca ve gün boyu uzun süren hareketsizlik periyotlarından sonra izlenir. Süresi nadir olarak 30 dakikayı geçer, genellikle 15 dakikadan daha az sürmektedir.

Eklem genişlemesi ve deformitesi: OA'da kıkırdak ve kemik dokuda izlenen proliferatif değişiklikler osteofit olarak tanımlanır. Bu osteofitler, eklem genişliğini artırır. Eklemden ileri dönemlerde, stabilizasyonda bozulma, subluksasyon ve çeşitli deformiteler görülebilir. Varus deformitesi, medial kompartman tutulumuna bağlı sık izlenen bir deformitedir.

Osteoartritte eklem sıvısındaki artışa, sekonder sinovite ve eklem şişmesi gibi patolojilere sık rastlanmamaktadır. Eklemden effüzyon ise daha çok travmayla olmak üzere, akut alevlenmelerle veya kristal sinoviti ile birlikte görülebilmektedir (79) (56).

Krepitasyon: Kıkırdak dokuda kayıp ve eklem yüzeyinde düzensizlik sonucu meydana gelir. Aktif ve pasif eklem hareketlerinde hissedilen krepitasyon, kaba krepitasyondur. İlerlemiş olgularda bu durum krakman olarak isimlendirilir (78).

Fonksiyon kaybı: Yürüme mesafesinde azalma, çabuk yorulma görülebilir. Merdiven inip çıkma zorlaşır (80).

Hareket Kısıtlılığı: Hastalığın ileri dönemlerinde görülmektedir. Eklem yüzeylerindeki uyumda bozulma, kas spazmı ve kontraktürü, osteofit, kapsüler kontraktür ve eklem farelerinden kaynaklanmaktadır (81).

2.1.5.5. Laboratuvar Bulguları

Diz osteoartritine özgü bir laboratuvar bulgusu bulunmamaktadır. Komplike olmayan OA'lı hastaların çoğunda sedimentasyon hızı, C- reaktif protein, biyokimya, tam kan sayımı ve tam idrar tetkiki parametreleri normal tespit edilir. Sinoviyal sıvı değerlendirildiğinde, miktar olarak artmış, açık ya da soluk renkte, viskozitesi yüksek, hafif pleositoz, osteoartroza bağlı yıkım ürünlerinin görüldüğü inflamatuvar olmayan özelliktedir (82).

2.1.5.6. Radyolojik Bulgular

Radyolojik olarak yapılan değerlendirmeler ile hem hastalığın tanısı hem de şiddeti konusunda fikir sahibi olunabilmektedir.

Direkt Radyografiler: Tanıda direkt grafiler ilk seçilecek görüntüleme yöntemleridir. Ayrıca, çok hassas olmamalarına rağmen tanıda en faydalı görüntüleme yöntemleridir. Diz OA'da direkt grafilerde; eklem mesafesinde daralma, osteofitler, subkondral kemik yapıda skleroz, subkondral kemik kistleri, eklem içi cisimler, deformite ve subluksasyon görülebilir (83) (84).

Hastalığın meydana getirdiği değişikliklerin tespitinde kullanılan postero-anterior ya da antero-posterior grafiler yalnızca tibiofemoral eklem hakkında bilgi verir. Tibiofemoral eklem arka yüzü ve patellofemoral eklem, lateral ve tünel grafilerle

iyi değerlendirilmektedir (85). Diz pozisyonundan etkilenebilmesi gibi birtakım kısıtlılıkları olmasına karşı direkt radyografiler, OA'nın görüntülemeye dayalı tanısında altın standart olmaya devam etmektedir. Radyografik OA şiddeti çeşitli skorlama sistemleriyle değerlendirilebilmekle birlikte bunların en sık kullanılanı Kellgren-Lawrence evreleme sistemidir (86).

Tablo 3. Kellgren-Lawrance Skalası

Evre	Sınıflandırma	Tanım
0	Normal	OA özelliği yok
1	Şüpheli	Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit
2	Hafif	Mutlak osteofit ve eklem aralığında olası daralma
3	Orta	Orta düzeyde birden fazla osteofit, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz ve kemik uçlarında olası deformite
4	Şiddetli	Büyük osteofitler, eklem aralığında belirgin daralma, şiddetli skleroz ve kemik uçlarda kesin deformite

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

Konvansiyonel grafilere yeterince görüntülenemeyen bazı yapılar ve patolojiler, MRI ve Bilgisayarlı Tomografi ile incelenebilmektedir. BT ile kemik ve eklem patolojileri daha iyi incelenirken, MRG ise yumuşak dokular dahil, eklem çevresi tüm dokuları inceleme açısından kolaylık sağlayan görüntüleme yöntemidir (87) (88) (89). Genellikle direkt grafinin yetersiz kaldığı osteonekroz, villonodüler sinovit, sinovyal kondromatozis gibi patolojilerin ayırıcı tanısında MRG rol oynamaktadır (41) (90). Kemik iliği ödemi, sinovit ve eklem kıkırdağını değerlendirme sürecinde MRG oldukça başarılıdır (41) (91).

Ultrasonografi:

Maliyet açısından ucuzdur, radyasyon içermez ancak ses dalgalarının kemik dokudan rahat bir şekilde geçmemesi sebebiyle eklem tamamen görüntülenemez, ancak çevre yumuşak dokular görüntülenebilmektedir. Sinovyal effüzyon, sinovyal dokuda kalınlaşma ve Baker kisti tanıları konulabilir. İntraartiküler veya eklem çevresi yumuşak doku enjeksiyon uygulamalarında rehberlik etmektedir (56). Diz, dirsek, el bilek, omuz, tibiotalar eklem gibi periferik eklemlerin kıkırdağı USG ile direkt izlenebilmektedir. Eklem kıkırdağı homojen anekoik bant şeklinde izlenirken, kemik korteksi ve yumuşak dokular ise hiperekoik görünümündedir (92). Kas iskelet sistemi görüntülemesinde USG kullanımının başlıca avantaj ve dezavantajları Tablo 4'te belirtilmiştir (93).

Tablo 4. USG'nin avantaj ve dezavantajları

Ultrasonografinin Avantajları	Ultrasonografinin Dezavantajları
İnvaziv olmayan bir yöntemdir.	Kullanıcı bağımlıdır.
Maliyeti düşüktür.	Uzun süreler devam eden eğitim gerektirir.
Kolay taşınabilir bir cihazı bulunmaktadır.	Sınırlı akustik penceresi vardır.
Hasta başında kullanım açısından kolaylık sağlamaktadır.	Bazı anatomik yapıları görüntüleyemez. (Kemik dokuyu veya hava içeren yapıları geçemez.)
Güvenlidir, kontrendikasyonu yoktur.	

2.1.5.7. Hasta Değerlendirilmesi

Hastanın değerlendirilmesinde vücut kitle indeksine (VKİ), eklem hareket açıklığına, eklem hassasiyetine, eklem aralığında kemik genişlemesine, kas gücüne, ligaman stabilitesine, krepitasyon varlığına, varus ve valgus gibi deformitelere dikkat edilmelidir. VAS ve WOMAC'tan çok sık yararlanılır (94).

WOMAC, gonartroz araştırmalarında sık kullanılan sonuç ölçümlerinden biridir. WOMAC, cerrahi tedaviler, tıbbi ve biyolojik ürünler, cihazlar ve fizik tedavilerin etkinliğini değerlendirmek için klinik çalışmalarda kullanılmıştır. Ek olarak güvenilirlik, geçerlilik, cevap verebilirlik ve yorumlanabilirlik açısından diz ve kalça osteoartritine yönelik değerlendirmede kullanımı uygundur (95). WOMAC, 24 maddeden meydana gelmektedir ve 5 ağrı, 2 tutukluk, 17 fiziksel fonksiyon olmak üzere 3 alt ölçekte değerlendirilir. Hastalar, her bir madde için zorluk derecelerine göre değerlendirme yapar (96). VAS, 0'dan 10'a kadar sayıları içeren 10 cm'lik bir çizgiden oluşur; 0, "ağrı yok"u ve 10 "en şiddetli ağrıyı" belirtmektedir (97).

2.1.5.8. Diz Osteoartritinde Tedavi

Gonartroz tedavisi, diz için risk faktörleri (mekanik faktörler), ek hastalık varlığı, ağrı ve engellilik seviyesi, inflamasyon bulguları ve eklem dejenerasyon seviyesine göre gerçekleştirilmelidir. Diz OA tedavisinde temel amaçlar; ağrıyı kontrol etmek, eklem harabiyetini azaltmak, eklem hareket açıklığını korumak ve iyileştirmek, fonksiyonelliği korumak ve iyileştirmek, hastanın yaşam kalitesini yükseltmektir. Tedavi, 3 başlıkta incelenir: Nonfarmakolojik tedaviler, farmakolojik tedaviler ve cerrahi işlemler (98).

2.1.5.8.1. Non-farmakolojik Tedavi

Hasta eğitimi, non-farmakolojik tedavinin başında gelmektedir ve ilaç tedavi uyumu konusunda OA'lı hastalarda önemli rol üstlenir. Fazla kilolu ya da obez bireylerde kilo kaybı, hem diz OA riskinin azaltılmasına katkıda bulunur hem de mevcut hastalığın semptomlarını ve progresyonunu azaltabilir (99).

Farmakolojik olmayan tedavilerden en önemlisi egzersiz tedavisidir. Diz OA tedavisinde güvenli ve maliyeti düşük bir tedavi yöntemidir (100). Egzersiz programı aerobik egzersizleri, eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri, izometrik ve izotonik egzersizleri, denge egzersizleri ve proprioseptif egzersizleri kapsayacak biçimde olmalıdır. Fakat her hastaya yönelik ayrı ayrı değerlendirilerek (yaş, ek hastalık varlığı, hastalık evresi vs.) uygun egzersiz yöntemi belirlenmelidir (56). Egzersiz, ağrıyı hafifletir, genel hareketlilik ve eklem fonksiyonunu düzeltir, daha yoğun egzersiz programı ise diz eklemi çevresindeki kasları güçlendirmektedir (101).

Fizik tedavi modaliteleri, ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının korunması ya da düzeltilmesi, etkilenen kaslardaki spazmın giderilmesi veya kasların kuvvetlendirilmesi amaçlarıyla uygulanmakta olup tedavinin önemli bir parçası konumundadır. Bu hedeflere yönelik; elektroterapi, lazer, akupunktur, elektromanyetik alan, lazer, yüzeysel ısıtıcı, derin ısıtıcı, soğuk uygulama, manipulasyon ve masaj tedavilerinden yararlanılmaktadır (19).

Diz osteoartritli hastalarda yürüteç, koltuk değneği, baston gibi destekleyici cihazların kullanılması eklem taşıdığı yükü azaltarak hastaların ağrısını hafifletir ve günlük yaşam aktivitelerine katkıda bulunur (56). Gonartroz açısından tek taraflı tutulum varsa baston veya koltuk değneği kullanımı sağlam tarafta olmalıdır (19). Uygun tabanlık kullanımı diz OA'lı hastalarda ağrıyı kontrol ederek, hareket açısından kolaylık sağlar (102).

Tablo 5. Diz Osteoartriti Fizik Tedavi Yöntemleri

	Termal Yöntemler	Analjezik Akımlar	Diğer
Fizik Tedavi Ajanları	Sıcak uygulama • Yüzeysel ısı (hot-pack, infraruj,sıcak su banyoları, parafin • Derin ısı (ultrason ve kısa dalga diatermi) Soğuk uygulama (spreyleme, cold-pack) Hidroterapi Kaplıca tedavisi	Alçak frekanslı akımlar • Diadinamik akım • TENS Orta frekanslı akımlar • İnterferansiyel akım	Lazer Ultraviyole Akupunktur Manipülasyon Masaj Traksiyon

2.1.5.8.2. Farmakolojik ve Cerrahi Tedavi

Etkinliği, güvenliği ve maliyet açısından, hafif-orta dereceli OA ağrısına yönelik birinci basamak tedavi kabul edilmektedir. Ayrıca ağrının uzun süreli kontrolünde tercih edilen temel tedavi bileşenidir (103).

Tablo 6. Diz OA Tedavisinde 2019 ACR Farmakolojik Tedavi Önerileri

Şiddetli Öneri	Şartlı Öneri	Şiddetli Karşı Öneri	Şartlı Karşı Öneri	Öneri Yok
Topikal NSAİİ Oral NSAİİ İntraartiküler glukokortikoid enjeksiyonu	Topikal kapsaisin Diğer enjeksiyonlara kıyasla intraartiküler glukokortikoid enjeksiyonu Asetaminofen Duloksetin Tramadol	Bisfosfonatlar Glukozamin Kondroitin sülfat Hidroksiklorokin Metotreksat Trombositten zengin plazma (PRP) Kök hücre enjeksiyonu Biyolojikler (TNF inhibitörleri, İL-1 antagonistler)	Non-tramadol opioidler Kolşisin Balık yağı Vitamin D İntraartiküler hyalüronik asit(HA) enjeksiyonu İntraartiküler botulinum toksin enjeksiyonu Proloterapi	Ultrason eşliğinde intraartiküler glukokortikoid enjeksiyonu

Tablo 7. Diz OA'nın Cerrahi Dışı Tedavisi İçin 2019 OARSI Kılavuzu

	Tedavi	Öneri Düzeyi
Tüm hastalar için önerilen çekirdek tedavisi	Artrite yönelik eğitim, kara bazlı egzersizler (Tip 1- güçlendirme ve/veya kardiyolojik ve/veya denge eğitimi/nöromusküler egzersizler ya da tip 2-tai chi/yoga gibi zihin beden egzersizleri), diyet değişikliği dahil edilebilir/edilmeyebilir.	Güçlü
Komorbiditesi olmayan diz OA hastalar için önerilen tedaviler	• Topikal NSAİİ • Nonselektif NSAİİ, nonselektif NSAİİ + PPI • COX-2 inhibitörler • İntraartiküler steroid enjeksiyonu • Akuatik egzersizler, yürüme yardımcısı • Öz yönetim programları • İntraartiküler HA enjeksiyonu • Egzersizle birlikte bilişsel davranış terapisi	Güçlü Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı
Gİ komorbiditesi olan hastalar için tedavi önerileri	• Topikal NSAİİ • COX-2 inhibitörler • İntraartiküler steroid ve HA enjeksiyonu • Akuatik egzersizler, yürüme yardımcısı • Öz yönetim programları • Nonselektif NSAİİ + PPI • Egzersizle birlikte bilişsel davranış terapisi	Güçlü Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı
KVS komorbiditesi olan hastalar için tedavi önerileri	• Topikal NSAİİ • İntraartiküler steroid enjeksiyonu • İntraartiküler HA enjeksiyonu • Akuatik egzersizler, yürüme yardımcısı • Öz yönetim programları • Egzersizle birlikte bilişsel davranış terapisi	Güçlü Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı
Kırılgenlik grubundaki hastalar için öneriler	• İntraartiküler steroid enjeksiyonu • İntraartiküler HA enjeksiyonu • Akuatik egzersizler, yürüme yardımcısı • Öz yönetim programları • Egzersizle birlikte bilişsel davranış terapisi	Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı

Yaygın ağrı ve depresyonlu hastalar için öneri	• Nonselektif NSAİİ, nonselektif NSAİİ + PPI • COX-2 inhibitörler • Akutik egzersizler, yürüme yardımcısı • Öz yönetim programları • Bilişsel davranış terapisi • Duloksetin, intraartiküler steroid enjeksiyonu • İntraartiküler HA enjeksiyonu, topikal NSAİİ • Ağrı yönetim programları	Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı Şartlı
---	---	--

Parasetamol önceden ilk farmakolojik tedavi seçeneği olarak önerilirken, OARSI kılavuzları, artık günümüzde ilk basamakta NSAİİ'leri önermektedir. NSAİİ'ler riski olmayan gruptaki hastalarda önerilmesine karşın, OARSI, komorbidite riski yüksek hastalarda NSAİİ kullanımına yönelik önerisinde çekingendir. Spesifik olmayan NSAİİ'ler üst gastrointestinal risk açısından yüksek riskliken, spesifik NSAİİ'lerinde MI gibi kardiyovasküler yan etkileri daha fazladır. Ayrıca her iki grup NSAİİ'ler (spesifik ve spesifik olmayan) hipertansiyon, konjestif kalp yetmezliği ve renal toksisite gibi yan etkilere sebep olabilir. Topikal NSAİİ'lerin kılavuzlara göre sadece diz OA açısından kullanılması önerilmektedir, ancak birden fazla eklem OA için kullanılması yönü tam olarak kesinleşmemiştir. Hem topikal hem de oral NSAİİ'ler etki yönünden benzer olup, plaseboyla karşılaştırıldığında yararları daha fazladır. Topikal NSAİİ'lerin dermatolojik açıdan yan etkisi fazlayken, gastrointestinal yan etkileri ise daha azdır (104).

Steroidlerin sık kullanımı kırık veya eklem hasarı yapabilmesi ve enfeksiyon riskini artırabilmesi nedeniyle ACR ve OARSI kılavuzları, steroidlerin sadece akut inflamatuvar eklem alevlenmelerinde kullanımını önerir.

Günümüzde opioid türevi ilaçlar, OA tedavisinde zamanla daha çok kullanılmaktadır. Tedavide, NSAİİ'lerin kontrendike olduğu, etkisiz kaldığı, tolere edilemediği veya tedaviye dirençlilik gibi durumlarda, EULAR, ACR, OARSI ve TRASD tarafından hazırlanan rehberler zayıf opioid analjeziklerin yararlı olabileceğinden söz etmiştir (105).

İntraartikuler ilaçla tedavinin, lokal biyoyararlanımı daha fazla, sistemik açıdan maruz kalınma durumu daha az, daha az yan etki ve daha düşük maliyet olmak üzere, sistemik uygulamayla karşılaştırıldığında bazı avantajları mevcuttur. Steroidler ve HA en yaygın kullanılan eklem içi tedavi yöntemleridir. Diz OA tedavisinde eklem içi HA kullanımı ile ilgili öneriler, glukokortikoid enjeksiyonlarıyla karşılaştırıldığında daha az olumludur (106).

Glukozamin sülfat hakkında yapılan birçok çalışma; glukozamin sülfatın ağrıya yönelik olumlu etkilerini göstermekle birlikte, fonksiyonellik üzerine aynı etkiyi göstermediğini belirtmiştir ve yapı modifiye edici etkileri çelişkili olarak değerlendirmiştir. Kondroitin sülfatın eklem mesafesinde kaybı azaltma yönüyle faydası belirtilmiştir. Diaserin bir IL- 1 inhibitörü olup, anti-inflamatuar ve analjezik etkileri mevcuttur. Gastrointestinal toksisitesi yoktur ancak diareye neden olabilir (107) (108).

Cerrahi tedavi: Diz OA'da farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilere yanıtız, şiddetli diz ağrısı ve fonksiyon kısıtlılığı olan hastalarda son seçenek olarak düşünülmektedir. Diz OA'lı hastalarda yapılan cerrahi tedavi yöntemleri artroskopik cerrahi, artroplasti, osteotomiler ve eklem replasmanıdır (56).

2.2.Sarkopeni

2.2.1. Tanım

Sarkopeni terimi, ilk defa 1989 yılında Irwin Rosenberg tarafından kas kütlesinin yaşla birlikte azalmasını tanımlamak için kullanılmış olup, bu terim yunan dilinden köken alan "sarx"(et) ve "penia"(kayıp) kelimelerinin birleşmesi ile oluşmuştur (9). 2009 yılında Avrupa Birliği Geriatri Derneği tarafından Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (European Working Group on Sarcopenia in Older People- EWGSOP) kurulmuştur. EWGSOP tarafından yayınlanan konsensus raporunda sarkopeni; iskelet kas kitlesi ve kuvvetinin genel ve ilerleyici kaybı ile buna bağlı

fiziksel performansta azalma, yaşam kalitesinde düşme ve ölüm gibi olumsuz sonuçlara neden olabilen bir sendrom olarak tanımlanmıştır (8).

2.2.2. Epidemiyoloji

Sarkopeni büyük oranda yaşlı popülasyonlarda görülmekle birlikte cinsiyete göre dağılım yönünden kadın ve erkeği eşit oranda etkilemektedir (109). Sarkopeni insidansını belirleyen çalışmalar epey az olmasına rağmen ortaya konulan veriler insidansın yaşla birlikte arttığını belirtmektedir (110). Bacak kas kütlesi kaybı 50 yaş sonrası yılda %1-2 iken kuvvet kaybı oranı ise her yıl %1-5 olarak raporlanmıştır (111). Sarkopeni prevalansı toplumdan topluma değişkenlik göstermektedir. Bu farklılık, çalışmanın yapıldığı yere (hastane, bakımevi), değerlendirilmeye alınan yaş gruplarına ve sarkopeni tanı kriterlerine (kas miktarı, kas gücü ve fiziksel performans) göre belirlenen eşik değerlerin ve ölçüm yöntemlerinin değişkenlik göstermesinden kaynaklanmaktadır (112).

Sarkopeninin dünya genelinde prevelansının tahminlere göre %10 olduğu düşünülmektedir (109). İleri yaş Türk popülasyonunda yapılan bir çalışmada kas fonksiyonelliği de değerlendirilmiş ve prevalans % 68 - % 85.4 olarak bulunmuştur (113). Türkiye’de hastanede yatan yaşlı hastalarda sarkopeni ile mortalite arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan diğer bir çalışma verilerine göre sarkopeni prevelansı %29,1 olarak belirtilmiştir (114). Dünya Sağlık Örgütü’nün öngörülleri doğrultusunda günümüzde sarkopeninin 50 milyondan fazla insanı etkilediği tahmin edilirken, önümüzdeki 40 yıllık süreçte bu rakamın 200 milyonu geçeceği tahmin edilmektedir (8).

2.2.3. Etiyopatogenez

Sarkopeni patogenezinde, alfa motor nöron kayıplarına bağlı nörodejeneratif süreçler, kas fibril kayıpları ve yapısındaki değişiklikler, yağ ve kas doku arasındaki

ilişkinin bozulması, insülin, çevresel etkenler, anabolik hormonlardan olan büyüme hormonu (GH) ve seks hormonlarının regülasyon bozukluğu, bazı sinyal yollarındaki bozulmalar, sitokin üretimi (TNF- α) ve inflamatuvar yolların aktivasyonu (IL-6), kas hücrelerinde görülen mitokondriyal disfonksiyon, yetersiz besin alımı ve sedanter yaşam gibi birçok mekanizma yer almaktadır (115) (116) (117).

Kas kitlesi kaybı, nöromusküler bileşke sayısında görülen azalma ve buna bağlı olarak motor ünitelerin sayısında azalma ile karakterize bir durumdur. Bu kayıplar yaşlanma ile birlikte görülen koordinasyonda zayıflama, motor hassasiyet kaybı, yaşlılardaki tipik tremor ve yorgunluğa sebep olmaktadır (118). İskelet kası histolojik olarak iki tür kas lifinden oluşur ve bunlar tip I ile tip II olarak tanımlanmıştır. Tip II kas lifleri, tip I kas liflerine göre glikolitik potansiyeli daha fazla, oksidatif kapasitesi daha düşük olup daha hızlı yanıtı sahiptir. Sarkopeni tip II kas lif ağırlıklı atrofi ile karakterizedir. Sarkopenik kaslarda özellikle tip II kas fibrillerinin etkilendiği, miyofibril sayı ve boyutunda azalma görülmektedir. Bu durum, kısmi olarak intramuskuler ve intermuskuler yağ infiltrasyonu (miyosteatozis) ile beraber tip II kas liflerinin tip I kas lifine dönüşmesi ve tip II kas lifleri satellit hücrelerinde azalma nedeniyle açıklanabilir (61).

Testosteron hormonu anabolik etkilerinden dolayı vücut kas kompozisyonunun düzenlenmesinde önemli rol oynar. Testosteron düzeylerinde azalma, kas büyümesinin uyarılmasına ve satellit hücrelerin azalmasına neden olarak sarkopeniye neden olabilir. Büyüme hormonu ile insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1)'in anabolizan pek çok etkisi bulunmaktadır. Bunlar arasında; protein sentezinde artma, miyofibroblastların sayısında yükselme ve farklılaşmasını indüklemeye sayılabilir (119). Patogenezde rol alan bir diğer neden ise inflamasyondur. Oluşan inflamasyonun sonucunda gelişen katabolik sürecin kas dokusuna negatif etkileri bulunmaktadır. İnflamasyon sonucu salgılanan sitokinlerden TNF- α 'nın kas dokusunda apoptozu indüklediği ortaya konmuştur (120).

2.2.4.Sarkopeni Risk Faktörleri

Tablo 8. Sarkopeni Risk Faktörleri

Genel Risk Faktörleri	Yapısal • Cinsiyet(kadın), • Genetik yatkınlık, • Düşük doğum ağırlığı Yaşam Şekli • Beslenme yetersizliği, • Proteinden fakir diyet, • Sigara, • Alkol, • Fiziksel inaktivite Yaşam Şartları • İmmobilite, • Uzamış yatak istirahati
Kronik Hastalıklar	• Mental ve duygudurum bozuklukları • Diyabet, obezite • Organ yetersizlikleri (kalp,böbrek,karaciğer) • Osteoartrit, kronik ağrı • İlaçlar • Maligniteler • Kronik inflamasyonla seyreden hastalıklar
Yaşlanma süreci	Artmış Kas Döngüsü • Katabolik süreçte artma • Anabolik süreçte azalma Kas Hücre Sayısında Azalma Hormonal Değişiklikler • Azalan Testosteron, Östrojen DHEA üretimi • Azalan 1-25(OH)₂ vitamin D düzeyi

	• Artan tiroid fonksiyonu • Azalan GH, IGF-1 düzeyleri • Artan insülin direnci Nöromusküler Sistem Değişiklikleri • Motor nöron kaybı • Nöromusküler ayrışım • Mitokondriyal fonksiyon bozukluğu
--	--

DHEA: Dehidroepiandrosteron sülfat, **GH:** Büyüme Hormonu, **IGF-1:** İnsülin benzeri büyüme faktörü-1

2.2.5. Tanı

Sarkopeni için 2018 yılında EWGSOP2 tarafından bazı tanı kriterleri tanımlanmıştır. Bu kriterler:

Tablo 9. Sarkopeni Tanı Kriterleri

EWGSOP 2019 Tanı Kriterleri
1. Azalmış kas gücü 2. Düşük kas miktarı ve kalitesi 3. Azalmış fiziksel performans
Olası Sarkopeni: Tanımı 1.Kriter ile yapılır.(Tarama) Sarkopeni tanısı, 2.Kriterin varlığı ile doğrulanır.(Doğrulama) Her 3 kriterin tümü mevcutsa şiddetli sarkopeni olarak tanımlanır.

2019 yılında EWGSOP tarafından yeniden düzenlenen sarkopeni kriterlerine göre tek başına kas kuvvetinde azalma var ise “olası sarkopeni”, kas kuvvetinde azalmaya eşlik eden kas kütlesi veya kalitesinde azalma olursa “sarkopeni” tanısı konulmaktadır. Kas kuvvetinde ve kütlesinde azalmaya ek olarak azalmış fiziksel performans tespit edilirse “şiddetli sarkopeni” tanımı yapılmaktadır (121) (Tablo 9).

2018 yılında sarkopeninin erken tespiti amacıyla SARC-F anketi oluşturulmuş ve EWGSOP2 ’nin 2019 yılında yayınladığı kılavuzda bu anketin, sarkopenik hastaları belirlemede kullanılabileceği önerilmiştir (13).

Tablo 10. SARC-F Anketi

	Soru	Puan
Kuvvet	5 kilogramlık bir yükü kaldırmakta ve taşımakta zorlanır mısınız?	0: Hiç zorlanmam 1: Biraz zorlanırım 2: Çok fazla zorlanırım veya hiç yapamam
Yürürken Destek Alma	Oda içinde bir uçtan diğer uca yürümede ne kadar zorlanırsınız?	0: Hiç zorlanmam 1: Biraz zorlanırım 2: Çok fazla zorlanırım /destek almam gerekir veya yapamam,
Sandalyeden Kalkma	Yataktan veya sandalyeden kalkmakta ne kadar zorlanırsınız?	0: Hiç zorlanmam 1: Biraz zorlanırım 2: Çok fazla zorlanırım veya yardım olmadan yapamam
Merdiven Çıkma	On basamaklı ya da bir kat yüksekliğinde merdiven çıkmakta ne kadar zorlanırsınız?	0: Hiç zorlanmam 1: Biraz zorlanırım 2: Çok fazla zorlanırım veya hiç yapamam
Düşme	Son bir yılda kaç defa düştünüz?	0: Hiç düşmedim 1: 1-3 kez düştüm 2: 4 ve üzeri sayıda düştüm

Klinik incelemelere göre SARC-F anketi uygulanan hastalardan 4 ve üstünde puan alan olgularda, sarkopeni açısından ileri araştırma yapılması önerilmektedir (13).

2.2.5.1. Kas Gücü Değerlendirilmesi

Kas gücü, fonksiyonu ve kütlesi çeşitli yöntemlerle ölçülerek değerlendirilir. Özellikle geriatric popülasyonda kas gücü kaybının prevalansı ve yarattığı sonuçlar düşünüldüğünde pratik, ucuz, taşınabilir bir ölçüm yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Kas gücünü kontrol ederken klinik pratikte "hand grip" olarak bilinen el kavrama gücü ölçümü kullanılmaktadır. El kavrama gücü diğer kaslardaki kuvvet ile ilişkili olup ölçümü dinamometre ile yapılabilir. Bu nedenle genel kas kuvvetindeki eksiklikleri göstermede el kavrama gücü araç olarak kullanılabilir. Değerlendirme yapılırken hastanın sandalyede doksan derece oturur halde ve dirseği doksan derece fleksiyonda vücut gövdesine doğru pozisyonda iken dinamometreyi tüm gücü ile sıkması söylenir. Üç kez tekrarlanan bu işlemten sonra çıkan sonuçların ortalaması alınarak kaydedilir. EWGSOP2 kılavuzunda el kavrama gücü için eşik değerler kadınlarda 16 kg, erkeklerde 27 kg olarak belirlenmiştir. Bu eşik değerlerin altı azalmış kas gücü olarak kabul edilmiştir (13) (122). Kas gücü eşik değerlerinin toplumlara ve cinsiyetlere göre farklılık göstermesi beklenir. Türk toplumunda yapılan bir çalışmada ise kas gücü eşik değeri erkeklerde <32 kg, kadınlarda <22 kg olarak bildirilmiştir (123).

Kas gücünü incelerken kullanılan bir başka yöntem ise diz fleksiyon ve ekstansiyon testidir. Fakat özel araç ve eğitim gerektirdiği için klinik pratikte kullanımı kısıtlıdır (8). Solunum sıkıntısı olmayan bireylerde "Tepe ekspiratuvar akım testi" torakal kasların gücünü gösterebilmektedir ancak rutin pratikte pek kullanılmamaktadır (8) (124).

Sandalyeden kalkma testi, özellikle kuadriseps kas grubu kuvveti olmak üzere alt ekstremita kas gücü hakkında bilgi vermektedir. Bu test, hastanın kollarını kullanmadan sandalyeden oturur pozisyondan, 5 kez oturup kalkma süresinin

ölçümünü içermektedir. Zamanlı sandalyeden kalkma testi ise, 30 saniye süre içerisinde kaç defa sandalyeye oturup kalktığına değerlendirildiği sandalyeden kalkma testinin bir çeşididir (125).

2.2.5.2. Kas Miktarının Değerlendirilmesi

Sarkopenide değerlendirilen önemli parametrelerden birisi de kas miktarı ve kalitesidir. Klinik pratikte uygulanan testler; antropometrik ölçümler, biyoelektrik impedans analizi (BİA) ve çift enerjili x-ışını absorpsiyometrisi (DXA)dir. Ek olarak ileri aşamada kullanılan yöntemler ise; Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ve vücut potasyum düzeyi ölçümüdür. BT ve MRG kas kitlesi ve miktarını saptamak için altın standart tetkiklerdir. Fakat rutin pratikte uygulanabilirliğinin düşük olması ve BT'nin radyasyon etkisi nedeni ile kullanılamamaktadır.

DXA, kas miktarını (toplam vücut yağsız doku kütlesi veya apendiküler iskelet kası kütlesi) invazif olmayan bir biçimde değerlendirmek için daha yaygın bulunmaktadır. Bununla beraber farklı DXA cihazları arasında sonuçlar değişiklik gösterebilmektedir (126).

Dokuları meydana getiren kompartmanların (yağ, kas, kemik, su vb.) elektriksel akıma karşı dirençleri birbirinden farklıdır. Bu direnç farklılıklarının ölçülmesi temeline dayanarak çalışan BİA pratikte sık olarak kullanılmaktadır (127). Ekstremitelere yapıştırılan iletken bantlar aracılığı ile direnç belirlenir ve vücuttaki yağ yüzdesi, yağ miktarı, yağsız kas kütlesi ve oranı ölçülmektedir. BIA doğrudan kas kütlesini ölçmez, bundan farklı olarak tüm bedenin elektriksel iletkenliğine dayalı olarak kas kütlesinin tahmini ölçümünü yapar (126).

EWGSOP2 kılavuzunda BİA için bazı eşik değerler belirlenmiştir. Kılavuza göre apendiküler kas kütlesinin kadınlarda 15 kg altı, erkeklerde 20 kg altında olması ve bu değerlerin boya oranlanması (apendiküler kas kütlesi / boyun karesi) yöntemi ile

hesaplanan indekste eşik değeri erkeklerde 7 kg/m^2 altı, kadınlar için 5.5 kg/m^2 altı olarak belirtilmiştir (128) (129).

BIA ucuz, taşınabilir, uzman personel gerektirmez, hem ambulator hem de hastanede yatan hastalarda kullanımı kolaydır. Bununla birlikte vücut kompozisyonları yaşa, cinsiyete ve bedenin hidrasyon durumuna göre farklılık gösterebilmektedir. Farklı cihaz markaları ve referans popülasyonları değerlendirildiğinde kas kütlesi değişiklik gösterebilmektedir. Cihaz, teknisyen, çevresel durumlar ve ölçüm yapılmak istenen kişi ile ilgili faktörler BIA ölçümünün güvenilirliğini etkileyebileceğinden güvenilir sonuçlar almak için elektrotların yerleşiminin doğru yapılması, standart prosedüre uyulması tavsiye edilir (130).

Antropometrik ölçümler, kas kitlesinin değerlendirilmesinde kullanılan diğer metotlardan biridir. Üst kol ve baldır çevresi ölçümlerden bazılarıdır. Ancak bu parametreler sarkopeni değerlendirilmesinde ölçüm yapılırken kas içindeki yağ doku elemanları dışlanamadığından ve hata payının artması sebebiyle tek başına yeterli olmamaktadır (131) (132).

2.2.5.3.Fiziksel Performans Değerlendirilmesi

Sarkopeninin şiddetli olup olmadığının değerlendirilmesinde fiziksel performansa bakılır. Performans ölçümü yapılırken “yürüme hızı testi”, “kısa fiziksel performans bataryası (KFPB) testi”, “zamanlı kalk ve yürü testi(ZKYT)” ve “merdiven tırmanma testi” uygulanabilir.

Yürüme hızı $> 0.8 \text{ m/sn}$ olan bireyler sağlıklı olarak kabul edilir. Yürüme hızı testi yapılırken hastanın 4 metrelik uzaklığı normal yürüme hızında ne kadar zamanda yürüdüğü metre/saniye (m/sn) cinsinden hesaplanır (133).

Zamanlı kalk ve yürü testinde hastadan oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metrelik bir mesafede normal yürüme temposunda yürümesi, arkaya dönüp sandalyeye geri dönmesi ve tekrar oturması istenir. Hastanın sandalyeden kalkmasından oturduğu zamana kadar geçen süre kaydedilir. Sağlıklı bireylerde 20

saniyenin altında bir ölçüm beklenir. Bu test özellikle dinamik dengenin değerlendirilmesinde de önemlidir (134). Kısa fiziksel performans bataryası (KFPB) testi; “yürüme, denge, güç ve dayanıklılığı ölçme” prensibine dayanan bir testtir. İleri yaşlarda kırılabilirliğin fonksiyonel sonuçlarının tespiti için önerilmektedir (13).

2.2.6. Sarkopeni Tedavisi

Bireyleri sarkopeniden korumada ve sarkopeni tedavisinde en önemli konular yeterli enerji-protein alımı ve egzersizdir (135). Aerobik ve direnç tipi egzersizlerin yaşlanmayla birlikte görülen kas kütlesi ve gücündeki düşüşü azalttığı ortaya konmuştur (136). Direnç egzersizlerinin, aerobik egzersizlere (yüzme, yürüme, hafif tempolu koşma) kıyasla kas kütlesini ve kas gücünü daha fazla arttırması nedeniyle sarkopeni gelişim riskini azaltmasındaki etkisinin daha fazla olduğu öne sürülmüştür (137). Sarkopeni tedavisinde yetişkin hastalara haftada 2-3 kez orta şiddette aerobik egzersiz önerilmelidir. Egzersiz ile birlikte yeterli beslenme kombine edilmelidir.

Tedavide bir diğer önemli basamak beslenmedir. Hastalara proteinden zengin (1-1.2 gr/kg) diyet önerilmelidir (138). Esansiyel aminoasitler ve vitamin D desteği alan, düzenli egzersiz yapan bireylerde yağsız kas kütlesinde artışa ek olarak kas gücünde ve hayat kalitesinde artma ve mortalitede azalma saptanmıştır (139) (140). Fiziksel aktiviteyle birlikte günlük alınan 700-1000 IU D vitamini takviyesinin kas gücünde artışa ve düşme oranlarında azalmaya neden olduğu gösterilmiş olup uygun vakalarda bu doz 800- 2000 IU’ye kadar arttırılmıştır (141).

2.3. Denge

2.3.1. Tanım

İnsan vücudunun ağırlık merkezini destek zemin içerisinde tutabilme ve bunu devam ettirebilme yetisine denge adı verilir. Denge; istirahat ve aktivite sırasında yer

çekimi merkezini destek tabanı üzerinde koruma yeteneği ve bunun için gerçekleştirilen postural uyumdur.

2.3.2. Sınıflandırma

Üstünde bulunulan zeminin hareketli veya sabit olmasına göre denge, statik ve dinamik olarak iki gruba ayrılır. Statik denge, gövdenin ve destek yüzeyinin hareketsiz olması halinde kişiye özgü statik durumun devam ettirilmesidir. Dinamik denge ise gövdenin veya destek yüzeyinin hareketli olması durumunda düşmeden, yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücudun pozisyon ve postürünün aktif kontrolüdür (142).

2.3.3. Dengenin Değerlendirilmesi

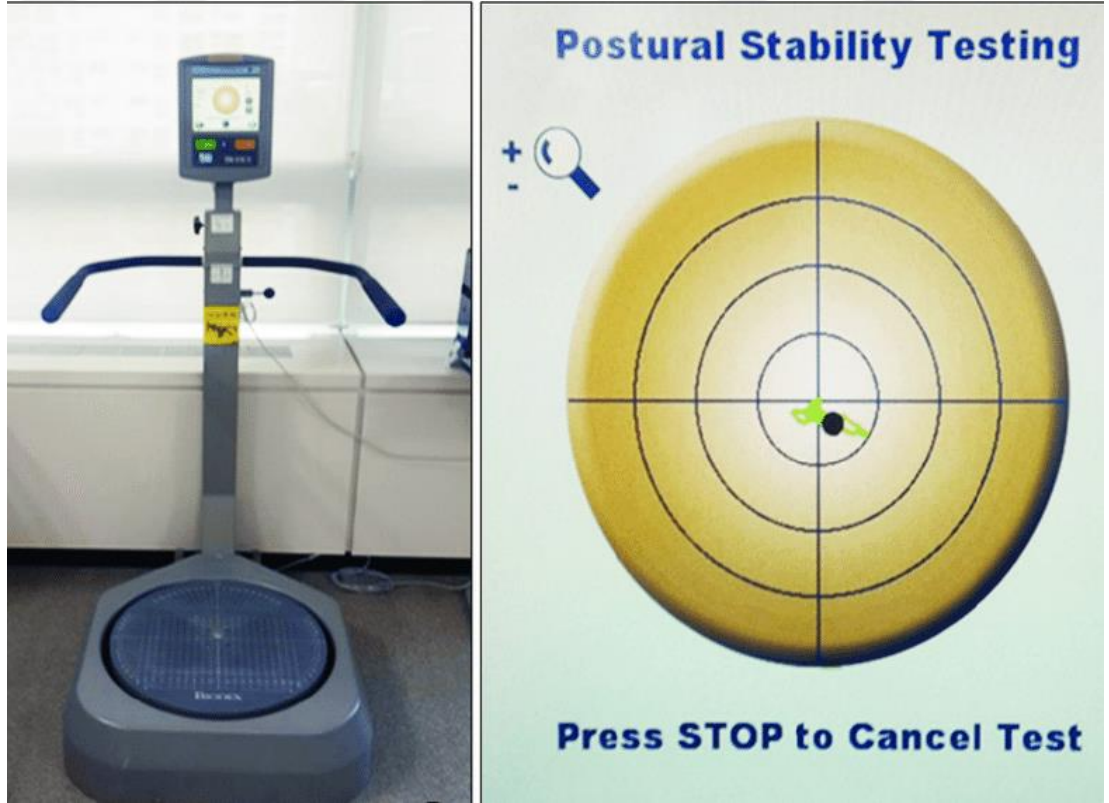
Denge bozukluğu pek çok nedenden köken alabileceği için ölçüm yöntemi biyomekanik, motor veya duysal sebepleri ayırt edebilmelidir. Denge bozukluğunun biyomekanik nedenleri klinik pratikte değerlendirilebilir. Hastaların nörolojik ve kas-iskelet sistemi muayenelerinde bozukluklar tespit edilebilir. Eklem hareket açıklığında azalma, kas kuvvetinde dengesizlik, kifoz gibi pek çok postür bozukluğu ağrıya ve denge bozukluğuna neden olabilir. Eklem hareket açıklığındaki kısıtlanma yardımcı hareketlerin yeterince yapılamamasına, kas boy uzunluğu arasında dengesizliğe sebep olarak buna bağlı postür ve hareket paterni değişikliklerine neden olabilir (143).

Denge ölçümü klinik pratikte kolayca uygulanabilen basit testlerden bilgisayar kontrollü kompleks cihazlar yardımı ile uygulanan daha ileri ölçüm metotlarına kadar geniş bir yelpazede değerlendirilebilir. Statik denge değerlendirilirken kullanılan testlerin ortak dezavantajı, günlük yaşam aktivitelerinin çoğunda kullanılan adaptif postural yanıtları değerlendirmekte eksik kalmalarıdır. Dinamik testlerde ise hasta, denge üzerinde stres oluşturan farklı aktiviteler esnasında,

önceden belirlenmiş performans düzeyleri veya performansın kalitatif indekslerine göre terapist tarafından değerlendirilir.

Son zamanlarda subjektif ölçümlerin yanısıra objektif postural stabilite indeksi ile düşme riskini belirlemede ve kişisel olarak postural denge eğitiminde Biodex Denge Sistemi (BDS) kullanılmaktadır. Dinamik postural dengeyi değerlendirmekle birlikte nöromusküler ve somatosensörial kontrolün değerlendirilmesinde, postural denge ve kontrolün bireysel eğitiminde kullanılan güvenilir bir sistemdir (144) (145). BDS, anterior-posterior (AP) ve medial-lateral (ML) eksenleri aynı anda serbestçe hareket ettirilebilen, yüzeyi 20°'ye kadar eğilebilen, 12 farklı seviyede hareketli hale gelebilen dairesel bir platforma sahiptir. BDS'de bu platform ile dengenin objektif olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılımı mevcuttur (146). BDS, AP ve ML eksenleri çevresindeki eğim derecelerinden Medio-Lateral Stabilite İndeksini (MLSI), Antero-Posterior Stabilite İndeksini (APSI) genel denge yeteneğini gösteren Genel Stabilite İndeksini(GSI) ve Düşme Riski İndeksini (DRI) ölçer. Bu indeksler sıfır noktasının çevresine olan dalgalanmaların değerinin grup ortalamasına göre standart deviasyonudur (145) (146).

Şekil 1. Biodex Denge Sistemi ve ekran görüntüsü



Tablo 11. Denge Testleri

Statik Testler	Dinamik Testler
• Romberg Testi • Tandem Romberg Testi • Tek Ayak Üzerinde Durma Testi	• Tandem Yürüyüşü • Fonksiyonel Uzanım Testi • Dört Kare Adımlama Testi • Bilgisayarlı Dinamik Postürografi • Zamanlı Kalk ve Yürü Testi • Kalk ve Yürü Testi

2.3.4. Diz Osteoartriti ve Denge

Denge pek çok nöromüsküler süreci içermektedir. Dengenin kontrolü, vestibüler, somatosensoriyel ve vizuel sistemlerden gelen duyuşal girdiye bağlıdır. Bu girdilerin merkezi olarak değerlendirilmesiyle, denge bozulduğu hallerde ağırlık merkezinin destek alanı içinde kalmasını sağlayan koordineli nöromüsküler yanıtlar sağlanır. Dengenin aktif kontrolü, doğru duyuşal girdilere bağlı olmakla birlikte kasların zamanında ve yeterli cevabı vermesini de gerektirir (147).

Denge bozuklukları artmış düşme riski ve azalmış mobilizasyon ile bağlantılıdır (148). Yaşlanma ile birlikte, postüral stabilite ve denge bozuklukları olduğu bilinmektedir (149). Diz OA'lı bireylerde, diz eklemi propriosepsiyonundaki bozukluklarla beraber kuadriseps kas kuvvetinde ve aktivasyonunda azalmalar görülmektedir. Bu kayıplar; yaşlanma süreciyle birleşince, bu bireylerde sağlıklı yaşlılarına göre daha çok denge bozukluğuna neden olabilmektedir (147). Diz OA'da denge kaybı; günlük yaşam aktivitelerinin azalmasına, ilerleyici fonksiyon kaybına, bağımsız ambulasyonun ve merdiven inip-çıkma gibi aktivitelerin zorlaşmasına sebep olabilmektedir (147). Buna ek olarak gonartrozla ilişkili ağrı olması durumunda diz çevresindeki kaslar refleks olarak inhibe edilebilir, bu da postural kontrolde etkili motor cevapların zamanında verilmesini güçleştirerek, denge bozukluklarında rol oynayabilmektedir (150).

3-GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Çalışma Grubunun Seçimi ve Veri Toplama

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi etik kurulundan alınan onayı takiben, 25.04.2022-25.01.2023 tarihlerinde KÜTF Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran 60 yaş ve üstü, ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış hastalar dahil edildi. Radyolojik evrelemeleri Kellgren-Lawrence sınıflaması kullanılarak evre 1-2 ve evre 3-4 olarak iki gruba ayrıldı. Evre 1-2 grubundan 46 birey ile benzer yaş, cinsiyete sahip evre 3-4 grubundan 46 birey çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil olma kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara etik kurul şartlarına uygun olarak araştırma amacı, içeriği ve uygulanışı hakkında yazılı ve sözlü bilgilendirme yapıldı. Katılmayı kabul eden hastalardan yazılı imzalanmış onam formu alındı.

Çalışmaya Alınması Planlanan Hastaların Dahil Edilme Kriterleri

- a) ACR kriterlerine göre primer diz osteoartriti tanısı almış olmak (Diz OA Kellgren-Lawrence evrelemesine göre evre 1-2 ve evre 3-4 olarak ayrılan iki grupta benzer yaş, cinsiyete sahip olmak),
- b) 60 yaş ve üstü olmak,
- c) Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Çalışmaya Alınması Planlanan Hastaların Dışlanma Kriterleri

- a) Çalışmaya dahil edilmeden 6 ay içinde dize ait travma, diz protezi, osteotomi, artroskopi ve geçmişte alt ekstremitte ile ilgili herhangi bir cerrahi operasyon öyküsü olmak,
- b) İleri derecede denge bozukluğuna sebep olabilecek nörolojik hastalık (Parkinson, inme, multipl skleroz, epilepsi, kardiyak senkop) öyküsü olmak,
- c) Anemisi olmak, denge bozukluğuna sebep olabilecek (Nöroleptik, benzodiazepin, antidepresan) ilaç kullanımı öyküsü olmak,

- d) Sekonder osteoartrit, inflamatuvar artrit, tekrarlayan psödogut öyküsü olmak,
- e) 4 hafta içerisinde intraartiküler steroid enjeksiyonu uygulanmış olmak,
- f) İleri derecede görme bozukluğu olmak,
- g) Ciddi respiratuvar, santral, periferik, vasküler ve kontrolsüz metabolik problemleri bulunmak,
- h) Sarkopeni yaratabilecek ek hastalıkları olanlar (malnutrisyon, maligniteler) veya sarkopeni yapabilecek ilaç kullanımı olmak,
- i) İleri organ yetmezliği olanlar (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek yetmezliği)

3.2.Etik Kurul Onayı

Çalışma için Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul Başkanlığı'ndan 07/04/2022 tarihinde 2022.03.26 karar numarası ile yazılı onay alındı.

3.3.Hastaların Değerlendirilmesi

3.3.1.Değerlendirme Formu

İki gruptaki gönüllü bireylerin yaşı, cinsiyeti, boy, kilo, mesleği, eğitim düzeyi, gonartroz evresi, komorbid hastalıkları, dominant eli ve özgeçmiş bilgileri kayıt altına alındı.

3.3.2.Antropometrik Ölçümler

Hastanemizde boy ölçümü, şapka ve ayakkabı olmadan standart boy cetveli kullanılarak yapıldı. Ölçüm esnasında hastaların üzerinde ağırlık yapabilecek aksesuarları (palto, mont, ayakkabı gibi) çıkartıldı. Vücut ağırlıkları kg cinsinden

tartı ile ölçüldü. Mezura yardımıyla santimetre cinsinden hastaların bel ve kalça çevresi ölçümü yapıldı. Bel çevresi umblikus seviyesinden, kalça çevresi ise spina iliaka anterior süperior düzeyinden ölçüldü. Hastalarda vücut kitle indeksi (BMI) vücut ağırlığının boyun metre cinsinden karesinin oranlanması ile hesaplandı ($BMI = \text{Kilo(kg)} / \text{boy}^2 (\text{m})$).

3.3.3.Kas Gücü, Miktarı, Fiziksel Performans ve Denge Değerlendirilmesi

Çalışmamızda kas gücünü değerlendirmek için el kavrama kuvveti ölçümü yapılırken kişiye oturur pozisyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, el bileği nötral pozisyonda olacak şekilde dinamometreyi tüm gücüyle sıkması söylendi. Her iki grupta dominant elde kavrama gücü ölçümü, kalibre edilmiş hidrolik el dinamometresi (Jamar®, USA) ile yapıldı. Ölçümler üç kez tekrarlandı ve ortalaması hesaplanarak kg cinsinden kaydedildi. Jamar hidrolik el dinamometresi, kavrama gücünü ölçmek için onaylanmıştır ve yaygın olarak kullanılmaktadır (151). EWGSOP2 kılavuzunda el kavrama gücü için eşik değerler; kadınlarda 16 kg, erkeklerde 27 kg olarak belirtilmiştir (122). Çalışma planında, bu eşik değerlerin altı olası sarkopenik grup olarak belirlendi.

Kas gücü eşik değerleri toplumlara ve cinsiyetlere göre farklılık göstermektedir. Bahat ve arkadaşları tarafından Türk toplumunda yapılan bir çalışmada elde edilen kas gücü eşik değeri erkeklerde <32 kg, kadınlarda <22 kg olarak bildirilmiştir (123) (152). Bahat ve ark'nın yaptığı çalışmada olduğu gibi el kavrama gücü ölçümleri üç kez tekrarlandı ve en yüksek olan değer kg cinsinden kaydedildi. Çalışmamızda Türk toplumunda elde edilen bu kas gücü eşik değerleri de ikinci kesme noktası olarak kullanıldı.

Her iki gruba "Bodystat QuadScan 4000" marka biyoelektriksel empedans cihazı (BİA) yardımı ile vücut kompozisyon analizi yapıldı ve sonuçları kaydedildi. EWGSOP 2 kılavuzunda BİA için eşik değerler belirlenmiştir. Kılavuza göre apendiküler kas kütlelerinin kadınlarda 15 kg altı, erkeklerde 20 kg altında olması ve bu değerlerin boya oranlanması ile (apendiküler iskelet kas kütlesi / boyun karesi)

hesaplanan indekste eşik değerler sırasıyla erkekler ve kadınlar için 7 kg/m^2 altı, 5.5 kg/m^2 altı olarak kabul edilmiştir (153). Bahat ve ark. tarafından Türk toplumunda yapılan bir çalışma sonucunda yine apendiküler iskelet kas kütlesi / boyun karesi olarak elde edilen eşik değerler ise erkeklerde 9.2 kg/m^2 , kadınlarda 7.4 kg/m^2 olarak bildirilmiştir (123). Çalışmamızda Türk toplumu için hesaplanan bu eşik değerler, ikinci kesme noktası olarak kullanıldı.

Her iki gruptaki bireyler belirlenen 4 metrelik mesafede normal yürüyüş hızında kronometre tutularak yürütüldü ve yürüme süresi ile hızları hesaplanarak m/sn olarak kaydedildi.

Biodex Denge Sistemi (BDS) kullanılarak hastaların postural stabilite indeksleri ve düşme riski indeksi hesaplandı. Biodex denge cihazının sert veya köpük şeklinde 2 ayrı platformu bulunmaktadır. On iki; en sabit platform iken, sıfır; en hareketli platformu oluşturur. Statik ya da dinamik durumda olabilen bu platformlarla üzerinde ayakta duran bireyin anlık postural salınımı değerlendirildi. Anteroposterior(AP) ve mediolateral(ML) eksenleri etrafındaki eğim derecelerinden, yan tarafa denge yeteneğini gösteren Medio-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI), ön-arka denge yeteneğini gösteren Antero-Posterior Stabilite İndeksi (APSI) genel denge yeteneğini gösteren Genel Stabilite İndeksi(GSI) skorları kaydedildi. Statik ya da dinamik durumda iken denge platformu üzerinde ayakta durma sırasında hesaplanan Düşme Riski İndeksi skorları da kaydedildi. Yüksek skorlar dengenin bozulduğuna işaret etmektedir.

Düşme öyküleri, önemli bir intrinsek durum (örn. inme) veya bir dış kuvvet (örn. hareket eden bir aracın çarpması) olmadan, istemsiz bir şekilde yere veya daha düşük başka bir seviyeye düşme şeklinde sorgulandı. Önceki 12 aydaki düşme öyküleri var ya da yok şeklinde kaydedildi, varsa düşmelerinin sayısı da eklendi.

Hastane bilgi sisteminden hastaların D vitamini ve B12 vitamini düzeyleri, erken evre ve ileri evre diz OA grupları arasında karşılaştırıldı.

Hastalara Zamanlı Kalk Yürü Testi uygulandı. WOMAC Osteoartrit İndeksi testi yapılarak sonuçları kaydedildi.

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC): WOMAC, ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonun sorgulandığı üç bölümden ve toplamda 24 sorudan oluşmakta olup kalça ve diz OA'lı hastaların değerlendirilmesine yönelik sık olarak kullanılan geçerli ve güvenli bir yöntemdir. Ülkemizde de Tüzün ve arkadaşları tarafından WOMAC Türkçe çevirisinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. WOMAC değerlerinin yüksekliği; ağrı ve sertlikte artışı, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir (154).

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi(Timed Up & Go test-ZKYT): Düşme riski, yürüme hızı ve mobilitenin değerlendirildiği testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Hastanın oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre ileride işaretlenmiş olan yere normal hızlarında yürüyüp geri dönerek sandalyeye oturması söylenir. Toplam geçen süre kaydedilir. Testin kısa sürmesi daha iyi bir fonksiyonel performansı gösterir (84).

3.4. İstatistiksel Yöntemler

Veriler IBM SPSS Statistics 18 © Copyright SPSS Inc. 1989, 2010 yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir. Çalışmada yer alan kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) ile sürekli değişkenler ortalama±standart sapma (SS), medyan (IQR 25-75) değerleri ile sunulmuştur. Bağımsız iki grup ortalama karşılaştırmalarında parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumlarda independent samples t testi, sağlanmadığı durumlarda Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Kategorik değişkenlerin analizinde ise Pearson Ki kare testi ve gerekli durumlarda Yates düzeltmesi ve Fisher's exact test kullanılmıştır. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi $P < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4-BULGULAR

Çalışmaya 38'i (%41,3) erkek, 54'ü (%58,7) kadın olmak üzere toplam 92 hasta dahil edilmiştir. Diz osteoartrit tanılı hastaların, Kellgren-Lawrence sınıflaması kullanılarak yapılan radyolojik evrelemelerine göre sosyodemografik özellikleri ve antropometrik ölçümleri karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 12 ile sunulmuştur. Her iki grupta da hastaların 19'u (%41,3) erkektir ($p=0,999$). Yaş ortalaması tüm hastalarda $66,01\pm4,70$ yıl, evre 1-2 hastalarda $65,67\pm4,65$ yıl, evre 3-4 hastalarda $66,35\pm4,78$ yıl olarak hesaplanmıştır ($p=0,495$). Boy uzunlukları ortalaması tüm hastalarda $163,1\pm8,75$ cm, evre 1-2 hastalarda $163,56\pm8,21$ cm, evre 3-4 hastalarda $162,63\pm9,32$ cm olarak hesaplanmıştır ($p=0,611$). Ağırlık ortalaması tüm hastalarda $81,63\pm11,1$ kg, evre 1-2 hastalarda $80,23\pm9,99$ kg, evre 3-4 hastalarda $83,03\pm12,06$ kg olarak hesaplanmıştır ($p=0,227$). Bel çevresi ortalaması tüm hastalarda $106,42\pm8,8$ cm, evre 1-2 hastalarda $104,76\pm8,54$ cm, evre 3-4 hastalarda $108,08\pm8,82$ cm olarak hesaplanmıştır ($p=0,070$). Kalça çevresi ortanca değeri tüm hastalarda 109(104-115) cm, evre 1-2 hastalarda 108(103-112) cm, evre 3-4 hastalarda 109,5(105-115) cm olarak hesaplanmıştır ($p=0,127$). BMI ortalaması tüm hastalarda $30,84\pm4,76$ kg/m², evre 1-2 hastalarda $30,2\pm4,85$ kg/m², evre 3-4 hastalarda $31,48\pm4,63$ kg/m² olarak hesaplanmıştır ($p=0,199$). Sosyodemografik özellikler ve antropometrik ölçümler, evre 1-2 ve evre 3-4 olan hasta gruplarında istatistiksel açıdan benzer bulunmuştur ($p>0,05$).

Tablo 12. Sosyodemografik özellikler ve antropometrik ölçümler

Değişkenler	Total (n=92)	Evre 1-2 (n=46)	Evre 3-4 (n=46)	p
Cinsiyet, n(%)				
Erkek	38(41,3)	19(41,3)	19(41,3)	0,999
Kadın	54(58,7)	27(58,7)	27(58,7)	
Yaş (yıl), Ort±SS	66,01±4,70	65,67±4,65	66,35±4,78	0,495
Boy (cm), Ort±SS	163,1±8,75	163,56±8,21	162,63±9,32	0,611
Ağırlık (kg), Ort±SS	81,63±11,1	80,23±9,99	83,03±12,06	0,227
Bel çevresi (cm), Ort±SS	106,42±8,8	104,76±8,54	108,08±8,82	0,070
Kalça çevresi (cm), Medyan(IQR)	109(104- 115)	108(103-112)	109,5(105- 115)	0,127
BMI (kg/m2), Ort±SS	30,84±4,76	30,2±4,85	31,48±4,63	0,199

Pearson Ki kare test, Independent samples t test, Mann Whitney U test.

Hastane bilgi sisteminden hastaların D vitamini ve B12 vitamini düzeyleri, erken evre ve ileri evre diz OA grupları arasında karşılaştırıldı, her iki grupta benzer olarak tespit edildi.

Çalışmaya katılan tüm hastalar ek hastalıkları yönünden değerlendirildiğinde %38,0'inde Diyabet vardır, bu oran evre 1-2 hastalarda %37,0 iken, evre 3-4 hastalarda %39,1'dir ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,999). Hipertansiyon oranı ise tüm hastalarda %45,7, evre 1-2 hastalarda %37,0, evre 3-4 hastalarda %54,3'tür ve bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,094) (Tablo 13).

Tablo 13. Ek hastalıklar

Değişkenler	Total (n=92)	Evre 1-2 (n=46)	Evre 3-4 (n=46)	p
Ek hastalık, n(%)				
Diyabet	35(38,0)	17(37,0)	18(39,1)	0,999
Hipertansiyon	42(45,7)	17(37,0)	25(54,3)	0,094

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi

Son 1 yılda düşme öyküsü olan 14 hasta olmuştur, evre 1-2 hastaların %8,7'sinde, evre 3-4 hastaların %21,7'sinde düşme öyküsü vardır. Evre 3-4 olan hastalarda daha yüksek oranda düşme öyküsü olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde değildir (p=0,147). Düşme öyküsü olan 14 hastanın 2'si ve evre 3-4'te düşme öyküsü olan 8 hastadan 2'si 2 kez düşmüş iken evre 1-2'de düşme öyküsü olan 4 hastanın tamamı sadece 1 kez düşmüştür ancak bu farklar da anlamlı bulunmamıştır (p=0,147) (Tablo 14).

Tablo 14. Radyolojik evrelemeye göre son 1 yılda düşme öyküsü

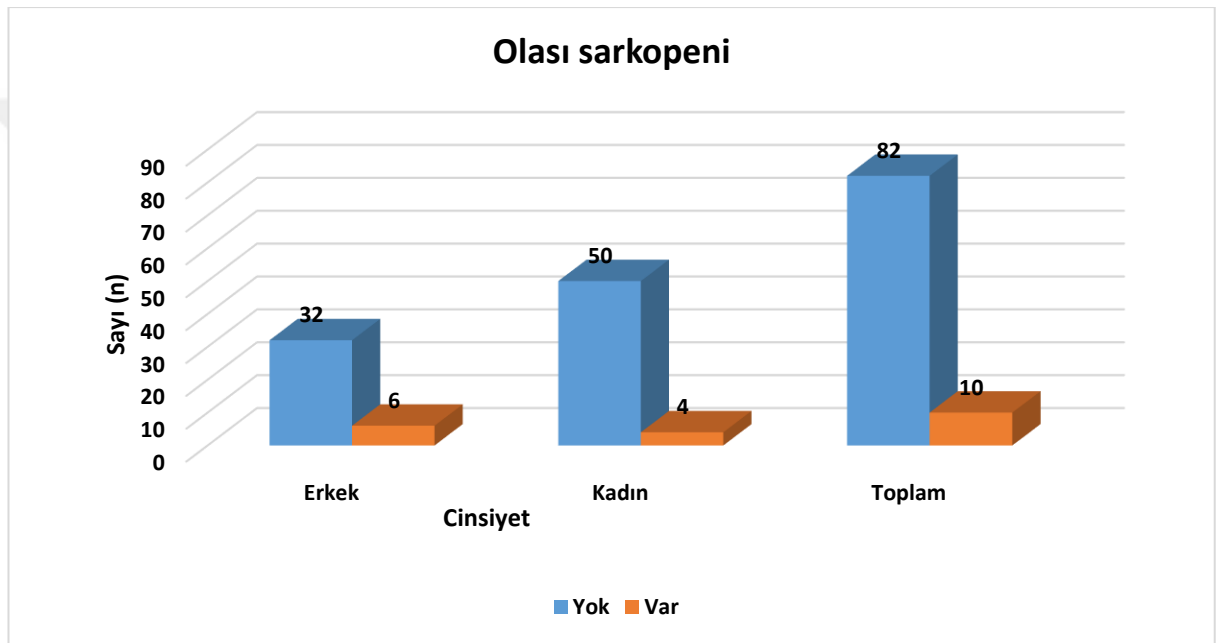
Değişkenler	Total	Evre 1-2	Evre 3-4	p
Son bir yılda düşme öyküsü	(n=92)	(n=46)	(n=46)	
Yok	78(84,8)	42(91,3)	36(78,3)	0,147
Var	14(15,2)	4(8,7)	10(21,7)	
Düşme öyküsü olan hastalarda düşme sayısı	(n=14)	(n=4)	(n=10)	
1 kez	12(85,7)	4(100)	8(80,0)	0,999
2 kez	2(14,3)	0(0)	2(20,0)	

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test.

Sarkopeni tanısı koymak için EWGSOP2 tanı kriterlerine göre azalmış kas gücü ve düşük kas kitlesi olması gerekmektedir. Çalışmamızdaki verilerden elde ettiğimiz apendiküler kas kütlesi / boyun karesi yöntemi ile hesaplanan SMI değerleri, EWGSOP 2 tanı kriterlerine göre değerlendirildiğinde; düşük kas kitlesi olan

hastamız olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla EWGSOP 2 tanı kriterlerine göre sarkopeni tanısı koyabildiğimiz hasta olmamıştır. Bu durum nedeniyle çalışmamızda, EWGSOP 2 kriterlerinden, el kavrama gücü 27'nin altında olan erkek ve 16'nın altında olan kadın hastalar olası sarkopenik olarak değerlendirilerek çalışmamızı bu doğrultuda ilerlettik. Buna göre tüm hastaların 10'unda (%10,9), erkek hastaların 6'sında (%15,8), kadın hastaların ise 4'ünde (%7,4) olası sarkopeni bulunmaktadır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,351$) (Şekil 2).

Şekil 2. Hastaların olası sarkopeni yönünden cinsiyete göre dağılımı



Tablo 15'te, radyolojik olarak erken (evre 1-2) ve ileri evre (evre 3-4) diz osteoartritli hastaların WOMAC, fiziksel performans, Biodex Denge Sistemi skorları ve sarkopeni parametrelerinin sonuçları gösterilmiştir.

WOMAC skoru ortanca değeri tüm hastalarda %28,1(17,7-42,35) iken evre 1-2 hastalarda evre 3-4 hastalara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [%20,79(13,5-34,37) ve %34,85(22,9-46,8); $p=0,004$].

Düşme riski indeksi ortanca değeri tüm hastalarda 1,5(1,2-2) iken evre 1-2 hastalarda evre 3-4 hastalara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [1,4(1,1-1,8) ve 1,75(1,4-2,1); $p=0,012$].

4 metre yürüme hızı ortalama değeri tüm hastalarda $0,94\pm0,15$ iken evre 1-2 hastalarda evre 3-4 hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur [$0,98\pm0,14$ ve $0,89\pm0,15$; $p=0,004$].

Bunların dışındaki MLSİ, APSİ, genel stabilite indeksi gibi tüm parametreler her iki grupta benzer bulunmuştur ($p>0,05$) ve tüm sonuçlar ayrıntılı bir şekilde Tablo 15 ile gösterilmiştir.

Tablo 15. Radyolojik evrelemeye göre WOMAC, fiziksel performans, Biodex skorları ve sarkopeni parametrelerinin değerlendirilmesi

Değişkenler, Ort±SS/Medyan(IQR)	Total (n=92)	Evre 1-2 (n=46)	Evre 3-4 (n=46)	p
WOMAC Skoru %	28,1(17,7-42,35)	20,79(13,5-34,37)	34,85(22,9-46,8)	0,004*
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSİ)	0,3(0,2-0,5)	0,3(0,2-0,5)	0,35(0,3-0,5)	0,169
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,4(0,3-0,7)	0,4(0,3-0,7)	0,4(0,3-0,7)	0,366
Genel Stabilite İndeksi	0,6(0,5-0,9)	0,6(0,4-0,9)	0,7(0,5-0,9)	0,211
Düşme Riski İndeksi	1,5(1,2-2)	1,4(1,1-1,8)	1,75(1,4-2,1)	0,012*
El Kavrama Gücü	23,7(21,25-31,55)	24,5(21,1-33,3)	23,5(21,4-31,4)	0,550
4m Yürüme Hızı(m/sn)	$0,94\pm0,15$	$0,98\pm0,14$	$0,89\pm0,15$	0,004*
Zamanlı Kalk Yürü Testi(sn)	9,86(9,17-11,4)	9,61(8,9-11)	10,15(9,27-11,5)	0,108
SMI(kg/m ²)	$10,35\pm1,16$	$10,22\pm1,01$	$10,49\pm1,29$	0,271
FFMI	$18,49\pm2,07$	$18,25\pm1,8$	$18,73\pm2,3$	0,270

Independent samples t test, Mann Whitney U test.

EWGSOP2 kriterlerine göre olası sarkopeni kriterlerini karşılayan toplam 10 hastanın 3'ü evre 1-2'de, 7'si evre 3-4'te yer almaktadır (p=0,315). Olası sarkopeni olan toplam 4 kadın hastanın 1'ü evre 1-2'de, 3'ü evre 3-4'te yer almaktadır (p=0,660). Olası sarkopeni olan toplam 6 erkek hastanın ise 2'si evre 1-2'de, 4'ü evre 3-4'te yer almaktadır (p=0,610) (Tablo 16).

Tablo 16. Radyolojik evreye göre olası sarkopeni varlığı

Olası sarkopeni, n(%)	Evre 1-2	Evre 3-4	p
Tüm hastalar	(n=46)	(n=46)	
Yok	43(93,5)	39(84,8)	0,315
Var	3(6,5)	7(15,2)	
Kadın hastalar	(n=27)	(n=27)	
Yok	26(96,3)	24(88,9)	0,660
Var	1(3,7)	3(11,1)	
Erkek hastalar	(n=19)	(n=19)	
Yok	17(89,5)	15(78,9)	0,610
Var	2(10,5)	4(21,1)	

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test.

Radyolojik evreye göre postural denge etkilenmesi ile ilgili analiz sonuçları Tablo 17 ile sunulmuştur.

Tüm hastalar için Biodex Denge Sistemi ile yapılan analizlerde düşme riski ortalanca değeri evre 1-2 hastalarda 1,4(1,1-1,8), evre 3-4 hastalarda 1,75(1,4-2,1) olarak hesaplanmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,012). MLSİ (p=0,169), APSİ (p=0,366) ve genel stabilite indeksi (p=0,211) evrelere göre fark göstermemektedir (p>0,05).

Erkek hastalar için yapılan analizlerde MLSİ ortanca değerleri evre 1-2 hastalarda 0,2(0,2-0,3), evre 3-4 hastalarda 0,3(0,3-0,4) olarak hesaplanmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,030). Genel stabilite indeksi ortanca değerleri evre 1-2 hastalarda 0,5(0,4-0,8), evre 3-4 hastalarda 0,7(0,5-0,9) olarak hesaplanmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,030). Düşme riski ortanca değeri evre 1-2 hastalarda 1,2(0,9-1,5), evre 3-4 hastalarda 1,8(1,6-2,3) olarak hesaplanmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001). APSİ değerleri erkek hastalarda evrelere göre farklı bulunmamıştır (p=0,085).

Kadın hastalarda ise MLSİ (p=0,806), APSİ (p=0,800), genel stabilite (p=0,931) ve düşme riski indeksi(p=0,828) evrelere göre fark göstermemektedir.

Tablo 17. Radyolojik evreye göre postüral denge ve düşme riskinin değerlendirilmesi

Değişkenler	Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	p*
Tüm hastalar (n=92)	Evre 1-2 (n=46)		Evre 3-4 (n=46)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSİ)	0,35±0,24	0,3(0,2-0,5)	0,4±0,25	0,35(0,3-0,5)	0,169
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,52±0,33	0,4(0,3-0,7)	0,52±0,25	0,4(0,3-0,7)	0,366
Genel Stabilite İndeksi	0,71±0,4	0,6(0,4-0,9)	0,75±0,31	0,7(0,5-0,9)	0,211
Düşme riski	1,45±0,55	1,4(1,1-1,8)	1,75±0,58	1,75(1,4-2,1)	0,012*

Kadın hastalar (n=54)	Evre 1-2 (n=27)		Evre 3-4 (n=27)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,41±0,26	0,4(0,2-0,6)	0,45±0,3	0,4(0,2-0,6)	0,806
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,59±0,37	0,4(0,3-0,8)	0,51±0,26	0,4(0,3-0,6)	0,800
Genel Stabilite İndeksi	0,81±0,44	0,7(0,5-1,1)	0,77±0,35	0,7(0,5-0,9)	0,931
Düşme riski	1,6±0,55	1,4(1,2-2,2)	1,64±0,61	1,6(1,2-2)	0,828
Erkek hastalar (n=38)	Evre 1-2 (n=19)		Evre 3-4 (n=19)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,27±0,17	0,2(0,2-0,3)	0,34±0,1	0,3(0,3-0,4)	0,030*
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,42±0,23	0,4(0,3-0,4)	0,53±0,23	0,5(0,3-0,7)	0,085
Genel Stabilite İndeksi	0,55±0,27	0,5(0,4-0,8)	0,72±0,26	0,7(0,5-0,9)	0,030*
Düşme riski	1,23±0,47	1,2(0,9-1,5)	1,91±0,51	1,8(1,6-2,3)	<0,001*

Mann Whitney U test.

WOMAC skoru ortanca değeri evre 1-2 kadın hastalarda 27(14,5-47,9), evre 3-4 kadın hastalarda 37,5(22,9-52) olarak hesaplanmıştır ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,076). WOMAC skoru ortanca değeri evre 1-2 erkek hastalarda 18,75(10,4-27), evre 3-4 erkek hastalarda ise 33,3(17,7-39,5) olarak

hesaplanmıştır ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$) (Tablo 18).

Tablo 18. Radyolojik evreye ve cinsiyete göre WOMAC skoru

WOMAC	n ₁ /n ₂	Evre 1-2		Evre 3-4		p
		Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	
Total	46/46	25,88±2,21	20,79(13,5-34,37)	35,22±2,31	34,85(22,9-46,8)	0,004*
Kadın hastalar	27/27	30,39±16,22	27(14,5-47,9)	38,31±17,16	37,5(22,9-52)	0,076
Erkek hastalar	19/19	19,47±10,45	18,75(10,4-27)	30,84±12,61	33,3(17,7-39,5)	0,007*
p*		0,023*		0,188		

Mann Whitney U test.

Tablo 19’da radyolojik evreye göre düşme öyküsü analizleri sunulmuştur. Evre 1-2 grubunda olan hastaların %8,7’sinde evre 3-4 grubunda olan hastaların %21,7’sinde düşme öyküsü bulunmaktadır ($p=0,147$). Evre 1-2’deki 4 hastanın tamamı 1 kez, evre 3-4’teki 10 hastanın 8’i 1 kez, 2’si 2 kez düşmüştür. Bu analiz kadın ve erkeklerde ayrı ayrı yapıldığında evre 1-2 olan kadın hastaların 4’ünde düşme öyküsü olduğu ve 1 kez düştükleri, evre 3-4 olan hastaların ise 9’unda düşme öyküsü olduğu ve 7’sinin 1 kez, 2’sinin 2 kez düştüğü görülmektedir. Bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 19).

Tablo 19. Radyolojik evreye göre düşme öyküsü

Düşme öyküsü, n(%)	Evre 1-2	Evre 3-4	p
Tüm hastalar	(n=46)	(n=46)	
Yok	42(91,3)	36(78,3)	0,147
Var	4(8,7)	10(21,7)	
1 kez, n	4	8	
2 kez, n	0	2	
Kadın hastalar	(n=27)	(n=27)	
Yok	23(85,2)	18(66,7)	0,203
Var	4(14,8)	9(33,3)	
1 kez, n	4	7	
2 kez, n	0	2	
Erkek hastalar	(n=19)	(n=19)	
Yok	19(100)	18(94,7)	0,999
Var	0(0)	1(5,3)	
1 kez, n	-	1	
2 kez, n	-	0	

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test.

Tablo 20'de düşme öyküsüne göre olası sarkopeni varlığı sonuçları belirtilmiştir. Düşme öyküsü olmayan 78 hastanın 9'unda (%11,5), düşme öyküsü olan 14 hastanın 1'inde (%7,1) olası sarkopeni vardır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,984). Düşme öyküsü olmayan hastaların 42'si evre 1-2, 36'sı evre 3-4 iken düşme öyküsü olan 14 hastanın 4'ü evre 1-2, 10'u evre 3-4'tür.

Evre 1-2 olup kadın olan 27 hastanın 23'ünde düşme öyküsü yok, 4'ünde vardır ve bu düşme öyküsü olmayan 23 hastanın %4,3'ünde olası sarkopeni var iken düşme öyküsü olan 4 hastanın hiçbirinde olası sarkopeni yoktur (p=0,999).

Evre 1-2 olup erkek olan 19 hastanın hiçbirinde düşme öyküsü yoktur ve bu 19 hastanın %10,5'inde olası sarkopeni gözlenmiştir.

Evre 3-4 olup kadın olan 46 hastanın 36'sında düşme öyküsü yok, 10'unda vardır ve bu düşme öyküsü olmayan 36 hastanın %16,7'sinde olası sarkopeni var iken düşme öyküsü olan 10 hastanın %10,0'unda olası sarkopeni vardır ($p=0,983$).

Evre 3-4 olup erkek olan 19 hastanın 18'inde düşme öyküsü yok, 1'inde vardır ve bu düşme öyküsü olmayan 18 hastanın %22,2'sinde olası sarkopeni var iken düşme öyküsü olan 1 hastada olası sarkopeni yoktur ($p=0,999$).

Tüm bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 20).



Tablo 20. Düşme öyküsüne göre olası sarkopeni varlığı

Olası sarkopeni, n(%)	Düşme öyküsü yok	Düşme öyküsü var	p
Tüm hastalar	(n=78)	(n=14)	
Yok	69(88,5)	13(92,9)	0,984
Var	9(11,5)	1(7,1)	
Evre 1-2 hastalar	(n=42)	(n=4)	
Yok	39(92,9)	4(100,0)	0,999
Var	3(7,1)	0(0)	
Evre 1-2 Kadın hastalar	(n=23)	(n=4)	
Yok	22(95,7)	4(100,0)	0,999
Var	1(4,3)	0(0)	
Evre 1-2 Erkek hastalar	(n=19)	(n=0)	
Yok	17(89,5)	-	-
Var	2(10,5)	-	
Evre 3-4 hastalar	(n=36)	(n=10)	
Yok	30(83,3)	9(90,0)	0,983
Var	6(16,7)	1(10,0)	
Evre 3-4 Kadın hastalar	(n=18)	(n=9)	
Yok	16(88,9)	8(88,9)	0,999
Var	2(11,1)	1(11,1)	
Evre 3-4 Erkek hastalar	(n=18)	(n=1)	
Yok	14(77,8)	1(100,0)	0,999
Var	4(22,2)	0(0)	

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test.

Tablo 21’de düşme öyküsüne göre BDS’den elde edilen düşme riski ve postüral denge parametrelerinin değerlendirilmesiyle ilgili analizler belirtilmiştir. Düşme riski ortalama değeri düşme öyküsü olmayan hastalarda $1,6\pm0,6$, düşme öyküsü olan hastalarda $1,57\pm0,43$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,811$). MLSİ ortalama değeri düşme öyküsü olmayan hastalarda $0,3(0,2-0,5)$, düşme öyküsü olan hastalarda $0,3(0,2-0,4)$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,974$). APSİ ortalama değeri öyküsü olmayan hastalarda $0,4(0,3-0,7)$, düşme öyküsü olan hastalarda $0,4(0,3-0,5)$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,374$). Genel stabilite indeksi ortalama değeri öyküsü olmayan hastalarda $0,7(0,5-0,9)$, düşme öyküsü olan hastalarda $0,6(0,5-0,8)$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,584$). WOMAC skoru ortalama değeri düşme öyküsü olmayan hastalarda $27,55(16,6-40,6)$, düşme öyküsü olan hastalarda $28,6(22,9-53,1)$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,238$). Tüm bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 21).

Tablo 21. Düşme öyküsüne göre BDS’den elde edilen düşme riski ve postüral denge parametrelerinin değerlendirilmesi

	Düşme öyküsü yok (n=78)		Düşme öyküsü var (n=14)		p
	Ort $\pm$ SS	Medyan(IQR)	Ort $\pm$ SS	Medyan(IQR)	
Düşme riski	$1,6\pm0,6$	$1,5(1,1-2,1)$	$1,57\pm0,43$	$1,55(1,4-1,8)$	0,811
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSİ)	$0,38\pm0,26$	$0,3(0,2-0,5)$	$0,35\pm0,14$	$0,3(0,2-0,4)$	0,974
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	$0,53\pm0,29$	$0,4(0,3-0,7)$	$0,47\pm0,29$	$0,4(0,3-0,5)$	0,374
Genel Stabilite İndeksi	$0,74\pm0,37$	$0,7(0,5-0,9)$	$0,66\pm0,28$	$0,6(0,5-0,8)$	0,584
WOMAC skoru	$29,49\pm15,11$	$27,55(16,6-40,6)$	$36,49\pm19,84$	$28,6(22,9-53,1)$	0,238

Independent samples t test, Mann Whitney U test

Radyolojik evreye göre fiziksel performans değerlendirilmesi ile ilgili analizler Tablo 22’de belirtilmiştir.

Tüm hastalarda 4 m yürüme hızı ortalama değeri evre 1-2 hastalarda $0,98\pm0,14$ m/sn, evre 3-4 hastalarda $0,89\pm0,15$ m/sn olarak hesaplanmıştır ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$). Kadın hastalarda 4 m yürüme hızı ortalama değeri evre 1-2 hastalarda $0,98(0,86-1,02)$ m/sn, evre 3-4 hastalarda $0,86(0,8-1)$ m/sn olarak hesaplanmıştır ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,042$). Erkek hastalarda 4m yürüme hızı ortalama değeri evre 1-2 hastalarda $1,04(0,98-1,14)$ m/sn, evre 3-4 hastalarda $0,91(0,85-1,06)$ m/sn olarak hesaplanmıştır ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,027$). Zamanlı kalk yürü test sonuçları ise tüm hastalarda ($p=0,108$), kadın hastalarda ($p=0,197$) ve erkek hastalarda ($p=0,325$) evreye göre farklı bulunmamıştır (Tablo 22).

Tablo 22. Radyolojik evreye göre fiziksel performans değerlendirilmesi

Değişkenler	Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	p
Tüm hastalar (n=92)	Evre 1-2 (n=46)		Evre 3-4 (n=46)		
4m Yürüme Hızı(m/sn)	0,98±0,14	1(0,92-1,05)	0,89±0,15	0,91(0,8-1)	0,004*
Zamanlı Kalk Yürü Testi(sn)	9,97±1,56	9,61(8,9-11)	10,67±1,98	10,15(9,27-11,5)	0,108
Kadın hastalar (n=54)	Evre 1-2 (n=27)		Evre 3-4 (n=27)		
4m Yürüme Hızı(m/sn)	0,94±0,14	0,98(0,86-1,02)	0,86±0,16	0,86(0,8-1)	0,042*
Zamanlı Kalk Yürü Testi(sn)	10,26±1,62	9,8(9,2-11,4)	10,93±2,05	10,3(9,34-11,39)	0,197
Erkek hastalar (n=38)	Evre 1-2 (n=19)		Evre 3-4 (n=19)		
4m Yürüme Hızı(m/sn)	1,04±0,12	1,04(0,98-1,14)	0,94±0,13	0,91(0,85-1,06)	0,027*
Zamanlı Kalk Yürü Testi(sn)	9,56±1,39	9,52(8,64-10,4)	10,3±1,88	9,57(8,62-11,93)	0,325

İndependent samples t test, Mann Whitney U test.

Tablo 23’te olası sarkopeni varlığına göre postüral dengenin etkilenmesi ile ilgili analizler sunulmuştur.

Tüm hastalarda APSİ değeri olası sarkopeni olmayanlarda olanlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [0,4(0,3-0,6) ve 0,7(0,6-1,2); p=0,003]. Tüm hastalarda genel stabilite indeksi değeri olası sarkopeni olmayanlarda olanlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [0,6(0,5-0,8) ve 1(0,9-1,4); p=0,006]. Tüm hastalarda MLSİ değerleri ile olası sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (p=0,050).

Erkek hastalarda APSİ değeri olası sarkopeni olmayanlarda olanlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [0,4(0,3-0,4) ve 0,7(0,7-1,1); p<0,001]. Erkek

hastalarda genel stabilite indeksi değeri olası sarkopeni olmayanlarda olanlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [0,5(0,4-0,7) ve 1(0,9-1,1); $p=0,001$]. Erkek hastalarda MLSİ değerleri ile olası sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p=0,062$).

Kadın hastalarda MLSİ ($p=0,177$), APSİ ($p=0,266$) ve genel stabilite indeksi ($p=0,266$) değerleri ile olası sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (Tablo 23).



Tablo 23. Olası sarkopeni varlığına göre postüral dengenin etkilenmesi

Değişkenler	Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	p*
Tüm hastalar (n=92)	Olası sarkopeni yok (n=82)		Olası sarkopeni var (n=10)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,37±0,25	0,3(0,2-0,4)	0,47±0,19	0,45(0,3-0,6)	0,050
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,48±0,26	0,4(0,3-0,6)	0,81±0,35	0,7(0,6-1,2)	0,003*
Genel Stabilite İndeksi	0,69±0,34	0,6(0,5-0,8)	1,03±0,37	1(0,9-1,4)	0,006*
Kadın hastalar (n=54)	Olası sarkopeni yok (n=50)		Olası sarkopeni var (n=4)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,42±0,29	0,35(0,2-0,6)	0,55±0,21	0,55(0,4-0,7)	0,177
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,53±0,3	0,4(0,3-0,7)	0,8±0,49	0,9(0,4-1,2)	0,266
Genel Stabilite İndeksi	0,77±0,38	0,7(0,5-1)	1,08±0,54	1,15(0,65-1,5)	0,266
Erkek hastalar (n=38)	Olası sarkopeni yok (n=32)		Olası sarkopeni var (n=6)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,28±0,13	0,3(0,2-0,4)	0,42±0,17	0,4(0,3-0,5)	0,062
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,41±0,16	0,4(0,3-0,4)	0,82±0,27	0,7(0,7-1,1)	<0,001**
Genel Stabilite İndeksi	0,57±0,22	0,5(0,4-0,7)	1±0,27	1(0,9-1,1)	0,001*

Mann Whitney U test.

Olası sarkopenik hastalarda radyolojik evreye göre MLSİ ($p=0,517$), APSİ ($p=0,383$), genel stabilite indeksi ($p=0,183$) analiz edildiğinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 24).

Tablo 24. Olası sarkopenik hastalarda radyolojik evreye göre postüral denge etkilenmesi

Olası sarkopeni	Evre 1-2 (n=3)		Evre 3-4 (n=7)		
Değişkenler	Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	p
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSİ)	0,57±0,32	0,7(0,2-0,8)	0,43±0,11	0,4(0,3-0,5)	0,517
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	1±0,26	1,1(0,7-1,2)	0,73±0,36	0,7(0,5-1,2)	0,383
Genel Stabilite İndeksi	1,27±0,29	1,1(1,1-1,6)	0,93±0,37	0,9(0,6-1,4)	0,183
Mann Whitney U test.					

Tablo 25’te radyolojik evreye göre el kavrama gücü skorları gösterilmiştir. Yapılan analizlere göre el kavrama gücü ortanca değeri evre 1-2 olan tüm hastalarda 24,5(21,1-33,3), kadın hastalarda 22,6(19-24), erkek hastalarda 33,4(29-40) olarak hesaplanmıştır. Evre 3-4 olan tüm hastalarda 23,5(21,4-31,4), kadın hastalarda 21,7(20,1-23,4), erkek hastalarda 32,4(28,4-37,6) olarak hesaplanmıştır.

El kavrama gücü tüm hastalarda ($p=0,550$), kadın hastalarda ($p=0,494$) ve erkek hastalarda ($p=0,544$) radyolojik evreye göre farklılık göstermemektedir. Ancak hem evre 1-2 hastalarda hem de evre 3-4 hastalarda erkek hastaların el kavrama gücü skorları, kadın hastalardan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 25. Radyolojik evreye ve cinsiyete göre el kavrama gücü

El kavrama gücü	n ₁ /n ₂	Evre 1-2		Evre 3-4		p
		Ort±SS	Medyan(IQ)	Ort±SS	Medyan(IQR)	
Tüm hastalar	46/46	26,65±7,79	24,5(21,1-33,3)	25,92±7,36	23,5(21,4-31,4)	0,550
Kadın hastalar	27/27	21,56±3,75	22,6(19-24)	21,13±3,14	21,7(20,1-23,4)	0,494
Erkek hastalar	19/19	33,87±6,13	33,4(29-40)	32,74±6,14	32,4(28,4-37,6)	0,544
p*		<0,001*		<0,001*		

Mann Whitney U test

Tablo 26’da radyolojik evreye göre SMI skorları gösterilmiştir. Yapılan analizlere göre SMI ortanca değeri evre 1-2 olan tüm hastalarda 10,25(9,41-10,7), kadın hastalarda 9,8(9,35-10,3), erkek hastalarda 10,7(10,36-11,65) olarak hesaplanmıştır. Evre 3-4 olan tüm hastalarda 10,17(9,58-11,48), kadın hastalarda 9,63(9,18-10,08), erkek hastalarda 11,59(10,58-12,15) olarak hesaplanmıştır.

SMI değerleri tüm hastalarda (p=0,271), kadın hastalarda (p=0,828) ve erkek hastalarda (p=0,091) radyolojik evreye göre farklılık göstermemektedir. Ancak hem evre 1-2 hastalarda (p=0,001) hem de evre 3-4 hastalarda (p<0,001) erkek hastaların SMI skorları kadın hastalardan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p<0,001).

Tablo 26. Radyolojik evreye ve cinsiyete göre SMI değerleri

SMI(kg/m ²)	n ₁ /n ₂	Evre 1-2		Evre 3-4		p
		Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	
Tüm hastalar	46/46	10,22±1,01	10,25(9,41-10,7)	10,49±1,29	10,17(9,58-11,48)	0,271
Kadın hastalar	27/27	9,83±0,82	9,8(9,35-10,3)	9,78±0,85	9,63(9,18-10,08)	0,828
Erkek hastalar	19/19	10,77±1,01	10,7(10,36-11,65)	11,49±1,13	11,59(10,58-12,15)	0,091
p*		0,001*		<0,001*		

Independent samples t test, Mann Whitney U test

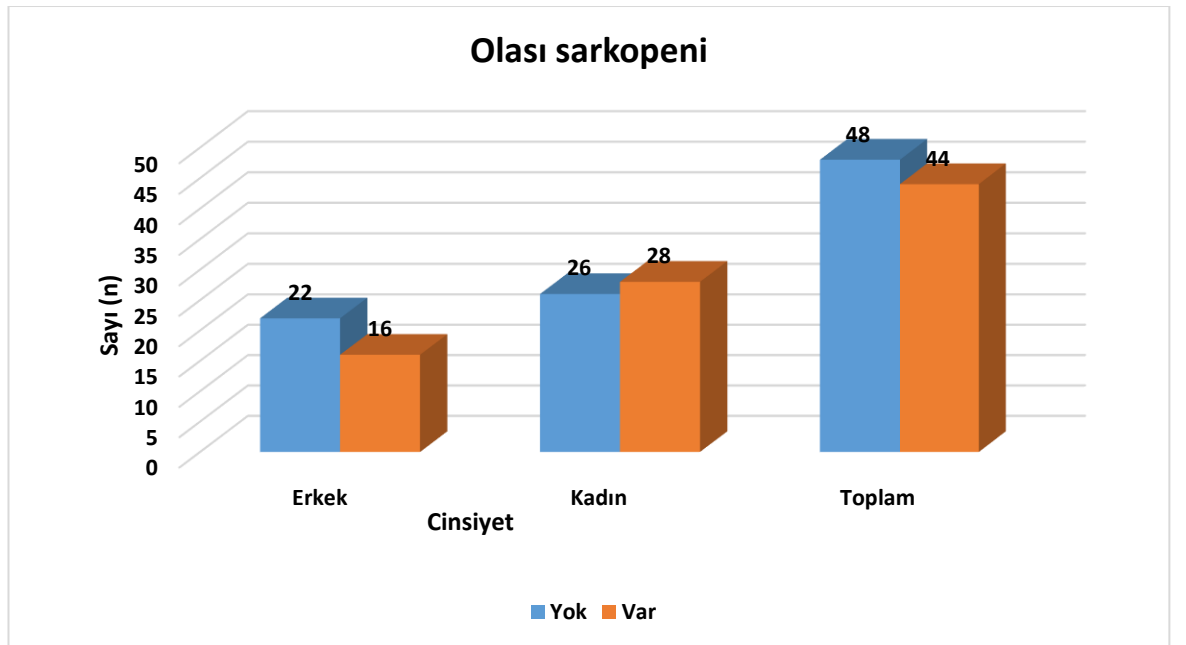
EWGSOP 2 tanı kriterlerine göre değerlendirildiğinde; düşük kas kitlesi olan hastamız olmadığı için çalışmamızdaki verileri, bu aşamadan sonra Türk popülasyonundaki eşik değerlere göre değerlendirerek, sarkopeni ve olası sarkopeni olarak yeniden revize ettik.

Bahat ve arkadaşları tarafından Türk toplumunda yapılan çalışmada SMI değerlerine göre erkeklerde 9.2 kg/m^2 , kadınlarda 7.4 kg/m^2 altında olanlar, düşük kas kitlesi olan hastalar olarak bildirilmiştir (123). Ancak bu SMI eşik değerleri baz alındığında da çalışmamızda düşük kas kitlesi olan hastamız olmadığı görülmüştür ve dolayısıyla sarkopeni tanısı koyabildiğimiz hasta olmamıştır.

Türk popülasyonundaki Bahat ve arkadaşları tarafından belirtilen el kavrama gücü eşik değerleri erkeklerde 32, kadınlarda 22 olarak tespit edilmiştir (123). Çalışmamızda bu değerlerin altında verileri olan hastaları olası sarkopenik olarak belirledik ve bundan sonraki analizleri bu eşik değerlere göre yaptık.

Buna göre yapılan analizlerde tüm hastaların 44'ünde (%47,8), erkek hastaların 16'sında (%42,1), kadın hastaların ise 28'inde (%51,9) olası sarkopeni bulunmaktadır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,478$) (Şekil 3).

Şekil 3. Türk toplumundaki eşik değerlere göre olası sarkopeni varlığı



Evre 1-2 olan tüm hastaların %41,3'ünde, evre 3-4 olan tüm hastaların %54,3'ünde olası sarkopeni vardır ($p=0,210$). Evre 1-2 olan kadın hastaların %44,4'ünde, evre 3-4 olan kadın hastaların %59,3'ünde olası sarkopeni vardır ($p=0,414$). Evre 1-2 olan erkek hastaların %36,8'inde, evre 3-4 olan erkek hastaların %47,4'ünde olası sarkopeni vardır ($p=0,742$). Tüm bu farklar istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmamıştır (Tablo 27).

Tablo 27. Radyolojik evreye göre olası sarkopeni varlığı (Türk toplumundaki eşik değerlere göre)

Olası sarkopeni, n(%)	Evre 1-2	Evre 3-4	p
Tüm hastalar	(n=46)	(n=46)	
Yok	27(58,7)	21(45,7)	0,210
Var	19(41,3)	25(54,3)	
Kadın hastalar	(n=27)	(n=27)	
Yok	15(55,6)	11(40,7)	0,414
Var	12(44,4)	16(59,3)	
Erkek hastalar	(n=19)	(n=19)	
Yok	12(63,2)	10(52,6)	0,742
Var	7(36,8)	9(47,4)	

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test.

Düşme öyküsü olmayan tüm hastaların %46,2'sinde, düşme öyküsü olan tüm hastaların %57,1'inde olası sarkopeni vardır ($p=0,640$). Düşme öyküsü olmayan evre 1-2 hastaların %40,5'inde, düşme öyküsü olan evre 1-2 hastaların %50,0'sinde olası sarkopeni vardır ($p=0,999$). Düşme öyküsü olmayan evre 1-2 kadın hastaların %43,5'inde, düşme öyküsü olan evre 1-2 kadın hastaların %50,0'sinde olası sarkopeni vardır ($p=0,999$). Düşme öyküsü olmayan evre 1-2 erkek hastaların %36,8'inde olası sarkopeni vardır.

Düşme öyküsü olmayan evre 3-4 hastaların %52,8'inde, düşme öyküsü olan evre 3-4 hastaların %60,0'ında olası sarkopeni vardır ($p=0,963$). Düşme öyküsü olmayan evre 3-4 kadın hastaların %55,6'sında, düşme öyküsü olan evre 3-4 kadın hastaların %66,7'sinde olası sarkopeni vardır ($p=0,890$). Düşme öyküsü olmayan evre 3-4 erkek hastaların %50,0'sinde, düşme öyküsü olmayan ve evre 3-4 olan 1 erkek hastada olası sarkopeni vardır ($p=0,999$) (Tablo 28).



Tablo 28. Düşme öyküsüne göre olası sarkopeni varlığı (Türk toplumundaki eşik değerlere göre)

Olası sarkopeni, n(%)	Düşme öyküsü yok	Düşme öyküsü var	p
Tüm hastalar	(n=78)	(n=14)	
Yok	42(53,8)	6(42,9)	0,640
Var	36(46,2)	8(57,1)	
Evre 1-2 hastalar	(n=42)	(n=4)	
Yok	25(59,5)	2(50,0)	0,999
Var	17(40,5)	2(50,0)	
Evre 1-2 Kadın hastalar	(n=23)	(n=4)	
Yok	13(56,5)	2(50,0)	0,999
Var	10(43,5)	2(50,0)	
Evre 1-2 Erkek hastalar	(n=19)	(n=0)	
Yok	12(63,2)	-	-
Var	7(36,8)	-	
Evre 3-4 hastalar	(n=36)	(n=10)	
Yok	17(47,2)	4(40,0)	0,963
Var	19(52,8)	6(60,0)	
Evre 3-4 Kadın hastalar	(n=18)	(n=9)	
Yok	8(44,4)	3(33,3)	0,890
Var	10(55,6)	6(66,7)	
Evre 3-4 Erkek hastalar	(n=18)	(n=1)	
Yok	9(50,0)	1(100,0)	0,999
Var	9(50,0)	0(0)	

Pearson Ki kare test, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test.

Türk toplumuna özgü eşik değerlere göre olası sarkopeni olan ve olmayan hastalarda postüral denge etkilenmesi analiz edildiğinde tüm hastalarda MLSİ ($p=0,034$), APSİ ($p=0,026$) ve genel stabilite indeksi ($p=0,019$) değerlerinin olası sarkopeni olan hastalarda olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, erkeklerde genel stabilite indeksi değerleri olası sarkopeni olan hastalarda olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p=0,017$). Diğer değişkenler ile olası sarkopeni varlığı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (Tablo 29).



Tablo 29. Türk toplumundaki eşik değerler kullanılarak saptanan olası sarkopeni varlığına göre postüral denge etkilenmesi

Değişkenler	Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	p*
Tüm hastalar (n=92)	Olası sarkopeni yok (n=48)		Olası sarkopeni var (n=44)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,35±0,26	0,3(0,2-0,4)	0,41±0,22	0,4(0,3-0,5)	0,034*
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,46±0,26	0,4(0,3-0,6)	0,58±0,31	0,5(0,4-0,75)	0,026*
Genel Stabilite İndeksi	0,66±0,33	0,5(0,4-0,8)	0,81±0,38	0,7(0,55-1,05)	0,019*
Kadın hastalar (n=54)	Olası sarkopeni yok (n=26)		Olası sarkopeni var (n=28)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,41±0,32	0,3(0,2-0,6)	0,44±0,24	0,4(0,3-0,6)	0,340
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,50±0,31	0,4(0,3-0,7)	0,60±0,32	0,5(0,4-0,8)	0,153
Genel Stabilite İndeksi	0,75±0,39	0,6(0,4-1,1)	0,82±0,40	0,7(0,5-1,0)	0,361
Erkek hastalar (n=38)	Olası sarkopeni yok (n=22)		Olası sarkopeni var (n=16)		
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI)	0,26±0,10	0,2(0,2-0,3)	0,35±0,16	0,3(0,2-0,4)	0,073
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,40±0,16	0,4(0,3-0,4)	0,55±0,28	0,4(0,3-0,7)	0,122
Genel Stabilite İndeksi	0,53±0,18	0,5(0,4-0,7)	0,76±0,32	0,7(0,5-1,0)	0,017*

Mann Whitney U test.

Son olarak Türk toplumuna özgü eşik değerlere göre yalnızca olası sarkopenik hastalar analize alınmış ve bu hastalarda radyolojik evre ile MLSİ ($p=0,683$), APSİ ($p=0,962$) ve genel stabilite indeksi ($p=0,677$) karşılaştırılmıştır ancak yapılan analizlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 30).

Tablo 30. Olası sarkopenik hastalarda radyolojik evreye göre postüral denge etkilenmesi

Değişkenler	Evre 1-2 (n=19)		Evre 3-4 (n=25)		
	Ort±SS	Medyan(IQR)	Ort±SS	Medyan(IQR)	p
Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSİ)	0,45±0,3	0,4(0,2-0,7)	0,38±0,14	0,4(0,3-0,5)	0,683
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ)	0,61±0,35	0,5(0,3-1,1)	0,56±0,28	0,5(0,4-0,7)	0,962
Genel Stabilite İndeksi	0,85±0,47	0,8(0,5-1,1)	0,77±0,29	0,7(0,6-0,9)	0,677

Mann Whitney U test.

5-TARTIŖMA

Çalışmamızda ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış hastaların, EWGSOP 2 tanı kriterlerine göre sarkopenik olup olmaması yönünden, postural denge ve düşme riski açısından değerlendirilmesini amaçladık.

Radyolojik evrelemeleri K-L sınıflamasıyla yaparak evre 1-2 diz osteoartriti olan hastaları hafif-erken evre diz OA olarak, evre 3-4 diz osteoartritli hastaları ise şiddetli-ileri evre diz OA şeklinde iki grup olarak değerlendirdik. Diz OA olan hastalarda radyolojik evre ilerledikçe, eklem aralığında daha ciddi daralmalar, diz eklem diziliminde bozulma ve instabilitede artış gözlenmektedir. Her ne kadar OA'da oluşan olumsuz değişikliklere bağlı dizde birtakım kompanzasyon mekanizması gelişse dahi çalışmamızda bu hastalarda radyolojik evre ilerledikçe; postural denge, düşme ve fonksiyonel durumun ne kadar etkilendiğini değerlendirmeyi hedefledik. Aynı zamanda çalışma planımızda sarkopenik hastaların postural dengelerini ve düşme risklerini, sarkopenik olmayan hastalarla karşılaştırmayı amaçladık.

Diz osteoartritli hastalarda; radyolojik evre ilerledikçe fonksiyonellikte azalma, aktivite kısıtlanması, günlük yaşam aktivitelerinde zorlanma olmasını bekleriz. Ayrıca radyolojik evrede ilerleme ile birlikte sarkopenik hasta tespitinde artış olacak mı ve sarkopeni tanılı hastalarda radyolojik diz OA şiddetinde artış denge problemi oluşturacak mı sorularını cevaplamayı hedefledik.

Yaşın ilerlemesiyle sarkopeni sıklığı artmakla birlikte yapılan çalışmalarda sarkopeni prevelansı çalışmaların yapıldığı popülasyonlara, sarkopeni tanısı koyma kriterlerine göre değişiklik göstermektedir. Çalışmalarda kas kütlesini değerlendirmek için MRI, BT, DEXA, BIA kullanılabilirken, kas gücünü değerlendirmek amacılıda genelde el kavrama kuvvet ölçümü veya nadiren diz fleksiyon/ekstansiyon kuvvetleri ölçümünden yararlanılmaktadır.

Çalışmamızda sarkopeni varlığını belirlerken BIA lm ile iskelet kas kütlesini değerlendirdik. BIA ile elde ettiğimiz verilerden apendiküler iskelet kas kütlesini / boyun karesi ($AIKK/h^2$) ile hesaplanan iskelet kas kütlesini (SMI) kullandık.

Ancak çalışmamızdaki verilerden elde ettiğimiz SMI değerleri, EWGSOP 2 tanı kriterlerine göre değerlendirildiğinde; düşük kas kitlesi olan hastamız olmadığı görüldü. Dolayısıyla sarkopeni tanısı koyabildiğimiz hasta olmadı. Bu nedenle çalışmamızda, EWGSOP 2 kriterlerine göre el kavrama gücü 27'nin altında olan erkek ve 16'nın altında olan kadın hastaları olası sarkopenik olarak değerlendirerek çalışmamızı bu doğrultuda ilerlettik.

Çalışmalarda belirtilen cut-off (eşik) değerler kullanılan tekniğe, referans çalışmalara, toplumsal etnik kökene göre değişiklik göstermektedir (155). EWGSOP 2 kriterlerinin Türkiye'de uygulanabilirliğini araştıran Bahat ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada elde edilen Türk popülasyonundaki sarkopeni parametrelerinin eşik değerlerini baz alarak, çalışmamızda verilerimizi yeniden analiz ettik.

Bahat ve arkadaşları, referans olarak kullandığımız bu çalışmada, Türkiye'de kas kütlesi, kas kuvveti ve baldır çevresi için eşik değerleri tanımlamayı amaçlamışlar. Bu çalışmada, 301 katılımcı (187 erkek, 114 kadın; ortalama yaş: $26,5 \pm 4,6$ yıl) ile elde edilen iskelet kası kütle indeksleri için eşik değerleri, erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla 9.2 kg/m^2 ve 7.4 kg/m^2 olarak belirtilmiş. Geriatri polikliniklerine başvuran yaşlı ayaktan tedavi gören 406 hastanın (123 erkek, 283 kadın, ortalama yaş: 76.6 ± 6.7 yıl) katılımı ile belirlenen el kavrama kuvveti için eşik değerleri ise erkekler ve kadınlar için sırasıyla 32 kg ve 22 kg olarak saptanmış (123).

Çalışmamızda Türk toplumunda belirlenmiş bu iskelet kası kütle indeksi eşik değerlerinin altında olan katılımcıları, düşük kas kitlesi olan hastalar şeklinde değerlendirdik. Ancak bu eşik değerler ile mevcut bulgular değerlendirildiğinde de sarkopenik hasta tespit edemedik. Bahat ve arkadaşları tarafından belirtilen Türk popülasyonundaki el kavrama gücü eşik değerlerini kullanarak çalışmamızda bu değerlerin altında olan hastaları olası sarkopenik olarak değerlendirdik. Çalışma planımızı olası sarkopeni varlığı üzerinden yaptık.

Çalışmamızda postural dengeyi değerlendirmek için Biodex Denge Sistemi (BDS) ile objektif olarak ölçülebilen postural stabilite ve düşme riski indekslerinden yararlandık. Denge bozukluğu arttıkça bu skorlar artmaktadır.

Çalışmamızda her iki grubun demografik veriler benzerdi. Çalışmamıza katılan erkek hastaların büyük bir bölümü masa başı çalışanlardan oluşurken, kadın hastalarında neredeyse tamamına yakını ev hanımlarından oluşmaktaydı.

Diz osteoartriti, ağrı ve fonksiyon bozukluğuna neden olan en yaygın kas iskelet sistemi bozukluklarından biridir. Diz OA'da radyolojik evrede ilerlemenin; ağrı, fonksiyonellik ve dizde sertlik semptomu üzerine etkilerini araştıran çeşitli çalışmalar mevcuttur. Karsdal ve ark. tarafından 2206 hastanın verilerinin kullanıldığı, başlangıçtaki eklem aralığı, KL evresi, WOMAC değerleri ile iki yıllık takip sürecindeki radyografik ilerleme ile arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışmada KL evresi arttıkça WOMAC skorlarının arttığı gözlenmiştir (156). Serban ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ise, radyolojik OA şiddeti ile WOMAC skorlarının ilişkili olduğu ve osteofitler ile kırıldak hasarı şiddeti arttıkça ağrının şiddetinde artış olduğu belirtilmiştir (157). Çalışmamızda, bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde radyolojik evre ilerledikçe WOMAC skorlarının arttığını; ileri evre diz OA'lı hastalarda, erken evre diz OA grubuyla karşılaştırıldığında; ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon kaybının daha çok olduğunu tespit ettik.

Cinsiyete göre değerlendirildiğinde ise WOMAC indeksinin, erkek ve ileri evre OA olgularını ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon yönünden daha iyi yansıttığını gözledik. Çalışmamızdaki erkek diz OA'lı hastaların büyük bir bölümünün yıllardır masa başı çalışan, sedanter yaşam tarzına sahip olan bireylerden oluşması, çok büyük bir bölümü ev hanımlarından oluşan kadın diz OA hastalarının ise günlük rutinlerinin fonksiyonellik açısından erkeklere göre daha aktif olması, ev işlerine ek olarak ekim-dikim bahçe işleriyle uğraşmalarının sonuçlarımızı bu şekilde etkilediği kanaatindeyiz.

Keefe ve ark. 'nın yaptığı çalışmada diz OA'sı olan kadınların, benzer OA şiddetine sahip erkeklerden daha yüksek oranda ağrı ve fonksiyonellikte bozulma bildirdikleri tespit edilmiştir (158). Bu çalışma sonucunda olduğu gibi ağrı deneyiminde cinsiyet farklılıkları olabileceği göz önünde bulundurularak; ağrı ve fonksiyonellikte bozulma ile ilgili gelecekte katılımın daha çok olduğu araştırmalar yapılması önerilebilir.

Yaşlanmayla birlikte denge ve duruş sırasında meydana gelen değişiklikler yaşam kalitesini etkilemektedir ve günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılığa neden olabilmektedir (159). Bu kayıpların üzerine diz OA ve diz OA'sına bağlı oluşan dizabilite eklendiğinde durum daha da önemli hale gelmektedir. Yapılan pek çok çalışmada denge bozukluğu ile dejeneratif eklem hastalıkları arasında bir ilişki olabileceği belirtilmiştir. Denge kontrolünde azalmanın ciddi fiziksel, psikolojik ve sosyal kayıplara neden olan düşme yaralanmalarına yol açabileceği bildirilmiştir (160). Düşmelerin önlenmesi ve denge kontrolü kaybıyla ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Biz de çalışmamızda diz OA'lı hastalarda radyolojik evre şiddeti ile denge ve düşme riski arasındaki ilişkiyi değerlendirdik.

Kim ve ark. tarafından diz OA şiddetine göre denge kontrolünü incelemek amacıyla yapılan çalışmada dengeyi değerlendirmek için Tetra-ataksiometrik postürografi (Tetrax®) kullanılmış. Bu posturografi cihazıyla elde edilen stabilite indeksi, postural salınım derecesini gösteren ve dolayısıyla genel duruşu ve duruştaki değişiklikleri kontrol etme yeteneğini test eden bir değişken olarak bildirilmiş. Bu stabilite indeks skorunun yüksek değerlerde olmasının, daha bozuk bir dengeyi gösterdiği belirtilmiş. Hafif OA (KL evre 1, 2) olan 39 hasta ile orta-şiddetli OA (KL evre 3, 4) olan 41 hasta olmak üzere toplam 80 diz OA ve 40 kişilik sağlıklı yaşlı kontrol grubuyla yapılan bu çalışmada diz OA şiddeti fazla olan (evre 3-4) hastaların stabilite indeks değerlerinin, OA şiddeti daha düşük olan hastalar ile sağlıklı kontrollere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve diz OA şiddeti fazla olan hastalarda genel postural denge kontrolünün azaldığı saptanmış. Çalışma sonucunda diz OA'lı hastalarda denge kontrolünün değerlendirilmesi ve düşmeyi önlemeye yönelik eğitim verilmesini önermişlerdir (161). Jadelis ve ark. tarafından yapılan, diz ağrısı olan 65 yaş üstü diz OA tanılı 480 hastanın katıldığı çalışmada, kas gücü ve dinamik denge ile birlikte, obezite ve diz ağrısının şiddetinin denge ile ilişkisini incelemek amaçlanmıştır. Denge verileri, çalışmaya katılan diz OA tanılı hastaların, altı kanallı bir amplifikatör ve bir mikrobilgisayar ile arayüzlenmiş bir kuvvet platformu üzerinde dururken toplanmış ve radyografik evreler ile denge arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu kohort çalışmasında dizde kas gücü artışı, daha iyi dinamik denge ile ilişkilendirilmiştir. Bu duruma bir açıklama olarak, daha fazla alt ekstremité kas gücünün, değişen seviyelerde radyografik şiddet ve diz ağrısı

varlığında bile dengeyi iyileştirdiğini öne sürmüşler (54). Biz de çalışmamızda Jadelis ve ark. tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi radyografik olarak hafif ve şiddetli diz OA olan hasta grupları ile postural denge parametreleri (Medio-Lateral Stabilite İndeksi(MLSI), Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSİ), Genel Stabilite İndeksi(GSI)) arasında anlamlı ilişki saptayamadık. Ancak sadece erkek hastalarda, radyolojik diz OA şiddeti ile denge bozukluğunun (MLSI P:0.03, GSI P:0.03) pozitif yönde korelasyon gösterdiğini tespit ettik. Çalışmamıza katılan diz OA'lı hastaların alt ekstremité kuvvetinin erken ve ileri evre gruplarda değişiklik göstermesi, erkek diz OA'lı hastaların günlük yaşam aktivitelerinin ve fonksiyonelliklerinin kadın diz OA'lı hastalardan farklı olması sonuçlarımıza bu şekilde yansımış olabilir.

Park ve ark.'nın yaptığı ağırlı diz OA'sı olan 37 kadın hasta ile yapılan bir çalışmada ağrı, diz eklemi dizilimi, KL evrelemesi arasındaki ilişki değerlendirilmiş. Statik duruş dengesi için Good Balance System kullanılmış. İki farklı koşulda, kuvvet platformu sistemi ile gözleri kapalı ve açık olarak ayrı şekilde 30 saniye boyunca ölçümler yapılmış. Dengenin değerlendirilmesi için basınç merkezinin ön-arka ve mediolateral doğrultulardaki ortalama hareket hızı (mm / sn) ve ortalama hız momenti (mm² / sn) analiz edilmiş. Bu çalışma ile denge bozukluğu artışının; ileri yaş ve hafif radyografik değişikliklerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir (162). Baert ve ark. tarafından diz OA'sı olan 45 kadın (erken OA, $n = 21$; ileri OA, $n = 24$) ve 20 kadın sağlıklı kontrol grubu ile yapılan çalışmada propriyosepsiyon, fonksiyonellik, postural denge, izokinetik kas gücü ile radyolojik evre ilişkisi araştırılmış. Bu çalışmada postural kontrol, Smart Balance Master System üzerindeki "duyusal organizasyon testi" (SOT) kullanılarak değerlendirilmiş olup postural denge açısından erken OA, geç OA ve sağlıklı kontrol grupları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir (163). Bu iki çalışma, hasta sayısının az olması ve sadece kadın hastalardan oluşması yönüyle bizim çalışmamızdan farklılık göstermektedir. Baert ve ark. tarafından yapılan çalışma, bizim çalışmamızda olduğu gibi kadın diz OA olan hastalarda radyolojik evre ile postural denge arasında anlamlı bir ilişki saptamama yönüyle benzerlik göstermektedir. Literatürdeki çalışmaların bir kısmı radyografik diz OA şiddeti ile denge bozukluğu arasında pozitif korelasyon olduğuna dair anlamlı sonuç bildirirse de biz çalışmamızda bu anlamlı ilişkiyi sadece erkek hastalarda tespit ettik. Bu konuda daha geniş katılımlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Düşme riski yaşanan ortamın özelliklerine göre değişmekle beraber, yaşla birlikte artmaktadır. Toplumda yaşlı bireylerde yıllık düşme insidansı %30-40 arasında değişmektedir (164). Düşmenin bu şekilde yüksek oranda görülmesinden dolayı, düşmenin risk faktörlerinin belirlenmesi ve düşmeyi önleme stratejileri günümüzde önemli hale gelmiştir. Taşcı ve ark. 'nın çalışmasında, diz OA'nın düşme için risk faktörü olduğu vurgulanmıştır (165). Barbour ve ark. 'nın 734 katılımcı ile yaptıkları kohort çalışmasında, semptomatik ve radyografik diz OA'sı olan erkeklerin, her iki dizinde de ağrısı olmayan veya radyografik diz OA'sı olmayan erkeklerle karşılaştırıldığında, yaralanmaya neden olacak şekilde düşme riskinin 2,6 kat daha fazla olduğu tespit edilmiş. Ancak kadınlar ile yaralanmayla sonuçlanan düşme tipi arasında anlamlı ilişki saptanmamış (166).

Harris ve arkadaşlarının 3972 katılımcı ile (ortalama yaş 63,%58'i kadın) yaptığı 65 yaş ve üzerindeki yetişkinler için temel modellerde, orta ila şiddetli radyografik diz OA'sı olanlarda tekrarlayan düşme oranlarında artış görülmüştür (167). Bu çalışma sonuçları bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Çalışmamızda tüm hastalarda radyolojik evre şiddeti ile düşme riskinin pozitif yönde korelasyon gösterdiğini saptadık ($p<0,012$). Erkek hastalarda, ileri evre diz OA grubunun erken evre diz OA grubuna göre düşme riskinin çok anlamlı düzeyde etkilenmiş olması nedeniyle; bu durumun istatistiksel açıdan tüm hastaların düşme riski sonucunu etkilediğini belirtebiliriz ($p<0,001$). Bu sonuç diz OA olan erkek hastaların radyolojik evresi ilerledikçe dengede bozulmanın ve düşme riskinin arttığına işaret etmektedir. Bu sonucun desteklenmesi için katılımın daha çok olduğu araştırmalara ihtiyaç vardır.

Harkey ve ark. tarafından yapılan çalışmada, hızlanmış diz OA'sı, yaygın diz OA'sı ve diz OA olmayan şeklinde 3 grup belirlenmiş ve yürüme hızındaki düşüşün; eş zamanlı olarak kıkırdak hasarı, kemik iliği lezyonları veya diz eklemінде efüzyondaki değişikliklerle ilişkili olup olmadığını değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. 1 yıl içinde KL evresi 0-1'den 3-4'e ilerleyen diz OA'sı olan bireyleri hızlanmış diz OA'lı birey olarak kabul etmişler. Sonuç olarak yürüme hızındaki (20 m yürüme testi) düşüşün, hızlanmış diz OA'sı olan bireylerde kemik iliği lezyonları ve efüzyon hacminin eş zamanlı olarak kötüleşmesiyle ilişkili olduğunu göstermişlerdir (168).

Çalışmamızda radyolojik evre şiddeti ile 4 m yürüme hızı arasında anlamlı bir negatif korelasyon saptadık. Yürüme hızı tespit etmek için kullandığımız mesafe bu çalışmadan farklılık göstermekle birlikte hızlanmış diz OA'lı hastalarda yürüme hızında düşüş olması bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Herzog ve ark. tarafından yapılan çalışmada yaş, VKİ ve yaşlılar için fiziksel aktivite değerlendirme ölçeği skoru kontrol edildikten sonra diz yaralanması olmayan katılımcılar arasında, 12 aylık bir süre boyunca yürüme hızındaki her 0,1 m/s düşüş için sonraki 24 ayda radyografik diz OA gelişme riskinde %8 artış olduğunu tespit etmişler (RR 1,08, %95 GA 1,00–1,17, p = 0,05). Bu çalışma sonucunda 20 m yürüme testi kullanılarak 12 aylık bir süre boyunca yürüme hızındaki değişikliğin değerlendirilmesi, takip eden 24 ay içinde radyografik diz OA geliştirme riski yüksek olan bireylerin belirlenmesinde yararlı olabileceğini belirtmişlerdir (169).

Master ve arkadaşlarının yaptığı kohort çalışmasında radyografik diz OA'lı erişkinlerde yürüme hızı ile tüm nedenlere bağlı ölüm riski arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmış. Çalışma, başlangıçta bir veya her iki dizde direkt grafide KL evre ≥ 2 olarak tanımlanan diz OA'lı katılımcılar üzerinden yapılmış. Kısa mesafe (2,4 m) veya standart mesafe yürüme testi (20 m) sırasında elde edilen yavaş yürüme hızının, radyografik diz OA'lı yetişkinler arasında 9 yıl boyunca tüm nedenlere bağlı ölüm riskinde artış ile ilişkili olduğunu bulmuşlar. Spesifik olarak, kısa mesafe yürüme testlerinde 0,5 m/sn ve standart mesafe yürüme testlerinde 1,2 m/s yürüme hızlarının, 9 yıl boyunca mortalite riski olan ve olmayan radyografik diz OA'lı yetişkinleri ayırt eden optimal eşikler olduğunu tespit etmişler (170).

Hastalarda radyolojik evre şiddeti arttıkça hem hastaların fiziksel fonksiyon yönünden de değerlendirilmesini sağlayan WOMAC testi skorlarının arttığını hem de 4 m yürüme hızının azaldığı tespit ettik. Yürüme hızı testi, diz OA olan veya diz OA yönünden riskli olan bireylerde fiziksel işlevi yansıtan, kolayca erişilebilir bir klinik ölçümdür (171). Hem diz OA gelişme riski yönünden yararlı olabileceği hem de diz OA tanılı hastaların takiplerinde değerlendirilmesiyle dizle ilgili eşlik edebilecek patolojiler hakkında bilgi vermesi ve mortalite gibi daha ciddi sonuçlar açısından uyarıcı olabilmesi nedeniyle yürüme hızı ölçmek rutin klinik muayenenin bir parçası haline getirilebilir.

Osteoartriti olan hastalarda, protein katabolizmasından sorumlu olan TNF- α ve IL-1 β düzeylerinin artmış olmasının, sarkopeni gelişimine zemin hazırladığı varsayılmaktadır. TNF- α ve IL-1 β 'nın artmış düzeyleri, hastalardaki kas kaybını ve buna bağlı fiziksel fonksiyonlardaki yetersizliği açıklamaktadır. Diz OA'sı olan hastalarda bu ilişki daha belirgindir (172). Kemmler ve ark., 70 yaş ve üzeri Alman kadınlarda yaptıkları çalışmada kalça ve alt ekstremitte OA'sı olan hastalarda osteoartriti olmayanlara göre sarkopeni görülme ihtimalini daha yüksek saptamışlardır (OA olan %9.1; OA olmayan: %3.5). Sonuçta klinik bir çıkarım olarak, hekimler OA'lı hastalarında sarkopeni riskinin arttığının farkında olmalı ve bu hastaların kas kütlelerini korumak veya artırmak için özel egzersiz programlarına ve protein/D vitamini takviyesine başlamaya teşvik edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (173).

Biz de çalışmamızda radyolojik evrelemeye göre olası sarkopeni varlığını değerlendirdiğimizde diz OA'lı hastalarda radyografik şiddet ile EWGSOP 2 kriterlerindeki ve Türk toplumundaki eşik değerlere göre olası sarkopeni tespiti arasında anlamlı bir ilişki saptayamadık. Bunun sonucunda olası sarkopeniyi radyolojik evreden bağımsız bir parametre olarak değerlendirdik.

Kim ve ark. tarafından Kore popülasyonunda yapılan sarkopeni ve SMI'nin yaşa bağlı diz OA üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan çalışmada kas kütlesini belirlemek için BİA'dan yararlanılmış. Diz eklemlerinin K-L derecesine göre OA üzerinde SMI, yaş ve VKİ'nin önemi analiz edilmiş. Daha düşük SMI değerlerine sahip katılımcılar daha ileri evre diz OA olma eğiliminde olduğu belirtilmiş ($p < 0.01$). Normal SMI düzeyi olan katılımcıların dizleri K/L evresi 0 veya 1 olarak belirlenmeye yatkınlık gösterirken, sarkopenik olan hastaların dizleri KL evre 3 veya 4 olarak belirlenme yönünde önemli bir eğilim gösterdiği saptanmış. Ek olarak, radyografik diz OA'lı hastaların SMI değerleri, diz OA olmayanlardan önemli ölçüde daha düşük olduğu ve sarkopenili hastaların dizlerinin diz OA olarak daha çok sınıflandırılma eğiliminde olduğu tespit edilmiş ($p < 0.01$) (174). Bu çalışma bizim çalışmamızdan farklı olarak çok sayıda katılımcı ile gerçekleştirilmiş olup ayrıca sarkopenik hastalar üzerinden yapılmıştır. Ancak biz çalışmamızda radyolojik evreleme ile SMI değerleri arasında anlamlı ilişki tespit edemedik. Bu sonucun

nedeni olarak; Biodex Denge Sistemi'nin kullanımının çalışma grubumuzdaki hastaların destek almadan ayakta durabilen bireyler olmasını gerektirmesi sayılabilir.

Kemmler ve ark. aynı çalışmada 70 yaş ve üzeri Alman kadınlardan oluşan bu kohortta sarkopeni prevalansının nispeten düşük (%4,5) olduğunu belirtmişler. Bunun, tanısız iskelet kas kütlesi indeksi (SMI) kriterlerinin, karşılık gelen hesaplamanın (boy, kilo ve/veya yağ kütlesi için ayarlanmış kas kütlesi) ve eşik değerlerin tutarsızlığı nedeniyle olabileceğini, bundan dolayı mevcut çalışmaların anlamlı bir karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığını ifade etmişlerdir (173).

Conroy ve ark. tarafından yapılan çalışmada yaşlı erkek ve kadınlarda diz OA ile kas kuvveti, kütlesi ve kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmış ve ağrı varlığından bağımsız olarak radyografik diz OA'lı hastalarda kas kalitesi önemli ölçüde daha düşük tespit edilmiş (175).

Hasta örnekleminin ayaktan polikliniğine başvuran günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız hastalardan oluşması, çalışmamıza katılan kişilerin ileri yaşlı bakım gerektiren hastalardan meydana gelmemesi, katılımcı sayısının azlığı çalışmamızda sarkopeni tanılı hasta olmamasının nedenleri olabilir. Hasta sayısının artırılarak katılımın daha fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Scott ve ark.'nın yaptığı toplam 709 hastanın katıldığı çalışmada, hasta tarafından bildirilen eklem ağrısı, sertlik, fonksiyonellikte bozulma ve radyografik osteoartrit, yaşlı erişkinlerde sarkopeni progresyonundaki ve düşme riskindeki potansiyel rolünü incelemek amaçlanmıştır. Hastalar tarafından bildirilen dizde şiddetli ağrı, sertlik ve diz fonksiyonlarında bozulmanın, yaşlı kadınlarda alt ekstremitte kas kuvveti ve kas kalitesinde azalma ve düşme riskinde artış ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak ağrının, yaşa bağlı kas gücü ve kas kalitesinde azalmayı şiddetlendirerek kadınlarda sakatlık ve düşme riskine daha fazla katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir. Radyografik açıdan şiddetli diz OA olan hastalarda, her iki cinsiyette bacak yağsız kas kütlesinde daha büyük bir artışın olması bu çalışmada şaşırtıcı olarak nitelendirilmiş. Bu durumu DXA yöntemiyle alakalı olarak, DXA'nın kas içi yağı tamamen yağsız kütle ölçümlerinden ayırt edemediğini belirtmişlerdir (176).

Kas kütlesi ölçüm yöntemlerinin netleştirilmesiyle ilgili ileriye yönelik yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

OA ile sarkopeni arasındaki patofizyoloji günümüzde tam anlamıyla netleştirilmemiş olsa da, diz OA olan hastalarda sarkopeni riski için önlem alınmalı ve sarkopeniyi erken tanımak için taramalar yapılmalıdır.

İleri evre OA'lı hastalarda ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon kaybının daha çok olmasının düşme öyküsüne yansımaları beklediğimiz halde verilerle doğrulayamadık. Bunun sebebi, düşme sıklığı verilerinin geriye dönük sorgulanarak belirlenmesinden kaynaklanmış olabilir.

Zamanlı kalk yürü testinin, fiziksel performans ve dengeyi göstermesi nedeniyle kas güçsüzlüğü, yürüyüş ve denge bozukluğu olan hastalarda etkilenmesi beklenebilir. Baert ve ark. tarafından 21 erken evre, 24 ileri evre diz OA'sı olan toplam 45 kadın hasta ve 20 kadın sağlıklı kontrol grubu ile yapılan çalışmada propriyosepsiyon, fonksiyonellik, postural denge, izokinetik kas gücü ile radyolojik evre ilişkisi değerlendirilmiş. Fonksiyonellik değerlendirmesi ZKYT kullanılarak yapılmıştır. Erken OA grubu ile ileri evre OA grubu arasında ZKYT sonuçlarında anlamlı farklılık saptanmamıştır (177). Bu çalışmada sadece kadın hastaların değerlendirilmiş olması ve çalışma grubundaki hasta sayısının nispeten daha az olması bizim çalışmamızdan farklı yönleridir. Bununla birlikte bizde radyolojik evre ile ZKYT arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamadık. Bu yönüyle bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Diz OA hastalarını radyografik şiddete göre fiziksel performans açısından değerlendirdiğimizde 4 m yürüme hızı testinde anlamlı ilişki tespit ederken ZKYT ile tespit edemedik. Bu durumun nedeni olarak ZKYT'de mesafenin daha uzun olmasından, verilen komutların hastalar tarafından anlaşılmasında zorlanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Alkan ve ark. 65 yaş ve üzeri 220 kişiyle yaptığı çalışmada hastalar son bir yıl içindeki düşme öyküsüne göre; düşenler ve düşmeyenler olmak üzere, iki gruba ayrılmış. Katılımcıların denge ve düşme riski; posturografik düşme riski ve Berg denge testi, fonksiyonel mobilitesi; zamanlı kalk-yürü testi, alt ekstremiteler

nöromuskuler fonksiyonu; sandalyeye otur kalk testi ve yaşam kalitesi; Kısa Form-36 (KF-36) kullanılarak değerlendirilmiş. Çalışma, postürografik olarak elde edilen bir düşme riskinin, klinik denge testleri ile olumlu bir şekilde ilişkili olduğunu ve düşenlerin tanımlanmasında iyi bir ayırt etme yeteneği sağladığını göstermiş (178). Bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda hastaların düşme durumu ile BDS'den elde edilen düşme riski ve postüral denge indeksleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı sonuç çıkmamıştır. Bu durum çalışmamızda düşen hasta sayısının az olmasından kaynaklanmış olabilir.

Ortalama insan ömrü uzamasıyla birlikte yaşlı popülasyonun artması sonucunda, yaşlılarda günlük yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitesini olumsuz şekilde etkileyebilecek kas-iskelet sistemi hastalıklarını önlemeye yönelik planlama ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Sarkopenik hastaların artmış dizabilite, engellilik, morbidite ve mortalite yönünden yüksek riskli olduğu bildirilmiştir. Bu durum göz önünde bulundurularak, yaşlı popülasyonda en önemli morbidite ve mortalite nedeni olan düşmeyle bir arada değerlendirildiğinde, sarkopenik hastalarda düşmenin önlenmesi daha da önemli bir konu haline gelmektedir (179) (180). Düşmelerin önlenmesinde önemli bir nokta, düşme riski yüksek olan belirli bir alt grubun tanımlanmasıdır (181).

Schaap ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada; sarkopeni tanısı ve sarkopenik komponentlerin, tekrarlayıcı düşme ve kırıklarla ilişkisi araştırılmış. Bu çalışmada düşük kas kütlesi veya yavaş yürüme hızından bağımsız olarak, sadece el kavrama gücünün düşük olmasının, tekrarlayıcı düşmelerle ilişkisini göstermişlerdir. Ayrıca, bu çalışmada FNIH (Foundation for the National Institutes of Health) tanımına göre sarkopeni ile 3 yıllık takip boyunca yaşlı erkek ve kadınlardaki tekrarlayan düşme riski ilişkilendirilirken, EWGSOP tanımına göre sarkopeni ile tekrarlayan düşme riski arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış (182). Çalışmamızda sarkopeni komponentlerinden, EWGSOP 2 kriterlerine göre olası sarkopeni ve denge parametreleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan analizde: Olası sarkopenisi olanlarda olmayanlara göre Biodex Denge Cihazı'ndan elde edilen denge indekslerinden APSİ ($p=0,003$) ve genel stabilite indekslerinin($p=0,006$) daha

yüksek olduğunu tespit ettik. Yani olası sarkopenisi olan hastaların dengelerinin daha bozuk olduğunu tespit ettik. Bu hastaların tamamının verilerinin analiziyle elde ettiğimiz sonuç, aslında erkek hastalardaki olası sarkopeni varlığı ile daha bozuk denge indeksleri arasındaki yüksek düzeydeki anlamlı ilişki nedeniyle (APSI ($p<0,001$) ve GSI ($p=0,001$)) elde edilmiştir. Çalışmamızda el kavrama gücü düşük olan hastaların dengelerinin daha bozuk olması; dengedeki bozulmanın düşme için risk faktörü olduğu düşünüldüğünde nispeten bu çalışmayla uyumlu olarak değerlendirilebilir.

Türk toplumuna özgü eşik değerlere göre olası sarkopeni ile postüral denge etkilenmesi arasındaki ilişki analiz edildiğinde ise tüm hastalarda denge parametrelerinden MLSİ ($p=0,034$), APSİ ($p=0,026$) ve genel stabilite indekslerinin ($p=0,019$) olası sarkopenik olan bireylerde, olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu yani dengelerinin daha bozuk olduğunu tespit ettik. Ayrıca erkeklerde genel stabilite indeksi değerleri olası sarkopeni olan hastalarda olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p=0,017$).

Hem EWGSOP 2 hem de Türk popülasyonuna özgü eşik değerlerine göre erkek hastalardaki olası sarkopeni varlığı ile daha bozuk denge indeksleri arasında anlamlı ilişki olması çalışma grubumuzdaki erkek bireylerin yaşam tarzlarının fiziksel aktivite yönünden daha fakir olmasından kaynaklanmış olabilir.

EWGSOP 2 eşik değerlerine göre olası sarkopeni ile APSİ, GSI arasında anlamlı ilişki saptanırken, Türk popülasyona özgü eşik değerlere göre yapılan analizlerde belirlenen olası sarkopeni ile MLSİ, APSİ ve GSI olmak üzere denge parametrelerinin tamamının anlamlı ilişki göstermesi toplumumuza özgü eşik değerlerin analiz sonuçlarını daha iyi yansıttığını göstermektedir.

Çalışmamızda, EWGSOP 2 kriterlerine göre anlamlı olmayan bazı parametreler Türk popülasyonuna özgü eşik değerleriyle değerlendirildiğinde anlamlılık göstermesi sarkopeni tanım ve teşhisi konusunda gözden geçirilmiş Avrupa konsensüsünde bahsedildiği gibi aslında her popülasyonun toplumlara özgü eşik

değerlerin belirlenmesine yönelik yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Ijima ve ark. tarafından yakın tarihli 60-90 yaş arası 291 katılımcı ile yapılan çalışmada sarkopeni ve diz OA ile düşme riski ilişkisi araştırılmıştır. Sarkopeni ve diz OA birlikte olan hastalarda, sarkopeni ve diz OA olmayan kontrollerle karşılaştırıldığında daha yüksek tekrarlayan düşme oranı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda daha yüksek düşme riski ile ilişkili bir alt grup olarak “sarkopenik diz OA” adlı yeni bir kavram önermişlerdir (183). Berryman ve ark.’nın yaptığı meta analizde, sarkopeni ve diz OA’sı olan hastalardaki artmış düşme deneyiminin altında yatan sebep tam olarak netleşmemiş olsada, hastalardaki şiddetli diz ağrısının bu artan düşme deneyimini kısmen açıklayabileceği belirtilmiş (184).

Ijima ve ark. tarafından yapılan çalışma kas kütlesi ölçümünde BIA kullanımı yönüyle çalışmamıza benzer olsada bizim çalışmamızda sarkopenik hasta olmaması yönünden farklılık göstermektedir. Çalışmamızda el kavrama gücü düşük olan diz OA’lı hastaların, düşük kas kitlesinden bağımsız olarak yani daha sarkopeni tanısını almamış haliyle dengelerinde bozulma tespit etmiş olmamız; yalnızca el kavrama gücü ölçümü ile denge bozukluğunun düşme gibi daha kötü sonuçlara neden olmadan erken önlem alma ve erken tedavi şansı verebilmesi yönüyle önemli bir sonuçtur.

Landi ve ark. yaşlılarda sarkopenin düşme açısından risk faktörü olup olmadığını araştırmışlar ve 2 yıllık takibin sonucunda sarkopenik grupta düşme riskini, sarkopenik olmayan gruba göre 3 kat fazla bulmuşlardır (185). Bischoff-Ferrari ve ark.’nın 2015 yılında yaptığı bir çalışmada farklı sarkopeni tanımlarında göre sınıflandırılan 65 yaş üstü kişilerde sarkopeni gruplarındakilerin düşme riskinin arttığı belirtilmiş (186).

Diz OA’sı olan bireylerin, denge bozukluğu ve kas zayıflığı olmak üzere sarkopeni ile ortak düşme risk faktörleri vardır. Özellikle, bu yaygın risk faktörlerine ek olarak, diz eklemi instabilitesi ve diz ağrısı, diz OA’sı olan bireylerin düşme açısından potansiyel risk faktörleridir. Toplu olarak, bu kanıtlar toplumda yaşayan

yaşlıların %1.6-5.3'ünde sarkopeni ve diz OA'nın bir arada bulunmasının düşme riskini artırabileceğine dair yeni bir hipoteze yol açmaktadır (173) (187). Çalışmamızda diz OA'lı hastaların, sarkopeni parametrelerinden olan düşük kas gücü varlığında, kas gücü normal bireylere göre dengelerinin bozulduğunu tespit ettik. Dengedeki bozulmanın da düşme sıklığını etkileyebileceğini öngördüğümüzde bu bulgu bizim çalışmamızın önemli sonuçlarından birisi olup, çalışmamızda bu hipotezi destekleyen veriler elde edildiğini düşünebiliriz.

Kas fonksiyonunun önemli bir göstergesi olan kas gücü değerlendirilmesinde kullanılan el sıkma kuvveti basit ve etkili bir yöntemdir. Simmonds ve ark. 'nın İngiltere'de yaşlı erişkinler arasında yaptığı çalışmada erkekler ve kadınlar arasında düşük el kavrama kuvvetinin, sonraki on yılda hastaneye yatış riskiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (188).

Hem EWGSOP 2 kriterlerine hem de Türk toplumuna özgü eşik değerlere göre olası sarkopenik olan hastalarda, radyolojik evre arttıkça denge parametrelerinde bozulma yönünde istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç elde edemedik. Literatürde bu durumu destekleyecek çalışma olmamakla birlikte katılımcı sayısının daha fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmanın güçlü ve kısıtlı yanları bulunmaktadır. Bunlar;

- Çalışmamızda hasta sayısının az olması kısıtlı yön olarak belirtilebilir.
- Biodex Denge Sistemi'nin kullanımı hastaların destek almadan ayakta durabilen bireyler olmasını gerektirmektedir. Sarkopeni tanılı hastamızın olmaması; çalışmamızın, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine ayaktan başvuran günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız hastaların katılımıyla planlanmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, BDS'nin çalışmamızda kullanımı dolayısıyla hasta profilinin bağımsız ayakta durabilen popülasyonla sınırlanması, ileri yaşlı bakım gerektiren bireylerin çalışma grubumuzda yer almaması da bu durumun sebebi olabilir. Bu bireylerin dahil edilerek yapılması planlanan çalışmalarla, yüksek hasta sayılarına ulaşıldığı takdirde, daha net verilere ulaşılabilir.

- Sarkopeninin yanı sıra sarkopeni kriterlerinin de tek tek değerlendirilmiş olması çalışmamızın güçlü yönlerindendir.
- Sarkopeni artan yaş ile birlikte progresyon gösteren iskelet kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel fonksiyonun ilerleyici kaybıdır. Çalışmamız, olası sarkopenik bireyler üzerinden ilerletildiği için hastalarda, daha sarkopeni tanısı almadan önce yaşlılıkla birlikte gelen bir takım olumsuzlukların, denge problemi ve düşmelerin önüne geçmek açısından yol gösterici olma niteliğindedir.
- Çalışmamızda EWSGOP 2 tarafından önerilen eşik değerler referans alınmakla birlikte, Türk toplumu için belirlenmiş eşik değerlerin de kullanılmış olması çalışmamızın güçlü yönlerinden biridir.

6-SONUÇ

Osteoartrit; kıkırdak hasarı, subkondral kemiğin anormal yeniden şekillenmesi ve nispeten inflamasyon ile karakterize bir hastalıkken, sarkopeni ise değişen kas kütlesi, kas gücü ve işlevi ile ilişkili patolojik kas zayıflığı durumudur. Sarkopeni ve OA yaşlı insanlarda yaygın görülmektedir ve bir dizi ortak risk faktörleri vardır. Her ikisinin de varlığı klinik tedavileri olumsuz yönde etkileyebilir, birbirlerinin hastalık sürecine katılarak tedaviden yararlanma durumunu azaltabilirler (189).

İskelet kası kütlesi ve işlevi ile OA gelişimi ve ilerlemesi arasındaki ilişki henüz açıklığa kavuşturulamamıştır. Ayrıca sarkopeni ile ilgili ölçülebilen parametrelerin de net olarak tanımlanması gerekmektedir.

Çalışmamız, diz OA'lı hastalarda radyolojik evre ilerledikçe WOMAC skorlarının arttığını, 4 m yürüme hızının azaldığını, fiziksel fonksiyonellikte azalmanın meydana geldiğini, düşme riskinin arttığını ortaya koymuştur.

4 m yürüme hızı testi günlük pratiğimize hız kazandırarak fonkiyonel durum, kas yapısı ve OA şiddeti hakkında doğru bilgi veren uygulaması kolay bir klinik değerlendirme yöntemidir.

Günlük pratiğimizde yürüme hızının değerlendirilmesinin, gelecekte ciddi sağlık sonuçları yönünden risk taşıyan ve erken dönemde tedavi ihtiyacı olan diz OA'lı hastaların belirlenmesine yardımcı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda erkek hastalarda, diz OA radyolojik evresi ilerledikçe MLSI ve genel stabilite indekslerinde artış olduğunu yani dengelerinde bozulmanın arttığını tespit ettik. Ayrıca erkek hastalarda ileri evre OA grubunun erken evre gruba göre düşme riskinin yüksek derecede anlamlı olarak etkilenmiş olması nedeniyle bu durumun tüm hastaların düşme riskini etkilediğini tespit ettik. Çalışmamızdaki hastalar yaşam tarzı yönünden değerlendirildiğinde, kadın diz OA hastalarının günlük rutinlerinin, sedanter yaşam tarzına sahip diz OA'lı erkek bireylere göre fonksiyonellik açısından daha aktif olması nedeniyle sonuçlarımız bu şekilde etkilenmiş olabilir.

Biodex Denge Sistemi'nden yararlanarak, hem Türk toplumuna özgü eşik değerlere göre hem de EWGSOP 2 kriterlerine göre olası sarkopenisi olan hastaların, olmayanlara göre postural dengelerinin daha bozuk olduğunu saptadık. Poliklinik koşullarında Biodex Denge Cihazı olmayanlarda bile sadece el dinamometresi ile, el kavrama gücü düşük tespit edilen olası sarkopenik diz OA hastalarının, dengede bozulma ve olası düşmeler yönünden yakın takibe alınması ve bu hastalarda gerektiğinde kas gücünü artırmaya yönelik rehabilitasyon programı planlanması önerilir. Ayrıca, el kavrama gücü düşük hastaların tespit edilmesinin, sarkopeninin erken teşhisi konusunda uyarıcı olması yönünden de katkı sağlayabileceğini öngörmekteyiz.

Diz OA ve olası sarkopeni ile denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin vurgulandığı çalışmamızın bu yönde farkındalığı artıracağını düşünmekteyiz.

Diz OA'lı hastaların fonksiyonel değerlendirmesi sırasında WOMAC osteoartrit indeksinin yanı sıra 4 m yürüme hızı testinin yapılması, el kavrama gücünün ölçülmesi, bize bu hastalarda, kısa süre içerisinde ileriye yönelik kapsamlı olarak değerlendirme olasılığı vermektedir.

KAYNAKÇA

1. FELGER, Erin A. ve KANDIL, Emad. Primary hyperparathyroidism. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 2010, 43.2: 417-432.
2. LAWRENCE, Reva C., et al. Estimates of the prevalence of selected arthritic and musculoskeletal diseases in the United States. *The Journal of rheumatology*, 1989, 16.4: 427-441.
3. LEE, Ryan ve KEAN, Walter F. Obesity and knee osteoarthritis. *Inflammopharmacology*, 2012, 20: 53-58.
4. NEOGI, Tuhina ve ZHANG, Yuqing. Osteoarthritis prevention. *Current opinion in rheumatology*, 2011, 23.2: 185.
5. FELSON, David T., et al. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 1987, 30.8: 914-918.
6. CLAESSENS, A. A., et al. Do clinical findings associate with radiographic osteoarthritis of the knee?. *Annals of the rheumatic diseases*, 1990, 49.10: 771-774.
7. ODDING, Else, et al. Associations of radiological osteoarthritis of the hip and knee with locomotor disability in the Rotterdam Study. *Annals of the rheumatic diseases*, 1998, 57.4: 203-208.
8. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J., et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosisReport of the European Working Group on Sarcopenia in Older PeopleA. J. Cruz-Gentoft et al. *Age and ageing*, 2010, 39.4: 412-423.
9. Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of nutrition*, 127(5), 990S-991S.
10. LOESER, Richard F. Age-related changes in the musculoskeletal system and the development of osteoarthritis. *Clinics in geriatric medicine*, 2010, 26.3: 371-386.
11. NOTARNICOLA, Angela, et al. Postoperative pain monitor after total knee replacement. *Musculoskeletal surgery*, 2011, 95: 19-24.
12. ROUBENOFF, R., et al. Standardization of nomenclature of body composition in weight loss. *The American journal of clinical nutrition*, 1997, 66.1: 192-196.

13. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 2019, 48.1: 16-31.
14. MIJNARENDS, Donja M., et al. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES—Reykjavik Study. *Age and ageing*, 2016, 45.5: 614-620.
15. MIJNARENDS, Donja M., et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2013, 14.3: 170-178.
16. BALDWIN, Summer L., VANARNAM, Thomas W. ve PLOUTZ-SNYDER, Lori L. Reliability of dynamic bilateral postural stability on the Biodex Stability System in older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004, 36.5: S30.
17. ARNOLD, Brent L. ve SCHMITZ, Randy J. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *Journal of athletic training*, 1998, 33.4: 323.
18. CACHUPE, Wendy JC, et al. Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in physical education and exercise science*, 2001, 5.2: 97-108.
19. TUNCER, Tiraje, et al. Diz osteoartrit tedavisinde kanıta dayalı öneriler: Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği uzlaşısı raporu. *Türk J Rheumatol*, 2012, 27.1: 1-17.
20. Mahajan A, Verma S, Tandon V. Osteoarthritis. *The Journal of the Association of Physicians of India*. 2005 ve 53:634-41.
21. MICHAEL, Joern W.-P., SCHLÜTER-BRUST, Klaus U. ve EYSEL, Peer. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Deutsches Arzteblatt International*, 2010, 107.9: 152.
22. JOHNSON, Victoria L. ve HUNTER, David J. The epidemiology of osteoarthritis. *Best practice & research Clinical rheumatology*, 2014, 28.1: 5-15.
23. KACAR, 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: 201-204.
24. Çimen A. *Anatomi*. 6 ed., Bursa: Uludağ Üni Basımevi. 1994.
25. MAGEE, David J. Orthopedic physical assessment. *Journal of Hand Therapy*, 1998, 11: 286-286.

26. ARINCI, K., ANATOMI, Elhan A. ve KITAPEVI, Güneş. 1. cilt. 4. baskı. 2006.
27. MAGEE, David J. Orthopedic physical assessment. Journal of Hand Therapy, 1998, 11: 286-286.
28. AKDAĞ, Mahmut Berat. Acute effects of dynamic stretching and self mobilization exercises on balance and proprioception. 2021. Master's Thesis. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
29. EGE, R. Diz Anatomisi. Diz sorunları, Editor Ege R, 1998, 3: 27-54.
30. SOAMES, R. W. The knee joint. Gray's Anatomy. 38th ed. London: Churchill Livingstone, 1995, 697-709.
31. TÜZÜN, Fikret, ERYAVUZ, Merih ve AKARIRMAK, Ülkü (ed.). Hareket sistemi hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri, 1997.
32. HUBER, Monika, TRATTNIG, Siegfried ve LINTNER, Felix. Anatomy, biochemistry, and physiology of articular cartilage. Investigative radiology, 2000, 35.10: 573-580.
33. Nobel, Tuncay F. Normal Eklem Yapısı. Romatoloji. P.Y. Şebnem Ataman. Ankara: MN Medikal &.
34. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 2. Baskı Güneş Kitabevi Ankara 1997 ve 124-134.
35. TANER, D., et al. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi, Taner, D. 2000.
36. Grood, E.S., et al., Ligamentous and capsular restraints preventing straight.
37. Arıncı K., Elhan A. Anatomi1.Cilt ve 2006.
38. FU, Freddie H., et al. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. The American journal of sports medicine, 1999, 27.6: 821-830.
39. MARKOLF, Keith L., MENSCH, Joseph S. ve AMSTUTZ, Harlan C. Stiffness and laxity of the knee--the contributions of the supporting structures. A quantitative in vitro study. JBJS, 1976, 58.5: 583-594.
40. 1998, R. Ege Diz Sorunları, Alparslan M, Ege R, Karakaş E. Kısım 3 ve 353-371.
41. KUTSAL, Y. G. ve OSTEOARTRİTİ, Kara M. Diz. Tanıdan tedaviye osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007, 149-161.

42. Henry DC, Scott N. : Anatomy Surgery of the Knee. 3rd edition New York,.
43. BC, A., Office Orthopedics for Primary Care: Diagnosis and Treatment. 2nd.
44. AT, Aydın. Diz eklemi anatomisi. Tandoğan R, Alparslan AM, editörler. Diz cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1999, 2: 5-18.
45. Clarke ED, Scott WD, JN. I. Surgery of The Knee. In: anatomy. 2001. p.13-77.
46. FLANDRY, Fred ve HOMMEL, Gabriel. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports medicine and arthroscopy review, 2011, 19.2: 82-92.
47. ÇİMEN, Ahmet. Anatomi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 1994.
48. OĞUZ, Hasan. Romatizmal ağrılar. Atlas Tıp Kitabevi, 1992.
49. DORAL, Mahmut, et al. Dejeneratif eklem hastalıkları. TOTBİD dergisi, 2007, 6.
50. INSALL, J. ve SCOTT, W. N. Surgery of the Knee.(3rd Edn) C. Livingstone, Philadelphia, 2001.
51. GRAY, Henry, WILLIAMS, P. L. ve BANNISTER, L. H. E. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Medicine and Surgery. Churchill-Livingstone. 38th British edition, 1995.
52. SCHRAM, Ben, et al. Risk factors for development of lower limb osteoarthritis in physically demanding occupations: A narrative umbrella review. Journal of occupational health, 2020, 62.1: e12103.
53. FRANCISCO, Vera, et al. Biomechanics, obesity, and osteoarthritis. The role of adipokines: When the levee breaks. Journal of Orthopaedic Research®, 2018, 36.2: 594-604.
54. JADELIS, Kristen, et al. Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: results from the Observational Arthritis Study in Seniors (OASIS). Journal of the American Geriatrics Society, 2001, 49.7: 884-891.
55. COGGON, David, et al. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology, 2000, 43.7: 1443-1449.
56. BEYAZOVA, Mehmet ve KUTSAL, Yeşim Gökçe (ed.). Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Güneş Tıp Kitabevleri, 2016.

57. ZHANG, Yuqing, et al. Estrogen replacement therapy and worsening of radiographic knee osteoarthritis: the Framingham Study. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 1998, 41.10: 1867-1873.
58. 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. *Annals of the rheumatic diseases*, 1989, 48.4: 271-280.
59. WLUKA, Anita E., CICUTTINI, Flavia M. ve SPECTOR, Tim D. Menopause, oestrogens and arthritis. *Maturitas*, 2000, 35.3: 183-199.
60. SPECTOR, Tim D. ve MACGREGOR, Alex J. Risk factors for osteoarthritis: genetics. *Osteoarthritis and cartilage*, 2004, 12: 39-44.
61. FRONTERA, Walter R., et al. Physical medicine and rehabilitation: principles and practice. Lippincott Williams & Wilkins Health, 2010.
62. CIMMINO, Marco A., et al. Clinical presentation of osteoarthritis in general practice: determinants of pain in Italian patients in the AMICA study. In: *Seminars in arthritis and rheumatism*. WB Saunders, 2005. p. 17-23.
63. XIE, Chenxi ve CHEN, Qian. Adipokines: new therapeutic target for osteoarthritis?. *Current rheumatology reports*, 2019, 21.12: 1-9.
64. 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 and Cartilage*, 2019, 27.12: 1761-1767.
65. SILMAN, Alan J., et al. *Epidemiology of the rheumatic diseases*. Oxford University Press, 2001.
66. HELMINEN, Heikki 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 osteoarthrosis later in life: a hypothesis. *Journal of Bone and M.*
67. KARAASLAN, Y. Osteoartrit. Ankara. MD Yayıncılık, 2000, 1-44.
68. SHARMA, Leena ve PAI, Yi-Chung. Impaired proprioception and osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*, 1997, 9.3: 253-258.
69. DENNISON, E. Osteoarthritis epidemiology and classification. *Rheumatology*, 2003, 1781-1792.
70. LOESER, Richard F., et al. Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis and rheumatism*, 2012, 64.6: 1697.

71. HEINEMEIER, Katja M., et al. Radiocarbon dating reveals minimal collagen turnover in both healthy and osteoarthritic human cartilage. *Science translational medicine*, 2016, 8.346: 346ra90-346ra90.
72. WANG, X., et al. The importance of synovial inflammation in osteoarthritis: current evidence from imaging assessments and clinical trials. *Osteoarthritis and cartilage*, 2018, 26.2: 165-174.
73. LIU-BRYAN, Ru ve TERKELTAUB, Robert. Emerging regulators of the inflammatory process in osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 2015, 11.1: 35-44.
74. LOESER, Richard F. Aging processes and the development of osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*, 2013, 25.1: 108.
75. UYSAL, Fusun Guler ve BASARAN, Sibel. Knee osteoarthritis/diz osteoartriti. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2009, 1-8.
76. ALTMAN, Roy, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 1986, 29.8: 1039-1049.
77. Karaaslan, Y., Osteoartrit. 2000, İstanbul: MD Yayıncılık.
78. REHABILITASYON, Oral A. Kardiyak. In ve Diniz F, Ketenci A, editors, *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000, 509-29.
79. SELLAM, Jérémie ve BERENBAUM, Francis. The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 2010, 6.11: 625-635.
80. LIIKAVAINIO, Tuomas. Biomechanics of gait and physical function in patients with knee osteoarthritis: thigh muscle properties and joint loading assessment. 2010. PhD Thesis. Itä-Suomen yliopisto.
81. ERGIN, S. Osteoartritte klinik bulgular ve fonksiyonel değerlendirme. *Tamdan tedaviye osteoartrit*. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2007, 73-80.
82. MOSKOWITZ, Roland W., et al. Osteoarthritis: diagnosis and medical/surgical management. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1994, 94.3: 561.
83. KELLGREN, Jonas Henrik. Atlas of standard radiographs. The epidemiology of chronic rheumatism, 1963, 2.

84. Kellgren JH, Lawrence JS. Atlas of standard radiographs of arthritis. Oxford: BlackwellScientific.
85. CHAISSON, C. E., et al. Detecting radiographic knee osteoarthritis: what combination of views is optimal?. Rheumatology, 2000, 39.11: 1218-1221.
86. Kellgren, J. H., & Lawrence, J. (1957). Radiological assessment of osteoarthrosis. Annals of the rheumatic diseases, 16(4), 494.
87. GÖKSOY, Turgut. Romatizmal hastalıkların tanı ve tedavisi. Yüce Reklam Yayın dağıtım, 2002.
88. Dieppe P, Peterfy C, Watt I. Osteoarthritis and Related Disorders. Imaging. Klippel.
89. Richardson ML, Selby B, Montana MA. Ultrasonography of the knee. Radiol Clin.
90. FITZGERALD, G. Kelley, PIVA, Sara R. ve IRRGANG, James J. Reports of joint instability in knee osteoarthritis: its prevalence and relationship to physical function. Arthritis care & research, 2004, 51.6: 941-946.
91. YÖNTEMLERİ, Sindel D. Osteoartritte Görüntüleme. Tanıdan tedaviye osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007, 95-109.
92. NAREDO, Esperanza, et al. Ultrasound validity in the measurement of knee cartilage thickness. Annals of the rheumatic diseases, 2009, 68.8: 1322-1327.
93. Filippucci E, Iagnocco A, Meenagh G, Riente L, Delle Sedie A, Bombardieri S, et al.
94. BELLAMY, Nicholas, et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. Journal of rheumatology, 1988.
95. HARRIS, Kristina, et al. Systematic review of measurement properties of patient-reported outcome measures used in patients undergoing hip and knee arthroplasty. Patient Related Outcome Measures, 2016, 7: 101.
96. MONAGHAN, Brenda, et al. Functional exercise after total hip replacement (FEATHER) a randomised control trial. BMC musculoskeletal disorders, 2012, 13.1: 1-7.
97. FERREIRA-VALENTE, Maria Alexandra, PAIS-RIBEIRO, José Luís ve JENSEN, Mark P. Validity of four pain intensity rating scales. Pain®, 2011, 152.10: 2399-2404.

98. JORDAN, K. M., et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Annals of th.*
99. WLUKA, Anita E., LOMBARD, Cate B. ve CICUTTINI, Flavia M. Tackling obesity in knee osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 2013, 9.4: 225-235.
100. DONG, Rui, et al. Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis?. *Medicine*, 2018, 97.52.
101. HONG KONG MEDICAL ASSOCIATION, et al. Hong Kong medical journal: Xianggang yi xue za zhi. 1995.
102. YONCLAS, Peter P., et al. Orthotics and assistive devices in the treatment of upper and lower limb osteoarthritis: an update. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2006, 85.11: S82-S9.
103. BANNURU, Raveendhara R., et al. Comparative effectiveness of pharmacologic interventions for knee osteoarthritis: a systematic review and network meta-analysis. *Annals of internal medicine*, 2015, 162.1: 46-54.
104. CHOU, Roger, et al. Comparative effectiveness and safety of analgesics for osteoarthritis. 2010.
105. ZHANG, WMRNGea, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and cartilage*, 2008, 16.2: 137-162.
106. Jones IA, Togashi R, Wilson ML, Heckmann N, Vangsness CT, Jr. Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis. *Nature reviews Rheumatology*. 2019 ve 15(2):77-90.
107. BLOCK, J. A., et al. The effects of oral glucosamine on joint health: is a change in research approach needed?. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2010, 18.1: 5-11.
108. HOCHBERG, M. C. Structure-modifying effects of chondroitin sulfate in knee osteoarthritis: an updated meta-analysis of randomized placebo-controlled trials of 2-year duration. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2010, 18: S28-S31.
109. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2017 ve 16(1):1-10.

110. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J., et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and ageing*, 2014, 43.6: 748-759.
111. KELLER, Karsten ve ENGELHARDT, Martin. Strength and muscle mass loss with aging process. *Age and strength loss. Muscles, ligaments and tendons journal*, 2013, 3.4: 346.
112. Abellan van Kan G. Epidemiology and consequences of sarcopenia. *JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2009 ve 13(8):708-12.
113. BAHAT, Gulistan, et al. Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *The Aging Male*, 2010, 13.3: 211-214.
114. ATMIS, Volkan, et al. The relationship between all-cause mortality sarcopenia and sarcopenic obesity among hospitalized older people. *Aging clinical and experimental research*, 2019, 31: 1563-1572.
115. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *The Lancet*. 2019 ve 393(10191):2636-46.
116. WALRAND, Stéphane, et al. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clinics in geriatric medicine*, 2011, 27.3: 365-385.
117. LANG, T., et al. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporosis international*, 2010, 21: 543-559.
118. ROUBENOFF, Ronenn ve HUGHES, Virginia A. Sarcopenia: current concepts. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2000, 55.12: M716-M724.
119. SATTLER, Fred R., et al. Testosterone and growth hormone improve body composition and muscle performance in older men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2009, 94.6: 1991-2001.
120. SAKUMA, Kunihiro ve YAMAGUCHI, Akihiko. Sarcopenia and age-related endocrine function. *International journal of endocrinology*, 2012, 2012.
121. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 2019, 48.1: 16-31.
122. LEONG, Darryl P., et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The lancet*, 2015, 386.9990: 266-273.

123. BAHAT, Gulistan, et al. Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition. *Clinical nutrition*, 2016, 35.6: 1557-1563.
124. CHEN, Hsiun-Ing ve KUO, Ching-Su. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. *Journal of Applied Physiology*, 1989, 66.2: 943-948.
125. BEAUDART, Charlotte, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC geriatrics*, 2016, 16: 1-10.
126. CRUZ-JENTOF, Alfonso J., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 2019, 48.1: 16-31.
127. BAUMGARTNER, Richard N., CHUMLEA, Cameron ve ROCHE, Alex F. Bioelectric impedance for body composition. *Exercise and sport sciences reviews*, 1990, 18.1: 193-224.
128. STUDENSKI, Stephanie A., et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 2014, 69.5: 547-558.
129. GOULD, Haslinda, et al. Total and appendicular lean mass reference ranges for Australian men and women: the Geelong osteoporosis study. *Calcified tissue international*, 2014, 94.4: 363-372.
130. Sergi G, De Rui M, Stubbs B, Veronese N, Manzato E. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. *Aging clinical and experimental research*. 2017 ve 29(4):591-7.
131. ROLLAND, Yves, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2003, 51.8: 1120-1124.
132. ROLLAND, Y., et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 2008, 12.7: 433-450.
133. STUDENSKI, Stephanie, et al. Gait speed and survival in older adults. *Jama*, 2011, 305.1: 50-58.
134. BISCHOFF, Heike A., et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age and ageing*, 2003, 32.3: 315-320.

135. YU, Solomon, UMAPATHYSIVAM, Kandiah ve VISVANATHAN, Renuka. Sarcopenia in older people. *JBIC Evidence Implementation*, 2014, 12.4: 227-243.
136. Visvanathan R, Chapman I. Preventing sarcopenia in older people. *Maturitas*. 2010 ve 66:383-.
137. HUGHES, Virginia A., et al. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *The American journal of clinical nutrition*, 2004, 80.2: 475-482.
138. DIŞCIGİL, Güzel ve SÖKMEN, Ülkü Nur. Yaşlılıkta sarkopeni. *The Journal of Turkish Family Physician*, 2017, 8.2: 49-54.
139. RONDANELLI, Mariangela, et al. Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *The American journal*.
140. WOLFE, Robert R., MILLER, Sharon L. ve MILLER, Kevin B. Optimal protein intake in the elderly. *Clinical nutrition*, 2008, 27.5: 675-684.
141. BISCHOFF-FERRARI, H. A. Validated treatments and therapeutic perspectives regarding nutritherapy. *JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 2009, 13.8: 737-741.
142. DUNCAN, Pamela W., et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of gerontology*, 1990, 45.6: M192-M197.
143. Dıraçoğlu D. Denge ve Koordinasyon Ölçümleri. In: 2 Romatoloji Ve Tıbbi Rehabilitasyon Günleri, Ölçme ve Değerlendirme Sempozyumu Özet Kitabı. Ankara ve 40-9., 2008. p.
144. BALDWIN, Summer L., VANARNAM, Thomas W. ve PLOUTZ-SNYDER, Lori L. Reliability of dynamic bilateral postural stability on the Biodex Stability System in older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004, 36.5: S30.
145. ÇAKCI, Aytül, et al. Reproducibility of postural stability scores in blind athletes. *Isokinetics and exercise science*, 2004, 12.4: 229-232.
146. ARNOLD, Brent L. ve SCHMITZ, Randy J. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *Journal of athletic training*, 1998, 33.4: 323.

147. HINMAN, R. S., et al. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology*, 2002, 41.12: 1388-1394.
148. SHUMWAY-COOK, Anne, BRAUER, Sandy ve WOOLLACOTT, Marjorie. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical therapy*, 2000, 80.9: 896-903.
149. HURLEY, Michael V., REES, Joanne ve NEWHAM, Di J. Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age and ageing*, 1998, 27.1: 55-62.
150. HASSAN, B. S., MOCKETT, S. ve DOHERTY, M. 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: 612-618.
151. SIPERS, Walther MWH, et al. The Martin vigorimeter represents a reliable and more practical tool than the Jamar dynamometer to assess handgrip strength in the geriatric patient. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2016, 17.5: 466. e1-46.
152. Bahat, G., Tufan, A., Kilic, C., Karan, M. A., & Cruz-Jentoft, A. J. (2020). Prevalence of sarcopenia and its components in community-dwelling outpatient older adults and their relation with functionality. *The Aging Male*, 23(5), 424-430.
153. CRUZ-JENTOFT, A. J. European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Workign Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 2010, 39: 412-423.
154. Tüzün, E. H., et al. "Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index." *Osteoarthritis and cartilage* 13.1 (2005): 28-33.
155. CHEN, Liang-Kung, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2020, 21.3: 300-307. e2.
156. Karsdal, M. A., et al. "OA phenotypes, rather than disease stage, drive structural progression—identification of structural progressors from 2 phase III randomized clinical studies with symptomatic knee OA." *Osteoarthritis and cartilage* 23.4 (2015): 550-5.

157. SERBAN, Oana, et al. Pain in bilateral knee osteoarthritis—correlations between clinical examination, radiological, and ultrasonographical findings. *Medical ultrasonography*, 2016, 18.3: 318-325.
158. KEEFE, Francis J., et al. The relationship of gender to pain, pain behavior, and disability in osteoarthritis patients: the role of catastrophizing. *Pain*, 2000, 87.3: 325-334.
159. ŞAHİN ONAT, Şule, ÜNSAL DELİALİOĞLU, Sibel ve ÖZEL, Sumru. Geriatrik Popülasyonda Dengenin Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi ile İlişkisi. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2014, 60.2.
160. GEZGINASLAN, Ömer, et al. Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 2018, 64.4:.
161. KIM, Hee-Sang, et al. Balance control and knee osteoarthritis severity. *Annals of rehabilitation medicine*, 2011, 35.5: 701-709.
162. PARK, Hye Jeong, et al. Factors related to standing balance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of rehabilitation medicine*, 2013, 37.3: 373-378.
163. BAERT, Isabel AC, 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: 1365-1374.
164. TINETTI, Mary E., et al. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *Journal of the American geriatrics society*, 1995, 43.11: 1214-1221.
165. TASCI BOZBAS, Gulnur, SENDUR, Omer Faruk ve AYDEMİR, Ali Hakan. Primary knee osteoarthritis increases the risk of falling. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2017, 30.4: 785-789.
166. BARBOUR, Kamil E., et al. Knee osteoarthritis and the risk of medically treated injurious falls among older adults: a community-based US cohort study. *Arthritis care & research*, 2019, 71.7: 865-874.
167. HARRIS, Rebekah, et al. The association between severity of radiographic knee OA and recurrent falls in middle and older aged adults: The Osteoarthritis Initiative. *The Journals of Gerontology: Series A*, 2023, 78.1: 97-103.

168. Harkey, Matthew S., et al. "Association between declining walking speed and increasing bone marrow lesion and effusion volume in individuals with accelerated knee osteoarthritis." *Arthritis care & research* 71.2 (2019): 259-270.
169. HERZOG, Mackenzie M., et al. Risk of knee osteoarthritis over 24 months in individuals who decrease walking speed during a 12-month period: data from the Osteoarthritis Initiative. *The Journal of rheumatology*, 2017, 44.8: 1265-1270.
170. MASTER, Hiral, et al. The association between walking speed from short- and standard-distance tests with the risk of all-cause mortality among adults with radiographic knee osteoarthritis: data from three large United States cohort studies. *Osteoarthritis*.
171. WHITE, Daniel K., NIU, Jingbo ve ZHANG, Yuqing. Is symptomatic knee osteoarthritis a risk factor for a trajectory of fast decline in gait speed? Results from a longitudinal cohort study. *Arthritis care & research*, 2013, 65.2: 187-194.
172. PAPALIA, R., et al. Sarcopenia and its relationship with osteoarthritis: risk factor or direct consequence?. *Musculoskeletal surgery*, 2014, 98: 9-14.
173. KEMMLER, Wolfgang, et al. Prevalence of sarcopenia in Germany and the corresponding effect of osteoarthritis in females 70 years and older living in the community: results of the FORMoSA study. *Clinical interventions in aging*, 2015, 1565-1573.
174. KIM, Hun-Tae, et al. An analysis of age-related loss of skeletal muscle mass and its significance on osteoarthritis in a Korean population. *The Korean journal of internal medicine*, 2016, 31.3: 585.
175. CONROY, Molly B., et al. Muscle strength, mass, and quality in older men and women with knee osteoarthritis. *Arthritis care & research*, 2012, 64.1: 15-21.
176. SCOTT, David, et al. Prospective study of self-reported pain, radiographic osteoarthritis, sarcopenia progression, and falls risk in community-dwelling older adults. *Arthritis care & research*, 2012, 64.1: 30-37.
177. BAERT, Isabel AC, 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: 1365-1374.
178. ALKAN, Hakan, et al. The relationship between posturographic fall risk and clinical balance tests among community-dwelling older adults. *Turk Geriatri Dergisi*, 2014.

179. **STUDENSKI, Stephanie, et al. Gait speed and survival in older adults. *Jama*, 2011, 305.1: 50-58.**
180. **LANDI, Francesco, et al. Psychotropic medications and risk for falls among community-dwelling frail older people: an observational study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2005, 60.5: 622-626.**
181. **ZHANG, Xiaoming, et al. Falls among older adults with sarcopenia dwelling in nursing home or community: a meta-analysis. *Clinical nutrition*, 2020, 39.1: 33-39.**
182. **SCHAAP, Laura A., et al. Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: the longitudinal aging study Amsterdam. *The Journals of Gerontology: Series A*, 2018, 73.9: 1199-1204.**
183. **IJIMA, Hirotaka ve AOYAMA, Tomoki. Increased recurrent falls experience in older adults with coexisting of sarcopenia and knee osteoarthritis: a cross-sectional study. *BMC geriatrics*, 2021, 21: 1-8.**
184. **BERRYMAN, Carolyn, et al. Do people with chronic pain have impaired executive function? A meta-analytical review. *Clinical psychology review*, 2014, 34.7: 563-579.**
185. **LANDI, Francesco, et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the iSIRENTE study. *Clinical nutrition*, 2012, 31.5: 652-658.**
186. **BISCHOFF-FERRARI, Heike A., et al. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporosis International*, 2015, 26: 2793-2802.**
187. **CHUNG, S. M., et al. Novel effects of sarcopenic osteoarthritis on metabolic syndrome, insulin resistance, osteoporosis, and bone fracture: the national survey. *Osteoporosis International*, 2016, 27: 2447-2457.**
188. **SIMMONDS, Shirley J., et al. Grip strength among community-dwelling older people predicts hospital admission during the following decade. *Age and ageing*, 2015, 44.6: 954-959.**
189. **PENG, Hongjun ve ZENG, Yi. Research progress on the correlation between sarcopenia and osteoarthritis. *Zhongguo xiu fu Chong Jian wai ke za zhi= Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi= Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2022, 36.12: 154.**

EKLER
EK:1 HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Hastanın Adı:

İletişim:

Dosya No:

Tarih:

Cinsiyet: K / E

Yaş:

Boy:

Kilo:

BMI:

Dominant El : (Sol) (Sağ)

Fiziksel Aktivite Durumu:

Bel çevresi : cm

Kalça çevresi : cm

Evre 1-2 : ()

Evre 3-4 : ()

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

- **Operasyon Öyküsü** (Diz protezi, osteotomi, artroskopi vb.) ()
- **Son 1 yıl İçinde Düşme Öyküsü** ()
- **Ek Hastalık:** DM:() HT:() Diğer: ()

- a) *İleri derecede denge bozukluğuna sebep olabilecek nörolojik hastalık (Parkinson, inme, multipl skleroz, epilepsi, kardiyak senkop) ()*
- b) *İleri derecede görme bozuklukları , ciddi respiratuar, santral, periferik, vasküler ve kontrolsüz metabolik hastalıklar ()*
- c) *Sekonder osteoartrit, inflamatuvar artrit, tekrarlayan psödogut ()*
- d) *İleri organ yetmezliği olanlar (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek yetmezliği) ()*

• **İlaçlar**

- i) *Denge bozukluğuna sebep olabilecek (Nöroleptik, benzodiazepin, antidepresan) ()*
- ii) *4 hafta içerisinde intraartiküler steroid enjeksiyonu uygulanmış olmak ()*
- iii) *Sarkopeni yapabilecek ilaç kullanımı olmak ()*
- iv) *Devamlı Kullanılan İlaçlar*
- *Sarkopeni yaratabilecek ek hastalıkları olanlar (malnutrisyon,maligniteler) ()*

Biodex Denge Sistemi	
Medio-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI)	Std:
Antero-Posterior Stabilite İndeksi(APSI)	Std:
Genel Stabilite İndeksi(GSI)	Std:
Düşme Riski İndeksi (DRI)	Std:
Dominant El Kavrama Gücü (Kg)	
4 Metre Yürüme Hızı (M/S)	
Zamanlı Kalk Yürü Testi (Sn)	
Biyoelektrik Empedans Analizi Cihazı Verileri	
Fat: %-Kg	(%) (kg)
Lean:	(%) (kg)
Total:	(%) (kg)
Dry Lean Weight:	
Bmi:	
Bfm1:	
Ffm1:	
Wast/Hip:	
Fase Angle :	

EK:2 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):

EK-3: ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ (ZKYT)

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

Yaşlılarda düşme riskini ve mobilitayı değerlendiren testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir. Hastaya söylenecekler: Başla dediğimde sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapın;

1. Sandalyeden kalkın
2. İlerideki çizgiye kadar normal temponuzla yürüyün
3. Geri dönün
4. Sandalyeye doğru normal temponuzda yürüyün
5. Oturun

Geçen Süre: saniye

Yaşlı birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır.