



**T.C SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,
İSTANBUL FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ**

**DİZ OSTEOARTRİT HASTALARINDA RADYOLOJİK EVRE VE
ULTRASONOGRAFİK PARAMETRELERİN DENGİ VE
PROPRİOSEPSİYON İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dr. Nazlı Şişmanoğlu Ataç

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İstanbul/2023



**T.C SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,
İSTANBUL FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ**

**DİZ OSTEOARTRİT HASTALARINDA RADYOLOJİK EVRE VE
ULTRASONOGRAFİK PARAMETRELERİN DENGİ VE
PROPRİOSEPSİYON İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dr. Nazlı Şişmanoğlu Ataç

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Nurdan Parker**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İstanbul/2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin oluşturulması sırasında yardım ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesinden faydalandığım tez danışmanım, Sayın Prof. Dr. Nurdan Parker'e,

Uzmanlık eğitimimde büyük emeği geçen, bilgi ve deneyimleri ile her zaman bana destek olan başta Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Kadriye Öneş'e; Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri, Prof. Dr. İlhan Karacan'a, Prof. Dr. Berna Çelik'e, Doç. Dr. Derya Soy Buğdaycı'ya, Doç. Dr. Gökşen Gökşenoğlu'na ve hastanemiz başhekim Prof. Dr. Fatma Nur Kesiktaş'a,

Uzun uzmanlık eğitimim süresince yardım ve dostluklarını esirgemeyen, uyum içinde çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimimin her aşamasında yardım ve desteği ile yanımda olan, bugünlere gelmemde büyük emeği olan, bana maddi ve manevi her türlü desteği sağlayan anneme, babama, kardeşime,

Her şartta yanımda olan ve hep yanımda olmasını istediğim sevgili eşim Hamdi Can'a,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Nazlı Şişmanoğlu Ataç

İstanbul, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
KISALTMALAR	iii
TABLolar VE ŞEKİLLER	v
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	2
GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
BULGULAR	29
TARTIŞMA	52
SONUÇLAR.....	59
KAYNAKLAR.....	60
EKLER	72

KISALTMALAR

ACR: Amerikan Romatoloji Derneği

BDÖ: Berg Denge Ölçeği

BT: Bilgisayarlı Tomografi

DM: Diyabetes Mellitus

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

EULAR: European League Against Rheumatism

GK: Gastroknemius

HT: Hipertansiyon

IL: İnterlökin

KL: Kellgren-Lawrence

KOOS: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

MAH: Mutlak Açısal Hata

MKG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

MS: Multiple Skleroz

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

OA: Osteoartrit

OARSI: Osteoarthritis Research Society International

OMAH: Ortalama Mutlak Açısal Hata

PA: Posteroanterior

PF: Patellofemoral

QF: Quadriceps Femoris

TF: Tibiofemoral

TNF: Tümör Nekroz Faktör

TRASD: Türkiye Romatizma Araştırma Savaş Derneği

USG: Ultrasonografi

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi



TABLÖLAR

Sayfa No:

Tablo 2-1. Osteoartrit Risk Faktörleri.....	9
Tablo 2-2. Diz Osteoartriti için 1991 Amerikan Romatoloji Derneği kriterleri.....	11
Tablo 2-3. Kellgren-Lawrence Radyolojik Evreleme sistemi.....	11
Tablo 2-4. Görüntüleme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları ve Osteoartrit Değerlendirmesi İçin Uygunlukları.....	12
Tablo 2-5. Denge Testleri Tipleri.....	19
Tablo 4-1. Hasta-Kontrol Gruplarında Demografik ve Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	29
Tablo 4-2. Hasta-Kontrol Gruplarında VAS (Uyku, İstirahat, Hareket) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 4-3. Hasta Grubunun Kellgren Lawrence Evresine Göre Dağılımı.....	31
Tablo 4-4. Hasta-Kontrol Gruplarında Diz Aktif ve Pasif Fleksiyon Açısı Değerlerinin Karşılaştırılması.....	32
Tablo 4-5. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4-6. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4-7. Hasta-Kontrol Gruplarında Diz Aktif ve Pasif Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4-8. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4-9. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	35
Tablo 4-10. Hasta-Kontrol Gruplarında Femur Medial, İnterkondiler ve Lateral Kıkırdak Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması.....	35
Tablo 4-11. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Femur Medial, İnterkondiler ve Lateral Kıkırdak Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması.....	36

Tablo 4-12. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Femur Medial, İnterkondiler ve Lateral Kıkırdak Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4-13. Hasta-Kontrol Gruplarında Quadriceps Femoris Kas Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4-14. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Quadriceps Femoris Kas Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4-15. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Quadriceps Femoris Kas Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4-16. Hasta Grubunda KOOS (Semptom, Ağrı, Fonksiyonel Aktivite, Sportif Aktivite, Yaşam Kalitesi, Total) Skorlarının Ortalaması.....	39
Tablo 4-17. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre KOOS (Semptom, Ağrı, Fonksiyonel Aktivite, Yaşam Kalitesi, Total) Skorlarının Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4-18. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre KOOS (Semptom, Ağrı, Fonksiyonel Aktivite, Yaşam Kalitesi, Total) Skorlarının Karşılaştırılması.....	41
Tablo 4-19. Hasta-Kontrol Gruplarında Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Karşılaştırılması.....	42
Tablo 4-20. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Karşılaştırılması.....	43
Tablo 4-21. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Karşılaştırılması.....	43
Tablo 4-22. Hasta-Kontrol Gruplarında Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısıl Hata (15-30-60 derece) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 4-23. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısıl Hata (15-30-60 Derece) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	45
Tablo 4-24. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısıl Hata (15-30-60 Derece) Değerlerinin Karşılaştırılması.....	45
Tablo 4-25. Hasta Grubunda Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi ve Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Diğer Parametreler ile İlişkisi.....	47
Tablo 4-26. Hasta Grubunda Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısıl Hata (15-30-60 Derece) Değerleri İle Diğer Parametreler Arasındaki İlişki.....	49

Tablo 4-27. Hasta Grubunda KOOS Skorları ile Diğer Parametreler Arasındaki İlişki.....	51
---	----

ŞEKİLLER

Şekil 2-1. Postural Kontrol Sistem Modeli.....	17
Şekil 2-2. Diz Osteoartrit ve Propriocepsiyon İlişkisi.....	23
Şekil 4-1. Hasta Bireylerin Kellgren Lawrence Evresine Göre Dağılımı.....	31



ÖZET

Amaç: Bu çalışmada diz osteoartrit hastalarında radyolojik evre ve ultrasonografik parametrelerin denge ve propriosepsiyon ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Klinik ve radyolojik olarak diz OA tanısı konulan 35 hasta ve diz yakınması olmayan ve yaş ile cinsiyet açısından eşleştirilmiş 30 sağlıklı gönüllü birey çalışmaya dahil edildi. Bireylerin fonksiyonel düzeyi Diz Yaralanma ve Osteoartrit Sonuç Skoru (KOOS) ile, fonksiyonel dengeleri; Berg denge ölçeği (BDÖ) ile, dinamik denge ve mobiliteleri; zamanlı kalk yürü testi (ZKYT) ile, statik dengeleri; tek ayak üzerinde durma testi ile değerlendirildi. Hastaların ağrı şiddeti; uyku, istirahat ve aktivite sırasında olmak üzere vizüel analog skala (VAS) ile değerlendirildi ve diz eklem hareket kısıtlılığını belirlemek için diz fleksiyon ve ekstansiyon açıları gonyometre ile ölçüldü. Hastaların propriosepsiyon ölçümleri eklem pozisyon hissini (EPH) değerlendiren reproduksiyon testiyle dijital gonyometre yardımıyla 15°, 30°, 60° açılarında yapıldı. Hasta grubunda diz osteoartritin radyolojik evrelemesi için Kellgren Lawrence (KL) skalası kullanıldı. Ultrasonografi ile femoral kartilaj (FK) kalınlığı, quadriceps femoris (QF) kas kalınlığı değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızın sonucunda diz OA grubunda denge ve propriosepsiyonun bozulduğunu tespit ettik. Hasta grubunda KOOS alt başlık değerleri ve KOOS total değerleri daha düşük, BDÖ skorları daha düşük, ZKYT süreleri daha uzun, tek ayak üzerinde durma testi süreleri daha kısa olarak bulundu. Çalışmamızın sonucunda diz OA evresi ile denge ve propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit ettik. Hastaların KL evresi arttıkça denge ve propriosepsiyonları bozulmaktadır. Yine aynı şekilde çalışmamız sonucunda QF kas kalınlığı, femur kıkırdak kalınlığı ile denge ve propriosepsiyon ile KOOS değerleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptadık.

Sonuç: Diz OA hastalarında radyolojik evre, ultrasonografik ölçümler, denge ve propriosepsiyon arasındaki ilişkilerin anlaşılması bu popülasyonda tedavi stratejilerinin formüle edilmesi açısından önemlidir. Bozulmuş propriosepsiyon sonucu artmış vücut salınımı ve denge bozukluğu gelişebilir. Bu bozuklukların giderilmesi için diz OA tedavisinde EHA ve güçlendirme egzersizlerinin yanı sıra propriosepsiyon egzersizlerinin ve denge egzersizlerinin tedaviye eklenmesi yararlıdır.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, radyografi, ultrasonografi, denge bozukluğu, propriosepsiyon

SUMMARY

Aim: This study aimed to elucidate the relationship between radiological stage and ultrasonographic assessment in patients with knee osteoarthritis (OA) and their balance and proprioception.

Materials and Methods: A total of 35 patients diagnosed with knee OA and 30 healthy volunteers matched for age and gender were included in the study. The functional level of the individuals was assessed using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Functional balance was evaluated with the Berg Balance Scale (BBS), dynamic balance and mobility with the Timed Up and Go test (TUG), and static balance with the single-leg standing test. Pain severity for the patients was assessed using the Visual Analog Scale (VAS) in three contexts: during sleep, rest, and activity. Knee joint range of motion was measured using a goniometer. Proprioception measurements for patients included the Reproduction Test, evaluating joint position sense (EPS), at angles of 15°, 30°, and 60° using a digital goniometer. The Kellgren Lawrence (KL) scale was used for radiographic staging of knee osteoarthritis in the patient group. Ultrasonography was utilized to assess femoral cartilage (FC) thickness and quadriceps femoris (QF) muscle thickness.

Results: Our study identified impaired balance and proprioception in the knee OA group. The patient group had lower KOOS subdomain scores, lower BBS scores, longer TUG durations, and shorter single-leg standing test durations. We also found a significant relationship between knee OA stage, balance, and proprioception. As patients' KL stage increased, their balance and proprioception deteriorated. Similarly, our study revealed a significant relationship between QF muscle thickness, femoral cartilage thickness, and KOOS values with balance and proprioception.

Conclusion: Understanding the relationships between radiological stage, ultrasonographic measurements, balance, and proprioception in knee OA patients is crucial for formulating treatment strategies in this population. Impaired proprioception can lead to increased body sway and balance impairment. To address these issues, proprioception exercises and balance training exercises integrated into knee OA treatment in addition to therapeutic modalities like exercise and strengthening might be useful.

Key Words: Knee osteoarthritis, radiography, ultrasonography, balance disorder, proprioception

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Diz osteoartriti (OA), fonksiyonel kısıtlamalara, kronik ağrıya ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olan ciddi bir sağlık sorunudur. Diz OA, dünyada yaşlı popülasyonunun artışıyla zamanla daha büyük bir halk sağlığı problemi halini almıştır. Diz OA tedavisinin efektif olarak yapılması için diz OA'nın evrenmesi büyük önem taşımaktadır (1-4).

Konvansiyonel radyografi, ucuz maliyet ve ulaşılabilirlik gibi pek çok üstünlüğü dolayısıyla OA'nın radyolojik teşhisinde ilk sırada yer alan seçenektir. Yaşlı erişkinlerin %10'unda semptomatik diz OA saptanırken, radyografik olarak yaşlı popülasyonun %33'ünde diz OA saptanmıştır (9). Semikantitatif evreleme yöntemlerinden olan Kellgren-Lawrence (KL) diz OA'nın radyolojik evrelemede kullanılabilir.

OA'da yapısal defektlerle semptomlar arasındaki ilişkinin anlaşılması ve yeni tedavi stratejilerinin şekillendirilmesi için ultrasonografi (USG) pratikte daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Diz USG, eklem çevresindeki yumuşak dokular ile intraartiküler yapıların anlaşılmasına olanak tanır (9).

Diz OA'da ligamentlerin, menisküslerin, eklem kapsülünün, kasların ve tendonların hasar görmesi sebebiyle propriosepsiyon bozukluğu görülebilir (5-7). Propriosepsiyon, eklem pozisyonunu anlama becerisini ifade eder ve postural stabilitenin oluşmasında ve devam ettirilmesinde hayati bir öneme sahiptir (54). Bozulmuş kas kuvveti ve propriosepsiyon, vücut salınımının ve denge bozukluğunun artışına sebep olabilir. Bu durum yaşlı popülasyonda denge kaybına ve ciddi yaralanmalara yol açabilir.

Literatürde diz OA'da radyolojik evre ve ultrasonografik değerlendirmenin denge üzerine etkileriyle ilgili çalışmalar mevcuttur. Ancak bilgimiz dahilinde radyolojik evre ve ultrasonografik parametrelerin hem denge ile hem de propriosepsiyon ile ilişkisini değerlendiren bir çalışma mevcut değildir.

Bu çalışmanın temel amacı, diz OA hastalarında radyolojik evreleme ile ultrasonografik parametrelerin denge ve propriosepsiyon üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda, hastaların radyolojik görüntülemeleri ve ultrasonografik incelemeleri, denge ve propriosepsiyon testleri ile karşılaştırılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Eklemine Anatomisi

Diz eklemi femur distal ucu, tibia proksimal ucu ve patelladan oluşur ve vücudun en büyük sinoviyal eklemi olma özelliğini taşır. Diz eklemi 2 ekleme sahiptir. Bunlar tibiofemoral (TF) eklem ve patellofemoral (PF) eklemdir (11,12).

2.1.1. Diz Eklemine Oluşturan Yapılar

2.1.1.1 Diz Eklemine Oluşturan Kemik Yapılar

Patella, insan vücudu içerisindeki en büyük sesamoid kemik olarak kabul edilmektedir. Bu kemik, diz eklemine koruma görevinin yanı sıra, diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon yaparken diz eklemi üzerindeki yükün etkili bir şekilde dağıtılmasına ve kuvvet avantajının elde edilmesine katkı sağlar. Patella, femoral troklea denilen femurun belirli bir bölgesine yerleşir ve bu şekilde patellofemoral eklemi oluşturarak önemli bir anatomik işlevi yerine getirir (13,14).

Dizde, femoral kondiller eklem dışı büyük yüzeyini, tibial plato ise eklem içi büyük yüzeyini meydana getirir. Medial kondil, lateral kondile göre daha aşağıda yer alır, bu durum femurun anatomik valgus şeklini aydınlatır. Bu kondiller, ön kısımda bir araya gelerek femurun gövdesine doğru uzanırlar, arka kısımda interkondiler çukur yardımıyla birbirinden uzaklaşırlar (15).

Tibia üzerinde konumlanmış olan interkondiller çıkıntı, tibial eklem yüzeyini medial ve lateral tibial kondiller arasında keskin bir sınır oluşturarak ayırmaktadır. Medial tibial plato büyüklüğü ve içbükey yapısı itibarıyla daha yüksek miktarda biyomekanik yüke dayanma kapasitesine sahipken, lateral tibial plato ise konkav yapısıyla karakterizedir. Eminentia interkondilaris, tibial platoları keskin bir şekilde ikiye bölen anatomi yapısını ifade eder. Bu yapının önündeki fossa medial ve lateral menisküslerin ön boynuzları ile ön çapraz bağın birleşim bölgesini içermekteyken, arka bölgesinde ise menisküslerin arka boynuzları ile arka çapraz bağın bağlandığı fossa yer alır. Tibianın medial ve lateral yüzeylerinin, menisküsler tarafından belirgin bir şekilde derinliği artırılır ve bu yapılar, femur kondilleri ile etkileşimde daha uygun bir yüzey sunarak eklem mekanizmasının stabilitesini artırır (13, 16).

2.1.1.2 Diz Eklemine Oluşturan Kemik Dışı Yapılar

Sinovya, genellikle düz, pembe, yüzeyinde çok sıralı sinovyal tabaka bulunan bir dokudur. Sinovyum, dizin iç yüzeyini kuşatır ve dizin yukarısında suprapatellar poşu meydana getirir. Sinovya popliteal tendonları ve çapraz bağları koruyucu bir şekilde sarar. Sinovyal membran bununla birlikte eklem yapısının ön bölgesinde yağ yastıkçıklarını kaplar ve menisküslerin altına giren poşları meydana getirir (15).

Fibröz bir yapıya sahip olan diz eklem kapsülü, femurun distal ucundan tibianın proksimal ucuna doğru uzanır ve ön kısmında patellayı örter. Diz eklem kapsülü, menisküsler haricindeki tüm intraartiküler yapıları koruyucu bir zırh gibi saran bir yapıdır (17).

Eklem kıkırdağı, hyalen kıkırdak yapısına sahiptir ve kan ve lenf damarları ile sinir içermeyen bir yapıya sahiptir. Hyalen kıkırdağın temel işlevi, eklemde sürtünmeyi azaltmak ve yükün eşit bir şekilde dağıtılmasını sağlamaktır. Eklem kıkırdağı, kollajen fibriller içeren bir matriks içinde düzenlenmiş hidrate proteoglikanlardan oluşur. Proteoglikanlar, merkezi bir kor proteine bağlı glikozaminoglikan zincirlerinden oluşan bir glikoprotein kompleksini temsil eder. Bu proteoglikanlar, ekstrasellüler matriks içinde kıkırdak hacminin büyük bir kısmını oluştururken, hücreler sadece bu yapıların %1'ini oluştururlar (17).

Fibrokartilaginöz yapıdaki menisküsler triangüler şekildedir ve periferik bölgelerine doğru gidildikçe kalınlaşırlar. Menisküsler eklem yüzeyleri arasındaki uyumluluğu sağlarlar aynı zamanda şok emici özellikleri de vardır. Menisküsün periferi eklem kapsülüne sıkıca yapışır. Ancak menisküsün santrali daha ince bir yapıya sahiptir ve serbestçe sonlanır (15).

Medial menisküs, C şeklinde bir yapı sergiler (18). Medial menisküsün anterior boynuzu posterior boynuzuna göre daha küçüktür. Diğer yandan, lateral menisküs daha yuvarlak bir yapıya sahiptir ve daha fazla hareket yeteneği sergiler (19).

Menisküsün 2/3 periferik ve boynuz bölgelerinde mekanoreseptörlerin bulunduğu gözlemlenmiş ve bu mekanoreseptörler arasında Golgi Tendon reseptörleri, Ruffini ve Paccini reseptörleri tanımlanmıştır. Ancak menisküsün 1/3'lük santral bölgesinde mekanoreseptör saptanmamıştır (20).

Diz eklemine bulunan çapraz bağlar, eklem stabilitesini kontrol etme görevini üstlenir ve bu stabilizasyon derecesi dizin farklı hareketlerine bağlı olarak değişebilir. Bu bağlar, tibia üzerinde farklı noktalara tutunurlar. Özellikle, eminentia interkondilarisin ön bölgesine ön çapraz bağ yerleşirken, aynı yapısal özelliği koruyarak bu çıkıntının arka bölgesine arka çapraz bağ bağlanır. Ön çapraz bağ tibianın anteriora kaymasına engel olur. Ön çapraz bağın başka bir önemli işlevi, özellikle diz fleksiyonunun ilk 30 derecesinde tibianın iç rotasyonunu kısıtlamaktır (21,22).

Arka çapraz bağ, tibianın posterior yönde yer değiştirmesini kısıtlayan en kritik yapıdır. Ön çapraz bağdan daha güçlüdür. Dizin hiperfleksiyonunu engeller (23,25).

Ön ve arka çapraz bağlar, sadece mekanik stabilizasyonu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bu bağların yapısında bulunan mekanoreseptörler aracılığıyla propriosepsiyon duyusunun sağlanmasında da önemli bir rol oynarlar (24).

2.1.1.3 Kemik Dışı ve Eklem Dışı Yapılar

a. Ligamentum collaterale fibulare (laterale): Güçlü ve yuvarlak olan ligamentum collaterale laterale, femurun lateral kondilinin posterior bölümünden başlayarak inferiorda fibula başının ön bölümüne kadar uzanır. Bu bağ, diz eklemi hiperekstansiyonundan kaynaklanabilecek yükleri dengelemeye yardımcı olur (27,28).

b. Ligamentum patellae: Ligamentum patellae, patellanın alt kutbundan başlayarak aşağıya doğru uzanan ve 8 cm uzunluğunda, sağlam ve kalın bir ligamenttir. Bu ligament Quadriceps femoris kas grubunun alt bölümünde devam eden bir yapıya sahiptir ve tuberositas tibiaya yapışır (26).

c. Ligamentum popliteum obliquum: Semimembranosus kasının tendonundan köken alan, geniş bir bağ olan ve medial tibial kondil ile birleşen, eklem kapsülünün posterior desteğini sağlayan bir yapıdır (27,28).

d. Ligamentum popliteum arcuatum: Eklem kapsülünün posterior bölgesini kuvvetlendiren bu Y şeklindeki ligament, fibulanın başı ve femurun lateral kondiline yapışır. Bu ligamentin diz eklemi içinde bacağın iç rotasyonunun kontrolünde etkili olduğu düşünülmektedir (27,28).

e. Ligamentum collaterale tibiale (mediale): Üst kısımda, adduktor tüberkülün distalinden başlayarak köken alan bu bağ, medial tibial kondilin yaklaşık 2 cm aşağısına kadar uzanır ve bu noktada medial yüzeyine sağlam bir şekilde tutunur (26). Kapsüle ve menisküse sıkıca yapışmış halde bulunur. Bu sebeple bu bağın hasarlarında iç menisküs de zarar görebilir. Bacağın aşırı ekstansiyonunu kısıtlar (27,28).

Tüm bu ligamentler diz eklemi fleksiyonunun her aşamasında varus stresine karşı stabiliteyi sağlayan en kritik yapıları oluştururlar (29).

2.1.1.4 Diz Ekleminin Yapısına Katılan Kaslar

Ekstansör kaslar: Quadriceps femoris (QF) kası, ayrı ayrı adlandırılan dört bölüme ayrılabilir. Birinci bölüm olan rektus femoris, iliumdan kaynaklanır ve uyluğun ortasından doğru aşağı doğru iner. Diğer üç bölüm, femurun shaftından kaynaklanır ve trokanterlerden kondillere kadar (linea aspera dışında) femuru sarmalar: vastus lateralis femurun yanındadır, vastus medialis femurun iç tarafındadır ve vastus intermedius femurun hemen önündedir. Rektus femoris hem kalça hem de diz eklemlerini geçerken, diğer üç kas sadece diz eklemi geçer (25).

Rektus femoris kası, diz eklemine ekstansiyon hareketi sağlamanın yanı sıra kalça eklemine de fleksiyon hareketi yapma yeteneğine sahiptir. QF kas grubu, distalde patellar tendon olarak devam eder ve tibia tuberositasına yapışarak son bulur. Bu kas grubu n.femoralis tarafından innerve edilir (25).

Fleksör Kaslar: Popliteus, popliteal fossanın alt kısmının tabanını oluşturan düz bir kastır. Diz eklemi kapsülü içinde 2,5 cm uzunluğunda güçlü bir tendonla ortaya çıkar ve femurun lateral kondilinin lateral tarafındaki oluğun (popliteus oluğu) ön ucundaki bir çöküntüye bağlanır. Popliteus, fibula başının medial tarafına popliteus tendonundan laterale ve inferiora doğru normalde yaklaşık 2 cm² olan bir doku tabakası halinde geçen popliteofibular ligament ile bağlanır. Bu bağ dizin posterolateral bölgesinin en önemli stabilizatörüdür ve tibianın femur üzerinde lateral rotasyonuna direnç gösterir. Popliteusun arteriyel beslenmesi esas olarak inferior medial ve lateral geniküler arterlerden gelir. Popliteus kasının temel işlevi

muhtemelen doğrudan etkisinin yanı sıra popliteofibular ligamenti gererek tibianın aşırı lateral rotasyonunu önleyerek dizin posterolateral kısmına dinamik stabilite sağlamaktır (30).

Gastroknemius (GK) femur kondillerine güçlü, düz tendonlarla bağlanan iki koldan oluşur. Medial, daha büyük baş, addüktör tuberkülün arkasındaki medial kondilin üst ve arka kısmında yer alan bir çukura bağlanır. Lateral baş, lateral kondilin lateral yüzeyindeki suprakondiler çizginin alt kısmına bağlanır. GK dize fleksiyon yaptırır. Ayağın en kuvvetli fleksör kası olma özelliğini de taşır. Innervasyonu n.tibialis tarafından sağlanır (30).

Semitendinosus, distal tendonunun uzunluğuyla dikkat çeken bir kas olup, uyluğun posteromedial bölgesinde yer alır. Kasın gövdesi füziformdur ve uyluğun ortasının biraz altında semimembranosus kasının posterior yüzeyinde uzun ve yuvarlak bir tendonla sonlanır. Tendon sonlandığında, gracilis tendonuyla birleşir ve bacağın derin fasyasına ve gastroknemius kasının medial başına bir uzantı gönderir (30).

Semimembranosus, uyluğun posteromedial bölgesinde bulunan bir kاستر. Inferomedialde, tendon lifleri biceps femoris ve semitendinosus kaslarının lifleriyle kısmen karışır (30).

Biceps femoris, uyluğun posterolateral bölgesinde yer alır ve iki proksimal bağlantısı bulunur. Birincisi uzun baş olarak adlandırılır ve iskiyal tuberositasın üst bölgesindeki inferomedial oyuktan, semitendinosus ile paylaştığı bir tendon aracılığıyla kaynaklanır ve bazı yüzeysel lifler sacrotuberous ligamentin alt kısmına karışır. Diğerisi ise kısa baş olarak adlandırılır ve adductor magnus ile vastus lateralis arasındaki linea asperanın lateral dudağından kaynaklanır (30).

Uyluğun arka kısmında bulunan Semitendinosus, Semimembranosus ve Biceps Femoris kaslarının üçüne birden “Hamstring grubu kaslar” denilir. Hamstring kas grubu, kalça eklemi üzerinden uyluğa ekstansiyon ve diz eklemi üzerinden bacağa fleksiyon hareketi sağlar. Bu kasların dize yaptırdıkları hareket kalça eklemi konumuna göre değişir. Kalça fleksiyon hareketi yaparken kasların başlangıcından bitişine kadar olan mesafe artar. Bu kaslar, uzadıkça kalça fleksiyonu sırasında diz fleksiyonunda daha fazla etkili olurlar. Bu kasların çoğu tibial sinir tarafından innerve edilir ancak biceps femorisin kısa başının innervasyonu n. peroneus communis ile sağlanır (31).

Sartorius, vücuttaki en uzun kas olarak bilinir. Kas, anterior superior iliak spinadan ve altındaki oyukta bulunan üst yarısından tendon lifleri ile başlar. Daha sonra uyluğu çaprazlayarak medial tarafa geçer ve ardından daha dik bir şekilde dizin medial tarafına iner. Kas lifleri bu noktada sonlanır ve ince, yay şeklinde bir tendon, oblik bir şekilde ileri doğru kavis yapar ve geniş bir aponevroza dönüşür. Aponevroz, pes anserinus olarak adlandırılan oluşumu oluşturan gracilis ve semitendinosusun önündeki tibianın proksimal yüzeyine tutturulur. Sartorius, dize fleksiyon yapmada ve iç rotasyon yapmada yardımcı olur. Aynı zamanda pelvis üzerinde fleksiyon yapar, özellikle diz fleksiyonu ile birleştirildiğinde uyluğun abduksiyonunu ve lateral rotasyonunu destekler (31).

Rotasyonu Sağlayan Kaslar: Semitendinosus, semimembranosus, sartorius, gracilis ve popliteus, dizin medial rotator kasları olarak kabul edilirler. Bu kaslar, dize fleksiyon hareketini gerçekleştirmenin yanı sıra dizin içe doğru dönmesine de katkı sağlarlar. Öte yandan, lateral rotator kaslar, biceps femoris ve tensor fasciae latae'dan oluşur. Bu kaslar ise diz eklemine fleksiyon hareketi ekleyerek tibiya dışa dönme hareketini gerçekleştirirler (11).

2.1.2 Diz Eklemine Vaskülarizasyonu

Femoral arter, alt ekstremitenin başlıca arteridir ve addüktör kanaldan çıkınca popliteal arter olarak adlandırılır. Popliteal arter, femoral arterin uzantısıdır ve popliteal çukur boyunca ilerler. Bu arter, adductor magnustan femoral interkondiler çukura doğru lateral bir seyir izler ve popliteusta anterior ve posterior tibial arterlere dallanır. Bu ayrılma sıklıkla geniş tibial metafiz ile ince fibular metafiz arasındaki interosseöz boşluğun proksimal ucunda görülür. Popliteal arter, addüktör hiatus tarafından ve distalde soleus ve ilişkili fasya tarafından sınırlanır. Bu nedenle diz yaralanmalarını takiben hasara duyarlıdır (32).

Popliteal ven, popliteal fossadan addüktör magnus içindeki açıklığa kadar yükselir ve burada femoral vene dönüşür. Venin popliteal arterle ilişkisi, ven yükseldikçe değişir: distalde arterin medial tarafındadır; GK başlarının arasında arterin yüzeyindedir ve diz eklemine yakın yerlerde arterin posterolateralindedir. Popliteal ven genellikle dört veya beş valf içerir (32).

2.1.3 Diz Eklemine İnervasyonu

Diz eklemi, obturator, femoral, tibial ve ortak fibular sinirlerin dalları tarafından innerve edilir. Obturator sinirin eklem dalı, posterior bölümünün terminal dalıdır. Femoral sinirin motor dalları, özellikle vastus medialis diz eklemine innerve eden eklem dalları sağlar. Tibial ve ortak fibular sinirlerin geniküler dalları, geniküler arterlere eşlik ederler ve tibial sinirden gelenler medial ve orta geniküler arterlerle seyahat ederken, ortak fibular sinirden gelenler lateral geniküler ve anterior tibial rekürren arterlerle seyahat ederler (27).

Femoral sinir motor dalları QF ve sartorius kaslarına innervasyon sağlar. Diz posterior kısmının motor innervasyonu ise temel olarak obturator sinir ve sakral pleksustan köken alan siyatik sinir tarafından sağlanır. L2-L4'ten kaynaklanan obturator sinir sıklıkla addüktör kaslara innervasyon göndermek üzere dallanır. Diğer yandan, L3-S3 seviyelerinden kaynaklanan siyatik sinir, hamstring kaslarının motor innervasyonundan sorumludur. Özellikle semitendinosus, semimembranosus ve biceps femorisin uzun başı gibi diz posterior bölgesindeki kasların innervasyonu tibial sinir tarafından sağlanır. Diğer taraftan biceps femorisin kısa başı peroneal sinir ile innerve edilir (27).

Dizin yüzeysel duyusunu femoral sinirin kutanöz kolları alır. Uyluğun medial yüzeyinin distal kısmının duyusal innervasyonunu ise obturator sinirin anterior yüzeysel kolu sağlar. Ayrıca, siyatik sinir de bacağı duyusal kollar gönderir (27).

2.1.4 Diz Eklemine Biyomekaniği

Diz eklemi, tibiofemoral (TF) ve patellofemoral (PF) eklem bileşimlerinden oluşan karmaşık bir sinovyal eklemdir. Günlük yaşam aktivitelerinde vücut ağırlığını kontrol etmek ve duruşu sağlamak için görev yapar. Bu geniş bir hareket aralığına sahip olma yeteneği ve yüksek kuvvetlere dayanma kapasitesini gerektirir.

Dizdeki hareketler genellikle fleksiyon, ekstansiyon, iç ve dış rotasyon olarak tanımlanır. Tam fleksiyonda, lateral femoral kondil lateral tibial eklem yüzeyinden geriye doğru kayma eğilimindedir. Medial taraftaysa, önemli bir femoral posterior kayma sadece fleksiyon 120°'yi aştığında gözlemlenir. Menisküsler femoral kondillerle birlikte hareket eder, anterior boynuzlar posterior boynuzlara kıyasla daha fazla hareket eder ve lateral menisküs medial menisküsten çok daha fazla hareket eder (35-37).

Rotasyonlar, fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin açıklığından daha küçük bir boyutta gerçekleşir. Bu rotasyonlar fleksiyon ve ekstansiyon ile ayrılmaz bir biçimde bağlıdır yani zorunlu olarak birlikte meydana gelir. Aynı zamanda yardımcı ve bağımsız, yani isteğe bağlı olabilirler ve diz yarı fleksiyon pozisyonunda en iyi şekilde gösterilirler. Bu nedenle rotasyon derecesi fleksiyon ve ekstansiyonla birlikte değişebilir (35-37).

Ekstansiyonun eklem açıklık aralığı 5-10° dir. Aktif fleksiyon yaklaşık olarak 120°'dir ve kalça ekstansiyondayken 140°, pasif bir etkenin yardımıyla 160°'ye çıkar. Gönüllü rotasyon 60-70° iken eşlik eden rotasyon sadece 20°'dir (35-37).

Patella üzerinden iletilen kuvvetleri hafifletmek için iki mekanizma bulunur: ekstansör kaldıraç kolu, rotasyon eksenini fleksiyon sırasında posterior yönde hareket ettiğinde uzatılır. Bu durum patella ve femur arasındaki temas alanını neredeyse üç kat artırır. Bu da 30° ile 90° arasında gerçekleşir. Patella, koşma gibi faaliyetlerle oluşabilecek potansiyel büyük kuvvetlerle başa çıkmak için vücuttaki en kalın ekleme ait kıkırdaklara sahiptir (35-37).

Tibia ve femurun yüzey uyumsuzluğu hareketin altı serbestlik derecesinde gerçekleşmesine olanak tanır. Ancak dizin temel hareketi sagittal düzlemde gerçekleşir ve transvers düzlemde sınırlı hareket meydana gelir. Diz hareketi genellikle 0°'den (nötr pozisyon) başladığı şeklinde tanımlanır, bu durumda tibia ve femur sagittal düzlemde hizada bulunur. Biyomekanik olarak, dizin ekstansiyonda nötr pozisyona ulaşması önemlidir çünkü bu durum kişi hareketsiz dururken bacağın vücut ağırlığını destekleme yeteneğini sağlar. Hasta dik durduğunda, eğer diz bükülmüşse, vücut ağırlığının dikey hareket çizgisi dizin dönme merkezinin arkasına geçer ve bu durum vücudun arkaya doğru eğilmesine yol açar. Bunu dengelemek için QF kasının sürekli kasılması gerekir, bu da enerji harcanmasına neden olur (35-37).

Diz fleksiyonu sırasında, femorotibial temas noktası 14 mm kadar geriye kayar. Bu geriye doğru kayma hareketine "femoral roll back" adı verilir. Bu mekanizma sayesinde, diz eklem hareket genişliği artar. Bu nedenle diz eklemi, fleksiyon ve ekstansiyon sırasında eklem içi streslerin dağıtımını sağlamak için yuvarlama ve kayma hareketlerini birlikte gerçekleştirir (33). Femoral rollback'tan öncelikle arka çapraz bağ sorumludur (23).

Dizin fleksiyonu sırasında, başlangıçta yalnızca yuvarlanma hareketi görülürken, 20 derece fleksiyon sonrasında yuvarlanma hareketine kayma da eşlik etmeye başlar (34).

Dizin rotasyon hareketi sadece diz fleksiyonu sırasında gerçekleşebilir ve fleksiyon açısı arttıkça rotasyon yeteneği de artar. Özellikle 90 derece fleksiyon açısında rotasyon maksimuma ulaşır ancak 90 dereceden sonraki aşamalarda yumuşak dokuların gerginliği nedeniyle yeniden azalır. Tam ekstansiyon durumunda rotasyon gerçekleşmez. Abdüksiyon ve addüksiyon 30 derece diz fleksiyonunda en yüksek seviyeye ulaşırken, 30 derece diz fleksiyonu sonrasında yumuşak doku gerginliği sebebiyle azalır. Tam ekstansiyonda abdüksiyon ve addüksiyon hareketleri görülmez (34,38).

2.2. Osteoartrit

Osteoartrit, genel pratiğin en sık karşılaşılan tanılarından biri olmakla beraber en yaygın görülen artrit türüdür (39). OA, kemik hipertrofisi, eklem kıkırdığının dejenerasyonu ve subkondral sklerozun bir arada görüldüğü bir eklem hastalığı olma özelliğini taşır (29).

2.2.1 Epidemiyoloji

Osteoartrit, dünya çapında 500 milyondan fazla bireyi etkileyen, sık görülen ve engelliliğe yol açabilen bir hastalıktır. Bu hastalıktan kadınlar daha fazla etkilenmektedir (43). OA insidansı 50 ile 75 yaşları arasında hızla artmaktadır (44).

Yaşlanmanın, obezitenin ve eklem hasarlanmalarının sonucunda dünyada osteoartrit tanısı alan bireylerin sayısı 1990'dan 2019'a kadar %48 artmıştır (45). OA tanısı alan bireylerin %80'i hareket kısıtlılığı çekerken, %25'i günlük yaşamlarındaki ana aktiviteleri yerine getirmede zorluk yaşamaktadır (46). Diz OA, OA'ya bağlı yükün yaklaşık %85'ini meydana getirir. Semptomatik diz OA geçirme olasılığı erkeklerde yaklaşık %40 kadınlardaysa %47'dir. Fazla kilolu bireylerde bu risk %60'a kadar yükselir (47).

2.2.2 Patogenezi

Osteoartrit, hyalin eklem kartilajının yapısında, subkondral kemikte, sinovyumda, bağlarda, kapsülde ve eklem çevresindeki kaslarda morfolojik farklılıklara sebep olur. OA sürecinde mekanik, inflamatuvar ve metabolik yollar gibi birçok farklı etken yer alır. Bu etkenler dokuların tamiri ve tahribatı arasında bozukluğa neden olur. Bu süreç sonucunda sinovyal eklem kaybı meydana gelir (49,50).

Osteoartritin "non-inflamatuvar" olarak nitelendirilmesi doğru değildir çünkü OA eklemi içinde sinovyal hipertrofi, efüzyon ve enflamatuvar değişiklikler gibi düşük dereceli inflamasyonun bulunduğu saptanmıştır. Sinovyum değişikliklerinin, temel olarak hasar görmüş kıkırdak ve kemiklere komşu yerlerde ortaya çıktığı saptanmıştır. Sinovyal aktivasyon, kıkırdak kaybı ile ilişkilendirilen sitokin ve proteinazların ortaya çıkmasına neden olabilir (49-50).

Osteoartritte kıkırdakta görülen kompozisyonel değişiklikler kıkırdağın materyal özelliklerini değiştirir ve kıkırdağı fiziksel kuvvetlerle dejenere olmaya daha duyarlı hale getirir. Erozyonlar kartilajın yüzeyinde oluşur. Beraberinde derin kartilaj çatlakları da görülür. Oluşan hipertrofik kondrositler matriks bozunma ürünleri ve proinflatuar sitokinler yapar. Bu ürünler kondrosit fonksiyonunu daha da düzensizleştirir ve yanındaki sinoviyuma etki ederek proliferatif ve proinflatuar yanıtları meydana getirir. Kıkırdak ve kemik bozunma ürünleri sinoviyal iltihabi bir cevabı tetikler, bu cevap hiperplastik ve hipertrofik özellikleri bir arada taşır. Böylece subintimal katmandaki vaskülerlik artar (49,50).

Osteoartrit sürecinde anti-tümör nekroz faktör- α (anti-TNF- α) ve interlekin-1 β (IL-1 β) gibi sitokinler rol alır ve bunlar sırasıyla kollajen üretiminde azalmaya ve metalloproteinazlar gibi katabolik mediatörlerin ve nitrik oksit, IL-8, prostaglandin E2 ve IL-6 gibi enflatuar mediatörlerin artışına yol açar. Mekanik stres de IL-1 β üretimini artırır. Reaktif oksijen türleri de kondrosit yıkımıyla ilişkilendirilir. Esasen, OA kondrositlerinin karakteristik nitelikleri arasında apoptoz ve erken yaşlanma sayılabilir. Erken yaşlanma ve apoptoz, OA'da oksidatif stresin sonucu olarak görülmektedir (48).

2.2.3 Osteoartrit Risk Faktörleri

Osteoartrit gelişimi lokal/sistemik risk faktörlerine bağlanabilir ve bu risk faktörleri değiştirilebilir veya değiştirilemez olarak gruplandırılabilir (Tablo 2-1). Potansiyel olarak değiştirilebilir risk faktörlerine kas zayıflığı, artmış vücut ağırlığı, hareketsiz yaşam stili, eklem yanlış dizilimi, spor yaralanmaları ve mesleksi maruziyet dahil edilebilir. Buna karşılık değiştirilemez risk faktörleri genetik, yaş, önceki yaralanmalar, cinsiyet ve etnik köken gibi faktörleri içerir (51).

Tablo 2-1. Osteoartrit Risk Faktörleri

Sistemik Risk Faktörleri	Lokal Risk Faktörleri
Yaş	Yaralanma ve cerrahi
Cinsiyet ve hormonlar	Meslek ve sportif aktiviteler
İrk/genetik faktörler	Mekanik faktörler
Konjenital/gelişimsel bozukluklar	Kas güçsüzlüğü
Diyet ve çevresel faktörler	Laksisite
Obezite	Eklem deformitesi

2.2.4 Diz Osteoartriti Semptomları

Osteoartrit genellikle birkaç yıl süren sinsi bir başlangıca sahiptir ve bu süreçteki asıl belirti ağrıdır. Tipik olarak yavaş ve sinsi ilerleyen OA'nın yapısal ilerlemesi, aralıklı dönemlerde hastalık aktivitesinin arttığı zamanlarla kesilebilir. OA'nın klinik seyri değişken olup çoğunlukla dekatlar içinde evrim geçirir. Ağrı çoğunlukla mekanik bir nitelik taşır, aktivite ile açığa çıkar ve çoğunlukla gün sonunda daha kötü bir hal alır. Hastalığın ileri evrelerinde ise ağrı istirahat sırasında da görülebilir (179).

Kıkırdakta innervasyon bulunmadığı için, ağrı genellikle intraartiküler ve eklem çevresindeki yapılardan kaynaklanmaktadır. Kemik trabeküler bölümünde

mikrofraktürlerin oluşumu, osteofitlerin periost irritasyonu, artmış kapsül gerilimi ve kaslarda kasılma gibi faktörlerle de ağrı meydana gelebilir. İlerlemiş OA vakalarında eklemdaki kontraktürler, kapsüller fibrozis ve kaslardaki zayıflık da ağrının artmasına neden olabilir (81).

Diğer belirtiler, çoğunlukla etkilenen eklemle sınırlı olan eklem sertliğini içerir. Bu sertlik nadiren 15 ila 30 dakikadan daha uzun sürer ve genellikle uzun süreli hareketsizlik sonrası hastalar ilk hareket ettiklerinde daha belirgin hale gelir. Bu durumun eklem kapsülünün kalınlaşması ve sinovyumda hyaluronik asit birikmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (82). Hastalar ayrıyeten eklemlerinin hareket ettiği sırada hissedebildikleri ve duyabildikleri çıtırdama veya gıcırdama şikayetinde bulunabilirler. Hastalığın evresi ilerledikçe, hastalar eklem hareket açıklığının kısıtlı olduğunu hissedebilirler ve bu durum dizde OA için merdiven çıkma ve inme veya sandalyeden kalkma gibi aktiviteleri gerçekleştirmeyi zorlaştırabilir. Diğer lokal belirtiler olarak takılma ve kilitleme sayılabilir (83).

Propriyoseptif bozukluklar, eklem çevresindeki kaslar tarafından sağlanan eklem dinamik stabilitesinde değişikliklere neden olur. Bu da denge bozukluğuna sebep olabilir. Kas güçsüzlüğü ve eklem dizilim bozuklukları, denge bozukluklarına katkıda bulunan diğer faktörlerdir (84).

2.2.5 Diz Osteoartriti Klinik Bulguları

Osteoartritin erken dönemlerinde hastaların genellikle çok az belirgin bulgusu olabilir. Diz OA ilerledikçe dizde palpasyona karşı hassaslık gelişebilir. Zamanla hareket kabiliyeti kaybedilir. Diz eklemi hareket ettirilirken özellikle dizin fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında en belirgin olarak patella altında krepitasyon hissedilebilir. Eklem şişliği osteofitlerden kaynaklanan kemik şişliği ve eklem efüzyonu sebebiyle yumuşak doku şişliği olarak hissedilebilir. Eklemdaki bozulma dizilim değişikliklerine, kas zayıflığına ve kas atrofisine neden olabilir. Diz OA ile ilgili muayene bulguları arasında ligament testlerinde instabilite, deformiteler (varus, sabit fleksiyon veya daha nadir görülen valgus), eklem çevresinde hassasiyet ve patellofemoral sıkışmaya bağlı ağrı bulunabilir (49).

2.2.6 Diz Osteoartriti Tanısı

Osteoartrit tanısı, semptomlar ve fiziksel muayene temelinde klinik olarak konur (85).

Alternatif veya ek bir teşhis düşünmeye neden olabilecek faktörler olarak uzun süren sabah tutukluğu, son zamanlarda yaşanan travma hikayesi, şiş sıcak bir eklem veya enfeksiyon varlığı veya semptomların süratle kötüye gitmesi yer alabilir. Laboratuvar araştırmaları bulguları veya semptomları olan hastaların eşlik eden inflamatuvar hastalıklarını saptamak veya ekarte etmek için faydalı olabilir. Bununla birlikte, OA tanısı için rutin sinovyal sıvı ile yapılan laboratuvar testleri, kan ve idrar tahlilleri gereksizdir (49).

Eğer el ile hissedilebilecek büyüklükte orta veya büyük bir efüzyon saptanırsa sinovyal sıvı aspirasyonu yapılmalıdır. Sinovyal sıvı inflamatuvar bir hastalığı ekarte etmek ve ürik asit ile kalsiyum pirofosfat kristallerini varsa değerlendirmek için

analiz edilmelidir. OA durumunda, sinoviyal sıvı genellikle berrak ve açık sarı görünümündedir. Lökosit sayısı mililitrede 2000'den daha azdır (86).

Epidemiyolojik araştırmalarda OA genellikle radyolojik ölçütlere göre sınıflandırılır. OA'yı sınıflandırmanın esas yöntemi, OA'nın şiddetini 0-4 arasında bir ölçekte skorlayan Kellgren-Lawrence (KL) derecelendirme yöntemidir (Tablo 2-3). Kesin radyografik OA, KL evresinin 2 veya daha üstünde olması olarak belirtilir (40). Osteoartrit Araştırma Topluluğu Uluslararası (OARSI) atlası sayesinde subkondral skleroz, osteofitler ve eklem aralığı daralması gibi radyografik özelliklerle OA yarı nicel bir şekilde puanlanır. Radyografilerde eklem aralığı genişliğini nicelendirmek için diğer yöntemler de bulunur (41). MRG ile birlikte, önceki grafilerde görüntülenmeyen birçok eklem yapısı şimdi incelenebilir hale gelmiştir.

Radyografik OA'sı olan çoğu hastanın eklemlerinde çok az belirti olabilir veya hiç belirti olmayabilir. Semptomatik OA, OA'da görülen diz belirtileri ile OA radyografik bulgularının bir arada bulunması olarak belirtilir. Amerikan Romatoloji Derneği (ACR), klinik araştırmalarda yararlanılması için sınıflandırma kriterleri çıkartmışlardır (Tablo 2-2). Bu kriterler, OA sınıflandırmasını öykü, muayene ve laboratuvar veya radyografik bulgulara dayandırmaya imkân sağlar (86).

Tablo 2-2. Diz Osteoartriti için 1991 Amerikan Romatoloji Derneği Kriterleri (42)

Diz OA için ACR Klinik Tanı Kriterleri	Diz OA için ACR Klinik, Radyolojik Ve Laboratuvar Tanı Kriterleri
1. Geçen ayın çoğu gününde diz ağrısı varlığı 2. Aktif hareket sırasında krepitasyon 3. ≤ 30 dk süren sabah tutukluğu 4. ≥ 38 yaş 5. Muayenede dizde kemik yapıda genişleme	1. Geçen ayın çoğu gününde diz ağrısı 2. Eklem kenarlarında radyografik osteofitler 3. OA için tipik sinovyal sıvı analizi bulguları (berrak, visköz veya beyaz küre $< 2000 / \text{mm}^3$ 'den en az ikisi) 4. Sinovyal sıvı elde edilemiyorsa yaşın 40 ve üstü olması 5. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu 6. Aktif eklem hareketi sırasında krepitasyon
Diz OA tanısı için; 1, 2, 3, 4 Veya 1, 2, 5 Veya 1, 4, 5 numaralı kriterlerin sağlanması şarttır.	Diz OA tanısı için: 1, 2 Veya 1, 3, 5, 6 Veya 1, 4, 5, 6 numaralı kriterlerin sağlanması şarttır.

ACR: American College of Radiology, OA: Osteoartrit

Tablo 2-3. Kellgren-Lawrence Radyolojik Evreleme Sistemi

Evre 0	Normal, herhangi bir bulgu yok.
Evre 1	Şüpheli osteofitler, normal eklem aralığı
Evre 2	Kesin osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma veya daralma olmaması
Evre 3	Orta derecede çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, skleroz başlangıç bulguları
Evre 4	Büyük osteofitler, belirgin skleroz ve kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite.

2.2.7 Diz Osteoartriti Görünteleme Yöntemleri

Radyografi diz OA'nın değerlendirilmesi için kapsamlı bir şekilde kullanılsa da MRG, USG ve nükleer tıp gibi diğer görüntüleme yöntemlerine artan ilgi vardır. Bu yöntemler OA'nın patofizyolojisini aydınlatmak konusunda da yardımcı olabilir. Diz OA'nın klinik görüntülenmesi için öneriler, Avrupa Romatizma Birliği (EULAR) ve ACR tarafından yayınlanmıştır. Görüntüleme yapılabiliriyorsa konvansiyonel radyografi, ucuz maliyet ve ulaşılabilirlik gibi pek çok üstünlüğü dolayısıyla ilk tercih edilen görüntüleme metodudur.

Tablo 2-4. Görüntüleme Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları ve Osteoartrit Değerlendirmesi İçin Uygunlukları

Yöntem	Avantajları	Dezavantajları	Klinik kullanımı
Radyografi	•Basit • Hızlı çekim •Geniş kullanılabilirlik • Taşınabilir • Ucuz •Standardize görüntüler • Yük taşıyan görüntüler elde edebilir • Kabul görmüş OA sınıflandırma sistemleri	• Radyasyon (minimum) • Yumuşak dokuların yetersiz değerlendirilmesi	• EULAR: Tipik OA prezentasyonu olan hastalarda tanı koymak ve gidişatı izlemek için görüntüleme gerekli değildir. Ancak tipik olmayan hasta, beklenmedik hızlı ilerleme veya klinik özelliklerin değişmesi durumunda bu durumun OA şiddeti veya başka bir teşhisle ilgili olup olmadığını belirlemek için faydalı olabilir.

			Bu durumlarda basamak olarak yük taşıyan patellofemoral radyografiler kullanılır. • ACR: Kronik diz ağrısı olan yetişkinlerde ve ≥ 5 yaşındaki çocuklarda genellikle uygundur.
Bilgisayarlı Tomografi (BT) Kontrastsız	• MRG'ye göre geniş erişilebilirlik • Kesitsel görüntüleme • Hızlı çekim • Mineralize dokuları ve kemik morfolojisini değerlendirmek için mükemmel • BT artrografi, kıkırdak ve menisküs değerlendirmesine olanak tanır	• Radyasyon • MRG'ye göre yumuşak dokuların değerlendirmesi zayıf • Pahalı • İyi kabul edilmiş bir diz osteoartriti derecelendirme sistemi yok	• EULAR: İlave tanımlar koymak ve kemikleri daha iyi değerlendirmek için radyografiden sonra ikinci sıra. • ACR: İlk radyografi negatifse veya eklem efüzyonunu, osteokondrit dissekansı, serbest cisimleri, kıkırdak veya menisküs onarım işaretlerini, dejeneratif değişiklikleri, kondrokalsinozisi veya önceki kemik yaralanmasının kanıtlarını göstermek için yetişkinlerde ve 5 yaş ve üzeri çocuklarda kronik diz ağrısı için uygundur.
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) Kontrastsız	• Mükemmel kontrast ve yumuşak doku ile kemik değerlendirmesi • Üstün kıkırdak görüntüleme • Kesitsel görüntüleme	• Pahalı • Her yerde bulunmuyor • Uzun görüntüleme süreleri	• EULAR: Radyografiden sonra ek tanımlar koymak ve yumuşak dokuları ve kemikleri daha

	• Radyasyon içermez • Mükemmel uzamsal çözünürlük ve anatomik detay • Birden fazla geçerli MRG tabanlı skorlama sistemi • Erken OA tespit edebilir • Birçok araştırma uygulaması	• Artefakt oluşturabilme eğilimi • Nadir kontrendikasyonlar (metal implantlar/cihazlar)	iyi değerlendirmek için ikinci sıra. • ACR: İlk radyografi negatifse veya osteokondrit dissekans, serbest cisimler, kırık veya menisküs tamiri belirtileri gösteriyorsa, kronik diz ağrısı olan yetişkinlerde ve ≥ 5 yaşındaki çocuklarda genellikle uygun bir seçenektir.
Ultrasonografi (USG)	• Radyasyon içermez, son derece güvenli • Geniş erişim • Taşınabilir • Ucuz • Dinamik görüntüleme • Yüzeyel periartiküler yapılar ve sıvı/kistlerin mükemmel değerlendirmesi • Hiperemi/enflamasyonu değerlendirmek için Power veya renkli Doppler kullanımı • İşlem rehberliği	• Operatöre bağlıdır • Sınırlı akustik pencereler • Kemiklerin yüzeysel değerlendirmesi sınırlıdır • OA için standartlaştırılmış yorum yönergeleri yoktur.	• EULAR: Ek teşhisler koymak ve yumuşak dokuları daha iyi değerlendirmek için radyografinin ardından ikinci sıradadır. • ACR: Başlangıç radyografisi negatifse veya eklemden efüzyon varsa (tartışmalı) yetişkinlerde ve 5 yaşından büyük çocuklarda kronik diz ağrısı olanlarda uygun olabilir.
Nükleer Tıp	• Metabolizma, kemik dönüşümü ve inflamasyonun görselleştirilmesine izin verir • İyileştirilmiş anatomik çözünürlük için BT veya MRG ile birleştirilebilir • Araştırma uygulamaları	• Her yerde bulunmaz • Radyasyon • Anatomik detayların eksikliği (hibrit modaliteler kullanılmadıkça) • OA için standartlaştırılmış yorum kılavuzları yoktur.	• EULAR: Kılavuza alınmadı. • ACR: Genellikle uygun değil.

Direkt radyografi: Grafiler, tam ekstansiyon veya kısmi fleksiyon görüntülerinde çekilir. Grafiler ağırlık taşıyan veya ağırlık taşımayan pozisyonlarda çekilir. Ağırlık taşıyan grafiler, OA ile ilişkili bulguları daha iyi göstermektedir (87-89). Rosenberg görünümü gibi yarı fleksiyon posteroanterior (PA) görüntüler (45° fleksiyon) kıkırdak dejenerasyonu ile eklem aralığı daralmasını daha iyi değerlendirir (90,91). 50 yaşından büyük kişilerde ayakta PA 30° ağırlık taşıyan radyografileri önerenler de bulunmaktadır (92).

OA'nın radyolojik evrelemesi için birçok evreleme metodu bulunmaktadır. Kellgren-Lawrence (KL) sistemi (Tablo 2-3), en yaygın kullanılanıdır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından epidemiyolojik çalışmalar için standart olarak onaylanmıştır (93).

Bilgisayarlı tomografi: OA'nın kemiksel değişiklikleri, radyografilerden daha fazla duyarlılığa sahip olan ve superpozisyon problemi olmayan bilgisayarlı tomografi (BT) ile çok güzel bir şekilde görüntülenebilir. BT artrografi ile kıkırdak kaybı tespit edilebilir (94).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG): Tablo 2-4'te belirtilen bazı kısıtlamalar dışında, MRG'nin üstün yumuşak doku görüntülemesi ve kesitsel görüntüleme gibi avantajları vardır ve iyonize radyasyonla karşılaşma riskini ortadan kaldırır. MRG ile kıkırdak, menisküs ve diğer eklem çevresindeki yapılar görüntülenebilir. Bu da klinik çalışmalarda fenotipik evrelemede MRG'nin yararlı olabileceğini göstermektedir. Öte yandan grafilere görülmeyen erken OA biyokimyasal farklılıklarını değerlendiren daha gelişmiş MRG teknikleri de mevcuttur (95).

Ultrasonografi (USG): USG, diğer görüntüleme tekniklerine göre birtakım üstünlüklere sahiptir. Başlıca üstünlükler arasında radyasyona maruz kalmadan çoklu düzlemlerde yumuşak doku yapılarını gerçek zamanlı olarak görüntüleme yeteneği bulunmaktadır. Ayrıca göreceli olarak düşük maliyetli bir yöntemdir ve sinovyumla ilgili patolojik durumları tespit etmek için kontrast ajanlarına ihtiyaç duymaz. Bununla birlikte, USG'nin kullanıcıya bağlı bir teknik olması ve sesin fiziksel özelliklerinin uygulama alanını biraz sınırlaması gibi bazı kısıtlamaları bulunmaktadır (96).

İnflamatuar artritlerde USG'nin kortikal erozyonları saptama duyarlılığı normal grafilere göre daha fazladır. MRG ile kıyaslandığında makul bir duyarlılığa sahiptir (97,98). Bu nedenle kortikal kemikteki patolojiyi saptama kabiliyetinin inflammatuar artritler gibi OA'da da yüksek olacağı düşünülmektedir. Öte yandan USG zaman içinde gelişen kortikal erozyonlara hassastır (99). Bununla birlikte subkondral kemik patolojileri (mesela MRG ile görüntülenemeyen kemik iliği lezyonları) USG ile kolay bir şekilde görüntülenememektedir. Çünkü yumuşak dokular ile kemik korteks arasındaki ara yüz yüksek miktarda yansıtıcıdır ve ses dalgalarının kortekse ulaşmasına engel olur. Bu sebeple korteks altındaki patolojinin görüntülenmesine izin vermez. Kıkırdak USG ile kolayca tanımlanabilir ve USG kıkırdak dokusunun fiziksel özelliklerine duyarlıdır (100).

Ultrasonografinin normal grafilere göre en önemli üstünlüklerinden biri sinovyum patolojilerini saptayabilme yeteneğidir. USG'nin sinovyum hipertrofisi ve efüzyonunu tespit etmesinde klinik muayeneye göre daha hassas olduğu bulunmuştur

(102). Öte yandan Doppler sinyalinin büyük eklem OA'da histolojik sinovyal vaskülaritenin dolaylı yoldan ölçümü olduğu ispat edilmiştir (103). USG'nin tedaviye yanıt olarak sinovyal değişiklikleri tespit edebilme yeteneği olduğu görülmektedir (104).

Ultrason bulgularının gonartroz belirtileriyle korelasyonunun olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte diz OA değerlendirmesi için farklı semikantitatif puanlama yöntemleri araştırılmaktadır (105). Son dönemde USG ile değerlendirilen femur kartilajının semikantitatif derecelendirme yöntemi ile diz OA kliniği arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır (106,107).

Diz USG ile anterior, medial, lateral ve posterior kesitlerde incelenir. Anterior incelemede diz tam fleksiyona getirilir, böylece patellofemoral kıkırdak hasarı ve kalınlığı değerlendirilebilir (108). Femur kıkırdak incelemesi sırasında USG probu, aksiyal düzlemde suprapatellar bölgeye yerleştirilerek kıkırdak taranır. Genellikle femoral kıkırdak lateral femoral kondiller, interkondiler bölge ve medial femoral kondiller bölgelerinde üç merkezi noktada ölçülür. Gonartrozda kıkırdak mesafesinde azalma olduğu USG ölçümlerinde görülür (109).

Sintigrafi: İskelet metabolizmasını görselleştirmek, hastalığın lokalizasyonuna katkıda bulunmak ve OA'da patolojik değişikliklerin ciddiyetini değerlendirmek için sintigrafide radyofarmasötik ajanlar kullanılır. 99m Tc-hidroksimetan difosfonat sintigrafisi, nodal el OA'da subkondral bölgede kemik fazında artmış aktivite gösterir. Bu bulgu, tipik radyografik değişikliklerden önce gözlenmiştir ve erken kıkırdak kaybının osteoblastik aktivitesini yansıtır (110).

2.3 Denge

2.3.1 Tanım

Denge, dik duruş gerektiren bir hedefi başarmak için duyuşsal inputların elde edilmesi ve organizasyonu ile hareketin tasarlanması ve uygulanmasını kapsayan kompleks bir süreçtir. Denge, belirli bir duyuşsal ortamda destek tabanı üzerinde ağırlık merkezinin kontrol edilme becerisidir (111).

2.3.2 Denge Biyomekaniği

Ağırlık merkezi, kuvvetlerden ve momentlerden biyomekanik olarak ölçülen sanal bir noktadır ve tüm kuvvetlerin toplamı sıfırdır. Bir kişi sakin bir şekilde ayakta dururken, ağırlık merkezi yaklaşık olarak S2 seviyesinin hemen önünde yer alır. Vücudun ve segmentlerinin hareketi ile ağırlık merkezinin uzaydaki yeri devamlı farklılık gösterir. Destek tabanı, vücut ağırlığı ve yerçekimi sonucunda baskı hisseden vücut yüzeyidir; ayakta dururken ayakları kapsarken, otururken bacaklar ve kalçaları kapsar. Geniş bir destek tabanı denge görevini kolaylaştırırken dar bir destek tabanı denge görevini zorlaştırır (112).

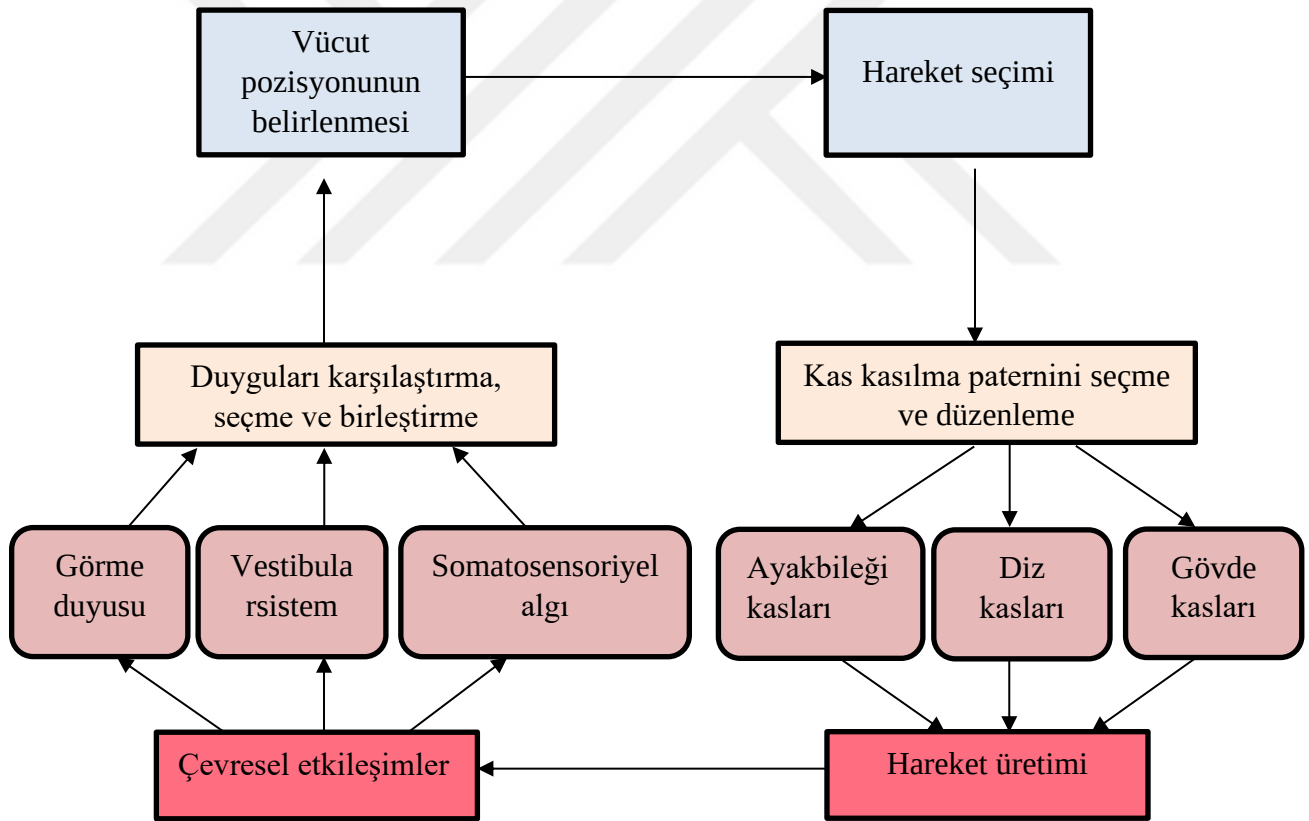
Ağırlık merkezinin destek tabanının üzerinde tutulmasıyla ilgili bu biyomekanik iş, daima duyuşsal sistem ile algılanan çevresel ortamda yapılır. Periferik duyu reseptörleri, çevre, vücut pozisyonu ve çevreye göre hareket, vücut segment pozisyonları ile ilgili verileri algılar. Merkezi duyu sistemleri bu verileri

kaydeder. Bu merkezi duyu entegrasyon süreci ayrıca yakın gelecekte nerede olacağımızı tahmin eder, böylece otomatik postüral cevapları mümkün kılar (112).

Denge sınırı, destek tabanı, ağırlık merkezinin konumu, çevre şartları ve vizüel ortam gibi bütün bu parametreler dengenin denetimini ayarlayan yapılara farklı isteklerde bulunur ve bu parametreler sürekli değişmektedir. Postural kontrol sistemlerinin hepsinin varlığı ve birbirleriyle etkileşimleri, denge kaybı olmaksızın bir dizi hareket becerisinin ve gerçek yaşam aktivitelerinin elde edilmesine izin verir (112).

2.3.3 Postüral Kontrol

Postüral kontrol sistem modeli, denge durumunun kişi, kişinin yaptığı görevler ve bu görevlerin yapılması için gerekli çevre arasındaki etkileşimlerden doğduğunu ifade eder. Duyusal sistemlerin düzenli işleyişi, bireyin vücut konumunu ve hareketini kendisi ve dünya ile ilişkilendirmesine izin verir. Motor sistemlerden istenilirse dengeyi sürdürmek ve amaçlanan görevleri yerine getirmek için nitelikli hareketin oluşturulmasıdır (112).



Şekil 2-1 Postural Kontrol Sistem Modeli (112)

Postural kontrole katkıda bulunan üç temel periferik duyusal girdi; somatosensoriyel, görme ve vestibüler sistemlerin bilateral reseptörleridir (113). Eklem, bağ, kas ve deride bulunan somatosensoriyel reseptörler, kas uzunluğu, gerilme, gerginlik ve kasılma; ağrı, sıcaklık ve basınç ile eklem pozisyonu hakkında bilgi sağlar. Ayak bilekleri, dizler, kalçalar, sırt, boyun ve göz kasları dengeyi

sürdürme konusunda faydalı bilgiler sunar. Somatosensoriyel sistem, doğrultulu postural kontrol için baskın bir duyu olup neredeyse tüm durumlarda otomatik postural yanıtları tetiklemekten sorumludur. Somatosensoriyel kaybın denge üzerinde olumsuz etkisi vardır. Periferik somatosensoriyel sistem kaybı, periferik duysal reseptörlerin veya afferent duysal sinirlerin kaybı, hastalığı veya yaralanması olan hastalarda meydana gelir. Örnekler arasında şeker hastalığı nedeniyle nöropati, periferik vasküler hastalık, omurilik yaralanması, Multiple Skleroz (MS) veya amputasyon geçirmiş hastalar sayılabilir (114). Merkezi sinir sistemi (MSS) hastalıkları olan inme, baş travması, tümörler veya anevrizmalar, MS ve Alzheimer gibi hastalık süreçleriyle ve yaşlanmayla da denge bozuklukları ortaya çıkabilir.

Hareket, eklemler ve kaslar ortaklığıyla oluşturulur. Normal eklem hareket açıklığı (EHA) normal denge becerileri için bulunmalıdır. Denge, kas kuvveti ve dayanıklılığın kaybı nedeniyle doğrudan olumsuz etkilenir (112).

2.3.4 Denge Sınıflandırması

Statik denge, bir kişinin belirli bir pozisyonu hareketsiz bir şekilde sürdürdüğü, gövde ile destek tabanının hareketsiz olduğu bir denge türüdür.

Dinamik denge, gövde veya destek tabanının hareketli olduğu sırada vücudun pozisyonunu ve postürünü etkili bir şekilde kontrol ettiği denge türüdür. Bu denge türünde kişi, düşmeden ve yeterli bir şekilde hareket edebilmek için aktif olarak vücudun pozisyonunu kontrol eder (115).

Statik postural hizalamayı elde etme yeteneği, normal denge için gerekli olsa da istemli işlemlere izin vermek için yeterli değildir. Dinamik denge aktivitelerine örneğin uzanma, eğilme ve kaldırma gibi izin vermek için normal postural sallanma aralıklarında vücut ağırlığını ve herhangi ek yükleri kontrol etmek için yeterli güce ihtiyaç vardır. Yürüyüş sırasında postural kontrol gereksinimleri artar çünkü momentum kuvvetleri, zamanlama ve hız arasındaki etkileşim de düzenlenmelidir. Kas kuvveti, EHA, postür ve dayanıklılık eksiklikleri, denge becerileri üzerinde olumsuz etki yapar. Nörolojik tanı konmuş hastaların muayenesi ve müdahalesinde bu kas iskelet sistemi sorunlarına dikkat edilmelidir (115).

2.3.5 Dengenin Klinik Değerlendirmesi

Dengeyi kapsamlı bir şekilde değerlendirmek, hastanın fonksiyonel aktivite yetenekleri/kısıtlamalarını, duysal motor becerilerini ve postür kontrol sistemini değerlendirmeyi içerir.

Denge, oldukça karmaşık bir sensorimotor süreç olduğu için tek, basit bir denge testi mümkün değildir. Birçok nispeten basit denge testi bulunsa da her test her hasta için uygun değildir. Belirli soruları yanıtlamak için farklı testlere ihtiyaç duyulabilir (116).

Tablo 2-5. Denge Testleri Tipleri (112)

Statik Testler	• Romberg Testi • Tandem Romberg Testi • Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
Dinamik Testler	• Tandem Yürüyüşü • Fonksiyonel Uzanım Testi • Dört Kare Adımlama Testi • Bilgisayarlı Dinamik Postürografi • Zamanlı Kalk ve Yürü testi • Kalk ve Yürü testi
Fonksiyon ile ilişkili testler	• Berg Denge Testi • Aktiviteye Spesifik Denge Güvenlik Skalası • Modifiye Hızlı Mobilite, Denge, Korku Değerlendirme Anketi • Tinetti Balans Değerlendirme Yöntemi • Balans Hata Skorlama Sistemi

2.4 Proprioepsiyon

2.4.1 Proprioepsiyon Tarihçesi

İlk defa Scaliger 1557'de hareket duyusundan söz etmiştir (117). Bell, 1826 senesinde "pozisyonun ve hareketin algılanması" ifadelerini tanımlamıştır (118). Duchenne 1883 senesinde algılamada eklemlerin rolünü belirtmiştir (119). "Proprioepsiyon" sözcüğü, 1906 senesinde ilk defa Sherrington tarafından kullanılmıştır (120).

2.4.2 Proprioepsiyon Tanımı

Proprioepsiyon kelimesi Latince proprio ve ception sözcüklerinden meydana gelmiştir. Proprio kelimesi özelleşmiş anlamı taşır; ception kelimesi ise algılama anlamı taşır. Bu nedenle, proprioepsiyonun özelleşmiş bir algılama süreci anlamına geldiği söylenebilir. Ancak 1906'dan bu zamana kadar gerçekleştirilen araştırmalar yalnızca proprioepsiyon sözcüğünün tüm süreci yeterince ifade etmediğini belirtmektedir. Sharma'ya göre proprioepsiyon somatosensoriyel, görsel ve vestibüler yapılardan toplanan girdilerin eklem stabilitesini meydana getiren eklem çevresi kasların aktivitelerinin düzenlenmesi gayesiyle MSS aracılığıyla bir arada toplanmasıdır (121). Hareketin ve onun yönünün algılanma becerisi "kinestezi" olarak isimlendirilir. Kinestezi çoğunlukla proprioseptif sistemin bir bileşeni olarak varsayılır. Kinestezi başka bir şekilde "MSS'ye iletilen proprioseptif girdilerden meydana gelen eklem pozisyonu ve hareketinin farkındalığı" şeklinde tanımlanabilir.

Propriosepsiyon sürecinin zamanla bilinçli, bilinçaltı, statik, dinamik gibi çeşitli tiplerinden bahsedilmiştir. Bilinç altı propriyosepsiyon kas fonksiyonlarının ve reflekslerin düzenlendiği propriosepsiyon tipidir. Bilinçli propriosepsiyon ise günlük yaşam veya sportif faaliyetlerde eklem işlevlerini planlayan, bir amaç doğrultusunda yapılan davranışların organize meydana getirilmesini mümkün kılan bir propriosepsiyon tipidir (122). Propriosepsiyonu statik ve dinamik olarak ikiye ayıranlar da vardır. Kısaca bahsetmek gerekirse statik propriyosepsiyon, çoğunlukla "pozisyonun algılanması" olarak tanımlanır. Dinamik propriyosepsiyon ise hareketin algılanması olarak tanımlanmıştır (117).

2.4.3 Proprioseptif Sistem

Proprioseptif sistem, başlangıçta mekanoreseptörlerin değişen konum ve kuvvetleri algılamasıyla çalışır. Mekanoreseptörler, sinirsel yapılar içeren tüm dokularda yer alırlar fakat şu ana kadar kıkırdak veya kornea gibi yapılarda mekanoreseptörler gösterilememiştir. Diz eklemiyle ilgili yapılan çalışmalar, eklem kıkırdağında sinir innervasyonunun olmadığını gösterse de eklem sıvısı, eklem kapsülü, ligamentler ve periost gibi bölgelerde reseptörlerin bulunduğunu ortaya koymuştur. MSS'nin diz eklemi istikrarlı bir şekilde kontrol edebilmesi için bu reseptörlerden gelen proprioseptif duyuya ihtiyaç duyduğu kabul edilmektedir (121).

Proprioseptif reseptörler olarak Pacinian cisimciği, Ruffini reseptörleri, Golgi tendon organı ve nosiseptörleri sayabiliriz. Ruffini reseptörleri; eklem rotasyonlarına, iç basıncına, hareket genişliğine ve hızına, statik duruşuna yanıt verir. Golgi tendon organı reseptörünün mekanik uyarılara karşı yüksek bir eşiği vardır. Nosiseptörler ise zorlanma durumlarında ve çeşitli maddelerle temas sonucu aktive olurlar (123-125).

Serbest sinir uçlarına gelen bir uyarı, afferent sinir lifleri boyunca ilerler ve medulla spinalis içindeki dorsal kök ganglionlarına ulaşır. Burada, ikincil duyuşal nöronlar ile iletişim kurar. Daha sonra bu uyarılar, medial lemnisküs adı verilen bir bölge aracılığıyla üçüncü duyuşal nöronların yer aldığı palemlik nükleuslara iletilir. Son olarak, bu bilgiler somatosensoriyal kortekse taşınır (121). Somatosensoriyal korteks hangi cevabın oluşturulacağını kararlaştırır. Kararlaştırılan cevap efferent yollarla ilgili yapıya iletilir ve ilgili yapı da bir cevapta bulunarak yapıların yaralanmalardan en iyi şekilde korunmasını temin eder.

2.4.4 Proprioepsiyonun Değerlendirilmesi

Diz eklemi ile ilgili yapılan klinik çalışmalarda, eklem propriyosepsiyonunu değerlendirmek için üç temel grup test kullanılmaktadır. Bu testler arasında eklem pozisyon duyuşunu değerlendiren testler, kinestezi duyuşunu ölçen eşik testleri (127) ve hamstring refleksi kontraksiyon latansı ölçümü (128) gösterilebilir. Eklem pozisyon duyuşunu değerlendiren testler arasında reproduksiyon testleri ve görsel analog modeller sayılabilir (121, 126).

TABLO 2-6. Proprioepsiyon Ölçüm Yöntemleri

A. Eklem pozisyon duyusunu değerlendiren testler	B. Kinestezi duyusunu değerlendiren testler	C. Hamstring refleks kontraksiyon latansı ölçümü
• Reprodüksiyon testleri • Görsel analog modelleri	• Eşik testleri	

Eklem pozisyon hissini değerlendiren reprodüksiyon yönteminde izokinetik cihazlarla, video analizli cihazlarla ve basit veya dijital gonyometreler ile ölçümler elde edilir. Reprodüksiyon testleri, bir bireyin aktif veya pasif bir şekilde belirlenmiş olan diz açılarını tekrar aktif veya pasif bir şekilde oluşturabilme becerisini test eder. Bu testlerde, bireyin eklemi önceden belirlenmiş bir dereceye ilerletilir ardından nötral pozisyona geri dönlür. Son olarak kişiden ilk eklem derecesini aktif veya pasif bir şekilde oluşturması beklenir. Bu süreç kişinin belirli açıları hatasız bir şekilde yeniden oluşturup oluşturamadığını değerlendirmek için kullanılır. Önceden belirlenen açı ile hasta tarafından yapılan açı arasındaki fark açısal hata olarak kaydedilir (121).

Reprodüksiyon yöntemi dört biçimde uygulanabilir:

1. Pasif-aktif yöntem: Kişinin eklemi pasif olarak istenilen pozisyona getirilir. Sonrasında nötral pozisyondan kişinin eklemi aynı açıdaki pozisyona aktif bir şekilde kendisinin getirmesi istenir.
2. Pasif-pasif yöntem: Kişinin eklemi pasif olarak istenilen pozisyona getirilir. Sonrasında nötral pozisyondan pasif bir şekilde eklem hareket ettirilirken kişiden başlangıç açısını fart ettiğinde haber vermesi istenir.
3. Aktif-pasif yöntem: Kişi eklemi aktif olarak bir pozisyona getirir. Sonrasında nötral pozisyondan pasif bir şekilde eklem hareket ettirilirken kişiden başlangıç açısını fart ettiğinde haber vermesi istenir.
4. Aktif-aktif yöntem: Kişi eklemi aktif olarak bir pozisyona getirir. Sonrasında nötral pozisyondan kişinin eklemi aynı açıdaki pozisyona aktif bir şekilde getirmesi istenir.

Reprodüksiyon testleri; kişi ayakta dururken, otururken veya uzanırken uygulanabilir. Reprodüksiyon testleri eklem ve kas reseptörlerini bir arada değerlendirdiği için diğer proprioepsiyon testlerine göre daha işlevseldir (127).

Görsel analog test modellerinde, katılımcının karşısında bir ekran veya model bulunur ve katılımcıdan bu ekran veya model üzerinde oluşturulan pozisyonu taklit etmesi istenir.

Eşik belirleme testlerinde, çoğunlukla teste 0.3 ila 0.5 derece/saniye gibi düşük hızlarla başlanılır ve giderek hız artırılır. Pasif eklem hareketinin kişi tarafından hangi anda tespit edildiği not alınır. Eşik belirleme testleri, pasif hareketin tespit noktasını saptayarak kinesteziyi ölçmeyi amaçlar (121).

Hamstring refleks kontraksiyon latansı ölçümü, diz konumundaki farklılıkların hamstring kas grubunda refleks bir kasılmaya neden olduğu ilkesine dayanmaktadır. Bu nedenle, duyuşal işlev kayıplarında bu refleksin yanıtı gecikir. Bu testin hedefi yanıtın gecikmesini saptamaktır. Bu metodun proprioepsiyon ölçümünde güvenli olmadığı gösterilmiştir (129).

2.4.5 Proprioepsiyonu Etkileyen Faktörler

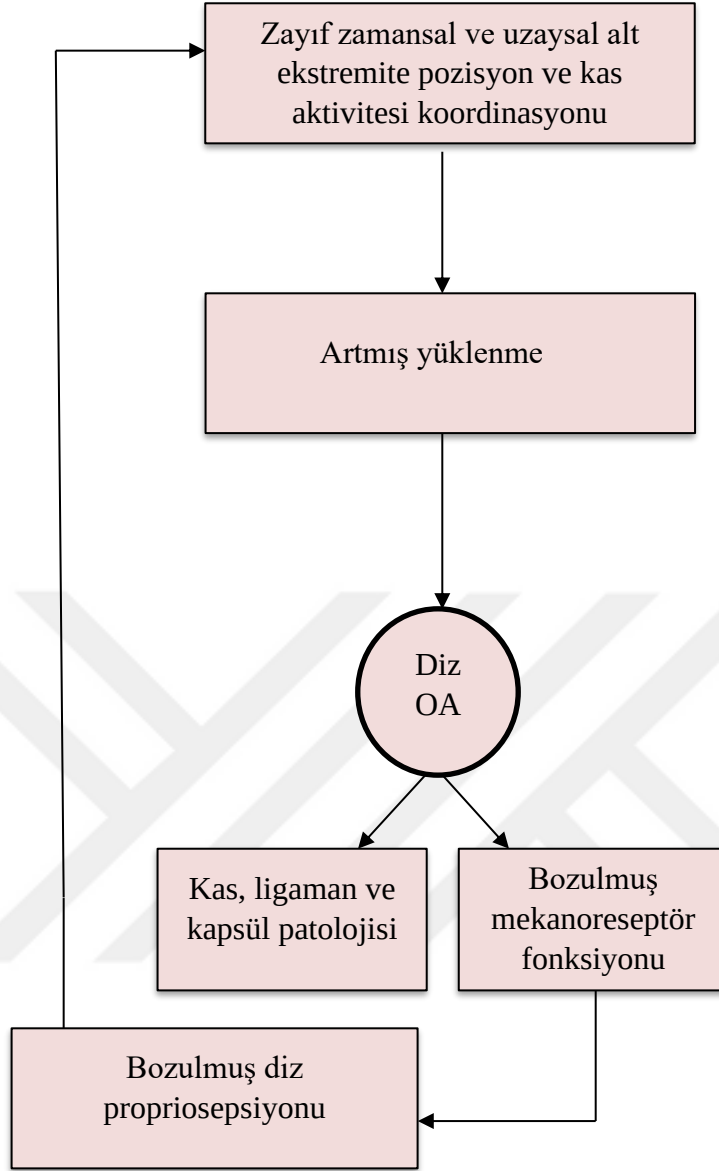
Yaşlanmak proprioepsiyon duyusunu negatif etkiler (130). Yorgunluk durumunda da proprioseptif duyular negatif etkilenir (131). Proprioseptif egzersizler, proprioseptif cevaplarda artışa sebep olur ve bu şekilde proprioepsiyon olumlu bir şekilde etkilenir (132). Kinezyobantların, orteşlerin ve elastik bandajların proprioepsiyonu pozitif etkilediğı görülmüştür (133, 134). E, B12 gibi vitaminlerin eksikliği, ligamentlerde ve eklemlerde meydana gelen travmatik süreçler, eklem dejeneratif hastalıkları, hipermobilitate proprioepsiyon duyusunda zayıflamaya sebep olabilir (130).

Diz ön çapraz bağ yırtıklarında ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun diz eklemi proprioepsiyonunu iyileştirdiğı (135) aynı şekilde omuz ve diğerk eklem bölgelerinde uygulanan cerrahi tedavilerin proprioepsiyona olumlu bir katkı sağladığı gözlenmiştir (136).

2.4.6 Diz Osteoartritinde Proprioepsiyon

Literatürde diz OA yaşayan bireşlerin sağlam yaşlılarına kıyasla diz proprioepsiyonunda zayıflamalar yaşadıkları belirtilmektedir (54, 137, 138).

Diz OA'lı kişilerde proprioseptif etkilenim sürecin bir sonucu olabileceğı gibi sürecin bir nedeni de olabilir. Bunun üzerine iki teori vardır. Birinci teori, dizdeki kas, ligament ve kapsül patolojilerinin oluşturduğu normal olmayan mekanoreseptör fonksiyonunun, diz eklemi proprioepsiyonunun zayıflamasına neden olduğu şeklindedir. İkinci teoriyse bu zayıflamış diz proprioepsiyonunun alt ekstremite konumu ve kas faaliyeti koordinasyonundaki zayıflığa sebebiyet vereceğı ve bunun sonucunda diz üzerindeki yüklemeyi çoğaltarak diz OA'ya neden olabileceğı şeklindedir (121).



Şekil 2-2. Diz Osteoartriti ve Proprioepsiyon İlişkisi (121)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kesitsel klinik çalışma olarak planlanan araştırmamız 14.12.2022-14.09.2023 tarihleri arasında İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesinde tek merkezli olarak yürütüldü. Etik kurul onayı 07.12.2022 tarihinde 2022/384 protokol kodu ve 2022-24-04 protokol numarası ile Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik kurulundan alındı. Tez çalışmasında yer alan araştırmacılar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

3.1. Hasta Seçimi

Diz OA hastalarında ultrasonografi ile ölçülen femoral kıkırdak kalınlıkları ve QF kas kalınlıklarının sağlıklı bir kontrol grubu ile kıyaslanması ve bu değerlerin denge ve propriosepsiyon ile bir ilişkisinin olup olmadığının saptanması amacıyla yaptığımız araştırmamıza Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon SUAM, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniklerine 14.12.2022-14.09.2023 tarihleri arasında başvuran ACR tanı kriterlerine, fizik muayene ve radyolojik değerlendirmeye göre diz osteoartriti tanısı alan dahil edilme kriterlerini karşılayan 40-70 yaş arası 35 hasta birey dahil edildi. Araştırmamıza polikliniğe başvuran son 6 ay içerisinde diz ağrısı şikâyeti olmayan 40-70 yaş arası 30 sağlıklı gönüllü birey dahil edildi. Tüm katılımcılara araştırmaya başlamadan önce araştırmanın amacı ve değerlendirme yöntemleri hakkında ayrıntılı bilgi verildi. Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylerden “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” esas alınarak yazılı bilgi verildi ve onamları alındı. Araştırma boyunca Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu kurallarına uyuldu.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Hasta grubu için:

- 40-70 yaş arası olmak
- ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış olmak

- KL evrelemesine göre unilateral veya bilateral evre 2-3-4 diz osteoartritinin olması
- Çalışmaya katılmayı kabul edip yazılı onam veren hastalar

Kontrol grubu için:

- 40-70 yaş arası olmak
- Son 6 ay içerisinde diz ağrısı şikayetinin olmaması
- Çalışmaya katılmayı kabul edip yazılı onam veren sağlıklı gönüllüler

3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Daha önce geçirilmiş diz cerrahisi öyküsü olması
- Diz efüzyonu olanlar
- Duyu kusuru olanlar
- Sekonder osteoartrit, inflamatuvar artritli olanlar
- Çalışmaya dahil edilmeden 4 hafta içerisinde intraartiküler enjeksiyon tedavisi uygulananlar
- Denge problemine sebep olabilecek nörolojik hastalık öyküsü olanlar
- Denge problemine sebep olabilecek ilaç (Nöroleptik, benzodiazepin, antidepresan vb) kullanan hastalar
- Malignite varlığı
- İleri derecede görme bozukluğu olanlar
- Vestibüler ve serebellar hastalıkları olanlar
- Ciddi vasküler, respiratuvar ve kontrolsüz metabolik hastalıkları olanlar

3.2. Çalışma Protokolü

3.2.1 Hasta Değerlendirme ve Takip Formu

Her iki gruptaki gönüllü olduğunu belirten ve onam veren tüm katılımcılar için değerlendirme formu dolduruldu. Yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), eğitim durumu, meslek, medeni hali, eşlik eden hastalıkları gibi demografik verileri kaydedildi.

3.2.2 Radyolojik Değerlendirmeler

Diz OA hastalarında KL sınıflandırması kullanılarak polikliniğe başvuru sırasında çekilen ön-arka ve lateral diz grafipleri ile radyografik değerlendirme yapıldı.

Ultrasonografik ölçümler için Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon SUAM'a ait Esote marka, Mylab70XVision model ultrasonografi cihazı kullanıldı. 7-12 Mhz lineer prob ile ölçümler yapıldı.

Değerlendirmeler aynı hekim tarafından yapıldı. Katılımcıların USG ile femur medial kıkırdak, femur lateral kıkırdak, femur interkondiler kıkırdak ve QF kas kalınlık ölçümleri yapıldı.

Femur kıkırdak kalınlığının ölçülmesi: Hasta sırt üstü pozisyonda uzanırken, dizler maksimum fleksiyona getirildi. Prob transvers olarak suprapatellar bölgeye yerleştirildi. Femoral kıkırdak kalınlığı medial, interkondiler ve lateral bölgelerden toplam 3 kez ölçüldü. Bu ölçümlerin ortalaması alınarak tek bir değer elde edildi.

Quadriceps femoris kas kalınlığı ölçülmesi: Quadriceps femoris kasının (M. vastus intermedius ve M. rectus femoris) incelemesi için hastalar sırt üstü yatar pozisyonda dizler tam ekstansiyonda olacak şekilde uzanırken prob transvers olarak anterior superior iliak çıkıntı ve patellanın üst kısmı arasındaki hattın orta noktasına yerleştirildi. 3 ölçüm yapıp ölçümlerin ortalaması kas kalınlığı olarak kaydedildi.

3.2.3 Ağrı Değerlendirmesi

Diz OA'lı hasta grubunda hastaların uyku halinde, istirahat ve hareket halindeki ağrı şiddetleri VAS ile değerlendirildi. 0: Hiç ağrı olmaması 10: Çok şiddetli ağrı olmak üzere düzenlenmiş 10 cm'lik bir ölçek üzerinde hastadan ağrısının şiddetini işaretlemesi istendi.

3.2.4 Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Katılımcıların aktif ve pasif fleksiyon, aktif ve pasif ekstansiyon açıları gonyometre ile ölçülüp kaydedildi.

3.2.5 Proprioepsiyon Değerlendirmesi

Hasta ve kontrol grubunda her iki dizde proprioepsiyon değerlendirme amacıyla eklem pozisyon duyusunu değerlendiren Reprodüksiyon testi seçildi. Ölçümler Baseline® marka dijital gonyometre ile yapıldı. Reprodüksiyon yöntemlerinden pasif-aktif yöntem tercih edildi. Katılımcılara yapılan ölçümlerde 3 farklı hedef açı belirlendi. (15°,30° ve 60°) Tüm ölçümler aynı hekim tarafından gerçekleştirildi. Katılımcılar sırt üstü yatar pozisyona getirildi. Katılımcılara gözlerini kapatmaları söylendi. Ölçüm öncesi katılımcılar sözlü olarak test hakkında tekrar bilgilendirildi. Ölçüm protokolüne göre katılımcılar sırt üstü yatarken dizin tam ekstansiyonu anatomik olarak 0° başlangıç noktası kabul edildi. Hastanın dizi yavaşça hedef açı yönünde fleksiyona doğru getirilirken gonyometrede görülen değer takip edildi. Hedef açıya ulaşıldığında hareket durduruldu. Katılımcıdan bu açıya odaklanması istendi. 5 saniye boyunca dizini bu pozisyonda tutarak o hedef açıyı tam olarak algılaması istendi. Sonra katılımcının dizi tekrar nötral pozisyona getirildi. Katılımcıdan hazır olduğunda dizini aktif olarak aynı pozisyonuna geri getirmesi istendi. Ölçülen açı kayıt altına alındı. Bu açının hedef açıdan sapması Mutlak Açısal Hata (MAH) olarak kayıt altına alındı. MAH hesabı için "MAH: |Hedef açı- ölçülen açı |" formülü kullanıldı. Her hedef açı için ölçümler 3 kez tekrarlandı ve her bir

ölçümün açısal hatalarının ortalaması alındı ve elde edilen değer ortalama mutlak açısal hata (OMAH) olarak kayıt altına alındı.

3.2.6 Fonksiyonel Değerlendirme

Statik dengenin değerlendirilmesinde Tek Bacak Üzerinde Durma Testi, dinamik denge ve mobilite değerlendirilmesinde Zamanlı Kalk Yürü Testi kullanıldı. Dengenin fonksiyonel değerlendirilmesi için Berg Denge Ölçeği (BDÖ) kullanıldı.

Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) için katılımcıdan, oturduğu sandalyeden kalkarak 3 metre uzaklıktaki belirli bir noktaya yürümesi ve ardından geri dönerek tekrar aynı sandalyeye oturması istendi. Testin tamamlanma süresi kaydedildi.

Tek ayak üzerinde durma testinde bir ayak, destek bacağına temas etmeyecek şekilde kaldırılır. Başlangıçta katılımcının gözleri açıktır. Katılımcıdan gözlerini kapatması istenir ve ardından 30 saniye boyunca dengeyi koruması beklenir. Tek ayak üzerinde durma süresi kaydedilir. Eğer kaldırılan bacak destek bacağına temas ederse, ayak zemine değerse, sarsılma veya sıçrama olursa veya çevresel bir desteğe dokunulursa, denge bozukluğu olduğu düşünülür.

Berg Denge Ölçeği (BDÖ), 14 farklı yönergeyi içeren bir değerlendirme aracıdır ve her bir yönerge, hastanın yeteneklerine dayalı olarak 0 ile 4 arasında bir puanla değerlendirilir. Puanlama sürecinde, hastanın belirli bir aktiviteyi yerine getiremediği durumlar için 0 puan verilirken, aktiviteyi bağımsız bir şekilde tamamladığında 4 puan verilir. BDÖ, toplamda en fazla 56 puana ulaşabilen bir ölçektir. Bu ölçek, 0-20 puan arasındaki sonuçları denge bozukluğunu gösterirken, 21-40 puan kabul edilebilir bir denge düzeyini ifade eder ve 41-56 puan aralığı ise iyi bir denge yeteneğini yansıtır. Her görev, katılımcılara ayrı ayrı açıklandı. Katılımcılardan her bir parametreyi tamamlamaları istendi ve katılımcının her bir parametre için aldığı puanlar toplandı. Bu şekilde, her katılımcı için toplam skor hesaplandı ve kaydedildi.

Katılımcıların fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi, "Diz Yaralanma ve Osteoartrit Sonuç Skoru (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, KOOS) kullanılarak değerlendirildi. KOOS, ağrı, semptomlar, günlük yaşam aktiviteleri, spor ve boş zaman aktiviteleri, yaşam kalitesi olmak üzere 5 alt grup içerir. Her bir soru, 0 ile 4 arasında değişen 5 puanlı bir ölçekte skorlanır. Ardından her alt grup için ortalama skor hesaplanır. Ortalama skor, 100 ile çarpılır ve sonuç 4'e bölünür. Bu hesaplamanın sonucunda elde edilen değer, 100'den çıkarılır ve böylece alt grup skoru elde edilir. Bu skorlar sonuç olarak kaydedilir. 100'e yakın değerler iyi sonucu ifade ederken 0'a yakın değerler kötü sonucu ifade eder.

3.3 İstatiksel Analiz

Çalışmada yer alan sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu grafiksel olarak ve Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi. Değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinin gösteriminde Ortalama $\pm$ SS (standart sapma) ve Medyan (Minimum-Maksimum) değerleri verildi.

Hasta-Kontrol gruplamasına göre cinsiyet, meslek, öğrenim durumu, ek hastalık varlığının karşılaştırılmasında çapraz tablolar oluşturuldu, sayı (n), yüzde (%) ve ki kare test istatistiği verildi.

Hasta-Kontrol gruplamasına göre parametrelerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerde Bağımsız Örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerde Mann- Whitney U testi kullanıldı.

Kellgren Lawrence evresine göre parametrelerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerde One-Way Anova testi kullanıldı. İkili karşılaştırmalarda Tukey analiz sonuçları verildi. Kellgren Lawrence evresine göre parametrelerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerde Kruskal Wallis non-parametrik varyans analizi yapıldı. İkili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapılarak analiz sonuçları verildi.

Normal dağılıma uygunluk gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi, normal dağılıma uygunluk göstermeyen parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman non-parametrik korelasyon katsayısı verildi.

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ve MS-Excel 2007 programları kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Diz Osteoartrit Hastaları ile Kontrol Gruplarının Demografik Verileri

Hasta grubundaki bireylerin yaş ortalamasının 59.71 yıl, kontrol grubunda yer alan bireylerin yaş ortalamasının 55.67 yıl olduğu belirlendi. Hasta ve kontrol grupları arasında yaş değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($t=1.887$, $p=0.06$). Hasta-Kontrol gruplamasına göre cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($\chi^2=1.489$, $p=0.222$). Hasta grubundaki bireylerin BMI ortalamasının 30.49 ± 5.40 kg/m², kontrol grubunda yer alan bireylerin BMI ortalamasının 26.39 ± 4.19 kg/m² olduğu belirlendi. Hasta ve kontrol grupları arasında BMI değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($t=3.378$, $p<0.001$) (Tablo 4-1).

Tablo 4-1. Hasta-Kontrol Gruplarında Demografik ve Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)	Kontrol (n=30)	Test istatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	z	p
Yaş (yıl)	59.71	55.67	t=1.887	0.006
Cinsiyet, n (%)				
Kadın	27 (77.1)	19 (63.3)	χ2=1.489	0.222
Erkek	8 (22.9)	11 (36.7)		
VKİ (kg/m²)	30.49±5.40 30.2(20.0-42.9)	26.39±4.19 25.8 (18.0-33.9)	t=3.378	0.001
Meslek, n (%)				
Ev hanımı	24 (68.6)	7 (23.3)	χ2=35.757	<0.001
İşçi	1 (2.9)	5 (16.7)		
Sağlık personeli	3 (8.5)	13 (43.3)		
Memur	0 (0.0)	5 (16.7)		
Çalışmıyor	6 (17.1)	0 (0.0)		
Diğer	1 (2.9)	0 (0.0)		
Öğrenim Durumu, n (%)				
Okuryazar değil	1 (2.9)	0 (0.0)	χ2=36.422	<0.001
İlkokul mezunu	21 (60.0)	1 (3.3)		
Ortaokul mezunu	8 (22.9)	6 (20.0)		

Lise mezunu	4 (11.3)	16 (53.4)		
Üniversite ve üzeri	1 (2.9)	7 (23.3)		
Ek Hastalık Durumu, n (%)				
Yok	2 (5.7)	15 (50.0)	$\chi^2=16.404$	<0.001
Var	33 (94.3)	15 (50.0)		
Ek Hastalıklar, n (%)				
HT	9 (27.3)	7 (46.7)		
DM	2 (6.1)	1 (6.7)		
Diğer	5 (15.1)	2 (13.3)		
HT+DM	9 (27.3)	5 (33.3)		
HT+DM+Tiroid Bozuklukları	3 (9.1)	0 (0.0)	-	-
HT+DM+Diğer	4 (12.1)	0 (0.0)		
HT+DM+Tiroid Bozuklukları+Diğer	1 (3.0)	0 (0.0)		

χ^2 = Ki kare Testi, z:Mann Whitney U Testi, t:Bağımsız Örneklem t Test İstatistiği -Denek sayısı yetersiz olduğu için test sonucu verilemez

4.2 Diz Osteoartrit Hastaları ile Kontrol Gruplarının Ağrı, Fonksiyon ve Radyografik Bulguları

Hasta grubundaki bireylerin VAS istirahat skoru ortalaması 3.11 ± 2.28 'dir. Hasta ve kontrol grupları arasında VAS hareket, VAS uyku, VAS istirahat skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Hasta grubundaki bireylerin VAS hareket, VAS uyku skoru ortalaması ve VAS istirahat skoru ortalaması kontrol grubuna göre daha yüksektir (Tablo 4-2).

Tablo 4-2. Hasta-Kontrol Gruplarında VAS (Uyku, İstirahat, Hareket) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)		Kontrol (n=30)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z	p
VAS İstirahat	3.11±2.28	4.0 (0.0-7.5)	0.00±0.00	0.0 (0-0)	z=6.129	<0.001
VAS Hareket	8.07±2.18	9.0 (3.0-10.0)	0.00±0.00	0.0 (0-0)	z=7.309	<0.001
VAS Uyku	2.97±2.02	3.0 (0.0-6.5)	0.00±0.00	0.0 (0-0)	z=6.133	<0.001

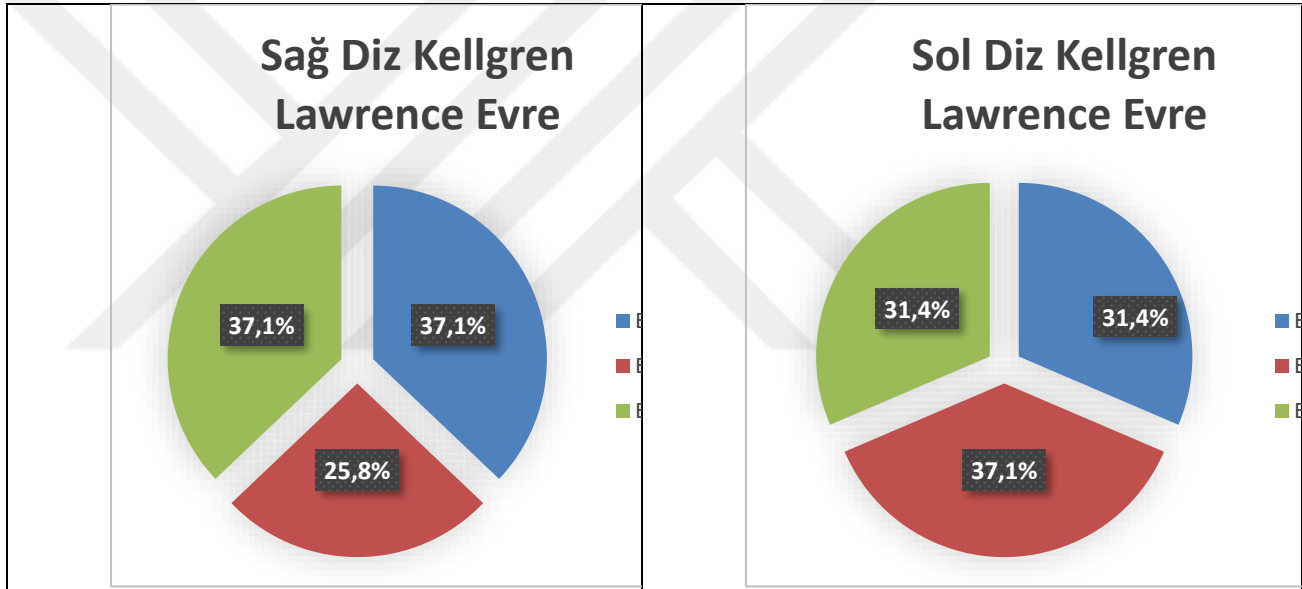
z:Mann Whitney U Test İstatistiği

Hasta grubunda yer alan bireylerin Sağ diz Kellgren Lawrence (KL) evresine göre (%37.1'inde (n=13) Evre-2, %37.1'inde (n=13) Evre-4, %25.8'inde (n=9) Evre-

3 olduğu belirlenmiştir. Sol diz KL Evresine göre bireylerin %31.4'ünde (n=11) Evre-2, %31.4'ünde (n=11) Evre-4, %37.1'inde (n=13) Evre-3 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-3).

Tablo 4-3. Hasta Grubunun Kellgren Lawrence Evresine Göre Dağılımı

	Sağ Diz KL Evre	Sol Diz KL Evre
	n (%)	n (%)
Evre-2	13 (37.1)	11 (31.4)
Evre-3	9 (25.8)	13 (37.1)
Evre-4	13 (37.1)	11 (31.4)



Şekil 4-1. Hasta Bireylerin Kellgren Lawrence Evresine Göre Dağılımı

Hasta grubundaki bireylerin aktif diz fleksiyon açısı ortalaması 117.78 ± 10.51 , kontrol grubunda yer alan bireylerin aktif diz fleksiyon açısı ortalaması 133.00 ± 2.49 'dür. Hasta ve kontrol grupları arasında aktif diz fleksiyon değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($z=5.645$, $p<0.001$). Ayrıca hasta ve kontrol grupları arasında pasif diz fleksiyon değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($z=5.499$, $p<0.001$). Hasta grubundaki bireylerin pasif diz fleksiyon değerleri ortalaması, kontrol grubuna göre daha düşüktür (Tablo 4-4).

Tablo 4-4. Hasta-Kontrol Gruplarında Diz Aktif ve Pasif Fleksiyon Açı Değerlerinin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)		Kontrol (n=30)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z	p
Aktif Fleksiyon	117.78±10.51	115.0 (102.5-135.0)	133.00±2.49	135.0 (130.0-135.0)	z=5.64	0.001
Pasif Fleksiyon	124.14±8.76	125.0 (105.0-135.0)	134.67±1.27	135.0 (130.0-135.0)	z=5.50	0.001

z:Mann Whitney U Test İstatistiği

Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların sağ diz aktif fleksiyon açısı ortalaması 125.38±9.67, Evre 3 olan bireylerin sağ diz aktif fleksiyon açısı ortalaması 120.00±10.31, Evre 4 olanların sağ diz aktif fleksiyon açısı ortalaması 108.08±5.22 olduğu belirlenmiştir. Sağ diz KL evresine göre bireylerin sağ diz aktif fleksiyon açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=15.617$, $p<0.001$). Sağ diz aktif fleksiyon açıları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4, Evre 3-Evre 4 arasında anlamlı fark saptandı ($p<0.05$).

Sağ diz KL evresine göre bireylerin sağ diz pasif fleksiyon açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=18.964$, $p<0.001$). Sağ diz KL evrelerinde en yüksek sağ diz pasif fleksiyon açısı ortalaması 131.54±5.91 ile Evre 2 olanlarda, en düşük ortalama değer ise 115.77±6.72 ile Evre 4 olan bireylerde olduğu belirlenmiştir. Sağ diz pasif fleksiyon açıları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4, Evre 3-Evre 4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4-5)

Tablo 4-5. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE					
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)	Test İstatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2	p
Sağ Diz Aktif Fleksiyon	125.38±9.67 130.0 (100-135) ^a	120.00±10.31 120.0 (105-135) ^a	108.08±5.22 105.0 (100-120) ^b	$\chi^2=15.61$ 7	<0.001
Sağ Diz Pasif Fleksiyon	131.54±5.91 135.0 (115-135) ^a	126.11±6.51 125.0 (120-135) ^a	115.77±6.72 115.0 (110-130) ^b	$\chi^2=18.96$ 4	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, Farklı harfler $p<0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

Sol diz KL evresine göre bireylerin sol diz aktif fleksiyon açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=17.047$, $p<0.001$). Sol diz KL evrelerinde en yüksek sol diz aktif fleksiyon açısı ortalaması 127.73 ± 7.54 ile Evre 2 olanlarda, en düşük ortalama değer ise 109.09 ± 5.39 ile Evre 4 olan bireylerdedir. Sol diz aktif fleksiyon açıları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Sol diz KL evresine göre Evre 2 olanların sol diz pasif fleksiyon açısı ortalaması 132.27 ± 5.18 , Evre 3 olan bireylerin sol diz pasif fleksiyon açısı ortalaması 123.85 ± 6.18 , Evre 4 olanların sol diz pasif fleksiyon açısı ortalaması 115.91 ± 8.01 olduğu belirlenmiştir. Sol diz KL evresine göre bireylerin sol diz pasif fleksiyon açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=18.412$, $p<0.001$). Sol diz pasif fleksiyon açıları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2- Evre 4, Evre 2- Evre 3 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4-6).

Tablo 4-6. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE					
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)	Test İstatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2	p
Sol Diz Aktif Fleksiyon	127.73±7.54 130.0 (110-135) ^a	117.31±9.04 115.0(110-135) ^{a.b}	109.09±5.39 110.0 (100-120) ^b	$\chi^2=17.04$ 7	<0.001
Sol Diz Pasif Fleksiyon	132.27±5.18 135.0 (120-135) ^a	123.85±6.18 120.0 (115-135) ^b	115.91±8.01 120.0 (100-130) ^b	$\chi^2=18.41$ 2	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, Farklı harfler $p<0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

Hasta grubundaki bireylerin aktif ekstansiyon açısı ortalaması 2.93 ± 3.66 , pasif ekstansiyon açısı ortalaması 1.93 ± 3.21 iken, kontrol grubundaki bireylerin tüm diz aktif ve pasif ekstansiyon açısı değerleri 0.0'dır. Hasta ve kontrol grupları arasında aktif ekstansiyon ve pasif ekstansiyon değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Tablo 4-7).

Tablo 4-7. Hasta-Kontrol Gruplarında Diz Aktif ve Pasif Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)	Medyan (Min-Max)	Kontrol (n=30)	Medyan (Min-Max)	Test İstatistiği	
	Ort±SS		Ort±SS		z	p
Aktif Ekstansiyon	2.93±3.66	0.0 (0-10)	0.00±0.00	0.0 (0.0)	z=4.19 2	0.001
Pasif Ekstansiyon	1.93±3.21	0.0 (0-10)	0.00±0.00	0.0 (0.0)	z=3.32 9	0.001

z: Mann Whitney U Test İstatistiği

Tablo 4-8. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

	SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği	
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)	χ^2	p	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)			
Sağ Diz Aktif Ekstansiyon	0.38±1.39 0.0 (0-5) ^a	2.22±3.63 0.0 (0-10) ^a	6.54±3.15 5.0 (0-10) ^b	$\chi^2=18.68$ 4	<0.001	
Sağ Diz Pasif Ekstansiyon	0.38±1.39 0.0 (0-5) ^a	1.11±3.33 0.0 (0-10) ^a	4.62±3.79 5.0 (0-10) ^b	$\chi^2=12.54$ 5	0.002	

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, Farklı harfler $p < 0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

Tablo 4-9. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Diz Aktif ve Pasif Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

	SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği	
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)			
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)		χ^2	p
Sol Diz Aktif Ekstansiyon	0.00±0.00 0.0 (0-0) ^a	1.15±2.19 0.0 (0-5) ^a	7.27±2.61 5.0 (5-10) ^b		$\chi^2=25.86$ 9	<0.001
Sol Diz Pasif Ekstansiyon	0.00±0.00 0.0 (0-0) ^a	0.00±0.00 0.0 (0-0) ^a	5.45±3.50 5.0 (0-10) ^b		$\chi^2=25.18$ 0	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

Hasta grubundaki bireylerin femur medial kıkırdak kalınlığı ortalaması 1.09±0.64, kontrol grubunda yer alan bireylerin femur medial kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.02±0.39'dir. Hasta ve kontrol grupları arasında femur medial kıkırdak kalınlık değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (z=5.527, p<0.001). Ayrıca hasta ve kontrol grupları arasında femur interkondiler ve femur lateral kıkırdak kalınlık değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Kontrol grubundaki bireylerin femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlığı ortalaması, hasta grubuna göre daha yüksektir (Tablo 4-10).

Tablo 4-10. Hasta-Kontrol Gruplarında Femur Medial, İnterkondiler ve Lateral Kıkırdak Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)		Kontrol (n=30)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z;t	p
Femur Medial	1.09±0.64	1.21 (0.11-2.18)	2.02±0.39	2.01 (1.36-2.95)	z=5.52 7	0.001
Femur İnterkondiler	1.49±0.54	1.55 (0.50-2.50)	2.55±0.53	2.52(1.63-3.63)	t=7.900	0.001
Femur Lateral	1.17±0.58	1.30 (0.15-2.11)	2.09±0.36	2.05(1.51-2.85)	z=5.74 4	0.001

z:Mann Whitney U Test İstatistiği, t:Bağımsız Örneklem t Test İstatistiği

Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların sağ femur medial kıkırdak kalınlığı ortalaması 1.79±0.34, Evre 3 olan bireylerin sağ femur medial kıkırdak kalınlığı ortalaması 1.22±0.19, Evre 4 olanların sağ femur medial kıkırdak kalınlığı ortalaması

0.35±0.18'dir. Sağ diz KL evresine göre bireylerin sağ femur medial kıkırdak kalınlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (F=104.034 p<0.001). Sağ diz femur medial kıkırdak değerleri bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4, Evre 3-Evre 4, Evre 2-Evre 3 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı (p<0.05). Sağ diz KL evresine göre bireylerin sağ femur interkondiler, sağ femur lateral kıkırdak kalınlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Sağ femur interkondiler, sağ femur lateral kıkırdak kalınlığı değerlerinde en yüksek ortalama evre 2 grubunda, en düşük ortalama ise evre 4 grubundadır (Tablo 4-11).

Tablo 4-11. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Femur Medial, İnterkondiler ve Lateral Kıkırdak Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması

	SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)		
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ ² ;F	p
Sağ Femur Medial	1.79±0.34 1.84 (1.10-2.50) ^a	1.22±0.19 1.23 (0.88-1.46) ^b	0.35±0.18 0.33 (0.10-0.66) ^c	F=104.03 4	<0.001
Sağ Femur İnterkondiler	1.98±0.28 2.00 (1.43-2.56) ^a	1.63±0.28 1.56 (1.11-2.00) ^b	0.91±0.32 0.91 (0.50-1.56) ^c	F=44.155	<0.001
Sağ Femur Lateral	1.74±0.31 1.76 (1.13-2.13) ^a	1.28±0.17 1.30 (1.08-1.56) ^a	0.47±0.21 0.40 (0.14-0.99) ^b	χ ² =27.74 0	<0.001

χ²=Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

Sol diz KL evresine göre bireylerin sol femur medial, sol femur interkondiler, sol femur lateral kıkırdak kalınlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Sol femur medial, sol femur interkondiler, sol femur lateral kıkırdak kalınlığı değerlerinde en yüksek ortalama Evre 2 grubunda, en düşük ortalama ise Evre 4 grubundadır. Sol femur lateral kıkırdak kalınlığı değerleri bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4, Evre 3-Evre 4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı (p<0.05). Sol femur medial, sol femur interkondiler kıkırdak kalınlığı değerleri bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre2-Evre4, Evre3-Evre4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı (p<0.05) (Tablo 4-12).

Tablo 4-12. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Femur Medial, İnterkondiler ve Lateral Kıkırdak Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması

	SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği	
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)			
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)		χ^2 ;F	p
Sol Femur Medial	1.71±0.29 1.80 (1.20-2.06) ^a	1.25±0.29 1.20 (0.88-1.86) ^a	0.28±0.17 0.22 (0.11-0.57) ^b		$\chi^2=26.42$ 4	<0.001
Sol Femur İnterkondiler	1.93±0.33 1.82 (1.50-2.66) ^a	1.67±0.33 1.56 (1.13-2.43) ^a	0.80±0.19 0.83 (0.50-1.08) ^b		F=43.646	<0.001
Sol Femur Lateral	1.83±0.28 1.90 (1.33-2.16) ^a	1.27±0.27 1.27 (0.76-1.63) ^b	0.48±0.25 0.44 (0.15-1.10) ^c		F=69.445	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler $p<0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

Hasta grubundaki bireylerin QF kas kalınlık ortalaması 20.48±5.19, kontrol grubunda yer alan bireylerin QF kas kalınlık ortalaması 24.47±7.28'dir. Hasta ve kontrol grupları arasında QF kas kalınlık değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($z=2.349$, $p=0.019$) (Tablo 4-13).

Tablo 4-13. Hasta-Kontrol Gruplarında Quadriceps Femoris Kas Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)		Kontrol (n=30)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z	p
QF kas kalınlığı	20.48±5.19	19.60 (12.15-31.24)	24.47±7.28	23.11 (11.53-36.82)	$z=2.34$ 9	0.019

z:Mann Whitney U Test İstatistiği QF:Quadriceps Femoris

Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların sağ diz QF kas kalınlık ortalaması 24.51±5.33, Evre 3 olanların 19.78±5.25, Evre 4 olanların 16.76±3.43'dır. Sağ diz KL evresine göre bireylerin sağ QF kas kalınlık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=12.697$, $p=0.002$). Sağ diz QF kas kalınlık değerleri bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4-14).

Tablo 4-14. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Quadriceps Femoris Kas Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması

SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE					
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)	Test İstatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2 ;F	p
Sağ Diz QF	24.51±5.33 24.9 (16.1-31.7) ^a	19.78±5.25 18.4 (14.9-32.7) ^{a,b}	16.76±3.43 15.7 (12.2-23.0) ^b	$\chi^2=12.69$ 7	0.002

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler $p<0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

QF: Quadriceps Femoris

Sol diz KL evresine göre Evre 2 olanların sol diz QF kas kalınlık ortalaması 25.68±4.24, Evre 3 olanların 19.34±2.58, Evre 4 olanların 16.79±3.73 olduğu saptanmıştır. Sol diz KL evresine göre bireylerin sol QF kas kalınlık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (F=18.593, $p<0.001$). Sol diz QF kas kalınlık değerleri bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre 2-Evre 4, Evre 2-Evre 3 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4-15).

Tablo 4-15. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Quadriceps Femoris Kas Kalınlık Değerlerinin Karşılaştırılması

SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE					
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)	Test İstatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2 ;F	p
Sol Diz QF	25.68±4.24 25.2 (19.2-31.7) ^a	19.34±2.58 18.5 (17.2-25.3) ^b	16.79±3.73 15.8 (12.1-23.4) ^b	F=18.593	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler $p<0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

QF: Quadriceps Femoris

Tablo 4-16. Hasta Grubunda KOOS (Semptom, Ağrı, Fonksiyonel Aktivite, Sportif Aktivite, Yaşam Kalitesi, Total) Skorlarının ortalaması

	Hasta (n=35)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z	p
KOOS Semptom	45.89±25.49	46.0 (15-86)	z=7.28	<0.001
KOOS Ağrı	38.34±16.87	25.0 (25-69)	z=7.39	<0.001
KOOS Fonksiyonel Aktivite	43.71±19.09	44.0 (21-75)	z=7.30	<0.001
KOOS Yaşam Kalitesi	36.09±16.26	25.0 (15-63)	z=7.36	<0.001
KOOS Sportif Aktivite	36.09±16.26	25.0 (15-63)	z=7.36	<0.001
KOOS Total	40.43±19.49	33.0 (14-74)	z=7.28	<0.001

z: Mann Whitney U Test İstatistiği

Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların KOOS semptom skoru ortalaması 72.31±14.01, Evre 3 olan bireylerin 42.67±14.63, Evre 4 olanların 21.69±10.19'dur. Sağ diz KL evresine göre bireylerin KOOS semptom skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=25.464$, $p<0.001$). KOOS semptom skorları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre2-Evre4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların KOOS total skoru ortalaması 58.46±14.61, Evre 3 olan bireylerin 38.22±14.37, Evre 4 olanların 23.92±8.63'dir. Sağ diz KL evresine göre bireylerin KOOS total skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=24.186$, $p<0.001$). KOOS total skorları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre2-Evre4, Evre3-Evre4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4-17).

Tablo 4-17. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre KOOS (Semptom, Ağrı, Fonksiyonel Aktivite, Yaşam Kalitesi, Total) Skorlarının Karşılaştırılması

	SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)		
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2	p
KOOS	72.31±14.01	42.67±14.63	21.69±10.19	$\chi^2=25.46$ 4	<0.001
Semptom	75.0 (43-86) ^a	46.0 (25-71) ^{a,b}	18.0 (15-50) ^b		
KOOS Ağrı	52.69±14.94	34.44±15.72	26.69±6.10	$\chi^2=18.70$ 4	<0.001
	47.0 (25-69) ^a	25.0 (25-69) ^b	25.0 (25-47) ^b		
KOOS Fonksiyonel Aktivite	60.38±14.33	44.56±14.80	26.46±7.53	$\chi^2=21.30$ 2	<0.001
	50.0 (41-75) ^a	44.0 (25-75) ^{a,b}	25.0 (21-50) ^b		
KOOS Yaşam Kalitesi	49.85±14.27	33.44±13.80	24.15±7.37	$\chi^2=17.06$ 1	<0.001
	44.0 (25-63) ^a	25.0 (25-63) ^{a,b}	25.0 (15-44) ^b		
KOOS Total	58.46±14.61	38.22±14.37	23.92±8.63	$\chi^2=24.18$ 6	<0.001
	54.0 (33-74) ^a	33.0 (25-71) ^a	24.0 (14-48) ^b		

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, Farklı harfler $p<0.05$ düzeyinde farklılığı gösterir.

Sol diz KL evresine göre Evre 2 olanların KOOS semptom skoru ortalaması 74.45±13.43, Evre 3 olan bireylerin 45.46±14.62, Evre 4 olanların 17.82±2.75 olduğu saptanmıştır. Sol diz KL evresine göre bireylerin KOOS semptom skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=27.756$, $p<0.001$). KOOS semptom skorları bakımından grupların ikili karşılaştırmasında Evre2-Evre4, Evre2-Evre3, Evre3-Evre4 arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Sol diz KL evresine göre bireylerin, KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS yaşam kalitesi, KOOS total skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$)., KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS yaşam kalitesi, KOOS total skorlarında en yüksek ortalama Evre 2 grubunda, en düşük ortalama ise Evre 4 grubundadır (Tablo 4-18).

Tablo 4-18. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre KOOS (Semptom, Ağrı, Fonksiyonel Aktivite, Yaşam Kalitesi, Total) Skorlarının Karşılaştırılması

	SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)		
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2	p
KOOS	74.45±13.43	45.46±14.62	17.82±2.75	$\chi^2=27.75$ 6	<0.001
Semptom	79.0 (43-86) ^a	46.0 (25-71) ^b	18.0 (15-25) ^c		
KOOS Ağrı	53.73±16.13	36.62±14.37	25.00±0.00	$\chi^2=17.99$ 3	<0.001
	47.0 (25-69) ^a	25.0 (25-69) ^b	25.0 (25-25) ^b		
KOOS Günlük Yaşam	62.27±14.87	44.77±12.99	23.91±1.87	$\chi^2=23.54$ 7	<0.001
	75.0 (41-75) ^a	44.0 (25-75) ^a	25.0 (21-25) ^b		
KOOS Yaşam Kalitesi	50.91±15.37	35.23±12.54	22.27±4.67	$\chi^2=17.61$ 1	<0.001
	63.0 (25-63) ^a	25.0 (25-63) ^{a,b}	25.0 (15-25) ^b		
KOOS Total	60.00±15.44	40.00±13.22	21.36±4.74	$\chi^2=26.42$ 9	<0.001
	68.0 (33-74) ^a	33.0 (25-71) ^a	24.0 (14-25) ^b		

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

Hasta grubundaki bireylerin BDÖ skoru ortalaması 38.40±10.69, kontrol grubunda yer alan bireylerin BDÖ skoru ortalaması 55.70±0.53'dir. Hasta ve kontrol grupları arasında BDÖ skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (z=7.047, p<0.001). Hasta grubundaki bireylerin ZKYT skor ortalaması 13.16±2.49, kontrol grubunda yer alan bireylerin ZKYT skor ortalaması 9.32±0.59'dir. Hasta ve kontrol grupları arasında ZKYT skor değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (t=8.223, p<0.001). Ayrıca Hasta ve kontrol grupları arasında Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (z=4.876, p<0.001). Kontrol grubunda yer alan bireylerin Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skor ortalaması, hasta grubuna göre daha yüksektir (Tablo 4-19).

Tablo 4-19. Hasta-Kontrol Gruplarında Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)		Kontrol (n=30)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z;t	p
Berg Denge Ölçeği	38.40±10.69	40.0 (22-54)	55.70±0.53	56.0 (54-56)	z=7.04 7	0.001
Zamanlı Kalk Yürü Testi	13.16±2.49	13.7 (7.1-17.0)	9.32±0.59	9.3 (8.2-10.3)	t=8.22 3	0.001
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi	7.86±4.56	5.8 (2.2-16.6)	14.29±2.45	14.7 (9.1-20.2)	z=4.87 6	0.001

z:Mann Whitney U Test İstatistiği, t:Bağımsız Örneklem t Test

Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların BDÖ skoru ortalaması 48.15±4.28, Evre 3 olan bireylerin 40.89±2.71, Evre 4 olanların 26.92±7.06 olduğu saptanmıştır. Sağ diz KL evresine göre bireylerin BDÖ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=24.425$, $p<0.001$). Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların ZKYT skoru ortalaması 10.95±1.81, Evre 3 olan bireylerin 13.63±2.09, Evre 4 olanların 15.04±1.48'dür. Sağ diz KL evresine göre bireylerin ZKYT skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F=17.716$, $p<0.001$). Sağ diz KL evresine göre Evre 2 olanların Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skor ortalaması 12.49±3.87, Evre 3 olan bireylerin 6.02±2.59, Evre 4 olanların 4.51±1.29 olduğu saptanmıştır. Sağ diz KL evresine göre bireylerin Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=17.784$, $p<0.001$). (Tablo 4-20).

Tablo 4-20. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Karşılaştırılması

	SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği	
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)			
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)		χ^2	p
Berg Denge Ölçeği	48.15±4.28 49.0 (37-54) ^a	40.89±2.71 40.0 (38-47) ^{a,b}	26.92±7.06 24.0 (22-45) ^b		$\chi^2=24.42$ 5	<0.001
Zamanlı Kalk Yürü Testi	10.95±1.81 10.9 (7.1-14.5) ^a	13.63±2.09 14.4 (10.2-16.5) ^b	15.04±1.48 15.5 (12.1-17.0) ^b		F=17.716	<0.001
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi	12.49±3.87 12.0 (3.4-16.6) ^a	6.02±2.59 5.5 (3.3-10.3) ^b	4.51±1.29 4.3 (2.2-6.6) ^b		$\chi^2=17.78$ 4	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

Tablo 4-21. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Karşılaştırılması

	SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE				Test İstatistiği	
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)			
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)		χ^2	p
Berg Denge Ölçeği	49.36±2.73 49.0 (46-54) ^a	41.23±3.11 40.0 (37-47) ^b	24.09±1.14 24.0 (22-26) ^c		$\chi^2=29.33$ 5	<0.001
Zamanlı Kalk Yürü Testi	10.67±1.59 10.9 (7.1-12.6) ^a	13.23±2.00 13.7 (10.2-16.5) ^b	15.55±0.87 15.5 (14.4-17.0) ^c		F=25.802	<0.001
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi	13.36±2.97 15.0 (9.6-16.6) ^a	6.07±2.92 5.5 (3.3-12.0) ^b	4.48±1.33 4.3 (2.2-6.6) ^b		$\chi^2=19.89$ 2	<0.001

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

4.3 Diz Osteoartrit Hastaları ve Kontrol Gruplarının Proprioepsiyon Değerlendirmeleri

Hasta grubundaki bireylerin Eklem Pozisyon Hissi (EPH) 15° ortalama mutlak açısal hata (OMAH) değeri 13.70±5.05, kontrol grubunda yer alan bireylerin EPH 15° OMAH değeri 7.49±2.12'dur. Hasta ve kontrol grupları arasında EPH 15° OMAH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (z=5.126, p<0.001). Hasta grubundaki bireylerin EPH 30° OMAH değeri 9.78±3.91, kontrol grubunda yer alan bireylerin EPH 30° OMAH değeri 5.38±2.54 olduğu belirlenmiştir. Hasta ve kontrol grupları arasında EPH 30° OMAH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (t=5.279, p<0.001). Ayrıca Hasta ve kontrol grupları arasında EPH 60° OMAH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (t=3.702, p<0.001). Hasta grubunda yer alan bireylerin EPH 60° OMAH değerleri ortalaması, kontrol grubuna göre daha yüksektir (Tablo 4-22).

Tablo 4-22. Hasta-Kontrol Gruplarında Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısal Hata (15-30-60 derece) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Hasta (n=35)		Kontrol (n=30)		Test İstatistiği	
	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	Ort±SS	Medyan (Min-Max)	z;t	p
EPH 15° OMAH	13.70±5.05	13.33 (5.00-26.00)	7.49±2.12	6.83(4.33-10.16)	z=5.126	0.001
EPH 30° OMAH	9.78±3.91	10.0 (3.00-16.60)	5.38±2.54	5.0 (1.00-10.00)	t=5.279	0.001
EPH 60° OMAH	6.31±3.01	6.0 (1.66-13.33)	3.90±2.04	4.0 (0.66-8.00)	t=3.702	0.001

z:Mann Whitney U Test İstatistiği, t:Bağımsız Örneklem t Test

EPH: Eklem Pozisyon Hissi OMAH:Ortalama Mutlak Açısal Hata

Tablo 4-23. Hasta Grubunda Sağ Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısal Hata (15-30-60 derece) Değerlerinin Karşılaştırılması

SAĞ DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE					
	Evre-2 (n=13)	Evre-3 (n=9)	Evre-4 (n=13)	Test İstatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2	p
Sağ EPH 15° OMAH	9.86±3.43 10.0 (4.0-16.6) ^a	15.62±4.93 15.0 (10.0-23.0) ^b	15.86±4.50 16.3 (8.3-27.0) ^b	$\chi^2=12.60$ 0	0.002
Sağ EPH 30° OMAH	7.66±3.71 6.0 (3.0-14.0) ^a	10.15±2.58 10.0 (6.0-15.0) ^{a,b}	11.96±4.27 13.3 (5.0-16.6) ^b	F=4.423	0.020
Sağ EPH 60° OMAH	4.53±3.13 3.3 (1.7-11.7) ^a	6.26±1.72 6.7 (3.0-8.3) ^{a,b}	7.95±2.98 8.3 (1.7-13.3) ^b	F=4.884	0.014

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

Tablo 4-24. Hasta Grubunda Sol Diz Kellgren Lawrence Evresine Göre Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısal Hata (15-30-60 derece) Değerlerinin Karşılaştırılması

SOL DİZ KELLGREN LAWRENCE EVRE					
	Evre-2 (n=11)	Evre-3 (n=13)	Evre-4 (n=11)	Test İstatistiği	
	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	Ort±SS Medyan (Min-Max)	χ^2	p
Sol EPH 15° OMAH	10.09±2.89 10.0 (6.0-15.0) ^a	15.82±6.67 15.0 (6.7-26.0) ^b	15.23±2.50 16.3 (10.0-18.3) ^b	$\chi^2=9.952$	0.007
Sol EPH 30° OMAH	6.42±3.23 6.0 (1.7-11.7) ^a	11.66±4.64 11.7 (3.3-23.0) ^b	10.54±4.42 10.0 (5.0-16.6) ^{a,b}	F=5.050	0.012
Sol EPH 60° OMAH	4.46±3.46 3.3 (1.7-13.3) ^a	6.56±2.87 6.7 (1.7-13.0) ^{a,b}	8.06±2.56 8.0 (5.0-13.3) ^b	F=4.054	0.027

χ^2 =Kruskal Wallis Test İstatistiği, F:One-Way ANOVA, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

4.4 Diz Osteoartrit Hastalarının Denge ve Proprioepsiyon Değerlendirme Testleri ile Diğer Verilerin Korelasyonları

Hasta grubundaki bireylerin BDÖ skoru ile yaş, VAS hareket değerleri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.630$; $p<0.001$, $r=-0.650$; $p<0.001$). BDÖ skoru ile VAS uyku değerleri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.357$; $p=0.035$). BDÖ skoru ile QF kas kalınlığı, KOOS yaşam kalitesi değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.732$; $p<0.001$, $r=0.797$; $p<0.001$). BDÖ skoru ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, KOOS Semptom, KOOS ağrı, KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS total değerleri arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.821$; $p<0.001$, $r=0.808$; $p<0.001$, $r=0.823$; $p<0.001$, $r=0.901$; $p<0.001$, $r=0.800$; $p<0.001$, $r=0.868$; $p<0.001$, $r=0.903$; $p<0.001$).

Hasta grubundaki bireylerin ZKYT skoru ile yaş değeri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.721$; $p<0.001$). ZKYT skoru ile VAS hareket değeri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.429$; $p=0.010$). ZKYT skoru ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, KOOS semptom, KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS total değerleri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.710$; $p<0.001$, $r=-0.689$; $p<0.001$, $r=-0.678$; $p<0.001$, $r=-0.742$; $p<0.001$, $r=-0.664$; $p<0.001$, $r=-0.685$; $p<0.001$). ZKYT skoru ile QF kas kalınlığı, KOOS ağrı, KOOS yaşam kalitesi değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.623$; $p<0.001$, $r=-0.555$; $p<0.001$, $r=-0.577$; $p<0.001$).

Hasta grubundaki bireylerin tek ayak üzerinde durma testi skoru ile yaş değeri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.719$; $p<0.001$). Tek ayak üzerinde durma testi skoru ile VAS hareket değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.362$; $p=0.032$). Tek ayak üzerinde durma testi skoru ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, KOOS semptom, KOOS total değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak

anlamli bir iliski tespit edilmiştir (r=0.730; p<0.001, r=0.704; p<0.001, r=0.679; p<0.001, r=0.663;p<0.001, r=0.612;p<0.001). Tek ayak üzerinde durma testi skoru ile QF kas kalınlığı, KOOS ağrı, KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS yaşam kalitesi değerleri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir iliski tespit edilmiştir (r=0.573; p<0.001, r=0.489; p<0.001, r=0.581;p<0.001, r=0.533;p<0.001) (Tablo 4-25).

Tablo 4-25. Hasta Grubunda Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi ve Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Skorlarının Diğer Parametreler ile İlişkisi

	BERG DENGİ SKORU		ZKYT SKORU		TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA TESTİ SKORU	
	r	p	r	p	r	p
Yaş	-0.630	<0.001	0.721	<0.001	-0.719	<0.001
VAS İstirahat	-0.206	0.234	-0.022	0.902	-0.056	0.751
VAS Hareket	-0.650	<0.001	0.429	0.010	-0.362	0.032
VAS Uyku	-0.357	0.035	0.155	0.373	-0.136	0.436
Femur Medial	0.821	<0.001	-0.710	<0.001	0.730	<0.001
Femur İnterkondiler	0.808	<0.001	-0.689	<0.001	0.704	<0.001
Femur Lateral	0.823	<0.001	-0.678	<0.001	0.679	<0.001
QF kas kalınlığı	0.732	<0.001	-0.623	<0.001	0.573	<0.001
KOOS Semptom	0.901	<0.001	-0.742	<0.001	0.663	<0.001
KOOS Ağrı	0.800	<0.001	-0.555	<0.001	0.489	<0.001
KOOS Fonksiyonel Aktivite	0.868	<0.001	-0.664	<0.001	0.581	<0.001
KOOS Yaşam Kalitesi	0.797	<0.001	-0.577	<0.001	0.533	<0.001
KOOS Total	0.903	<0.001	-0.685	<0.001	0.612	<0.001

r:Spearman İlişki Katsayısı

Hasta grubundaki bireylerin EPH 15° OMAH değeri ile VAS hareket, VAS uyku değerleri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir iliski tespit edilmiştir (r=0.413;p=0.014, r=0.415;p=0.013). EPH 15° OMAH değeri ile femur medial kıkırdak, QF kas kalınlığı, KOOS semptom, KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS total değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir iliski tespit edilmiştir (r=-0.485; p=0.003, r=-0.531;p=0.001, r=-0.581;p<0.001, r=-0.553;p=0.001, r=-0.591;p<0.001). EPH 15° OMAH değeri ile

femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlığı değerleri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.397$; $p=0.018$, $r=-0.375$; $p=0.026$). EPH 15° OMAH değeri ile KOOS ağrı, KOOS yaşam kalitesi değerleri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.657$; $p<0.001$, $r=-0.637$; $p<0.001$).

Hasta grubundaki bireylerin EPH 30° OMAH değeri ile femur medial kıkırdak kalınlığı, KOOS semptom, KOOS ağrı, KOOS yaşam kalitesi, KOOS total değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.419$; $p=0.012$, $r=-0.441$; $p=0.008$, $r=-0.401$; $p=0.017$, $r=-0.401$; $p=0.017$, $r=-0.412$; $p=0.014$). EPH 30° OMAH değeri ile femur interkondiler kıkırdak, KOOS fonksiyonel aktivite değerleri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.393$; $p=0.020$, $r=-0.352$; $p=0.038$).

Hasta grubundaki bireylerin EPH 60° OMAH değeri ile yaş değeri arasında zayıf düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.394$; $p=0.019$). EPH 60° OMAH değeri ile femur medial, femur interkondiler kıkırdak, KOOS semptom, KOOS ağrı, KOOS fonksiyonel aktivite, KOOS yaşam kalitesi, KOOS total değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.448$; $p=0.007$, $r=-0.500$; $p=0.002$, $r=-0.565$; $p<0.001$, $r=-0.540$; $p=0.001$, $r=-0.572$; $p<0.001$, $r=-0.558$; $p<0.001$, $r=-0.565$; $p<0.001$). EPH 60° OMAH değeri ile femur lateral kıkırdak kalınlığı değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.378$; $p=0.025$).

Tablo 4-26. Hasta Grubunda Eklem Pozisyon Hissi Ortalama Mutlak Açısal Hata (15-30-60 Derece) Değerleri İle Diğer Parametreler Arasındaki İlişki

	EPH 15° OMAH		EPH 30° OMAH		EPH 60° OMAH	
	r	p	r	p	r	p
Yaş	0.266	0.123	0.320	0.061	0.394	0.019
VAS İstirahat	0.231	0.182	0.177	0.308	0.277	0.108
VAS Hareket	0.413	0.014	0.165	0.342	0.295	0.086
VAS Uyku	0.415	0.013	0.178	0.306	0.183	0.293
Femur Medial	-0.485	0.003	-0.419	0.012	-0.448	0.007
Femur İnterkondiler	-0.397	0.018	-0.393*	0.020*	-0.500*	0.002*
Femur Lateral	-0.375	0.026	-0.292	0.089	-0.378	0.025
QF Kas Kalınlığı	-0.531	0.001	-0.213	0.219	-0.346	0.042
KOOS Semptom	-0.581	<0.001	-0.441	0.008	-0.565	<0.001
KOOS Ağrı	-0.657	<0.001	-0.401	0.017	-0.540	0.001
KOOS Fonksiyonel Aktivite	-0.553	0.001	-0.352	0.038	-0.572	<0.001
KOOS Yaşam Kalitesi	-0.637	<0.001	-0.401	0.017	-0.558	<0.001
KOOS Total	-0.591	<0.001	-0.412	0.014	-0.565	<0.001

r:Spearman İlişki Katsayısı , *Pearson İlişki Katsayısı

Hasta grubundaki bireylerin KOOS semptom değeri ile yaş, VAS hareket değerleri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.624$; $p<0.001$, $r=-0.687$; $p<0.001$). KOOS semptom değeri ile VAS uyku değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.395$; $p=0.019$). KOOS semptom değeri ile femur medial, femur lateral kıkırdak kalınlığı değerleri arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.841$; $p<0.001$, $r=0.845$; $p<0.001$). KOOS semptom değeri ile femur interkondiler kıkırdak kalınlığı, QF kas kalınlığı değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.789$; $p<0.001$, $r=0.727$; $p<0.001$).

KOOS ağrı değeri ile yaş, VAS istirahat değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.441$; $p=0.008$, $r=-0.468$; $p=0.005$). KOOS ağrı değeri ile VAS hareket değeri arasında çok yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-$

0.853;p<0.001). KOOS ağrı değeri ile VAS uyku değeri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.630$;p<0.001). KOOS ağrı değeri ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, QF kas kalınlığı değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.667$;p<0.001, $r=0.613$;p<0.001, $r=0.654$;p<0.001, $r=0.716$;p<0.001).

KOOS fonksiyonel aktivite değeri ile yaş, VAS uyku değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.504$;p=0.002, $r=-0.471$;p=0.004). KOOS fonksiyonel aktivite değeri ile VAS istirahat değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.340$; p=0.046). KOOS fonksiyonel aktivite ile VAS hareket değeri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.785$; p<0.001). KOOS fonksiyonel aktivite değeri ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, QF kas kalınlığı değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.776$; p<0.001, $r=0.751$;p<0.001, $r=0.766$;p<0.001, $r=0.698$;p<0.001).

KOOS yaşam kalitesi değeri ile yaş değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.382$; p=0.024). KOOS yaşam kalitesi değeri ile VAS istirahat değeri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.485$; p=0.003). KOOS yaşam kalitesi değeri ile VAS hareket, VAS uyku değerleri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.800$;p<0.001, $r=-0.607$;p<0.001). KOOS yaşam kalitesi değeri ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, QF kas kalınlığı değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.669$;p<0.001, $r=0.636$;p<0.001, $r=0.658$;p<0.001, $r=0.680$;p<0.001).

KOOS sportif aktivite değeri ile yaş değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.382$; p=0.024). KOOS sportif aktivite değeri ile VAS istirahat değeri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.485$; p=0.003). KOOS sportif aktivite değeri ile VAS hareket, VAS uyku değerleri arasında yüksek

düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.800$; $p<0.001$, $r=-0.607$; $p<0.001$). KOOS sportif aktivite değeri ile femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlıkları, QF kas kalınlığı değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.669$; $p<0.001$, $r=0.636$; $p<0.001$, $r=0.658$; $p<0.001$, $r=0.680$; $p<0.001$).

Tablo 4-27. Hasta Grubunda KOOS Skorları ile Diğer Parametreler Arasındaki İlişki

	KOOS Semptom		KOOS Ağrı		KOOS Fonksiyonel Aktivite		KOOS Yaşam Kalitesi		KOOS Spor Aktivite	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş	-0.624	<0.001	-0.441	0.008	-0.504	0.002	-0.382	0.024	-0.382	0.024
VAS İstirahat	-0.227	0.189	-0.468	0.005	-0.340	0.046	-0.485	0.003	-0.485	0.003
VAS Hareket	-0.687	<0.001	-0.853	<0.001	-0.785	<0.001	-0.800	<0.001	-0.800	<0.001
VAS Uyku	-0.395	0.019	-0.630	<0.001	-0.471	0.004	-0.607	<0.001	-0.607	<0.001
Femur Medial	0.841	<0.001	0.667	<0.001	0.776	<0.001	0.669	<0.001	0.669	<0.001
Femur İntermedial	0.789	<0.001	0.613	<0.001	0.751	<0.001	0.636	<0.001	0.636	<0.001
Femur Lateral	0.845	<0.001	0.654	<0.001	0.766	<0.001	0.658	<0.001	0.658	0.001
QF kas kalınlığı	0.727	<0.001	0.716	<0.001	0.698	<0.001	0.680	<0.001	0.680	<0.001

r:Spearman İlişki Katsayı

5. TARTIŞMA

Konvansiyonel radyografi, ucuz maliyet ve ulaşılabilirlik gibi pek çok üstünlüğü dolayısıyla OA'nın radyolojik teşhisinde ilk sırada yer alan yöntemdir. Semikantitatif evreleme yöntemlerinden olan Kellgren-Lawrence (KL) diz OA'nın radyolojik evrelemede kullanılabilir. OA'da yapısal defektlerle semptomlar arasındaki ilişkinin anlaşılması ve yeni tedavi stratejilerinin şekillendirilmesi için ultrasonografi (USG) pratikte daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Diz USG, eklem çevresindeki yumuşak dokular ile intraartiküler yapıların anlaşılmasına olanak tanır (9). Diz OA'da ligamentlerin, menisküslerin, eklem kapsülünün, kasların ve tendonların hasar görmesi sebebiyle propriosepsiyon bozukluğu görülebilir (5-7). Propriosepsiyon, eklem pozisyonunu anlama becerisini ifade eder ve postural stabilitenin oluşmasında ve devam ettirilmesinde hayati bir öneme sahiptir (54). Bozulmuş kas kuvveti ve propriosepsiyon, vücut salınımının ve denge bozukluğunun artmasına sebep olabilir. Bu durum yaşlı popülasyonda denge kaybına ve ciddi yaralanmalara yol açabilir.

Araştırmamızın sonucunda, diz OA grubunda denge ve propriosepsiyonun bozulduğunu tespit ettik. Sağ ve sol dizlerin KL evresine göre değerlendirilmesi, hastaların OA şiddeti açısından önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Evre 2'den Evre 4'e ilerlerken, aktif ve pasif fleksiyon açıları, kıkırdak kalınlıkları ve kas kalınlıklarında anlamlı azalmalar olduğunu gördük. Bu durum bize diz OA'nın ilerlemesiyle birlikte diz fonksiyonlarının bozulduğunu ve yapısal değişikliklerin meydana geldiğini göstermektedir. KOOS alt başlık skorları ve KOOS total skorları da diz OA şiddeti ile negatif ilişkili bulunmuştur. Daha yüksek OA evreleri daha düşük KOOS skorları ile ilişkili bulunmuştur. Bu durum, diz OA şiddetinin hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Berg Denge Ölçeği skoru, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skorları da hasta grubunda kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Hastaların EPH 15, 30 ve 60 derece OMAH değerleri hasta grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, diz OA hastalarının denge, propriosepsiyon, işlevsellik ve fiziksel performans açısından olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Çalışmamızın sonucunda diz OA evresi ile denge ve propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit ettik. Hastaların KL evresi arttıkça denge ve propriosepsiyonları bozulmaktadır. Yine aynı şekilde çalışmamız sonucunda QF kas kalınlığı, femur kıkırdak kalınlığı ile denge ve propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptadık.

Obezitenin diz osteoartritinde önemli bir faktör olarak rol oynadığı bilinmektedir (66, 139). Bizim araştırmamızda hasta grubunun VKİ oranlarının ortalaması 30,49 olarak bulundu. Kontrol grubuna kıyasla VKİ oranlarının ortalaması hasta grubunda daha yüksekti. Bu bulgular, obezitenin osteoartrit için bir risk faktörü olduğu bilgisiyle uyumludur.

Obez insanlar da yaşlı insanlar ve diz OA hastalarındaki gibi, kısa adım uzunluğu, artmış çift destek zamanı, yavaş yürüyüş hızları ve geniş adım açıklığı gibi dinamik stabilite artırmaya yönelik mekanizmalara sahiptirler. Bu durumlar, obez diz OA hastalarının denge bozukluğu ve düşme riskinin artmasıyla ilişkilendirilmektedir (167,168). Obezite ile yürüme ve denge sorunları ilişkisi değerlendirildiğinde,

obezitenin yaşlı bireylerde diz osteoartriti olanlar için sadece obeziteye sahip olanlara veya sadece diz osteoartriti olanlara göre daha fazla denge bozukluğuna neden olabileceği öne sürülmüştür (169,170). Bizim çalışmamızda denge testleri ile VKİ arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Obezite, vücut ağırlığının artışıyla beraber biyomekanik ve fizyolojik farklılıklara da neden olabilir ve bu da hareket sistemi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Bu nedenle obezite ile ilişkilendirilen dinamik stabilite eksikliklerini anlamak ve bu durumları yönetmek, diz OA hastalarında düşme riskini azaltmada önemli bir faktör olabilir.

Eğitim seviyesinin OA gibi pek çok hastalığın yaygınlığı, hastalık yükü ve ölüm oranları ile negatif bir ilişkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Hannan ve ark. yaptıkları çalışmada özellikle 8 yıl veya daha az eğitim alan bireylerde eğitim süresi osteoartrit riski ile ilişkilendirilmiştir (172). Bizim araştırmamızda hasta grubunda 1 kişi okuryazar değilken 21 kişi ilkökul mezunu, 8 kişi ortaokul mezunu, 4 kişi lise mezunu ve 1 kişi üniversite mezunu olarak saptanmıştır. Kontrol grubunda ise 1 kişi ilkökul mezunu iken 6 kişi ortaokul mezunu 16 kişi lise mezunu ve 7 kişi üniversite mezunu olarak saptanmıştır. Bunu eğitim düzeyi arttıkça bireylerin diyetlerine daha çok dikkat etmeleri ve bu bireylerin egzersiz yapmak alışkanlıkları ile anlatabiliriz. Çalışmamızda hasta grubunun çoğu ev hanımlarından oluşmaktadır. Ev hanımlarının evdeki işlerinin daha fazla diz bükme ve mekanik yüklemeye içerdiğini unutmamak gerekir. Cooper ve ark. 109 kadın ve erkek hasta ile yaptıkları çalışmada, uzun süreli veya tekrarlanan diz bükülmelerinin diz OA için bir risk unsuru olabileceğini ve özellikle diz bükme ve mekanik yüklemeyi gerektiren işlerde bu riskin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (173).

Diz OA'nın en önemli klinik bulgularından biri eklem hareket açıklığındaki azalmadır. Scarvell ve ark. 14 diz OA'lı hasta ile MRG kullanarak yaptıkları araştırmada hem fleksiyon hem de ekstansiyon eklem hareket açıklıklarında azalma tespit etmişlerdir (140). Bizim araştırmamızda da diz OA'lı hasta grubunda fleksiyon ve ekstansiyonun normal eklem hareket aralığında azalma saptanmıştır.

Osteoartrit, eklem kıkırdağının ilerleyerek zayıflaması ile karakterizedir, bu sebeple eklem kıkırdağı kalınlığının incelenmesi, bu hastalığın teşhisi ve yönetimi için vazgeçilmez bir değer taşır (106,154). Diz OA için yeni farmakolojik ve cerrahi tedavi seçeneklerinin geliştirilmesi için yoğun çaba harcanırken, eklem kıkırdağının incelenmesi giderek daha çok değer taşımaktadır. Podlipská ve ark. MRG ile semikantitatif USG ve radyografinin performansını kıyasladıkları çalışmada USG'nin medial femoral kartilajı değerlendirmede güvenilir olduğunu saptamışlardır (156). Malas ve ark. diz OA hastalarında klinik ve radyolojik korelasyonu inceledikleri çalışmalarında semptomları daha çok olan diz OA hastalarının daha az olan hastalara göre femoral kıkırdak kalınlıklarının anlamlı şekilde azaldığını tespit etmişlerdir (155). Bozan ve ark. yaptıkları bir çalışmaya 71 diz OA'lı hasta ve 31 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Femoral kartilaj kalınlıkları ve QF kas kalınlıkları USG ile ölçülmüştür. Hasta grubunda kontrol grubuna göre femoral kartilaj kalınlıkları ve QF kas kalınlıkları anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Hasta grubunda ZKYT skoru kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur. Hasta grubunda iki taraflı QF kas kalınlığı ile iki taraflı femoral kıkırdak kalınlığı (medial, interkondiler, lateral) arasında güçlü pozitif korelasyon bulunmuştur (147). Bizim araştırmamızda da benzer şekilde hasta grubunun femoral kıkırdak kalınlıkları ve QF kas kalınlıkları kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Hasta grubunda femoral kıkırdak kalınlığı hem medial hem interkondiler hem de lateral bölgede KL evre 2'den evre 4'e giderken anlamlı olarak azalmıştır.

Özçakar ve ark. yaptıkları çok merkezli bir kesitsel çalışmaya 1438 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Katılımcıların her 2 dizlerinde USG ile femoral kartilaj kalınlığı medial, interkondiler ve lateral alanlardan ölçülmüştür. Sağ diz lateral femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.2 ± 0.5 mm, medial femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.2 ± 0.5 mm, interkondiler femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.3 ± 0.6 mm; sol diz lateral femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.2 ± 0.5 mm, medial femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.2 ± 0.5 mm, interkondiler femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.3 ± 0.6 mm olarak bulunmuştur (178). Bizim çalışmamızda sağlıklı gönüllülerin olduğu kontrol grubunda sağ diz lateral femoral kartilaj kalınlığı ortalaması 2.12 ± 0.39 mm, medial femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.02 ± 0.38 mm, interkondiler femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.56 ± 0.54 mm; sol diz lateral femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.08 ± 0.35 mm, medial femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.03 ± 0.43 , interkondiler femoral kıkırdak kalınlığı ortalaması 2.54 ± 0.54 mm olarak bulunmuştur.

Literatürde dizde pek çok hastalıkta görülebilen efüzyonun propriosepsiyon üzerine olan tesirini inceleyen araştırma miktarı sınırlıdır. McNair ve ark. sağlıklı 20 erkek üzerinde yaptığı çalışmada katılımcıları 2 gruba bölerek, 10 katılımcının diz eklem içine 90 ml dekstroze ve salin verip iyatrojenik akut effüzyon oluşturmuşlar, ardından bu bireylerde propriosepsiyon ölçümü yapmışlardır. Her 2 grup propriosepsiyon ölçümleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir (148). Cho ve ark. yaptıkları tek kör, randomize, kontrollü bir klinik çalışmada çalışmaya katılan 40 diz OA'lı kadın hasta rastgele 20'şer kişilik 2 gruba bölünmüş olup deney grubunun dizlerine 20 ml salin enjekte edilmiş. Enjeksiyondan önce ve sonra EPH reproduksiyon yöntemiyle elektrogonyometre kullanılarak ölçülmüş ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, eklem enjeksiyonundan sonra deney grubunda EPH önemli ölçüde bozulmuştur (149). Görüldüğü üzere diz efüzyonunun propriosepsiyonu bozup bozmadığına dair farklı görüşler vardır. Biz çalışmamıza diz efüzyonu olan hastaları dahil etmedik.

Literatür çalışmalarında diz propriosepsiyonunun varsayılan üç işlevi belirtilmiştir. Bu işlevler arasında; dizi aşırı hareketlere karşı korumak, statik duruş anında dizi stabilize etmek ve hareketlerin koordinasyonu sayılabilir. Propriosepsiyon farklı yollarla ölçülebilir; bu yöntemler arasındaki korelasyonlar düşüktür. Diz OA hastalarında propriosepsiyon, aynı yaştaki sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında bozulmuş gibi görünmektedir. Tek taraflı diz OA hastalarında her iki dizde de propriosepsiyon bozulmuş olabilir. Bozulmuş propriosepsiyon, diz OA hastalarında hem diz ağrısının hem de aktivite sınırlamalarının ilerlemesi için (ancak başlangıç için değil) bir risk faktörü olabilir. Egzersiz tedavisi diz OA hastalarında propriosepsiyonu arttırmada etkili gibi görünmektedir (151).

Diz OA'da diz propriosepsiyonunun bozulması söz konusudur. Proprioseptif keskinliği ölçmenin birkaç yolu vardır ancak ideal test pozisyonu konusunda fikir birliği yoktur. Batra ve ark.'nın 70 erken evre diz OA hastası ile yaptıkları çalışmada proprioseptif keskinlik hem 30° hem de 60° diz fleksiyonunda hastalar otururken ve uzanırken değerlendirilmiş. Diz OA'da proprioseptif keskinliğin değerlendirilmesinde uzanma test pozisyonunun oturma pozisyonundan

daha duyarlı olduğu bulunmuştur (159). Bizim araştırmamızda da proprioseptif keskinlik ölçümü dijital gonyometre ile vizüel geribildiriminden kaçınmak için gözler kapatılmış şekilde, sırt üstü uzanma pozisyonunda gerçekleştirildi.

Diz OA'lı hastalarda propriosepsiyon kaybını inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Pai ve ark. yaştın ilerlemesiyle EPH'nın azaldığını tespit etmişlerdir ve bunun diz OA olan bireylerde, OA olmayan yaşlılarına göre daha belirgin bir şekilde görüldüğünü ifade etmişlerdir (54).

Al-Dadah ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada izole, tek taraflı eklem kıkırdak lezyonları olan 8 kişi 50 sağlıklı gönüllü ile propriosepsiyon ölçümleri açısından karşılaştırılmıştır. Hasta grubunun kıkırdak hasarlı dizinde propriosepsiyonun kontrol grubuna göre anlamlı derecede zayıf olduğu görülmüştür. Hasta grubunun sağlam dizleri kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı bir proprioseptif eksiklik gözlenmiştir (150).

Jerosch ve ark. 17 diz OA'lı hasta ve 30 sağlıklı gönüllü ile yaptığı çalışmada gonartrozlu hastalarda diz eklemi propriosepsiyonunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha fazla bozulma olduğu gösterilmiştir. Karşı taraftaki sağlıklı diz ekleminin propriosepsiyonu bile kontrol grubunun sonuçlarından daha kötü bulunmuştur. Elastik diz bandajı kullanıldıktan sonra yaralı diz ekleminin proprioseptif yeteneklerinde önemli bir iyileşme belgelenmiştir (6).

Baert ve ark. yaptığı bir başka çalışmaya 45 diz OA'lı kadın hasta (21'i erken evre OA, 24'ü geç evre OA) ve 20 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Fonksiyonel durumları KOOS ile, dinamik dengeleri ZKYT ile değerlendirilmiştir. Erken evre OA hastaları, sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında propriosepsiyon açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bunun aksine geç evre OA'lı hastalarda erken evre OA'lı hastalara ve sağlıklı kontrollere kıyasla propriosepsiyon bozulmuş saptanmıştır. Propriosepsiyon fonksiyonel yetenek, postüral denge ve kas gücü ile anlamlı düzeyde ilişkili bulunmamıştır (152).

Hurley ve ark. yaptığı diğer bir çalışmada 103 gonartrozlu hasta ve 25 kişiden oluşan kontrol grubunda katılımcıların diz eklem pozisyon hissi incelenmiştir. Hastaların eklem pozisyon hissi, kontrol grubuna göre anlamlı bir azalma göstermiştir (153). Aynı şekilde Garsden ve ark. 20 unilateral diz OA'lı hasta ve 20 sağlıklı gönüllü arasında yaptığı çalışmada diz OA'lı hasta grubunda kontrol grubuna göre propriosepsiyon anlamlı ölçüde bozulmuş saptanmıştır (164).

Hassan ve ark. tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, 59 hasta ve 49 kontrolden oluşan 108 katılımcı eklem pozisyon hissi yönünden değerlendirmeye alınmış ve hasta grubunda kontrol grubundan daha anlamlı bir propriosepsiyon bozukluğu tespit edilmiştir (7). Lee ve ark. yaptıkları sistematik derlemeye 17 çalışma dahil edilmiştir. Hem 30° hem de 45° diz fleksiyonu için diz OA'lı hastaların diz proprioseptif keskinliği, aynı yaş grubundaki kontrol grubunda dizleri etkilenmemiş kişilere göre daha zayıf saptanmıştır (165).

Marks ve ark. yaptıkları çalışmada diz OA'lı hasta grubu ve kontrol grubu 15° ve 45° diz fleksiyon açılarında eklem pozisyon hissi bakımından karşılaştırılmıştır. Diz OA grubunun kontrollere göre önemli ölçüde daha yüksek

ortalama fleksiyon hatası büyüklükleri sergilediği tespit edilmiştir (174). Zeng ve ark. yaptıkları bir çalışmaya 50 unilateral diz OA'lı hasta ve 50 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Hastaların semptomatik taraflarında propiosepsiyonun açısal hatası sağlam tarafa göre daha yüksek bulunmuştur (157).

Alshahrani ve ark. 50 unilateral diz OA'lı hasta ve 50 sağlam gönüllü ile yaptıkları çalışmada EPH OMAH değerleri hasta grubunda kontrol grubundan daha büyük bulunmuştur (160). Bizim çalışmamızda da hasta grubunda EPH OMAH değerleri tüm açılarda kontrol grubuna göre daha yüksekti. Hasta grubunda KL evre 2'den evre 4'e doğru giderken EPH OMAH değerleri tüm açılarda artmış olduğu saptanmıştır. Hasta grubunda femur medial, femur interkondiler, femur lateral kıkırdak kalınlığı değerlerinde en yüksek ortalama KL evre 2 grubunda, en düşük ortalama ise Evre 4 grubundadır. Literatürdeki çalışmalar eklem kıkırdağı lezyonlarının diz propiosepsiyonunda önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ancak propioseptif eksikliğin osteoartrite mi yol açtığı yoksa bunun bir sonucu mu olduğu hala belirsizliğini korumaktadır.

Shakoor ve ark. diz OA'lı 38 kişi ile yaptıkları bir çalışmada ağrı şiddeti ile propioseptif keskinlik arasında anlamlı dolaylı ilişkiler gözlenmiştir (163). Bizim çalışmamızda sadece EPH 15° OMAH değerleri ile VAS hareket, VAS uyku değerleri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.413$; $p=0.014$, $r=0.415$; $p=0.013$). EPH 30° OMAH ve EPH 60° OMAH değerleri ile VAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Diz OA'lı hastalarda propiosepsiyon bozukluğunu ortaya koyan araştırmaların yanında EPH ve/veya kinestezi ölçümlerinde diz OA'lı hastalarda herhangi bir kaybın bulunmadığını gösteren araştırmalar da bulunur. Lund ve ark. 21 diz OA'lı kadın hasta ve 29 sağlıklı kadın gönüllü ile yaptığı araştırmada katılımcıların diz ve dirsek bölgelerinde EPH ve kinestezi araştırılmıştır. Diz eklemine yapılan ölçümlerde hasta ve kontrol grubu arasında kinestezide hasta grubunda anlamlı kayıp saptanırken; EPH açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir (175).

Bayramoğlu ve ark. çalışmalarına 50 bilateral diz OA'lı hasta ve 30 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Katılımcıların eklem hareket hissi incelenmiş ve eklem hareket hissi ölçümleri açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (176).

Hall ve ark. tarafından 142 kişide yapılan bir çalışmada katılımcıların diz ağrısı ve radyografik özelliklere göre 4 grupta incelenmişlerdir. Diz ağrısı olan katılımcılarda daha bozulmuş propiosepsiyon değerleri elde edilse de gruplar arasında propiosepsiyon değerleri bakımından anlamlı fark görülmemiştir (177).

Diz OA hastalarında propiosepsiyon duyusu azalması, özellikle QF kas gücü azalması ve değişmiş kas aktivasyon paternleri denge bozulmasına sebep olabilir. Sağlıklı bir denge işlevinin kas kuvvetinin tam olmasıyla sağlanabileceği kabul edilmektedir fakat henüz dengede en önemli rolü hangi kasların oynadığı hakkında bir fikir yoktur (143). Hunt ve ark. yaptıkları çalışmada diz OA'lı hastalarda statik denge için tek ayak üzerinde durma testini kullanarak postüral kontrolün sürdürülmesinde QF kas gücünün önemini belirtmişlerdir (144). Freilich ve ark.

yaptıkları bir çalışmada ultrasonografi ile ölçülen QF kas kalınlığının QF kas gücü ile orantılı olduğunu saptamışlardır (145). Bu çalışmaya benzer şekilde Chi Fishman ve ark. yaptıkları çalışmada QF kas kalınlığı ile QF kas gücü arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir (146). Araştırmalarımız neticesinde literatürde gördüğümüz üzere QF kas gücü ile QF kas kalınlığı arasında anlamlı bir ilişki vardır. Biz de çalışmamızda BDÖ skorları ile QF kas kalınlıkları arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit ettik. Ayrıca çalışmamızda ZKYT skoru ile QF kas kalınlığı değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skoru ile QF kas kalınlığı değerleri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında QF kas kalınlığı azaldıkça diz OA'lı bireylerde denge bozukluğu meydana geldiğini söyleyebiliriz. Bu sebeple diz OA'lı kişilerde denge bozukluğu oluşmadan bir an önce QF kas kalınlığı ile doğru orantılı olan QF kas gücünü artırmak büyük bir önem taşımaktadır.

Kim ve ark. yaptığı bir çalışmaya 80 diz OA'lı hasta ve 40 sağlam gönüllü katılmıştır. Katılımcıların postüral kontrol yetenekleri, Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT), Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ile değerlendirilmiştir. Diz OA'lı hasta grubunun ZKYT ve BDÖ test sonuçları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir (141). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde BDÖ skoru kontrol grubunda hasta grubuna göre anlamlı olarak yüksekti. ZKYT skoru hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Bir başka çalışmada Birmingham ve ark. radyografik şiddetin artmasıyla tek ayak üzerinde durma testinde belirgin bir bozulma saptamışlardır (142). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hasta grubunda evre 2'den evre 4'e doğru gidildikçe tek ayak üzerinde durma testi skorları anlamlı derecede azalmıştır.

Khalaj ve ark. 60 kişi ile yaptıkları çalışmada katılımcılar 20 sağlıklı, 20 erken evre bilateral diz OA ve 20 orta evre bilateral diz OA olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Hastaların denge fonksiyonları ZKYT ile değerlendirilmiştir. ZKYT skorları her 3 grup arasında anlamlı fark göstermiştir. Özellikle orta evre diz OA grubunda ZKYT skorları diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek saptanmıştır (162). Bizim çalışmamızda da hasta grubundaki bireylerin ZKYT skorları kontrol grubunda yer alan bireylerdekine göre daha yüksek bulunmuştur. KL evre 2'den evre 4'e gidildikçe hastaların ZKYT skorlarının istatistiksel açıdan anlamlı olarak yükseldiğini saptandı.

Adegoke ve ark. yaptıkları çalışmaya 52 diz OA'lı hasta katılmıştır. Hastaların dengesi ZKYT ile değerlendirilmiştir. Hastaların yaşı ile denge arasında anlamlı ters korelasyon ($r = -0,58$, $p = 0,01$) gözlenmiştir (166). Bizim çalışmamızda benzer şekilde hasta grubundaki bireylerin ZKYT skoru ile yaş değeri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.721$; $p<0.001$).

Sabashi ve ark. yaptıkları çalışmaya şiddetli diz OA'si olan 36 hasta (29 kadın, 7 erkek) katılmıştır. Dinamik postüral kontrolleri kötü olanların daha düşük KOOS-QOL değerleri ile ilişkili olduğu bulunmuştur (161). Bizim çalışmamızda bu çalışmaya benzer şekilde ZKYT skoru ile KOOS-QOL değerleri arasında orta düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-$

0.577; $p<0.001$). Benzer şekilde BDÖ skoru ile KOOS QOL değerleri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.797$; $p<0.001$).

Alshahrani ve ark. 95 bilateral diz OA'lı hasta ve 95 sağlıklı gönüllü ile yaptıkları bir çalışmada hastaların ağrı düzeyi arttıkça dengede bozulma olduğunu bildirmişlerdir (158). Yapılan başka bir çalışmada, Zhang ve ark. ağrı ile denge arasında ters bir ilişki saptamış ve bu durumu diz ağrısının çevresindeki kas aktivitesini inhibe ederek postural kontroldeki motor cevapları etkilemesi ile açıklamışlardır (171). Bizim çalışmamızda da benzer olarak hasta grubundaki bireylerin BDÖ skoru ile VAS hareket değeri arasında yüksek düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.630$; $p<0.001$, $r=-0.650$; $p<0.001$). ZKYT skoru ile VAS hareket değeri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.429$; $p=0.010$). Tek Ayak Üzerinde Durma Testi skoru ile VAS Hareket değeri arasında zayıf düzeyde, negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.362$; $p=0.032$). Çalışmamızda VAS istirahat değerleri ile denge testi skorları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Literatürdeki çalışmalarda, osteoartrit hastaları üzerine odaklanan araştırmaların çoğunlukla kadın katılımcılarla sınırlı olduğu göze çarpmaktadır. Bizim araştırmamızda erkek hastaların da dahil edilmesi, elde edilen sonuçların genellenebilirliğine katkı sağlamıştır.

Literatürde bilginiz dahilinde USG ile ölçülen femoral kıkırdak kalınlığı ve QF kas kalınlığının KOOS skorları ile ilişkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamız 35 bilateral diz OA'lı hasta ve 30 sağlıklı gönüllü olmak üzere toplam 65 katılımcı (46 kadın ve 19 erkek) ile yapılmıştır. Literatürdeki emsal çalışmalar ile karşılaştırıldığında hasta grubu daha çok katılımcı içeren çalışmalar olmasına rağmen çalışmamız diğer çalışmalara benzer olarak yeterli sayıda gönüllü katılımcıya ulaşmıştır. Bu çalışmamızın bir limitasyonudur. Çalışmamız kesitsel klinik çalışma olduğu için neden sonuç ilişkisi net bir şekilde kurulamaz. Bu da çalışmamızın diğer önemli bir limitasyonudur.

Sonuç olarak diz OA hastalarında radyolojik evre, ultrasonografik ölçümler, denge ve propriosepsiyon arasındaki ilişkilerin anlaşılması bu popülasyonda tedavi stratejilerinin formüle edilmesi açısından önemlidir. Bozulmuş propriyosepsiyon sonucu artmış vücut salınımı ve denge bozukluğu gelişebilir. Bu bozuklukların giderilmesi için diz OA tedavisinde EHA ve güçlendirme egzersizlerinin yanı sıra propriosepsiyon egzersizlerinin ve denge egzersizlerinin tedaviye eklenmesi gereklidir.

6. SONUÇLAR

Araştırmamız, diz OA hastalarında radyografik ve ultrasonografik değerlendirmenin denge ve propriosepsiyon üzerindeki etkisini incelemiştir. Diz OA hastaları ve sağlıklı gönüllüler arasında yapılan bu çalışma, çeşitli demografik verilerin toplanması, radyolojik değerlendirmeler, ultrasonografik ölçümler, ağrı değerlendirmesi, eklem hareket açıklığı ölçümleri ve denge ile propriosepsiyon değerlendirmelerini içermektedir.

Araştırmamızın sonucunda, diz OA grubunda denge ve propriosepsiyonun bozulduğu tespit edildi. Diz OA hastalarının radyografik şiddeti arttıkça aktif ve pasif fleksiyon açıları, kıkırdak kalınlıkları ve kas kalınlıklarında anlamlı azalmalar olduğu tespit edildi. Bu durum bize diz OA'nın ilerlemesiyle birlikte diz fonksiyonlarının bozulduğunu ve yapısal değişikliklerin meydana geldiğini göstermektedir. Araştırmamız sonucunda KOOS alt başlık skorları ve KOOS total skorları da diz OA şiddeti ile negatif ilişkili bulunmuştur. Daha yüksek OA evreleri daha düşük KOOS skorları ile ilişkili bulunmuştur. Bu durum bize diz OA şiddetinin hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir.

Diz OA evresi ile denge ve propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit ettik. Hastaların KL evresi arttıkça denge ve propriosepsiyonları bozulmaktadır. Yine aynı şekilde araştırmamız sonucunda QF kas kalınlığı, femur kıkırdak kalınlığı ile denge ve propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptadık.

Araştırmamız diz OA hastalarının tedavisine, eksiklikleri gidermek ve dengeyi iyileştirmek için egzersiz stratejileri ve propriosepsiyon egzersizlerinin eklenmesinin önemini vurgulamaktadır.

7. KAYNAKLAR

- 1.Hedbom E, Hauselmann HJ. Molecularaspects of pathogenesis in osteoarthritis: the role of inflammation. Cell Mol Life Sci. 2002; 59: 45-53.
- 2.Cesare Paul E, Steven B.Abramson. Osteoartrit Patogenezi. İç: Dinçer F, editör. Kelley Romatol 1493-1513
3. Guler Uysal F, Başaran S. Kneeoteoarthritis Turl J Phys Med Rehab. 2009;55 Suppl 1;1-7
- 4.Tune N: Romatizmal Hastalıklar. Hacettepe Taş Yay, 3. baskı, Ankara, 1994
- 5.Koralewics LM, Engh GA. Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. J Bone Joint Surg Am 2000; 82:1582-8.
- 6.Jerosch J, Schmidt K, Prymka M. [Modification of proprioceptive ability of knee joints with primary gonarthrosis]. Unfallchirurg 1997;100;219-24
- 7.Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. Ann Rheum Dis 2001;60;612-8.
- 8.Atay M.B. Osteoartrit. Beyazova M, Kutsal Y.G. Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Ankara Güneş Kitabevi 2000 :1805-1830
- 9.Hunter DJ. Osteoarthritis. Best Pract Res Clin Rheumatol 2011;25(6):801-814.
- 10.Hinman, R. S., May, R. L., & Crossley, K. M. (2007). Is there an alternative to the full-leg radiograph for determining knee joint alignment in osteoarthritis?. Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology, 57(2), 306-313.
11. Gürer G, Seçkin B. Diz biyomekaniği. Romatizma. 2001;16(2):114-24.
- 12.Williams PL, Bannister L, Berry M. Gray's Anatomy, thirty-eight edition. Churchill Living stone, New York. 1995:1209-922.
- 13.Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. TOTBİD Dergisi. 2011;10(1):38-44.
- 14.Millis D, Levine D. Canine rehabilitation and physical therapy: Elsevier Health Sciences; 2013 Oct 25
- 15.Insall & Scott surgery of the knee. editor, W. Norman Scott. 5th ed. 2012 978-1-4377-1503-3
- 16.Putz R, Pabst R. Sobotta-Atlas of Human Anatomy: Head, Neck, Upper Limb, Thorax, Abdomen, Pelvis, Lower Limb Two-volume set; 2006.
- 17.Sophia Fox AJ, Bedi A, Rodeo SA. The basic science of articular cartilage: structure, composition, and function. Sports Health. 2009;1(6):461-8.

- 18.Clark C, Ogden J. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. JBJS. 1983;65(4):538-47.
- 19.Rath E, Richmond JC. The menisci: basic science and advances in treatment. British Journal of Sports Medicine. 2000;34(4):252-7.
- 20.Gray JC. Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 1999;29(1):23-30.
- 21.Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Peura GD, Renstrom PA, Nichols CE, et al. The effect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weightbearing and non weight bearing knee. American Journal of Sports Medicine. 1997;25(3):353-9.
- 22.Sakane M, Fox RJ, Woo SL, Livesay GA, Li G, Fu FH. In situ forces in the anterior cruciate ligament and its bundles in response to anterior tibial loads. Journal of Orthopaedic Research. 1997;15(2):285-93.
- 23.Tandoğan RN. AM. Diz Cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 1999. 5–19 p.
- 24.Alparslan M, Ege R KE. Diz Anatomisi Diz sorunları. R. Ege, editor. 1998. 27–54 p.
- 25.Snell R. Klinik Anatomi. Yıldırım Mehmet, editor. Klinik Anatomi. Nobel&Yüce; 1998. 507–630 p.
- 26.Yıldırım, M. Lokomotor sistem anatomisi. İstanbul : Nobel tıp kitabevleri, 2003.
- 27.Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy. 7. Edition ed: Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins; 2015.
- 28.Desdicioğlu K. Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 2008;15(1):45-52.,
- 29.Felson DT, Radin EL. What causes knee osteoarthritis: Are different compartments susceptible to different risk factors? Journal of Rheumatology. 1994;
- 30.Standring S, Chapter 77 Pelvic girdle, hip, gluteal region and thigh. Gray's Anatomy 2021.
- 31.Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2011.
- 32.Standring S, Chapter 78 Knee and leg 42. edition Gray's Anatomy 2021.
- 33.de Carvalho Júnior LH, Soares LFM, Gonçalves MJB, Costa LL, Costa LP, Lessa RR, et al. Femoral roll back in total knee arthroplasty: comparison between prostheses that preserve and sacrifice the posterior cruciate ligament. Revista Brasileira de Ortopedia. 2011;46(4):417-34.
- 34.Burstein H, Wright A TM. Biomechanics. In: JN I, editor. Surgery of the Knee. 2 nd editi. New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 43–54.
- 35.Falciglia F., Guzzanti V., Di Ciommo V., et. al.: Physiological knee laxity during pubertal growth. Bull NYU Hosp Jt Dis 2009; 67: pp. 325-329.

36. Amis A.A., and Farahmand F.: Biomechanics masterclass: extensor mechanism of the knee. *Curr Orthop* 1996; 10: pp. 102-109
37. Rajendran K.: Mechanism of locking at the knee joint. *J Anat* 1985; 143: pp. 189-194
38. Clarke ED, Scott WD II. Anatomy. In: Insall JN SW, editor. *Surgery of The Knee*. 3 rd editi. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2001. p. 13–77
39. Lawrence R.C., Felson D.T., Helmick C.G., et. al.: Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis and Rheumatism* 2008; 58: pp. 26-35.
40. Kellgren J.H., and Lawrence J.S.: *Atlas of standard radiographs*. Oxford: Oxford University Press, 1963.
41. Croft P., Cooper C., Wickham C., et al: Defining osteoarthritis of the hip for epidemiologic studies. *American Journal of Epidemiology* 1990; 132: pp. 514-522
42. Altman RD. Criteria for classification of clinical osteoarthritis. *The Journal of rheumatology Supplement*. 1991;27:10-2
43. Global Burden of Disease Collaborative Network. *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019)*. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)
44. Hawker GA, and King LK: The burden of osteoarthritis in older adults. *Clin Geriatr Med* 2022; 38: pp. 181-192
45. Safiri S, Kolahi AA, Smith E, et al: Global, regional and national burden of osteoarthritis 1990-2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Rheum Dis* 2020; 79: pp. 819-828,
46. Osteoarthritis Research Society International. *Osteoarthritis: a serious disease*, submitted to the U.S. Food and Drug Administration December 1, 2016.
47. Global Burden of Disease Collaborative Network. *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) results*. Osteoarthritis—Level 3 cause.
48. Krasnokutsky S., Attur M., Palmer G., et al: Current concepts in the pathogenesis of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 2008; 16: pp. S1-S3
49. Hunter DJ, and Bierma-Zeinstra S.: Osteoarthritis. *Lancet* 2019; 393: pp. 1745-1759
50. Molnar V, Matišić V, Kodvanj I, et al: Cytokines and chemokines involved in osteoarthritis pathogenesis. *Int J Mol Sci* 2021; 22: pp. 9208
51. Bennell KL, Hunter DJ, Hinman RS. Management of osteoarthritis of the knee. *BMJ* . 2012;345:e4934.
52. Shane Anderson A, Loeser RF. Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(1):15-26.
53. Nevitt MC, Felson DT. Sex hormones and the risk of osteoarthritis in women: epidemiological evidence. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1996;55(9):673-6.

- 54.Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1997;40(12):2260-5.
- 55.Neogi, Tuhina; Felson, David. *Wall & Melzack's Textbook of Pain Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis* Published January 1, 2013.
- 56.Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(4):507-515.
- 57.Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study. *Bmj*. 1996;312(7036):940-943.
- 58.Geler Külçü D. Osteoartrit: Risk Faktörleri ve Korunma. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):15-20.
- 59.McAlindon T.E., Dawson-Huges B., Driban J., et al: Clinical trial of vitamin D to reduce pain and structural progression of knee osteoarthritis (OA). *Arthritis and Rheumatism* 2010; 62: pp. S294
- 60.McAlindon T.E., Jacques P., Zhang Y., et al: Do antioxidant micronutrients protect against the development and progression of knee osteoarthritis? *Arthritis and Rheumatism* 1996; 39: pp. 648-656
- 61.Wluka A.E., Stuckey S., Brand C., et al: Supplementary vitamin E does not affect the loss of cartilage volume in knee osteoarthritis: a 2 year double blind randomized placebo controlled study. *Journal of Rheumatology* 2002; 29: pp. 2585-2591
- 62.Neogi T., Felson D.T., Sarno R., et al: Vitamin K in hand osteoarthritis: results from a randomised clinical trial. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2008; 67: pp. 1570-1573
- 63.Jordan J.M., Fang F., Arab L., et al: Low selenium levels are associated with increased risk for osteoarthritis of the knee. *Arthritis and Rheumatism* 2005; 52: pp. S455
- 64.Engstrom G., Gerhardsson de Verdier M., Nilsson P.M., et al: Incidence of severe knee and hip osteoarthritis in relation to dietary intake of antioxidants beta-carotene, vitamin C, vitamin E and selenium: a population-based prospective cohort study. *Arthritis and Rheumatism* 2009; 60: pp. S235-S236
- 65.Bлагоjevic M., Jinks C., Jeffery A., et al: Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage* 2010; 18: pp. 24-33
- 66.Felson D.T., Zhang Y., Anthony J.M., et al: Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. *The Framingham Study. Annals of Internal Medicine* 1992; 116: pp. 535-539
- 67.Messier S.P., Loeser R.F., Miller G.D., et al: Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial. *Arthritis and Rheumatism* 2004; 50: pp. 1501-1510

- 68.Nevitt M.C., Zhang Y., Javaid M.K., et al: High systemic bone mineral density increases the risk of incident knee OA and joint space narrowing, but not radiographic progression of existing knee OA: the MOST study. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2010; 69: pp. 163-168
- 69.Felson D.T., Hannan M.T., Naimark A., et al: Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: results from the Framingham Study. *Journal of Rheumatology* 1991; 18: pp. 1587-1592
- 70.Zhang Y., Hunter D.J., Nevitt M.C., et al: Association of squatting with increased prevalence of radiographic tibiofemoral knee osteoarthritis: the Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis and Rheumatism* 2004; 50: pp. 1187-1192
- 71.Lawrence J.S.: Rheumatism in cotton operatives. *British Journal of Industrial Medicine* 1961; 18: pp. 270-276
- 72.Hadler N.M., Gillings D.B., Imbus H.R., et al: Hand structure and function in an industrial setting. *Arthritis and Rheumatism* 1978; 21: pp. 210-220
- 73.Karaaslan, Y. Osteoartrit. istanbul : MD Yayıncılık, 2000.
- 74.Englund M., Guermazi A., Roemer F.W., et al: Meniscal tear in knees without surgery and the development of radiographic osteoarthritis among middle-aged and elderly persons: the Multicenter Osteoarthritis Study. *Arthritis and Rheumatism* 2009; 60: pp. 831-839
- 75.Rytter S., Egdal N., Jensen L.K., et al: Occupational kneeling and radiographic tibiofemoral and patellofemoral osteoarthritis. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2009; 4: pp. 19
- 76.Hannan MT, Felson DT, Anderson JJ, Naimark A. Habitual physical activity is not associated with knee osteoarthritis: The Framingham Study. *J Rheumatol* 1993;20(4):704-709.
- 77.Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of Internal Medicine*. 1997;127(2):97-104.
- 78.Loughlin J. Genetic epidemiology of primary osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. 2001.
- 79.Sharma L., Song J., Dunlop D., et al: Varus and valgus alignment and incident and progressive knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2010; 69: pp. 1940-1945
- 80.Harvey W.F., Yang M., Cooke T.D., et al: Association of leg-length inequality with knee osteoarthritis: a cohort study. *Annals of Internal Medicine* 2010; 152: pp. 287-295
- 81.Sellam J, Berenbaum F. Clinical Features of Osteoarthritis. In: Kelley's Textbook of Rheumatology. 2009.
- 82.Atay M. Osteoartrit. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2011. p. 2533-61.

- 83.Tuncer S. Osteoartritte Klinik Tablo ve Değerlendirme. In: Ataman ğ, Yalçın P, editors. Romatoloji. 2012. p. 667.
- 84.Mat S, Tan MP, Kamaruzzaman SB, Ng CT. Physical therapies for improving balance and reducing falls risk in osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Age Ageing*. 2015;44(1):16–24.
- 85.Abramoff B, and Caldera FE: Osteoarthritis: pathology, diagnosis, and treatment options. *Med Clin North Am* 2020; 104: pp. 293-311
- 86.Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association& Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology. 1986;29(8):1039-49.
- 87.Davies A.P., and Glasgow M.M.: Imaging in osteoarthritis: a guide to requesting plain X-rays of the degenerate knee. *Knee* 2000; 7: pp. 139-143
- 88.Ahlbäck S.: Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1968; undefined: pp. 7-72
- 89.Kellgren J.H., and Lawrence J.S.: Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis* 1957; 16: pp. 494-502
- 90.Rosenberg T.D., Paulos L.E., Parker R.D., et al: The forty-five-degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: pp. 1479-1483
- 91.Wright R.W., and Group M.: Osteoarthritis Classification Scales: Interobserver Reliability and Arthroscopic Correlation. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96: pp. 1145-1151
- 92.Davies A.P., Calder D.A., Marshall T., et al: Plain radiography in the degenerate knee. A case for change. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81: pp. 632-635
- 93.Schiphof D., Boers M., and Bierma-Zeinstra S.M.: Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2008; 67: pp. 1034-1036
- 94.Chan W.P., Lang P., Stevens M.P., et al: Osteoarthritis of the knee: comparison of radiography, CT, and MR imaging to assess extent and severity. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 157: pp. 799-806
- 95.Roemer F.W., Collins J., Kwok C.K., et al: MRI-based screening for structural definition of eligibility in clinical DMOAD trials: Rapid OsteoArthritis MRI Eligibility Score (ROAMES). *Osteoarthritis Cartilage* 2020; 28: pp. 71-81
- 96.Wakefield R.J., Gibbon W.W., and Emery P.: The current status of ultrasonography in rheumatology. *Rheumatology (Oxford)* 1999; 38: pp. 195-198
- 97.Hoving J.L., Buchbinder R., Hall S., et al: A comparison of magnetic resonance imaging, sonography, and radiography of the hand in patients with early rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2004; 31: pp. 663-675

- 98.Wakefield R.J., Gibbon W.W., Conaghan P.G., et al: The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum* 2000; 43: pp. 2762-2770
- 99.Bajaj S., Lopez-Ben R., Oster R., et al: Ultrasound detects rapid progression of erosive disease in early rheumatoid arthritis: a prospective longitudinal study. *Skeletal Radiol* 2007; 36: pp. 123-128
- 100.Tarhan S., and Unlu Z.: Magnetic resonance imaging and ultrasonographic evaluation of the patients with knee osteoarthritis: a comparative study. *Clin Rheumatol* 2003; 22: pp. 181-188
- 101.Guermazi, Ali, MD; Burstein, Deborah, PhD; Conaghan, Philip, MBBS, PhD, FRACP, FRCP; Eckstein, Felix, MD; Hellio Le Graverand-Gastineau, Marie-Pierre, MD, PhD, DSc; Keen, Helen, MBBS, FRACP; Roemer, Frank W., MD. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. Published August 1, 2008.
- 102.Karim Z., Wakefield R.J., Quinn M., et al: Validation and reproducibility of ultrasonography in the detection of synovitis in the knee: a comparison with arthroscopy and clinical examination. *Arthritis Rheum* 2004; 50: pp. 387-394
- 103.Walther M., Harms H., Krenn V., et al: Synovial tissue of the hip at power Doppler US: correlation between vascularity and power Doppler US signal. *Radiology* 2002; 225: pp. 225-231
- 104.Salaffi F., Carotti M., Manganelli P., et al: Contrast-enhanced power Doppler sonography of knee synovitis in rheumatoid arthritis: assessment of therapeutic response. *Clin Rheumatol* 2004; 23: pp. 285-290
- 105.Riecke BF, Christensen R, Torp-Pedersen S, Boesen M, Gudbergesen H, Bliddal H. An ultrasound score for knee osteoarthritis: a cross-sectional validation study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2014;22(10):1675-91.
- 106.Lee CL, Huang MH, Chai CY, Chen CH, Su JY, Tien YC. The validity of in vivo ultrasonographic grading of osteoarthritic femoral condylar cartilage: a comparison with in vitro ultrasonographic and histologic gradings. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2008;16(3):352-8.
- 107.Ulasli AM, Ozcakar L, Murrel WD. Ultrasound imaging and guidance in the management of knee osteoarthritis in regenerative medicine field. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2019;10(1):24-31.
- 108.Beyazova M, Kutsal YG. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3. Baskı: Güneş Tıp Kitapevi, 2016:357-377, 2067-2085.
- 109.Mathiessen A, Cimmino MA, Hammer HB, Haugen IK, Iagnocco A, Conaghan PG. Imaging of osteoarthritis (OA): What is new? Best practice research *Clinical rheumatology*. 2016;30(4):653-69.
- 110.Hutton C.W., Higgs E.R., Jackson P.C., et al: 99mTc HMDP bone scanning in generalised nodal osteoarthritis. II. The four hour bone scan image predicts radiographic change. *Ann Rheum Dis* 1986; 45: pp. 622-626

- 111.Nashner L: Evaluation of postural stability, movement, and control. In Hasson S (eds): Clinical Exercise Physiology. Philadelphia, PA: Mosby, 1994.
- 112.Allison, Leslie K. Umphred's Neurological Rehabilitation Balance dysfunction Published January 1, 2020. 20, 580-616.e4
- 113.Nashner L: Sensory, neuromuscular, and biomechanical contributions to human balance. In Duncan P (eds): Balance. Alexandria, VA: American Physical Therapy Association, 1990.
- 114.Barnes ML, and Crutchfield ML: Reflex and Vestibular Aspects of Motor Control, Motor Development, and Motor Learning. Atlanta: Stokesville Publishing, 1990.
- 115.Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990;45:M192–7. Journal of gerontology. 1990
- 116.Duncan P: Is there one simple measure for balance? PT Mag 1993; 1: pp. 74-77
- 117.Jerosch, J., & Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 4(3), 171-179.
- 118.Bell, C. (1826). On the nervous circle which connects the voluntary muscle with the brain. Philos Trans, 116: 163-173.
- 119.Duchenne, P. (1883). Paralysis of muscular and articular sensibility. G. V. Poore içinde, Selections from the clinical works of Dr. Duchenne (s. 378-398). London: New Sydenham society.
- 120.Sherrington, C. S. (1906). On the proprioceptive system, especially in its reflex aspect. Brain, 29: 1-28.
- 121.Sharma L: Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am 1999 May;25(2): 299-314
- 122.Johansson, H. (2000). Peripheral Afferents of the Knee: Their Effects on Central Mechanisms Regulating Muscle Stiffness, Joint Stability, and Proprioception and Coordination.
- 123.Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi, Ankara, 2014.
- 124.Zimmy M.L. Mechanoreceptors in articular tissues. Am J Anat May. 1988;182(1):16-32.
- 125.Johansson H., Sjölander P, Sojka P. Receptors In The Knee Joint Ligaments And Their Role In The Biomechanics Of The Joint. Critical Reviews in Biomedical Engineering. 1991;18(5):341-68.
- 126.Beynnon BD, Renström PA, Konradsen L, Elmqvist LG, Gottlieb D, Dirks M. Validation of techniques to measure knee proprioception. In: Lep- hard SM, Fu FH, editors. Proprioception and neuromuscular control in joint stability. 1st ed. Pittsburgh: Human Kinetics; 2000. p. 127

127. Prentice WE. Reestablishing proprioception, kinesthesia, neuromuscular control in rehabilitation. In: Skinner JE, editor. *Rehabilitation Techniques in sports medicine*. 2nd ed. WCB: McGraw-Hill; 1994. p. 118-125.
128. Beard DJ, Kyberd PJ, Fergusson CM, Dodd CA. Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery? *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(2):311-15.
129. Jennings AG, Seedhom BB: Proprioception in the knee and reflex hamstring contraction latency. *J Bone Joint Surg Br* 1994 May;76(3): 491-494
130. Hurley M.V, Rees J, Newham D.J. Quadriceps Function Proprioceptive Acuity and Functional Performance In Healthy Young, Middle-Aged And Elderly Subjects. *Age Ageing*. 1998; 27:55-62.
131. Torres R, Vasques J, Duarte J.A, Cabri J.M. Knee Proprioception After Exercise-Induced Muscle Damage. *Int J Sports Med*. 2010;31(6):410-5.
132. Miller A, Wotjts J.A, Huston L.J, Fry-Welch D. Can Proprioception really Be Improved By Exercises? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001; 9:128-36.
133. Perlau R, Frank C, Fick G. The Effect Of Elastic Bandages On Human Knee Proprioception In The Uninjured Population. *Am J Sport Med*. 1995;23(2):251-5.
134. Baltacı G, Aktaş G, Camcı E, Oksüz S, Yıldız S, Kalaycıoğlu T. The Effect Of Prophylactic Knee Bracing On Performance: Balance, Proprioception, Coordination And Muscular Power. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011; 19:1722-8.
135. Angoules, A. G., Mavrogenis, A. F., Dimitriou, R., Karzis, K., Drakoulakis, E., Michos, J., & Papagelopoulos, P. J. (2011). Knee proprioception following ACL reconstruction; a prospective trial comparing hamstrings with bone-patellar tendon-bone autograft. *Knee*, March 18(2): 76-82.
136. Rokito, A. S., Birdzell, M. G., Cuomo, F., Di Paola, M. J., & Zuckerman, J. D. (2010). Recovery of shoulder strength and proprioception after open surgery for recurrent anterior instability: a comparison of two surgical techniques. *J Shoulder Elbow Surg*, Jun;19(4):564-9.
137. Marks R, Quinney HA, Wessel J. Proprioceptive sensibility in women with normal and osteoarthritic knee joints. *Clin Rheumatol*. 1993;
138. Barrett DS, Gobb AG, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J Bone Jt Surg Ser B*. 1991;
139. Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med*. 2011;2(2):205.
140. Scarvell JM, Smith PN, Refshauge KM, Galloway HR. Magnetic resonance imaging analysis of kinematics in osteoarthritic knees. *The Journal of arthroplasty*. 2007;22(3):383-93.

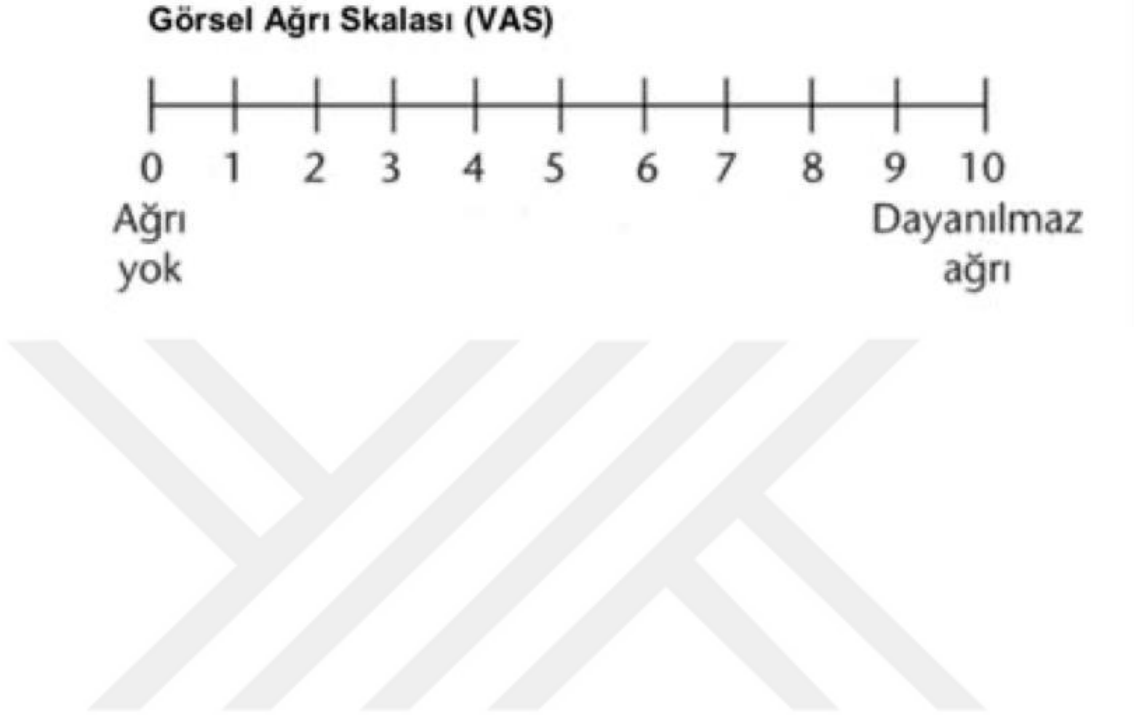
141. Kim HS, Yun DH, Yoo SD, Kim DH, Jeong YS, Yun JS, Hwang DG, Jung PK, Choi SH. Balance control and knee osteoarthritis severity. *Ann Rehabil Med*. 2011 Oct;35(5):701-9
142. Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis JT, Spaulding SJ, Vandervoort AA. Association among neuromuscular and anatomic measures for patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;
143. Takacs J, Carpenter MG, Garland SJ, Hunt MA. Factors Associated with Dynamic Balance in People with Knee Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;
144. Hunt MA, Mcmanus FJ, Hinman RS, Bennell KL. Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res*. 2010;
145. Freilich RJ, Kirsner RLG, Byrne E. Isometric strength and thickness relationships in human quadriceps muscle. *Neuromuscul Disord*. 1995;
146. Chi-Fishman G, Hicks JE, Cintas HM, Sonies BC, Gerber LH. Ultrasound imaging distinguishes between normal and weak muscle. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;
147. Bozan A, Erhan B. The relationship between quadriceps femoris thickness measured by US and femoral cartilage thickness in knee osteoarthritis, its effect on radiographic stage and clinical parameters: comparison with healthy young population. *J Frailty Sarcopenia Falls*. 2023 Sep 1;8(3):155-162. doi: 10.22540/JFSF-08-155. PMID: 37663162; PMCID: PMC10472037.
148. McNair PJ, Marshall RN, Maguire K, Brown C. Knee joint effusion and proprioception. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995 Jun;76(6):566-8. doi: 10.1016/s0003-9993(95)80512-5. PMID: 7763157.
149. Cho YR, Hong BY, Lim SH, Kim HW, Ko YJ, Im SA, Lee JI. Effects of joint effusion on proprioception in patients with knee osteoarthritis: a single-blind, randomized controlled clinical trial. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011 Jan;19(1):22-8. doi: 10.1016/j.joca.2010.10.013. Epub 2010 Oct 27. PMID: 21034839.
150. Al-Dadah O, Shepstone L, Donell ST. Proprioception deficiency in articular cartilage lesions of the knee. *Knee Surg Relat Res*. 2020 May 27;32(1):25. doi: 10.1186/s43019-020-00042-7. PMID: 32660559; PMCID: PMC7251730.
151. Knoop J, Steultjens MP, van der Leeden M, van der Esch M, Thorstensson CA, Roorda LD, Lems WF, Dekker J. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011 Apr;19(4):381-8. doi: 10.1016/j.joca.2011.01.003. Epub 2011 Jan 18. PMID: 21251988.
152. Baert IA, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, Jonkers I, Staes F, Luyten FP, Truijen S, Verschueren SM. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clin Rheumatol*. 2013 Sep;32(9):1365-74. doi: 10.1007/s10067-0132285-4. Epub 2013 May 15. PMID: 23673439.
153. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997;56(11):641e8.

154. Möller I, Bong D, Naredo E, Filippucci E, Carrasco I, Moragues C, et al. Ultrasound in the study and monitoring of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008;
155. Malas FÜ, Kara M, Kaymak B, Akinci A, Özçakar L. Ultrasonographic evaluation in symptomatic knee osteoarthritis: Clinical and radiological correlation. *Int J Rheum Dis*. 2014;
156. Podlipská J, Guermazi A, Lehenkari P, Niinimäki J, Roemer FW, Arokoski JP, et al. Comparison of Diagnostic Performance of Semi-Quantitative Knee Ultrasound and Knee Radiography with MRI: Oulu Knee Osteoarthritis Study. *Scientific reports*. 2016;6:1-11.
157. Zeng Z, Shan J, Zhang Y, Wang Y, Li C, Li J, Chen W, Ye Z, Ye X, Chen Z, Wu Z, Zhao C, Xu X. Asymmetries and relationships between muscle strength, proprioception, biomechanics, and postural stability in patients with unilateral knee osteoarthritis. *Front Bioeng Biotechnol*. 2022 Sep 16;10:922832. doi: 10.3389/fbioe.2022.922832. PMID: 36185430; PMCID: PMC9523444.
158. Alshahrani MS, Reddy RS. Quadriceps Strength, Postural Stability, and Pain Mediation in Bilateral Knee Osteoarthritis: A Comparative Analysis with Healthy Controls. *Diagnostics (Basel)*. 2023 Oct 1;13(19):3110. doi: 10.3390/diagnostics13193110. PMID: 37835853; PMCID: PMC10573007.
159. Batra V, Sharma VP, Batra M, Agarwal GG, Sharma V. Influence of sitting and prone lying positions on proprioceptive knee assessment score in early knee osteoarthritis. *Malays J Med Sci*. 2011 Apr;18(2):40-6. PMID: 22135585; PMCID: PMC3216208.
160. Saeed Alshahrani M, Reddy RS, Asiri F, Tedla JS, Alshahrani A, Kandakurti PK, Kakaraparthi VN. Correlation and comparison of quadriceps endurance and knee joint position sense in individuals with and without unilateral knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 May 12;23(1):444. doi: 10.1186/s12891-022-05403-9. PMID: 35549701; PMCID: PMC9097169.
161. Sabashi K, Ishida T, Matsumoto H, Mikami K, Chiba T, Yamanaka M, Aoki Y, Tohyama H. Dynamic postural control correlates with activities of daily living and quality of life in patients with knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Mar 18;22(1):287. doi: 10.1186/s12891-021-04164-1. PMID: 33736640; PMCID: PMC7977169.
162. Khalaj N, Abu Osman NA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Wan Abas WA. Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *PLoS One*. 2014 Mar 18;9(3):e92270. doi: 10.1371/journal.pone.0092270. PMID: 24642715; PMCID: PMC3958479.
163. Shakoov N, Furmanov S, Nelson DE, Li Y, Block JA. Pain and its relationship with muscle strength and proprioception in knee OA: results of an 8-week home exercise pilot study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2008 Jan-Mar;8(1):35-42. PMID: 18398263.
164. Garsden LR, Bullock-Saxton JE. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clin Rehabil*. 1999 Apr;13(2):148-55. doi: 10.1191/026921599674996411. PMID: 10348395.
165. Lee SS, Kim HJ, Ye D, Lee DH. Comparison of proprioception between osteoarthritic and age-matched unaffected knees: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021 Mar;141(3):355-365. doi: 10.1007/s00402-020-03418-2. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32232620.

166. Adegoke BO, Babatunde FO, Oyeyemi AL. Pain, balance, self-reported function and physical function in individuals with knee osteoarthritis. *Physiother Theory Pract.* 2012 Jan;28(1):32-40. doi: 10.3109/09593985.2011.570858. Epub 2011 Jul 31. PMID: 21801103.
167. Browning RC, Kram R. Effects of obesity on the biomechanics of walking at different speeds. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;
168. Spyropoulos P, Pisciotta JC, Pavlou KN, Cairns MA, Simon SR. Biomechanical gait analysis in obese men. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;
169. Rosenblatt NJ, Grabiner MD. Relationship between obesity and falls by middle-aged and older women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;
170. Fjeldstad C, Fjeldstad AS, Acree LS, Nickel KJ, Gardner AW. The influence of obesity on falls and quality of life. *Dyn Med.* 2008;
171. Zhang Z, Lion A, Chary-Valckenaere I, Loeuille D, Rat AC, Paysant J, et al. Diurnal variation on balance control in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015;
172. Hannan MT, Anderson JJ, Pincus T, Felson DT. Educational attainment and osteoarthritis: Differential associations with radiographic changes and symptom reporting. *J Clin Epidemiol.* 1992;
173. Cooper C, McAlindon T, Coggon D, Egger P, Dieppe P. Occupational activity and osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis.* 1994;
174. Marks R. Further evidence of impaired position sense in knee osteoarthritis. *Physiother Res Int.* 1996;1(2):127-36. doi: 10.1002/pri.6120010208. PMID: 9238729.
175. Lund H, Juul-Kristensen B, Hansen K, Christensen R, Christensen H, Danneskiold-Samsøe B, et al. Movement detection impaired in patients with knee osteoarthritis compared to healthy controls: a cross-sectional case-control study. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2008;8(4):391e400.
176. Bayramoglu M, Toprak R, Sozay S. Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(3):346e50.
177. Hall MC, Mockett SP, Doherty M. Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. *Ann Rheum Dis* 2006;65(7):865e70.
178. Özçakar L, Tunç H, Öken Ö, Ünlü Z, Durmuş B, Baysal Ö, Altay Z, Tok F, Akkaya N, Doğu B, Çapkın E, Bardak A, Çarlı AB, Buğdaycı D, Toktaş H, Dıraçoğlu D, Gündüz B, Erhan B, Kocabaş H, Erden G, Günendi Z, Kesikburun S, Omaç ÖK, Taşkınatan MA, Şenel K, Uğur M, Yalçınkaya EY, Öneş K, Atan Ç, Akgün K, Bilgici A, Kuru Ö, Özgöçmen S. Femoral cartilage thickness measurements in healthy individuals: learning, practicing and publishing with TURK-MUSCULUS. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(2):117-24. doi: 10.3233/BMR-130441. PMID: 24284270.
179. Atukorala, I, Downie, A, Pathmeswaran, A, et al. Short-term pain trajectories in patients with knee osteoarthritis. *Int J Rheum Dis.* 2022; 25: 281–294

8. EKLER

EK 1: Vizüel Analog Skala



EK-2: Berg Denge Ölçeği

SORU TANIMI PUAN

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

TOPLAM

GENEL YÖNERGE

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

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

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

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.
4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır. 0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.

2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.

1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

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

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

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun. 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.

2 30 saniye oturabilir.

1 10 saniye oturabilir

0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK YÖNERGE: Lütfen

oturun. 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.

3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.

2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.

1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir. 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER

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

4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.

3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor

2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor

1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var

0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE:

Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun. 4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.

2 3 saniye ayakta durabilir.

1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir. 0

Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE:

Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir. 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir

2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.

1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.

0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

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

4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.

3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.

2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.

1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.

0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

4 Terliği rahatça alabilir.

3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.

2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir. 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.

0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

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

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

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

3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil

2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor

1 Dönerken gözetime gereksinimi var

0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

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

4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360

derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.

1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.

0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

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

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

4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı
tamamlayabilir.

3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede
tamamlayabilir.

2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir. 1 Az yardımla 2 adım
tamamlayabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor

3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor

0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor

3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor

2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.

1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta
durabiliyor.

0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

Toplam Puan (Maksimum = 56)

EK-3: Zamanlı Kalk Yürü Testi (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.

EK-4: Diz Yaralanma ve Osteoartrit Sonuç Skoru (KOOS)

Talimat: Bu sorgulama diziniz hakkında kendi görüşünüzü sormaktadır. Bu bilgi, diziniz ile ilgili hissettiklerinizi ve olağan aktivitelerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi anlamamızda bize yardımcı olacak.

Her soruyu uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız, her soru için sadece bir kutucuk işaretleyiniz. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en uygun cevabı veriniz.

Belirtiler

Bu sorular **geçen hafta** dizinizdeki belirtiler düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

S1. Dizinizde şişlik var mı?: Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman

S2. Dizinizi hareket ettirirken gıcırdama hisseder misiniz, çıtırdama veya başka tipte sesler duyar mısınız?: Hiç Nadiren Bazen Sık Sık Her zaman

S3. Hareket ederken diziniz takılır veya kilitlenir mi?: Hiç Nadiren Bazen Sık Sık Her Zaman

S4. Dizinizi tam olarak uzatabiliyor musunuz?: Hiç Nadiren Bazen Sık Sık Her Zaman

S5. Dizinizi tam olarak bükabiliyor musunuz?: Hiç Nadiren Bazen Sık Sık Her Zaman

Sertlik

Aşağıdaki sorular **geçen hafta** boyunca dizinizde yaşadığınız eklem sertliğinin miktarı ile ilişkilidir. Sertlik, diz ekleminizin hareketindeki kolaylığın kısıtlanması veya yavaşlığı şeklinde bir duyudur.

S6. Sabah ilk uyandığınızda diz ekleminizdeki sertlik ne kadar şiddetli olur?
Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

S7. Günün ilerleyen saatlerinde oturduktan, uzandıktan, dinlendikten sonra diz sertliğiniz ne kadar şiddetli olur?: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Ağrı

P1. Dizinizde ne kadar sık ağrı olur?: Hiç Aylık Haftalık Günlük Her zaman

Geçen hafta boyunca aşağıdaki aktiviteler sırasında ne miktarda diz ağrısı yaşadınız?
P2. Dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P3. Dizi tam düzleştirmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P4. Dizi tam bükmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P5. Düz zeminde yürümek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P6. Merdiven inmek veya çıkmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P7. Gece yataktayken: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P8. Oturmak veya yatmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

P9. Ayakta dik durmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Fonksiyon, günlük yaşam

Aşağıdaki sorular fiziksel fonksiyonunuz ile ilişkilidir. Bununla etrafta dolaşma ve kendine bakım yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini belirtin.

A1. Merdiven inmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A2. Merdiven çıkmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A3. Oturduğunuz yerden kalkmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen geçen hafta dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini işaretleyin

A4. Ayakta durmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A5. Yere eğilmek/ Bir nesne almak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A6. Düz zeminde yürümek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A7. Arabaya binmek/inmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A8. Alışverişe gitmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A9. Çorap/Külotlu çorap giymek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A10. Yataktan kalkmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A11. Çorap/Külotlu çorap çıkarmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A12. Yatakta yatmak (dönmek, diz pozisyonunu devam ettirmek): Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A13. Banyoya girmek/çıkmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A14. Oturmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A15. Tuvalete girmek/çıkmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A16. Ağır ev işleri (ağır kutular taşımak, yerleri ovalamak vb.): Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A17. Hafif ev işleri (yemek pişirmek, toz almak vb.): Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri

Aşağıdaki sorular daha yüksek düzeyde aktif olduğunuz zamanki fiziksel fonksiyonunuzla ilişkilidir. Sorular **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluğun ne derecede olduğu düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

SP1. Çömelmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP2. Koşmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP3. Zıplamak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP4. İncinen dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP5. Diz üstü oturmak: Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Yaşam kalitesi

Q1. Ne kadar sık diz probleminizin farkındasınız? : Hiç Aylık Haftalık Günlük Sürekli

Q2. Dizinize zarar verme potansiyeli olan aktivitelerden kaçınmak için yaşam şeklinizi değiştirdiniz mi? : Hiç Aylık Haftalık Günlük Sürekli

Q3. Dizinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar sıkıntılısınız?: Hiç Aylık Haftalık Günlük Sürekli

Q4. Genelde dizinizle ilgili ne kadar zorluğunuz var?: Hiç Aylık Haftalık Günlük Sürekli

EK-5: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Single Leg Stance Test

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

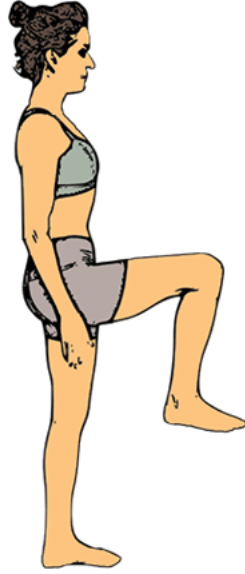
Bu test denge ve statik ayakta durma yeteneğini ölçmeye yarar. Bireyin düşme riski hakkında fikir verir.

Hasta ayakta dururken tek ayağını yukarı kaldırması istenir.
Süre baston gibi bir yardımcı araç kullanıyorsa onu tutmayı bıraktığı an kullanmıyorsa da ayağını yukarı kaldırdığı an tutulur.
Hastanın ayağı yere temas etmesiyle birlikte süre durdurulur.
30 saniye tek ayak üzerinde durabilmişse testin bittiği söylenir.

Hastaya okunacak yönerge:

Bu test sizin ayakta durma dengenizi değerlendirecektir.
Şimdi göstereceğim gibi tek ayağınız üzerinde durabildiğiniz süre boyunca durmanızı isteyeceğim (Hastaya nasıl yapacağını gösterin).
İstediğiniz ayak üzerinde durmakta serbestsiniz.
Ayağınızı havada istediğiniz şekilde tutabilirsiniz ancak boşta duran ayağınızı diğer ayağa yaslamayın.

Kesme değeri <10 saniye ise denge bozukluğu vardır, <5 saniye ise düşme riski vardır.



Bruno J. Velozo (1997) J Am Geriatr Soc. 1997 Jun;45(6):735-8.

Tamamlanan süre (sn.): _____

EK-6: Çalışma Formu

İsim: Soyisim:

Yaş:

Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek

Eğitim Durumu: 1- ilkokul 2-ortaokul 3 - lise 4- üniversite ve üzeri 5-okuma yazma bilmiyor

Meslek : 1- Ev hanımı 2 - İşçi 3 - Sağlık personeli 4 - Öğretmen 5 - Öğrenci 6-Sporcu 7-Diğer

Medeni Hali: ☐ Evli ☐ Bekar ☐ Dul

Boy(cm): Kilo(kg): Vücut Kitle İndeksi (kg/boy(m²)):

Özgeçmiş: Soygeçmiş:

Eşlik Eden Hastalık: ☐ DM ☐ HT ☐ Tiroid Bozuklukları ☐ Diğer

Kellgren- Lawrance Evresi: R L

Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

DİZ ROM: Ölçüm şekli : Aktif Pasif

R L R L

Fleksiyon (N:130- 140 derece):

Ekstansiyon (N:0-10 derece):

	Sağ (R)	Sol (L)
Vizüel Analog Skalası(VAS) skoru		
İstirahat		
Hareket halinde		
Uyku halinde		
FEMORAL KIKIRDAK ÖLÇÜMÜ FEMUR MEDİAL KARTİLAJ ÖLÇÜMÜ	SAĞ (R)(mm)	SOL(L)(mm)
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		

ORTALAMA		
FEMORAL KIKIRDAK ÖLÇÜMÜ FEMUR İNTERKONDİLER KARTİLAJ ÖLÇÜMÜ	SAG (R) MM	SOL(L)(mm)
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		
ORTALAMA		
FEMORAL KIKIRDAK ÖLÇÜMÜ FEMUR LATERAL KARTİLAJ ÖLÇÜMÜ		
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		
ORTALAMA		
QUADRİCEPS FEMORİS KAS KALINLIĞI	SAG (R) MM	SOL(L)(mm)
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		
ORTALAMA		

EPH 15 DERECE MAH	R	L
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		
ORTALAMA		
EPH 30 DERECE MAH		
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		
ORTALAMA		
EPH 60 DERECE MAH	R	L
1.ÖLÇÜM		
2.ÖLÇÜM		
3.ÖLÇÜM		
ORTALAMA		

BERG DENGE TESTİ SKOR (MİN 0 PUAN -MAKS 56 PUAN):

KOOS SKOR:

ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ (ZKYT) SÜRE (SN):

TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA TESTİ SÜRE (SN):