

Özgün Araştırma

Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Yaşam Kalitesi ile Klinik Parametreler Arasındaki İlişki

Aysun Baki¹, Nezire Köse², Hatice Yağmur Zengin³, Murat Kara⁴

Gönderim Tarihi: 3 Nisan, 2024

Kabul Tarihi: 1 Temmuz, 2024

Basım Tarihi: 31 Aralık, 2024

Erken Görünüm Tarihi: 25 Kasım, 2024

Öz

Amaç: Yaşam kalitesi (YK) sağlık durumuna ait kişisel değerlendirmeyi içermekte ve diz osteoartriti (OA) hastalarda azalmaktadır. Bu çalışma diz OA'lı hastalarda YK ile klinik parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla planlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya evre 2-3 diz OA'lı (ortalama yaş 56,5±5,84 yıl) 42 kadın hasta katıldı. Yaşam kalitesi (SF-12 fiziksel ve mental bileşen puanları), vücut kütle indeksi (VKİ), ağrı şiddeti (VAS), izokinetik diz ekstansör ve fleksör kas kuvveti, denge, eklem pozisyon hissi (EPH), fonksiyonel performans, WOMAC ve ultrasonografik vastus lateralis (VL) kas mimarisi değerlendirmeleri yapıldı. Verilerin analizinde korelasyon testleri ve regresyon analizi kullanıldı.

Bulgular: SF-12 fiziksel bileşen puanı ile WOMAC (tutukluk, fiziksel fonksiyon, toplam) puanları arasında zayıf ($p<0,05$); 20° ve 70° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı arasında orta düzeyde ($p<0,01$); SF-12 mental bileşen puanı ile WOMAC (ağrı, fiziksel fonksiyon, toplam) puanları arasında zayıf ($p<0,05$); gözler-kapalı denge sonuçları arasında orta düzeyde ilişki olduğu saptandı ($p<0,01$). Yaş, VKİ, VAS, izokinetik kas kuvvetleri, gözler-açık denge, fonksiyonel performans ve VL kas mimarisi değerlendirme sonuçları ile SF-12 puanları arasında ise bir ilişki gözlenmedi ($p> 0,05$). Tek değişkenli ve çoklu doğrusal regresyon analizleri sonucunda da EPH, WOMAC puanı, gözler-kapalı denge sonuçları ve VL kalınlığının YK üzerinde etki oluşturduğu belirlendi.

Sonuç: Çalışma sonunda; diz OA'lı hastalarda yaşam kalitesinin kas yapısı, propriyosepsiyon, WOMAC skoru gibi bir çok faktör ile ilişkili olabileceği, aynı zamanda bu ilişkiyi, diğer parametreler arasındaki etkilenimlerin de etkileyebileceği, diz OA'lı hastalarla çalışan profesyonellerin hastaların YK'lerinin yönetiminde çok yönlü, çok faktörlü çalışmaların yapılmasına ihtiyaçları olduğu, bu çalışmanın bu alandaki çalışmalara yol gösterici olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: osteoartrit, propriyosepsiyon, kas mimarisi, yaşam kalitesi

¹Aysun Baki (Sorumlu Yazar). (Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye, Tel: 03123051356, e-posta: aysunsat@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-0619-6812)

²Nezire Köse. (Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye, Tel: 03123052565, e-posta: fztnezire@yahoo.com, ORCID: 0000-0001-8342-7293)

³Hatice Yağmur Zengin. (Hacettepe Üniversitesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, Tel: 03123051467, e-posta: yagmurzengin@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9855-2449)

⁴Murat Kara. (Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye, Tel: 03123051575, e-posta: mkaraftr@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-0125-4865)

Original Research

The Relationship Between Quality of Life and Clinical Parameters in Patients with Knee Osteoarthritis

Aysun Baki¹, Nezire Köse², Hatice Yağmur Zengin³, Murat Kara⁴

Submission Date: April 4th, 2024

Acceptance Date: July 1st, 2024

Pub.Date: December 31st, 2024

Online First Date: November 25th, 2024

Abstract

Objectives: Quality of life (QoL) involves personal evaluation of health status, and is reduced in patients with knee osteoarthritis (OA). This study was planned to evaluate the relationship between QOL and clinical parameters in patients with knee OA.

Materials and Methods: A total of 42 patients with stage 2-3 knee OA (mean age of 56.5±5.84 years) participated in the study. Quality of life (SF-12 physical and mental score), body mass index (BMI), pain severity (visual analog scale-VAS), isokinetic knee extensor and flexor muscle strength, balance, proprioception, functional performance, WOMAC and ultrasonographically measured vastus lateralis (VL) muscle architecture evaluations were made. Correlation tests and regression analysis were used to analyze the data.

Results: With the SF-12 physical component score, there were weak correlations between WOMAC (stiffness, physical function, total) scores ($p<0,05$); moderate correlation between proprioceptive deviation angle at 20° and 70°knee flexion ($p<0,01$); SF-12 mental component score, there were weak negative correlations between WOMAC (pain, physical function, total) scores ($p<0,05$); moderate correlation between eyes-closed balance assessment ($p<0,01$). No relationship was observed between SF-12 and age, BMI, VAS, isokinetic muscle strength, eyes-open balance, functional performance and VL muscle architecture evaluations ($p>0.05$). As a result of our univariate and multiple linear regression analyses, it was determined that JPS, WOMAC score, eyes-closed balance results and VL thickness had an impact on QoL.

Conclusion: At the end of the study; It was concluded that QoL in patients with knee OA may be related to many factors such as muscle structure, proprioception, WOMAC score, and this relationship may also be affected by interactions between other parameters, professionals working with patients with knee OA needed to be done multifaceted, multifactorial studies in the management of patients' QoL, and this study will guide studies in this field.

Keywords: *osteoarthritis, proprioception, muscle architecture, quality of life*

¹**Aysun Baki (Corresponding Author).** (Hacettepe University Hospital, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ankara, Turkey, P: 03123051356, e-mail: aysunsat@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-0619-6812)

²**Nezire Köse.** (Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey, P: 03123052565, e-mail: fztnezire@yahoo.com, ORCID: 0000-0001-8342-7293)

³**Hatice Yağmur Zengin.** (Hacettepe University, Department of Biostatistics, Ankara, Turkey, P: 03123051467, e-mail: yagmurzengin@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9855-2449)

⁴**Murat Kara.** (Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ankara, Turkey, P: 03123051575, e-mail: mkarafr@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-0125-4865)

Giriş

Osteoartrit (OA) sık görülen ve özellikle diz eklemlerini etkileyen bir dejeneratif eklem hastalığıdır (Nawito vd., 2018). OA'da eklem kartilajının ilerleyici yıkımı, sinoviyal sıvının inflamasyonu, subkondral eklem kalsifikasyonu oluşur. Diz OA'lı bireylerde, ağrı, sertlik, efüzyon, osteofitler, krepitasyon, eklem hareket açıklığında kısıtlılık, eklem sertliği, kas fonksiyonunda azalma ve kas imbalansı, propriyosepsiyon ve denge problemleri oluşabilmektedir. Bu semptomlar neticesinde hastaların günlük yaşamlarındaki fonksiyonel aktiviteleri ile iş, sosyal yaşam ve boş zaman aktivitelerinde de kısıtlanmalar ve yetersizlikler, mental durumlarında ve bağımsızlık düzeylerinde olumsuz etkilenim ve yaşam kalitelerinde azalma görülmektedir (Iversen vd., 2016; Kauppila vd., 2009; Reis vd., 2014). Tüm hastalıklarda olduğu gibi OA'da da hastalık yönetiminde tedaviyi başarma ya da kontrol altına alma konusundaki en önemli aşama, eksiksiz bir değerlendirme yapabilmek, tüm sorunları belirleyebilmektir. Hem tedavi planının yapılmasında hem de hastalık sürecini, prognozu ve tedavi etkinliğini belirlemede eksiksiz bir değerlendirme gerekmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yaşam kalitesi "bireyin yaşamdaki konumunun, içinde yaşadığı kültür ve değer sistemleri bağlamında, hedefleri, beklentileri, standartları ve kaygıları ile ilgili olarak algılandırılması" olarak tanımlanmaktadır. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ise, bireyin fiziksel, duygusal, sosyal etkilenimini ve sağlık durumuna ait kişisel değerlendirmelerini içerir. Bu nedenle hasta merkezli önemli bir değerlendirme aracıdır (Ackerman vd., 2014; Alves ve Bassitt, 2013). Diz OA'lı bireylerin yaşam kalitelerinin belirlenmesinin önemli olmasının yanı sıra, yaşam kalitelerini artırabilmek ya da etkilenimini azaltabilmek için, yaşam kalitesi ile ilişkili olan parametrelerin bilinmesi ve bu parametrelerden herhangi birinde oluşan olumsuzluğun giderilmesi önem arz etmektedir.

Diz OA'lı bireylerin yaşam kalitelerinin etkilenme seviyesi ve hastalığın tedavisi için uygulanan yaklaşımların kişilerin yaşam kalitelerine olan etkisini belirlemek için literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yaşam kalitesi ile ilişkili klinik parametrelerin değerlendirildiği çalışmalara bakıldığında ise daha çok cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi gibi demografik özellikler, VKİ, osteoartrit evresi, ağrı şiddeti ve süresi, psikososyal faktörler, fonksiyonel durum, kas kuvveti, denge ve yeti yitimi ile ilişkilerin incelendiği görülmektedir (Ackerman vd., 2014; Alves ve Bassitt, 2013; Briani vd., 2018; Nawito vd., 2018; Ootshi vd., 2023; Reis vd., 2014; Ünal vd., 2016; Vitaloni vd., 2019). Son yıllarda çalışmalara diz eklemi propriyosepsiyon değerlendirmeleri de

dahil edilmeye başlanmıştır (Salamanna vd., 2023; Wang vd., 2021; Zeng vd., 2022). Salamanna ve diğerlerinin (2023) yayınladıkları derlemede propriyoseptif değerlendirmelerin yanı sıra, immünohistokimyasal ve histolojik çalışmalar ile mekanoreseptörlerin incelenmesi ile ilgili bilgilere de yer verilmiş ve diz eklemine ait bağlarda mekanoreseptör sayılarında azalma olduğu, Golgi ve Ruffini cisimcikleri, serbest sinir uçları, toplam sinir uçları ve küçük damarların sayısının diz OA olan grupta daha düşük olduğu saptandığı bildirilmiştir. Ancak bu sonuçların yaşam kalitesi ile olan ilişkileri ilgili bir çalışma belirtilmemiştir.

Bu bilgiler ışığında diz OA'lı hastaların mekanoreseptörlerinde kayıp olmasının yanı sıra kas mimarisinde de değişikliklerin olabileceğini düşünerek literatürü incelediğimizde, bu alanda yapılan çalışmanın yok denecek kadar az olduğu saptanmıştır. 2024 yılında yapılan bir çalışmada diz OA'lı bireylerde kas fonksiyonu ve kalitesinin progresyonu nasıl etkilediğini incelenmiş, kas fonksiyonu ve kalitesinin artırılmasının, semptomların ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde önemli olduğu vurgulanarak bu alandaki çalışmaların artırılması gerektiği belirtilmiştir (Chen vd., 2024).

Görüldüğü gibi diz OA'lı hastalarda yaşam kalitesi ile kas mimarisi ilişkisinin incelendiği ve de klinik parametreler ile yaşam kalitesi arasındaki ilişki ayrı ayrı incelense de hepsinin bir arada incelenerek sunulduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Diz OA'lı kişilerde, bütün bu birbirleriyle de ilişkili olabilecek klinik parametrelerin bir arada, aynı anda yaşam kalitesi ile ilişkisini belirlemenin, sağlık profesyonelleri için hem hastalıkla ilgili parametrelerin belirlenerek değerlendirilmesinde hem de uygun hastalık yönetiminin sağlanmasında önemli olduğu düşünülerek bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Bu amaç ile diz OA'lı hastalarda yaşam kalitesi (fiziksel ve mental boyutu) ile demografik özellikler, ağrı, diz çevresindeki kasların izokinetik kas kuvveti, vastus lateralis (VL) kasının mimari özellikleri, eklem pozisyon hissi (EPH), denge, WOMAC OA indeksi, fonksiyon ve performans arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için bu çalışma planlandı. Çalışmanın hipotezi; "Dizinde OA olan olgularda yaşam kalitesinin fiziksel ve mental boyutları ile klinik parametrelerden en az birisi arasında ilişki vardır." şeklinde kuruldu. Çalışma sonucunda diz OA'lı kişilerle çalışan sağlık profesyonellerine, hastaların yaşam kalitesi ile diz OA'nın klinik parametreleri arasındaki ilişkilerin istatistiksel olarak gösterileceği, elde edilen korelasyon sonuçlarının değerlendirme ve hastaların yaşam kalitesini artırmak amacıyla planlanan çalışmalarda sağlık profesyonellerine ışık tutacağı düşünüldü.

Gereç ve Yöntem

Katılımcılar

Kesitsel bir çalışma olarak planlanan bu çalışma bir üniversite hastanesinde gerçekleştirildi. Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan etik kurul onayı alındı (Etik kurul no: KA-17168, tarih: 06.12.2018) ve çalışmaya başlamadan önce, katılımcılardan çalışmaya katılmaya gönüllü olduklarını belirten yazılı onam formu alındı.

Çalışmaya hekim tarafından diz primer OA tanısı alan 42 kadın katılımcı dahil edildi. Çalışmaya 45-65 yaş arasında olan, Amerikan Romatoloji Derneği (ACR; American College of Rheumatology) kriterlerine göre primer OA tanılı (Hart ve Spector, 1995) ve radyolojik olarak da K-L (Kellgren ve Lawrence, 1957) grade 2-3 derecesi alan, en az 3 aydır semptomları olan, son 6 ay içerisinde fizyoterapi ve egzersiz programı almamış, ayaktan fizik tedaviye gidip gelebilecek fonksiyonel kapasite varlığına sahip, bilateral diz OA'sı olan bireyler dahil edildi. Sekonder OA varlığı olan, alt ekstremitte ve/veya omurga cerrahisi geçiren, son 1 ay içinde intraartiküler enjeksiyon öyküsü olan, kas kuvveti, denge ve koordinasyonu etkileyecek nörolojik hastalığı bulunan bireyler, çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmanın ön değerlendirmesi G*Power Version 3.1 kullanılarak yapıldı. Çalışmanın hipotezi yaşam kalitesi ile diğer değişkenler arası korelasyon katsayısının anlamlılığının test edilmesi olduğundan, Cohen'in büyük etki genişliği $r=0,50$ olmak üzere %90 test gücünü %95 güven düzeyinde sağlayacak olan örnek genişliğinin 37 kişi olduğu belirlendi. Çalışmada değerlendirmelerin özellikle ultrason (US) ölçümlerinin yapılabilmesi için katılımcıların iki ayrı günde gelmesi gerekeceği ve bu durum nedeniyle kayıp veri olabileceği öngörülerek, yaklaşık %15 kayıp veri oranı düşünülüp, çalışmamız 42 katılımcı ile tamamlandı (Cohen,1988).

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın başlangıcında katılımcıların, yaş, boy ve vücut ağırlığı bilgileri, vücut kütle indeksi (VKİ) değerleri (kg/m^2) hesaplandı. Daha sonra katılımcılara fonksiyon ve performans değerlendirmeleri, WOMAC osteoartrit indeksi ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri ile birlikte, en fazla şikayeti olan dize ait ağrı şiddeti, kas kuvveti, diz eklemi pozisyon hissi (propriyosepsiyon), denge ve kas mimarisi değerlendirmeleri yapıldı. Aşağıda yapılan değerlendirmeler özetlenerek sunulmuştur.

Ağrı Şiddeti

Katılımcıların ağrı değerlendirmeleri için 100 mm uzunluğundaki, bir uçta en ağrısız, bir uçta ise dayanılmaz şiddette ağrı şiddetini işaretleyeceği bir çizgiden oluşan Görsel Analog Skalası (VAS) kullanıldı (Steultjens vd., 2001).

Kas Kuvveti

Bireylerin *diz ekstansör ve fleksör kas kuvvetleri* izokinetik dinamometre (Biodex System 3Pro) kullanılarak değerlendirildi. Katılımcılar ölçüm sırasında sırtları cihazın koltuğuna destekli olacak şekilde oturtularak gövde önünden, pelvisten ve uyluktan bantlarla sabitlendi. Test öncesi gönüllere ısınma ve öğrenme seansı yaptırıldı ve test sırasında dinamometreye karşı güçlü şekilde diz ekstansiyon ve fleksiyon yapmaları istendi. 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda resiprokal şekilde 5'er tekrarlı konsentrik test uygulandı. Sonuçlar tepe tork/vücut ağırlığı (Nm/kg), % olarak kaydedildi (Henriksen vd., 2011)

Eklem Pozisyon Hissi (Propriyosepsiyon)

Diz eklemının *propriyosepsiyonu için eklem pozisyon hissi duyusu* değerlendirildi. Değerlendirme izokinetik dinamometre (Biodex System 3Pro) ile 20°, 45°, 70° diz fleksiyon açılarında, önce katılımcının dizinin belirlenen açıya getirilmesi (fizyoterapist tarafından pasif olarak getirilerek), daha sonra başlangıca dönülüp kişiden tekrar aynı açıdaki hareketi kendisinin yapmasının istenmesi şeklinde yapıldı. İki açı arasındaki açısal fark, sapma açısı olarak değerlendirildi. Test sessiz ortamda, gözler kapalı, her açı için karışık yapılan 3'er denemenin ortalaması olarak kaydedildi (Baert vd., 2013).

Denge Değerlendirmesi

Katılımcıların *tek ayakta denge değerlendirmeleri*, gözleri açık ve kapalı şekilde, tek ayak üzerinde durma süresi kaydedilerek değerlendirildi. Gözleri açık denge değerlendirmesi için 60 sn, gözleri kapalı denge değerlendirmesi için 30 sn, üst sınır olarak belirlendi (Liao vd., 2013).

Kas Mimarisi

Katılımcılar sırt üstü istirahat pozisyonunda yatarken, değerlendirilecek taraftaki *VL kasına ultrasonografik yöntem ile* kalınlık, pennat açı ve fasikül uzunluğu ölçümleri yapıldı. Bunun için 5-12 MHz lineer prob (Logiq P5, GE Medical Systems, USA) kullanıldı. Ölçüm yapılacak kriter noktalar; kas kalınlığı (KK) ölçümleri için sipina iliaka anterior süperiyor- patella üst ucu arası mesafenin %50'si, pennasyon açısı (PA) ve fasikül uzunluğu (FU) ölçümleri için yine aynı mesafenin distalinin %25'i olacak şekilde belirlendi (Cheon vd., 2020).

Fonksiyonel Performans Değerlendirmeleri

Çalışmada katılımcıların *fonksiyonel performans değerlendirmeleri*; zamanlı kalk ve yürü testi, 10 metre yürüme testi ve tekrarlı oturup kalkma testi ile yapıldı.

Zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) için gönüllülerin sandalyede otururken kalkmaları, üç metrelik mesafeyi yürüyerek gidip dönmeleri ve sandalyeye geri oturmaları istendi, süre sn olarak kaydedildi (Khalaj vd., 2014).

10 metre yürüme testinde, önceden bantlarla işaretlenmiş 10 metrelik mesafeyi, mümkün olduğunca hızlı ancak koşmadan yürümeleri istendi. Üç tekrar yaptırıldı ve sn olarak kaydedilen sürelerin ortalaması alındı (Tani vd., 2018).

Tekrarlı oturup kalkma testi için, gönüllülerin sandalyede otururken mümkün olduğu kadar hızlı şekilde 5 kez kalkıp oturmaları sırasında geçen süre ölçülüp sn olarak kaydedildi (Forrest vd., 2006).

WOMAC Osteoartrit İndeksi

Bireylerin ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon durumunu (yeti yitimi) içeren osteoartrite özel sağlık durumunu değerlendirmek için Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) kullanıldı. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği olan bu ölçek; ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç alt gruptan oluşan 24 soru içerir. Toplam puan 0-100 aralığında değişir ve puanın düşük olması iyi sağlık durumunu gösterir (Ünver vd., 2015).

Yaşam Kalitesi

Çalışmada bireylerin yaşam kalitesini değerlendirmek için Kısa Form-12 Sağlık Ölçeği (SF-12) kullanıldı. Bu ölçek, SF-36'dan geliştirilmiş, daha kısa ve daha pratik bir kendi kendini değerlendirme ölçeğidir. Bu ölçekten fiziksel bileşen özet puanı (FBÖ-12) ve mental bileşen özet puanı (MBÖ-12) olmak üzere iki puan elde edilir. Yüksek puanlar daha iyi yaşam kalitesini gösterir. FBÖ-12, fiziksel fonksiyon, fiziksel fonksiyonlara bağlı rol kısıtlılıkları, ağrı ve sağlığın genel algılanması; MBÖ-12 ise enerji, sosyal fonksiyon, emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları ve mental sağlık alt ölçeklerinden aldıkları puanlar ile hesaplanır (Diracoglu vd., 2005).

İstatistiksel Analiz

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi için "IBM SPSS Statistics Version 23 for Windows" kullanıldı. Çalışmanın ön değerlendirmesi G*Power Version 3.1 kullanılarak yapıldı. Değerlendirmeler sonucunda elde edilen bulgular için ortalama±standart sapma, ortanca, minimum-maksimum değer tanımlayıcı istatistikler olarak verildi. Sayısal verilerin normal dağılım

gösterip göstermediğine, Shapiro-Wilk normallik testiyle birlikte histogram ve olasılık grafiklerinin görsel olarak yorumlanmasıyla karar verildi. Verilerin yaşam kalitesi sonuçları ile doğrusal ilişkisi normal dağılıma uygunluk gösteren veriler için Pearson korelasyon katsayısı, normal dağılıma uygunluk göstermeyen ve/veya saçılım grafiğinde doğrusal ilişkiden sapma görülen veriler için Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak incelendi. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak belirlendi. Korelasyon katsayısına göre anlamlılık dereceleri; $r:0,90-1,00$; çok kuvvetli ilişki, $r:0,70-0,89$; kuvvetli (yüksek) ilişki, $r:0,40-0,69$; orta düzey ilişki, $r:0,20-0,39$; zayıf (düşük) ilişki, $r:0,00-0,19$; önemsenmeyecek kadar düşük ilişki, olarak ifade edildi ve bu sınıflandırma hem Pearson hem Spearman'ın rho korelasyon katsayıları için ortak olarak kullanıldı (Alpar, 2016, s.419, Akoglu, 2018). Ayrıca yaşam kalitesi ile diğer sayısal değişkenler arası doğrusal ilişkilerin modellenmesi için basit ve çoklu doğrusal regresyon analizi kullanıldı. Çoklu doğrusal regresyon modelinin elde edilmesinde adımsal değişken seçim yöntemi kullanıldı. Model geçerliliği incelenmesi kapsamında artıkların normalliği Shapiro-Wilk normallik testiyle, çoklu bağlantı sorunu varyans şişme değerleriyle ($VIF < 5$), otokorelasyon sorunu Durbin-Watson testiyle, heterokedastisite problemi saçılım grafikleri yardımıyla incelendi.

Bulgular

Çalışmanın başlangıcında 65 kişi ile görüşüldü, bunlardan 43 kişi çalışmaya katılmayı kabul etti. Bir kişi çalışma sırasında çalışmayı bıraktı. Böylece çalışma; K-L sınıflamasına göre evre 2-3 diz OA'lı, yaş ortalaması $56,5 \pm 5,84$ yıl olan 42 kadın katılımcı ile tamamlandı.

Yaşam kalitesinin klinik parametrelerle olan ilişkisinin belirlenmesi için yapılan çalışmada katılımcıların fiziksel özellikleri, ağrı, diz çevresi izokinetik kas kuvveti, denge, propriyosepsiyon, fonksiyonel performans, kas mimarisi ve WOMAC değerlendirmelerine ait ortalama, standart sapma, ortanca, minimum-maksimum değerlerine Tablo1'de yer verildi.

Tablo 1. Katılımcıların Değerlendirme Sonuçları

	$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)
SF-12 Fiziksel Bileşen Özet Puanı	31,7±7,09	30,7 (18,1-49,5)
SF-12 Mental Bileşen Özet Puanı	43,8±13,24	41,4 (20,6-67,7)
YAŞ (yıl)	56,5±5,84	57,5 (45,0-65,0)
VKİ (kg/m ²)	32,0±4,86	32,0 (19,1-40,8)
VAS (mm)		
İstirahat	42,9±20,29	45,0 (0,0-85,0)
Aktivite	66,7±15,36	71,0 (32,0-98,0)
İZOKİNETİK KUVVET TESTLERİ (NM/kg,%)		
60°/sn Diz Ekstansiyonu	78,4±28,05	80,1 (28,7-141,6)
60°/sn Diz Fleksiyonu	35,0±10,33	36,1 (14,6-64,1)
180°/sn Diz Ekstansiyonu	58,1±18,15	55,6 (23,6-97,0)
180°/sn Diz Fleksiyonu	30,2±11,08	29,8 (12,3-68,0)
TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA (sn)		
Gözler Açık	27,1±18,95	22,8 (3,4-60,0)
Gözler Kapalı	7,0±7,30	4,1 (1,0-34,0)
EKLEM POZİSYON HİSSİ SAPMA AÇISI		
20° Diz Fleksiyonu	4,2±2,08	3,8 (1,0-11,7)
45° Diz Fleksiyonu	5,2±2,33	4,8 (0,7-12,3)
70° Diz Fleksiyonu	9,1±3,69	9,2 (2,0-17,3)
FONKSİYONEL PERFORMANS TESTLERİ (sn)		
TUG	8,7±1,87	8,6 (5,6-15,3)
10 Metre Yürüme Testi	8,0±2,02	7,7 (5,7-15,1)
Tekrarlı Oturup Kalkma Testi	13,9±4,59	12,8 (8,6-31,5)
ULTRASONOGRAFİK DEĞERLENDİRME		
VL Kalınlık Ölçümü (mm)	21,7±4,91	21,7 (9,4-36,1)
VL Fasikül Uzunluğu (mm)	66,8±10,83	66,4 (48,1-100,6)
VL Pennasyon Açısı (°)	16,4±3,52	16,0 (7,7-23,2)
WOMAC (0-100)		
Ağrı	58,0±19,38	57,5 (20,0-95,0)
Tutukluk	51,8±26,27	50,0 (0,0-100,0)
Fonksiyon	59,5±21,73	61,8 (14,7-95,6)
Toplam	58,5±19,88	57,8 (14,6-93,8)

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAS: Görsel analog skalası, TUG: Zamanlı kalk ve yürü testi, VL: Vastus lateralis

\bar{X} : Ortalama, S: Standart sapma, \bar{X} : Ortanca, min-max: minimum-maksimum,

VL Fasikül Uzunluğu n: 39, VL Pennasyon Açısı n: 40, diğer değişkenler için n:42

Yapılan korelasyon analizinde FBÖ-12 ile WOMAC tutukluk (r:-0,335, p=0,030), WOMAC fonksiyon (r:-0,335, p=0,030), WOMAC toplam (r:-0,335, p=0,039) puanları arasında negatif yönde zayıf ilişki bulundu. FBÖ-12 ile 20° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı arasında negatif yönde orta düzey ilişki (r:-0,431, p=0,004); 70° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı

arasında pozitif yönde orta düzey ilişki ($r:0,614, p=0,000$) olduğu belirlendi, MBÖ-12 ile WOMAC ağrı ($r:-0,343, p=0,026$), WOMAC fonksiyon ($r:-0,345, p=0,025$), WOMAC toplam ($r:-0,347, p=0,024$) puanları arasında negatif yönde zayıf ilişki saptanırken, göz kapalı denge değerlendirmesi ile arasında pozitif yönde orta düzey ilişki ($r:0,467, p<0,002$) olduğu belirlendi. Böylece WOMAC puanlarının artışının ve dengenin bozulmasının yaşam kalitesinin mental yönü ile olumsuz yönde ilişkili olduğu saptandı. Yaşam kalitesinin her iki alt puanı ile yaş, VKİ, VAS'la ağrı değerlendirmesi, izokinetik kas kuvveti ölçümü, gözler-açık denge değerlendirmesi, 45° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı ölçümü, fonksiyonel performans değerlendirmeleri, ultrasonografik değerlendirme (VL kalınlık, fasikül uzunluğu, pennasyon açısı) sonuçları arasında ilişki görülmedi ($p>0,05$). Ayrıca FBÖ-12 ile gözler kapalı denge ve WOMAC ağrı değerlendirmesi; MBÖ-12 ile WOMAC tutukluk değerlendirmesi sonuçları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 2).

Çalışmanın korelasyon analizi sonuçlarına paralel olarak, yaşam kalitesinin fiziksel (FBÖ-12) ve mental (MBÖ-12) puanlarını etkileyen klinik parametrelerin incelenmesi ve doğrusal ilişkilerin modellenmesi için hem basit hem de adımsal değişken seçimi uygulanarak çoklu doğrusal regresyon analizi gerçekleştirildi.

FBÖ-12 için tek değişkenli analizlerde 3 değişken (20° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı ($p:0,023$), 70° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı ($p<0,001$), WOMAC (toplam)($p:0,039$)) $\alpha=0,05$ yanılıgı düzeyinde anlamlı bulundu. Böylece 20° diz fleksiyonunda EPH hatasındaki ve OA etkilenimindeki artışın, 70° diz fleksiyonunda EPH azalışın her birinin tek başına yaşam kalitesi-fiziksel bileşen puanı üzerinde olumsuz etki yarattığı saptandı (Tablo 3). Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda yalnız iki değişkenli bir model elde edildi. 70° diz fleksiyonundaki EPH sapma açısı ile WOMAC toplam puanının FBÖ-12 puanı toplam varyansının %44,7'ini açıkladığı belirlendi ($F=15,771; p<0,001; R^2=0,447$), (Tablo 3).

MBÖ-12 için tek değişkenli doğrusal regresyon analizinde üç değişken (gözler-kapalı tek ayak üzerinde denge ($p:0,001$), VL kas kalınlığı ($p:0,047$), WOMAC (toplam)($p:0,024$)) $\alpha =0,05$ yanılıgı düzeyinde anlamlı bulundu. Dengedeki artışın, OA şiddetindeki ve VL kalınlık ölçümündeki azalışın her birinin tek başına yaşam kalitesinin mental yönü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlendi. MBÖ-12 için adımsal değişken seçimi ile çok değişkenli bir model elde edilemedi (Tablo 4).

Tablo 2. Katılımcıların Yaşam Kalitesi Sonuçları ile Çalışmada Değerlendirilen Diğer Parametrelerinin Sonuçları Arasındaki İlişkiler

	SF-12 fiziksel bileşen özet puanı		SF-12 mental bileşen özet puanı	
	r	p	r	p
YAŞ (yıl)	0,104 ^b	0,513	-0,122 ^b	0,441
VKİ (kg/m ²)	-0,294 ^a	0,058	-0,293 ^a	0,060
VAS (mm)				
İstirahat	-0,183 ^a	0,246	-0,115 ^a	0,468
Aktivite	-0,227 ^a	0,148	-0,132 ^a	0,404
İZOKİNETİK KUVVET TESTLERİ (NM/kg,%)				
60°/sn Diz Ekstansiyonu	0,153 ^a	0,334	0,135 ^a	0,362
60°/sn Diz Fleksiyonu	0,194 ^a	0,218	0,186 ^a	0,239
180 °/sn Diz Ekstansiyonu	0,019 ^a	0,904	0,062 ^a	0,697
180 °/sn Diz Fleksiyonu	0,094 ^a	0,552	-0,140 ^a	0,375
TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA (sn)				
Gözler Açık	0,169 ^b	0,284	0,068 ^b	0,671
Gözler Kapalı	-0,272 ^b	0,081	0,467**^b	0,002
EKLEM POZİSYON HİSSİ SAPMA AÇISI				
20° Diz Fleksiyonu	-0,431**^b	0,004	-0,147 ^b	0,354
45 ° Diz Fleksiyonu	0,097 ^a	0,542	-0,062 ^a	0,698
70 ° Diz Fleksiyonu	0,614**^a	<0,001	-0,162 ^a	0,306
FONKSİYONEL PERFORMANS TESTLERİ (sn)				
TUG	-0,163 ^b	0,301	-0,159 ^b	0,314
10 Metre Yürüme Testi	-0,044 ^b	0,782	-0,220 ^b	0,162
Tekrarlı Oturup Kalkma Testi	-0,270 ^b	0,083	-0,018 ^b	0,911
ULTRASONOGRAFİK DEĞERLENDİRME				
VL Kalınlık Ölçümü (mm)	0,011 ^b	0,944	-0,266 ^b	0,089
VL Fasikül Uzunluğu (mm)	-0,013 ^b	0,937	-0,192 ^b	0,242
VL Pennasyon Açısı (°)	-0,005 ^b	0,974	0,023 ^b	0,888
WOMAC (0-100)				
Ağrı	-0,140 ^a	0,376	-0,343*^a	0,026
Tutukluk	-0,335*^b	0,030	-0,276 ^b	0,077
Fonksiyon	-0,335*^a	0,030	-0,345*^a	0,025
Toplam	-0,320*^a	0,039	-0,347*^a	0,024

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAS: Görsel analog skalası, TUG: Zamanlı kalk ve yürü testi, VL: Vastus lateralis VL Fasikül Uzunluğu n: 39, VL Pennasyon Açısı n: 40, diğer değişkenler için n:42

**Korelasyon düzeyi 0,01 seviyesinde anlamlı, *Korelasyon düzeyi 0,05 seviyesinde anlamlı

^a Pearson korelasyon analizi; ^b Spearman korelasyon analizi

Tablo 3. SF-12 Fiziksel Bileşen Alt Puanına Etki Eden Değişkenlere Yönelik Regresyon Analizi

Değişkenler	Basit doğrusal regresyon analizi			Çoklu doğrusal regresyon analizi (F=15,771;p<0,001; R2=0,447)	
	β (95% güven aralığı)	p	R ²	β (95% güven aralığı)	p
Yaş	0,115 (-0,271-0,501)	0,552	0,009		
VKİ	-0,430 (-0,875 - 0,016)	0,058	0,087		
VAS (Aktivite)	-0,105 (-0,249-0,039)	0,148	0,052		
VAS (İstirahat)	-0,064 (-0,174- 0,046)	0,246	0,033		
60°/sn Diz Eks Kuvveti	0,039 (-0,041- 0,118)	0,334	0,023		
60°/sn Diz Flek Kuvveti	0,133 (-0,082- 0,349)	0,218	0,038		
180°/sn Diz Eks Kuvveti	0,008 (-0,117- 0,132)	0,904	0,000		
180 °/sn Diz Flek Kuvveti	0,060 (-0,143- 0,264)	0,552	0,009		
TUG	-0,644 (-1,841- 0,552)	0,283	0,029		
10 Metre Yürüme Testi	-0,518 (-1,629- 0,594)	0,352	0,022		
Tekrarlı Oturup Kalkma Testi	-0,160 (-0,650- 0,331)	0,515	0,011		
Gözler Açık Denge	0,044 (-0,075- 0,163)	0,457	0,014		
Gözler Kapalı Denge	-0,096 (-0,405- 0,213)	0,543	0,010		
20° Diz Flek Prop	-1,196 (-2,218- -0,175)	0,023	0,123		
45° Diz Flek Prop	0,294 (-0,672- 1,260)	0,542	0,009		
70° Diz Flek Prop	1,180 (0,696-1,664)	<0,001	0,378	1,133 (0,668-1,597)	<0,001
VL Kalınlık Ölçümü	0,033 (-0,428- 0,494)	0,886	0,001		
VL Fasikül Uzunluğu	0,048 (-0,168-0,265)	0,654	0,005		
VL Pennasyon Açısı	-0,039 (-0,704- 0,626)	0,907	0,000		
WOMAC(Toplam) (0-100)	-0,114 (-0,222- -0,006)	0,039	0,102	-0,094 (-0,181- -0,008)	0,033

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAS: Görsel Analog Skalası, Eks: Ekstansiyon, Flek: Fleksiyon, Gözler Açık Denge: Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Gözler Kapalı Denge: Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Prop; Eklem Pozisyon Hissi Sapma Açısı, TUG: Zamanlı kalk ve yürü testi, VL: Vastus lateralis

Tablo 4. SF-12 Mental Bileşen Alt Puanına Etki Eden Değişkenlere Yönelik Regresyon Analizi

Değişkenler	Basit doğrusal regresyon analizi			Çoklu doğrusal regresyon analizi	
	β (95% güven aralığı)	p	R ²	β (95% güven aralığı)	p
Yaş	-0,267 (-0,986- 0,451)	0,457	0,014		
VKİ	-0,798 (-1,630- 0,035)	0,060	0,086		
VAS (Aktivite)	-0,114 (-0,387- 0,159)	0,404	0,017		
VAS (İstirahat)	-0,022 (-0,231- 0,186)	0,830	0,001		
60°/sn Diz Eks Kuvveti	0,054 (-0,096- 0,204)	0,486	0,013		
60°/sn Diz Flek Kuvveti	0,238 (-0,164- 0,641)	0,239	0,035		
180°/sn Diz Eks Kuvveti	0,045 (-0,188- 0,278)	0,697	0,004		
180°/sn Diz Flek Kuvveti	-0,168 (-0,546- 0,210)	0,375	0,020		
TUG	-1,558 (-3,769- 0,653)	0,162	0,048		
10 Metre Yürüme Testi	-1,101 (-3,170- 0,967)	0,288	0,028		
Tekrarlı Oturup Kalkma Testi	-0,167 (-1,086- 0,752)	0,716	0,003		
Gözler Açık Denge	0,047 (-0,176- 0,269)	0,674	0,004		
Gözler Kapalı Denge	0,861 (0,352- 1,371)	0,001	0,226		
20° Diz Flek Prop	-1,241 (-3,238- 0,756)	0,216	0,038		
45° Diz Flek Prop	-0,350 (-2,159- 1,459)	0,698	0,004		
70° Diz Flek Prop	-0,580 (-1,711- 0,551)	0,306	0,026		
VL Kalınlık Ölçümü	-0,8312 (-1,651- -0,013)	0,047	0,095		
VL Fasikül Uzunluğu	-0,252 (-0,657- 0,154)	0,217	0,041		
VL Pennasyon Açısı	0,041 (-1,198- 1,280)	0,947	0,000		
WOMAC	-0,231 (-0,430- -0,031)	0,024	0,120		

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAS: Görsel Analog Skalası, Eks: Ekstansiyon, Flek: Fleksiyon, Gözler Açık Denge: Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Gözler Kapalı Denge: Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Prop; Eklem Pozisyon Hissi Sapma Açısı, TUG: Zamanlı kalk ve yürü testi, VL: Vastus lateralis

Tartışma ve Sonuç

Diz OA'lı hastaların yaşam kaliteleri ile VKİ, ağrı, diz çevresi kas kuvveti, VL kas mimarisi, WOMAC OA indeksi puanı, diz eklemi pozisyon hissi, denge ve fonksiyonel performansları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışma sonunda; yaşam kalitesinin FBÖ-12 puanı ile WOMAC-tutukluk, fiziksel fonksiyon, toplam puanı arasında zayıf düzeyde; 20° ve 70° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı arasında orta düzeyde ilişki olduğu görüldü. Bununla birlikte yaşam kalitesinin MBÖ-12 puanı ile WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon, toplam puanlaması arasında zayıf; gözler kapalı denge değerlendirmesi ile arasında ise orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi. Ayrıca EPH, WOMAC toplam puanı, VL kas kalınlığının, gözler kapalı denge sonuçlarının yaşam kalitesi üzerinde etkisinin olduğu saptandı.

Elde ettiğimiz sonuçların neden sonuç ilişkilerini irdelemek, diz OA'lı kişilerde yaşam kalitesinin neler ile ilişkili olabileceğini anlamamızı sağlayacaktır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların bazıları literatüre benzerlik gösterse de bazılarında farklılıklar görüldü. Çalışmamızda katılımcıların yaşları ile yaşam kaliteleri arasında ilişki görülmedi. Yaşla beraber kemik ve kıkırdak dejenerasyonun ilerlemesi, kas yapısında ve kuvvetinde değişiklik, eklem propriyosepsiyonu ve korumasının azalması, doku homeostazının azalmasıyla eklemde oluşan tahribatın tamirinin yapılamaması gibi nedenlerle OA prevalansı artmaktadır (Atamaz vd., 2006 ; Litwic vd., 2013). DSÖ tarafından 18-65 yaş aralığı genç, 65-74 yaş aralığı genç-yaşlı, 74-84 yaş aralığı yaşlı, 85 yaş üzeri çok yaşlı kabul edilmektedir (Kuzu vd., 2019). DSÖ tahminlerine göre 65 yaş üstü bireylerde primer OA görülme sıklığı %70-80'i bulabilmekte, ortalama %25'inin OA'ya bağlı ağrı ve fonksiyon kaybı yaşadığı belirtilmektedir (Breedveld, 2004). 65 yaş üstü OA'lı bireylerin yaşam kalitelerinin, daha küçük yaş grubundakilere göre düşük seviyede olduğu saptanmıştır (Ünal vd., 2016). Çalışmamızda yaş ile yaşam kalitesi arasında ilişkinin çıkmamasının, 45-65 yaş arası bireylerin dahil edilmesi, 65 yaş üzeri bireylerin dahil edilmemesine bağlı olduğu düşünülebilir. 65 yaş üzeri geriatric kişiler, kas mimarileri geriatric olmayanlara göre farklılık gösterdiği ve çalışmamızda kas mimarisi de incelendiği için dahil edilmedi (Bischoff-Ferrari vd., 2015). Bu nedenle sonucumuz için "45-65 yaş arasında dizinde primer OA olan bireylerde yaşam kalitesi ile yaş arasında anlamlı bir ilişki çıkmadı" ifadesi daha doğru bir ifade olabilir ve bu yaş grubu için ilişki çıkmaması normal kabul edilebilir. Bu bize bu tür korelasyonlara bakarken, incelenen parametrelerin detaylı düşünülmesi gerektiğini gösterdi.

Çalışmamızda VKİ ile yaşam kalitesi arasında ilişki çıkmaması bir diğer ters gibi görünen sonucumuzdur. Literatürde, adipoz dokunun OA ile ilişkili olduğu, inflamatuvar sitokinler (interlökin, TNF- α) ve eklem hasarına katkıda bulunabilen maddelerin (leptin, insülin) işlevinde artışa neden olduğu, kıkırdak defektleri gelişmesinde risk oluşturduğu, daha fazla kas kuvvetine ihtiyaç oluşturduğu ve fonksiyonların gerçekleşmesinde olumsuz etki gösterdiği bildirilmektedir (Atamaz vd., 2006; Forrest vd., 2006; Kauppila vd., 2009; Oliveira vd., 2014). Diz OA'lı bireylerde yaşam kalitesinin sağlıklı kişilere göre daha düşük ve VKİ artışı ile olumsuz yönde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Elbaz vd., 2011; Yıldız vd., 2010) Bu sonuçlardan farklı olarak Parker ve diğerleri (2011) çalışmalarındaki katılımcıların 1. derece obez olduklarını belirleyerek, VKİ ile yaşam kalitesi arasında ilişki bulamamışlardır. Çalışmamızda, katılımcıların 1. derece obez oldukları ($31,95 \pm 4,86$ (kg/m²) belirlendi (VKİ 30.00–34-99: 1. derece obezite) (Ünal vd., 2016). Obezite

şiddetinin düşük olması bu sonuca neden olmuş olabilir. Bu çalışmalara bakıldığında Yıldız ve diğerleri (n=140 kadın/erkek)(2010) ile Elbaz ve diğerlerinin (n=1487 kadın/erkek) (2011) çalışmalarında katılımcı sayısının, Paker ve diğerlerinin (n=75 kadın hasta) (2011) çalışmasındakinden fazla olması ile kadın ve erkek olguların olması dikkat çekicidir. Çalışmamızın sonucu Paker ve diğerlerinin sonuçları ile uyumludur. Paker ve diğerleri ve bizim çalışmamızda daha fazla katılımcı sayısına ulaşılsaydı ya da erkek katılımcılar da olsaydı sonucun değişebileceği düşünüldü. Buradan da yaşam kalitesi ile ilişkili parametreler incelenirken çok yönlü bakış açısı ile bakmanın önemi anlaşılabilmektedir.

Ağrı; eklem efüzyonu, inflamatuvar mediatörler, lokal basınç veya eklem hareketi nedeniyle nosiseptörlerin uyarımı, kas zayıflığı gibi farklı mekanizmalar neticesinde ortaya çıkabilir (Oliveira vd., 2014). Diz OA hastalarının ağrı ve fonksiyonel durumlarının 3 yıllık takiplerinde, yaş, eklem laksitesi, VKİ, ağrı şiddeti, propriyoseptif kayıpların önemli olduğu; ağrı şiddeti ile yaşam kalitesi arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (Nawito vd., 2018; Van Dijk vd., 2006). Ağrının yaşam kalitesini azalttığı, klinikte diz OA'lı bireylerde ilk ortaya çıkan belirtilerden olduğu düşünüldüğünde, ağrı şiddetinin ve kontrolünün önemi görülebilmektedir. Çalışmamızda, yaşam kalitesinin her iki boyutu ile VAS (istirahat, aktivite) arasında ilişki görülmezken, WOMAC-ağrı ile MBÖ-12 arasında ters yönde bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin düşük düzeyde olduğu görüldü. Kronik kas-iskelet sistemi ağrısı olan hastalarda VAS skorları $\leq 3,4$ için hafif; 3,5-7,4 için orta; $\geq 7,5$ için şiddetli ağrı olarak belirlenmiştir (Boonstra vd., 2014). Bu derecelendirmeye göre çalışmamızdaki katılımcıların orta derecede ağrıya sahip oldukları söylenebilir (VAS, WOMAC-ağrı). Bu, katılımcıların OA şiddetinin çok fazla olmamasını destekler yöndedir. Çalışmamızda sadece WOMAC ağrı ile MBÖ-12 arasında ilişki görülmesi, katılımcıların ağrı şiddetinin çok yüksek olmamasının yaşam kalitelerini fiziksel yönden azaltmadığı ancak yine de mental yönden etkilemiş olduğunu düşündürdü. Ayrıca ağrı şiddetini ve etkilenimini belirlemede WOMAC ağrı alt parametresinin farklı durumlar için ağrıyı değerlendirmesi sayesinde, aktivite ve istirahat için ayrı ayrı VAS değerlendirmesinden daha detaylı ve duyarlı bir yöntem olduğu söylenebilir.

Çalışmalarda ağrı şiddetinin kas kuvvetini etkilediği, OA'lı bireylerde etkilenmiş eklem çevresi kas kuvvetinin etkilenmemiş eklemlere kıyasla azaldığı, ayrıca kas kuvveti ile yeti yitimi arasında ilişki olduğu bildirilmektedir (Henriksen vd., 2011; Muraki vd., 2015; Steultjens vd., 2001). Kuadriseps kas zayıflığı kas yorgunluğuna neden olur, bu da diz ekleminin propriyosepsiyonunu etkileyerek nöromüsküler bozukluğa yol açar, sonuçta eklem mekaniği ve

stabilitesi olumsuz etkilenir, eklem dejenerasyonu ilerler. Bu nedenlerle, dolaylı olarak yaşam kalitesinin azaldığı vurgulanmaktadır. Hamstringlerin kuvveti de eklem stabilitesinde ve OA gelişim riskinde önemli yere sahiptir (Chen vd., 2024; Zeng vd., 2023). Bu bilgiler doğrultusunda kas kuvveti ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin, semptomlar, ağrı, diz çevresindeki kasların fonksiyonları, eklem yapılarındaki değişiklikler gibi etkenlere bağlı olarak değişebileceği anlaşılmaktadır. Çalışmamızda katılımcıların kas kuvvetleri ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişkinin olmadığı saptandı. Katılımcıların ağrı şiddetinin orta düzeyde olduğu düşünüldüğünde, bu ağrı düzeyinde kas kuvvetinde yaşam kalitesini etkileyecek düzeyde değişiklik oluşmadığı düşünülebilir. Aily vd. (2019) kas kuvvetini diz OA'lı hastalarda ve sağlıklılarda karşılaştırmışlar ve ileri yaş OA grubunda (70 yaş üzeri) orta yaş OA grubuna (40-50 yaş) göre, orta yaş OA grubunda orta yaş sağlıklı gruba göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışma da gözönüne alındığında katılımcılarımızın yaş aralığının yüksek olmaması nedeniyle de yaşam kalitesini etkileyecek düzeyde kuvvet değişimi olmamış olabileceği düşünülebilir.

Kasın kuvvet üretme yeteneğini etkileyen faktörler lif tipi dağılımı, nöral faktörler ve kas mimarisidir. Kas mimarisi bileşenleri, enine kesit alanı (CSA), kas kalınlığı, pennasyon açısı, fasikül uzunluğu, kas volümü olup bunlar maksimum kuvvet üretimini etkilemekle birlikte kontraksiyon hızı, kas uzunluğunu ve yaralanmaya yatkınlığı da etkiler (Timmins vd., 2016). Çalışmalarda diz OA'lı bireylerde K-L evresi ile kas kalınlığı arasında negatif korelasyon olduğu ve sağlıklı kontrol grubuna göre rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis kas kalınlığının daha düşük olduğu gösterilmektedir (Cigercioglu vd., 2024; Koca vd., 2014). VL kasının, kuadrisepsin ultasonografik değerlendirmesinde yeterli olduğu, kas fasiküllerinin dizilimi nedeniyle tercih edilebileceği bildirilmektedir (Aily vd., 2019). Orta yaş (40-50) ve ileri yaş (70 yaş ve üzeri), diz OA'sı olan ve olmayan dört grupta, izokinetik kas kuvveti ve ultrasonografik VL mimarisinin değerlendirildiği bir çalışmada, KK için en düşük değer ileri yaş OA grubunda görülmüş, diğer üç grup arasında fark görülmemiştir. FU en iyi seviye orta yaş sağlıklı grupta görülmüş, diğer üç grup arasında fark görülmemiştir. PA için en düşük seviyenin ileri yaş OA grubunda, en yüksek seviyenin orta yaş sağlıklı grubunda olduğu belirlenmiştir. İleri yaş OA'lı grubun orta yaş OA'lı gruba göre daha düşük KK, FU ve PA'ya sahip oldukları bildirilmiştir. Kas kuvveti sonuçları için de benzer şekilde yaşla birlikte etkilenimin olduğunu bildirilmiştir (Aily vd., 2019). Bu çalışmalarda kas mimarisi ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmediği görüldü. Çalışmamızda VL mimari özellikleri ile yaşam kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı. Bu

sonuç, her ne kadar OA ile kas mimarisinde olumsuz yönde değişiklik olduğu bildirilse de ileri yaşlarla birlikte bu etkilenimin daha fazla olduğu göz önüne alındığında, çalışmamızdaki katılımcıların yaş aralığı çok yüksek olmadığı için VL kas mimarisinde yaşam kalitesini etkileyecek seviyede değişim olmamış olabileceğini düşündürdü. Ayrıca çalışmamızda kas kuvveti ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin bulunmamasında olduğu gibi, belki de VL kas mimarisini etkileyecek başka faktörlerin de kas mimarisi ve yaşam kalitesi arasındaki bu ilişkiyi etkilemiş olabileceği düşünüldü. Çalışmamızda değerlendirilen klinik parametrelerle ilişkili olan faktörlerin de belirlendiği çalışmalar bu konuya daha çok açıklık getirebilecektir. Çalışmamızda bu sorularımıza biraz olsun cevap bulabilmek, yaşam kalitesini etkileyen faktörleri belirleyebilmek için regresyon analizi de yapıldı. Çalışmamızın kurgusunun korelasyon analizi olduğu, regresyon analizi olmadığı, çalışmada katılımcı sayısının regresyon analizi için biraz yetersiz olması nedeniyle, elimizdeki verilerle yapılabildiği kadar istatistiksel olarak anlamlılık gösteren etki ve modeller bulunmaya çalışıldı. Nitekim regresyon analizinde VL kas kalınlığının yaşam kalitesinin mental boyutu üzerinde olumsuz etki yarattığı belirlendi. Bu sonucun, incelenen bu parametrelerin aynı anda birbirleriyle etkileşime girebileceği ve birbirlerini etkileyebileceği, ayrıca sonuçları etkileyebilecek başka parametrelerin de incelenmesinin gerekebileceğini hatırlatması açısından bilime katkı sağlayacak bir sonuç olduğu düşünüldü.

Chen ve diğerleri (2024) yayınladıkları makalede bu konuyu şu şekilde açıklamaktadır: “Diz osteoartritinde kas kuvveti ve kas kesit alanı ile ilgili bazı çalışmalarda farklı sonuçlar yayınlanmıştır. Bir çalışmada tek taraflı diz OA olan hastalarda kuadriseps kesit alanında anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Diz ağrısı ve OA'nın kas atrofisine neden olabileceğini, kas kütlelerinde değişikliklere yol açarak normal kas fonksiyonunu etkileyebileceğini belirtmekte fayda vardır. Ayrıca, bazı çalışmalar, kas kesit alanının doğrudan diz OA ile ilişkili olmayabileceğini, ancak kas gücünü, kütlelerini ve diğer ilgili faktörleri etkileyerek ilerlemesini etkileyebileceğini de öne sürmektedir. Göreceli olarak da olsa, kas kesit alanı ile diz OA arasındaki ilişki, kas gücü, kas kütleleri ve OA arasındaki ilişki kadar yakından bağlantılı değildir. Ayrıca kas kesit alanının, diz OA'sının ilerlemesi ve semptomları üzerindeki doğrudan ve bağımsız etkisini destekleyen yüksek kaliteli araştırmalar yetersizdir. Bu sınırlama, ölçüm araçlarının nispeten düşük hassasiyetine veya kas kesit alanı için yetersiz ölçüm kolaylığına bağlanabilir. Kas CSA'sını ölçmeye yönelik klinik araçlar daha da ilerlerse, klinisyenler kas kesit alanının önemi konusunda daha derin bir anlayış geliştirebilirler. Özetle, kas kesit alanı ile diz OA'sı arasındaki ilişki çok faktörlüdür ve bu ilişkinin

açıklığa kavuşturulması için daha fazla klinik ve temel deneyle ihtiyacı vardır.” Chen ve diğerlerinin (2024) bu düşünceleri de bizim düşüncemizi doğrulamaktadır.

Çalışmamızda yaptığımız regresyon analizinde VL kas kalınlığının etkisine ilave olarak, tek değişkenli doğrusal regresyon analizinde, gözler kapalı tek ayak üzerinde dengedeki artışın, WOMAC-toplam puanındaki (osteoartrit indeksi şiddeti) azalmanın da tek başlarına yaşam kalitesinin mental yönü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenirken, MBÖ-12 için adimsal değişken seçimi ile çok değişkenli bir model elde edilemedi.

FBÖ-12 için tek değişkenli analizlerde 20° ve 70° diz fleksiyonunda EPH sapma açısı, WOMAC-toplam puanının tek başına anlamlı bir etkiye sahip olduğu bulundu. Adimsal değişken seçim yöntemi kullanılarak yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda yalnız iki değişkenli bir model elde edilebildi. 70° diz fleksiyonundaki EPH sapma açısı ile WOMAC toplam puanının FBÖ-12 puanı toplam varyansının %44,7’ini açıkladığı belirlendi.

Bu sonuçlarımızın ileri çalışmalara ışık tutacağı, bu alanda daha çok vaka ile çoklu regresyon modellemelerinin yapılmasının bilime katkı sağlayacağı düşünüldü.

Çalışmamızda olgularımızın yaşam kalitesi ile denge, EPH hataları incelendi ve aralarında anlamlı ilişkinin olduğu bulundu. Dengeyi korumak ve düşmeyi engellemek günlük yaşam aktiviteleri, fonksiyonel aktiviteler ve ambulasyon sırasında esastır. Yaşam kalitesinin iyiliği için denge, denge için vücudun konumunu algılama, kütle merkezini destek yüzeyi içinde tutma, vücut hareketine uygun şekilde motor yanıt verme yeteneği gereklidir. Bunun sağlanması için karmaşık bir süreçten oluşan propriyoseptif, görsel ve vestibüler sistemlerden gelen duyuşal girdiler ile motor kontrolün entegrasyonu gerekir. (Khalaj vd., 2014; Liu vd., 2017). İlerleyen yaşla birlikte dengeyi kontrol etme yeteneği azalır, düşme riski artar (Shkuratova vd., 2004). Diz OA’li bireylerde hem motor hem postural problemler ortaya çıkmakta, denge etkilenmektedir (Liu vd., 2017). Hurley ve diğerleri (1998) sağlıklı bireylerde (genç, orta yaş, yaşlı) kas kuvveti, propriyosepsiyon, postural stabilite ve fonksiyonel performansı değerlendirmişler ve yaşla birlikte tüm parametrelerde azalma bildirmişlerdir. Sonuçları; “Bu değişiklikler postural stabiliteye güveni azaltabilir, bu da günlük yaşam aktivitelerinde gösterilen performansın bozulmasına neden olur, yaşa bağlı kasın sensorimotor işlevindeki bozulma yaşlı kişilerde artan korku ve düşme sıklığına katkıda bulunabilir, böylece bağımsızlığı azaltabilir” şeklinde yorumladılar. Çalışmamızda gözler kapalı tek ayak üzerinde durma süresi ile MBÖ-12 arasında pozitif ilişki görülmesi, Hurley ve diğerleri'nin yorumuna benzer olarak, diz OA’li bireylerde denge kontrolünün azalmasının

güvensizlik hissi oluşturmaları, diz stabilizasyonunda zorlanmaları, fiziksel fonksiyonlarında ve günlük yaşam aktivitelerinde kendilerini kısıtlamak zorunda kalmaları ve düşme riski meydana gelmesi nedeniyle mental olarak daha fazla etkilenmiş olabileceğine bağlanabilir. Bu sonuç OA'lı kişilerde dengenin önemini göstermektedir.

Propriyosepsiyonun eklem stabilizasyonunda, motor hareketin koordinasyonu ve ayarlamasında kritik önemi vardır. Eklem dejenerasyonu sonucunda propriyosepsiyondan sorumlu yapıların hasar görmesi nedeniyle mi propriyoseptif kayıpların olduğu, yoksa propriyoseptif kayıp neticesinde mi eklem stabilizasyonu kaybı ve sonucunda eklem dejenerasyonuna yol açtığı konusu tartışmalıdır (Baert vd., 2013). Dizde propriyosepsiyon duyusunun yaşla birlikte azaldığı, bu azalmanın diz OA'sında aynı yaş grubu asemptomatiklere göre daha fazla olduğu gösterilmektedir (Barrett vd., 1991; Pai vd., 1997; Sharma vd., 1997; Skinner vd., 1984). Mairret ve diğerleri (2007) diz OA hastalarında etkilenen dizde, diğer dize kıyasla kas kuvvetinin %30, VL kalınlığının %10, EPH'nin %33 daha az olduğunu göstermişlerdir. Baker ve McAlindon (2000) ise daha kötü propriyosepsiyon skorlarının, daha kötü fiziksel fonksiyon test sonuçları ve yeti yitimi ile korele olduğunu belirlemişlerdir. Propriyosepsiyon kaybının kişilerin denge ve fonksiyonel aktivitelerinin kontrolünde zorluğa neden olabilmesi, yeti yitimi seviyelerini artırması ve dolayısıyla yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini düşünülebilir. Çalışmamızda FBÖ-12 ile 20° diz fleksiyonunda EPH hatası arasında negatif, 70° diz fleksiyonunda EPH hatası arasında ise pozitif yönde bir ilişki görüldü. Bu değerlerin yaşam kalitesini etkileyen iki faktör olduğu da regresyon analizi sonrasında ortaya çıktı. Bu sonuç, 20° diz fleksiyonunda EPH hatası arttıkça yaşam kalitesinin fiziksel parametresinin düştüğünü göstermektedir. Diz eklemının son ekstansiyon açıları dizin kilitlenerek stabilizasyonun sağlanması açısından önemlidir. Örneğin yürümede diz eklemінде 0°-70° fleksiyon aralığında hareket oluşur. Tek destek fazının başlamasıyla diz hemen basma fazı fleksiyonunu tamamlar (15°-20°). Bu, fleksiyondaki dizin maksimum ağırlık taşıma yükünün altında olduğu zamandır (Aydil vd., 2014; Perry, 1992, ss. 90-91). Bu durum, yürüme sırasındaki basma fazında ortaya çıkan bu düşük açılı diz fleksiyonundaki yüklenme sırasında dizin stabilitesini sağlamak amacıyla propriyoseptif duyusunun önemini göstermektedir. 20° diz fleksiyonunda propriyoseptif yetersizlik azaldıkça kişilerin yürüme, merdiven çıkma-inme gibi fonksiyonel aktivitelerde diz stabilizasyonunu daha iyi sağlamaları, dengelerini koruyarak kendilerini daha güvende hissetmelerine, düşmelerin önlenmesine ve böylece yaşam kalitelerinde artışa neden olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda 70° diz fleksiyonunda EPH hatası artışı ile FBÖ-12 artışının ilişkili olduğu, regresyon analizi sonucunda da propriyoseptif hatanın artmasının yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediğini görüldü. Bu başta ters gibi görünse de klinikte gördüğümüz, hastaların dizlerini daha fazla fleksiyona getirdikçe ağrı şiddetinde artış olması nedeniyle fleksiyondan kaçındıkları yada farklı bir kompensatuar hareket gerçekleştirerek 70°'lik diz fleksiyonunu daha az yapmış olabileceklerini ve bunun, bu açıdaki EPH'yi azaltıyor olabileceğini, aktivitelerini bu şekilde daha ağrısız yapmalarının ise yaşam kalitelerini artırmış olduğunu gösterebilir. Ancak kesin sonuçlara ulaşmak için daha fazla sayıda ve farklı şiddette OA'sı olan hastalarla yapılacak kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu sonuçlarımızın alanda çalışan profesyonellere ve bilime ışık tutacağı düşünüldü.

Oturup kalkma, merdiven çıkıp inme gibi fonksiyonel aktivitelerde gösterilen performansın VKİ, ağrı, kas kuvveti, EHA, propriyosepsiyon, denge gibi yaşam kalitesi ile ilişkili unsurlarla ilişkili olduğu önceki çalışmalarda gösterilmektedir (Hurley vd., 1998; Knoop vd., 2011; Nur vd., 2018). Maly ve diğerleri (2006) diz OA'lı bireylerde fonksiyonel testlerle (yürüme testi, TUG ve merdiven çıkma testi) yaşam kalitesi arasında ilişki göstermişlerdir. Ancak çalışmamızda bu sonuçların tersine, katılımcılarımızın kas kuvveti gibi parametrelerde olduğu gibi fonksiyon ve performans değerlendirmelerimiz ile yaşam kalitesi arasında da ilişki görülmedi. Bu sonucun katılımcıların OA düzeyinin hafif olmasına bağlanabileceği düşünüldü.

Çalışmamızda WOMAC ile yaşam kalitesi ilişkisi de değerlendirildi. FBÖ-12 ile WOMAC puanları (ağrı hariç) ve MBÖ-12 ile WOMAC puanları (tutukluk hariç) arasında negatif yönde ilişki belirlendi. Kumar ve diğerleri (2023) OA'lı bireylerin WOMAC değerlendirmelerinde en çok merdiven çıkmada ağrı, sabah tutukluğu ve ağır ev işleri sırasında zorlandıklarını göstermişlerdir. Çalışmalarda OA'lı bireylerde yeti yitimi ağrı, kas kuvveti, psikolojik iyi olma hali ile ilişkili bulunduğu görülmüştür. Ayrıca yaşam kalitelerinin sağlıklı kontrol grubuna göre daha düşük olduğu, WOMAC'ın yeti yitimini belirlemede hassas olduğu ve tüm WOMAC alt puanları ile yaşam kalitesi arasında yüksek korelasyon olduğu bildirilmiştir (Alkan vd., 2014; Van Baar vd., 1998). Çalışmamızda çıkan sonuçlar da bu sonuçlarla uyumludur.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmamızda hipotezimiz korelasyon hipotezidir. Çalışmanın başlangıcında hesaplanan güç analizine göre yeterli katılımcı ile çalışmamız tamamlandı. Ancak çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda regresyon analizi yapılmak durumunda kalındı ve regresyon analizi için

katılımcı sayımız yeterli olmadı, daha geniş ve çok değişkenli regresyon analizleri için daha fazla vakaya ihtiyaç duyuldu. Katılımcı sayımızın daha fazla olması mümkün olsaydı regresyon analizinde çok değişkenli daha anlamlı modeller elde edilebileceği açıktır. Çalışmamızda hipotezimizin korelasyon üzerine kurulması nedeniyle sağlıklı katılımcılardan oluşan kontrol grubunun olmaması bir diğer limitasyonumuz olarak düşünülebilir. Sonuçları sağlıklı kontrol grupları ile karşılaştırarak yorumlamak daha açıklayıcı olabilirdi ancak Covid 19 pandemisi ve devamında gelen enfekte olma korkuları nedeniyle çalışmaya katılan gönüllü bireylerin azlığı sonucu bu pek mümkün olmadı.

Bu çalışma sonucunda; “Dizinde OA olan olgularda yaşam kalitesinin fiziksel ve mental boyutları ile klinik parametrelerden en az birisi arasında ilişki vardır.” hipotezimiz kabul edildi, dizinde OA olan kişilerde yaşam kalitesinin WOMAC puanları, propriyosepsiyon ve denge ile ilişkili olduğu saptandı. Propriyosepsiyon, WOMAC, denge ve VL kalınlığının (etki gücü az da olsa) yaşam kalitesini etkileyen faktörler olduğu da belirlendi. Tüm klinik değerlendirme sonuçlarının birbirleri arasında etkileşim halinde olmasının klinik parametrelerin yaşam kalitesi ile arasındaki ilişkiyi etkileyebileceği de düşünüldü. Çalışmamız aynı zamanda katılımcıların yaşam kalitesinin mental boyutunun da fiziksel boyutu gibi klinik parametreler ile ilişkili olabileceğini, bununla birlikte diz OA hastalarında kas kuvvetlerinin, propriyosepsiyonun ve kas mimarisinin de hastaların yaşam kalitesini etkileyebileceğini ve bu alanda yapılan kapsamlı çalışmaların az olduğunu, bu alanda daha kapsamlı daha fazla sayıda katılımcı ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu da gösterdi.

Finansal Destek

Çalışma kapsamında finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum, kuruluş ya da araştırmacılar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Ackerman, I. N., Busija, L., Tacey, M. A., Bohensky, M. A., Ademi, Z., Brand, C. A. ve Liew, D. (2014). Performance of the assessment of quality of life measure in people with hip and knee joint disease and implications for research and clinical use. *Arthritis Care & Research*, 66(3), 481-488. <https://doi.org/10.1002/acr.22129>
- Aily, J. B., Noronha, M., Almeida, A. C., Pedroso, M. G., Maciel, J. G., Mattiello-Sverzut, A. C. ve Mattiello, S. M. (2019). Evaluation of vastus lateralis architecture and strength of knee extensors in middle-aged and older individuals with knee osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*, 38, 2603–2611. <https://doi.org/10.1007/s10067-019-04539-9>
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 18(3), 91-93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
- Alkan, B. M., Fidan, F., Tosun, A. ve Ardiçoğlu, Ö. (2014). Quality of life and self-reported disability in patients with knee osteoarthritis. *Modern Rheumatology*, 24(1), 166-171. <https://doi.org/10.3109/14397595.2013.854046>
- Alpar, R. (2016). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlik -güvenirlilik*. Detay.
- Alves, J. C. ve Bassitt, D. P. (2013). Quality of life and functional capacity of elderly women with knee osteoarthritis. *Einstein*, 11(2), 209-215. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082013000200013>
- Atamaz, F., Hepgüler, S. ve Öncü, J. (2006). Diz osteoartritinde ağrı ve özürüllükle ilişkili faktörler [Factors Associated with Pain and Disability in Knee Osteoarthritis]. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 52(3), 119-122. <https://www.ftrdergisi.com/uploads/sayilar/246/buyuk/2006-119-1221.pdf>
- Aydil, S., Özkan, P. ve Beng, K. (2014). Görsel yürüme analizi. *TOTBİD Dergisi*, 13, 331–336. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2014.37>
- Baert, I. A. C., Mahmoudian, A., Nieuwenhuys, A., Staes, F. ve Verschueren, S. M. P. (2013). Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clinical Rheumatology*, 32, 1365–1374. <https://doi.org/10.1007/s10067-013-2285-4>
- Baker, K. ve McAlindon, T. (2000). Exercise for knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 12:456–463. <https://doi.org/10.1097/00002281-200009000-00020>
- Barrett, D. S., Cobb, A. G. ve Bentley, G. (1991). Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*, 73-B(1), 53-56. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.73B1.1991775>
- Bischoff-Ferrari, H. A., Orav, J. E., Kanis, J. A., Rizzoli, R., Schlög, M., Staehelin, H. B. , Willett, W. C. ve Dawson-Hughes, B. (2015). Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporos Int.*, 26, 2793–2802. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3194-y>
- Breedveld, F. C. (2004). Osteoarthritis- the impact of a serious disease. *Rheumatology*, 43(Suppl.1), i4-i8. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keh102>
- Briani, R. V., Ferreira, A. S., Pazzinato, M. F., Pappas, E., Silva, D. D. O. ve Azevedo, F. M. (2018). What interventions can improve quality of life or psychosocial factors of individuals with knee osteoarthritis? A systematic review with meta-analysis of primary outcomes from randomized controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 52(16). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098099>
- Boonstra, A. M., Schiphorst Preuper, H. R., Balk, G. A. ve Stewart, R. E. (2014). Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *Pain*, 155(12), 2545-2550. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.09.014>
- Chen, L., Zhou, H., Gong, Y., Tang, Y., Su, H., Jin, Z., ... & Tong, P. (2024). How Do Muscle Function and Quality Affect the Progression of KOA? A Narrative Review. *Orthopaedic Surgery*, 16(4), 802-810. <https://doi.org/10.1111/os.14022>
- Cheon, S., Lee, J. H., Jun, H. P., An, Y. W. ve Chang, E. (2020). Acute effects of open kinetic chain exercise versus those of closed kinetic chain exercise on quadriceps muscle thickness in healthy adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4669, 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134669>
- Cigercioglu, N. B., Bazancir-Apaydin, Z., Apaydin, H., Baltaci, G., & Guney-Deniz, H. (2024). Differences in ankle and knee muscle architecture and plantar pressure distribution among women with knee osteoarthritis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 17(2), e12028. <https://doi.org/10.1002/jfa2.12028>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Diracoglu, D., Aydin, R., Baskent, A. ve Celik, A. (2005). Effect of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *Journal of Clinical Rheumatology*, 11(6), 303-310. <https://doi.org/10.1097/01.rhu.0000191213.37853.3d>

- Elbaz, A., Debbi, E.M., Segal, G., Haim, A., Halperin, N., Agar, G., Mor, A. ve Debi, R. (2011). Sex and body mass index correlate with Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index and quality of life scores in knee osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(10), 1618-1623. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.05.009>
- Forrest, K. Y. Z, Zmuda, J. M. ve Cauley, J. A. (2006). Correlates of decline in lower extremity performance in older women: a 10-year follow-up study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 61A(11), 1194–1200. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.11.1194>
- Hart, DJ. ve Spector, T. D. (1995). The classification and assessment of osteoarthritis. *Bailliere' s Clinical Rheumatology*, 9(2), 407-432. [https://doi.org/10.1016/s0950-3579\(05\)80198-0](https://doi.org/10.1016/s0950-3579(05)80198-0)
- Henriksen, M., Rosager, S., Aaboe, J., Graven-Nielsen, T ve Bliddal, H. (2011). Experimental knee pain reduces muscle strength. *The Journal of Pain*. 12(4), 460-467. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.10.004>
- Hurley, M. V., Rees, J. ve Newham, D. J. (1998). Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age and Ageing*, 27, 55-62. <https://doi.org/10.1093/ageing/27.1.55>
- Iversen, M. D., Price, L. L., von Heideken, J., Harvey, W. F. ve Wang, C. (2016). Physical examination findings and their relationship with performance-based function in adults with knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(273). <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1151-3>
- Kauppila, A. M., Kyllonen, E., Mikkonen, P., Ohtonen, P., Laine, V., Siira, P., Niinimäki, J. ve Arokoski, J. P. (2009). Disability in end-stage knee osteoarthritis. *Disability and Rehabilitation*, 31(5), 370–380. <https://doi.org/10.1080/09638280801976159>
- Kellgren, J. H. ve Lawrence, J. S. (1957). Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 16(4), 494-502. <https://doi.org/10.1136/ard.16.4.494>
- Khalaj, N., Abu Osman, N. A., Mokhtar, A. H., Mehdikhani, M. ve Wan Abas, W. A. B. (2014). Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *Plos ONE*, 9(3), e92270. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092270>
- Knoop, J., Steultjens, M. P. M., Leeden, M., Esch, M., Thorstensson, C. A., Roorda, L. D., Lems, W. F. ve Dekker, J. (2011). Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and Cartilage*, 19(4), 381-388. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.01.003>
- Koca, I., Boyacı, A., Tutoglu, A., Boyacı, N., & Ozkur, A. (2014). The relationship between quadriceps thickness, radiological staging, and clinical parameters in knee osteoarthritis. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(6), 931-936. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.931>
- Kumar, T., Pandey, W., Kumar, A., Elhence, A. ve Choudhary, V. (2023). Quality of life and self-reported disability in patients with osteoarthritis: Cross-sectional descriptive study. *Journal of Education and Health Promotion*, 12(81), 1-8. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1055_22
- Kuzu, A., Aydın, C., Yıldız, M., Erik, H. E., Keskinçilic, H. G., Aslan, D. ve Şengelen, M. (2019). Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi'nde Yaşlanma İle İlgili Seçilmiş Bazı Ölçütlerin Değerlendirilmesi [An Assessment of Selected Aging Related Criteria in the World Health Organization European Region]. *Sted*, 28(1), 17-27. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/637107>
- Liao, C., Liou, T., Huang, Y. ve Huang, Y. (2013). Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(8), 697-709. <https://doi.org/10.1177/0269215513476722>
- Litwic, A., Edwards, M., Dennison, E. ve Cooper, C. (2013). Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British Medical Bulletin*, 105, 185–199. <https://doi.org/10.1093/bmb/lds038>
- Liu, C., Wan, Q., Zhou, W., Feng, X. ve Shang, S. (2017). Factors associated with balance function in patients with knee osteoarthritis: an integrative review. *International Journal of Nursing Sciences*, 4(4), 4402-409. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2017.09.002>
- Mairet, S., Maisetti, O., Rolland, E., ve Portero, P. (2007). Neuromuscular and architectural alterations of the vastus lateralis muscle in elderly patients with unilateral knee osteoarthritis. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 51(1), 16-23. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2007.07.003>
- Maly, M. R., Costigan, P. A. ve Olney, S. J. (2006). Determinants of self-reported outcome measures in people with knee osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 96–104. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.08.110>
- Muraki, S., Akune, T., Teraguchi, M., Kagotani, R., Asai, Y., Yoshida, M., Tokimura, F., Tanaka, S., Oka, H., Kawaguchi, H., Nakamura, K. ve Yoshimura, N. (2015). Quadriceps muscle strength, radiographic knee

- osteoarthritis and knee pain: the ROAD study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(305). <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0737-5>
- Nawito, Z. O., El-Azkalany, G. S. ve El-Sayad, M. (2018). Nottingham health profile assessment of health-related quality of life in primary knee osteoarthritis patients: relation to clinical features and radiologic score. *The Egyptian Rheumatologist*, 40(4), 265–268. <https://doi.org/10.1016/j.ejr.2017.11.001>
- Nur, H., Sertkaya, B. S. ve Tuncer, T. (2018). Determinants of physical functioning in women with knee osteoarthritis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(4), 299–306. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0784-x>
- Oliveira, D. C. S., Barboza, S. D., da Costa, F. D., Cabral, M. P., Silva, V. M. P. ve Dionisio, V. C. (2014). Can pain influence the proprioception and the motor behavior in subjects with mild and moderate knee osteoarthritis?. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 321. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-321>
- Otoshi, K., Kikuchi, S., Otani, K., Sonobe, T., Sekiguchi, M. ve Konno, S. (2023). Potential influencing factor on health-related quality of life in Japanese with knee osteoarthritis: the Locomotive syndrome and Health outcome in Aizu cohort Study (LOHAS). *Journal of Experimental Orthopaedics*, 10(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s40634-023-00649-1>
- Pai, Y. C., Rymer, W. Z., Chang, R. W. ve Sharma, L. (1997). Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis & Rheumatism*, 40(12), 2260-2265. <https://doi.org/10.1002/art.1780401223>
- Paker, N., Buğdaycı, D. ve Dere, D. (2011). Determinants of quality of life in women with symptomatic knee osteoarthritis: the role of functional and emotional status. *Turkish Journal of Geriatrics*, 14(1), 14-18. http://www.geriatri.dergisi.org/uploads/pdf/TJG_533.pdf
- Perry, J. (1992). *Gait analysis, normal and pathological function*. Slack.
- Reis, J. G., Gomesa, M. M., Nevesa, T. M., Petrellaa, M., de Oliveira, R. D. R. ve de Abreu, D. C. C. (2014). Evaluation of postural control and quality of life in elderly women with knee osteoarthritis. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 54(3), 208–212. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2013.11.001>
- Salamanna, F., Caravelli, S., Marchese, L., Carniato, M., Vocale, E., Gardini, G., Puccetti, G., Mosca, M. ve Giavaresi, G. (2023). Proprioception and mechanoreceptors in osteoarthritis: A systematic literature review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(20), 6623. <https://doi.org/10.3390/jcm12206623>
- Sharma, L., Pai, Y. C., Holtkamp, K. ve Rymer, W. Z. (1997). Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis?. *Arthritis Rheum*, 40(8), 1518-1525. <https://doi.org/10.1002/art.1780400821>
- Shkuratova, N., Morris, M. E. ve Huxham, F. (2004). Effects of age on balance control during walking. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(4), 582-588. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.06.021>
- Skinner, H. B., Barrack, R. L. ve Cook, S. D. (1984). Age-related decline in proprioception. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 184, 208-211. https://journals.lww.com/clinorthop/abstract/1984/04000/Age_related_Decline_in_Proprioception.35.aspx
- Steultjens, M. P. M., Dekker, J., Van Baar, M. E., Oostendorp, R. A. B. ve Bijlsma, J. W. J. (2001). Muscle strength, pain and disability in patients with osteoarthritis. *Clinical Rehabilitation*, 15(3), 331–341. <https://doi.org/10.1191/026921501673178408>
- Tani, K., Kola, I., Dhamaj, F., Shpata, V. ve Zallari, K. (2018). Physiotherapy effects in gait speed in patients with knee osteoarthritis. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 6(3), 493-497. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.126>
- Timmins, R. G., Shield, A. J., Williams, M. D., Lorenzen, C. ve Opar, D. A. (2016). Architectural adaptations of muscle to training and injury: a narrative review outlining the contributions by fascicle length, pennation angle and muscle thickness. *British Journal of Sports Medicine*, 50(23), 1467–1472. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094881>
- Ünal, N., Tosun, B., Can, N., Tunay, S., Bek, D., Özkan, H. ve Başbozkurt, M. (2016). Diz osteoartriti olan hastaların yaşam kalitesinin ve etki eden parametrelerin belirlenmesi. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*, 18(3), 83-90. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/794030>
- Ünver, B., Yılmaz, S. ve Taş, S. (2015). Diz osteoartriti hastalarda klinik bulgular ile yaş, cinsiyet, vücut kütlesi ve radyolojik şiddet arasındaki ilişkinin incelenmesi [investigation of the relationship among clinical symptoms, age, gender, body mass and radiological severity in patients with knee osteoarthritis]. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 26(2), 59-66. <https://doi.org/10.21653/tfrd.280062>
- van Baar, M. E., Dekker, J., Lemmens, A. M., Oostendorp, R. A. B. ve Bijlsma, J. W. J. (1998). Pain and disability in patients with osteoarthritis of hip or knee: the relationship with articular, kinesiological, and psychological characteristics. *The Journal of Rheumatology*, 25(1), 125-133. <https://www.researchgate.net/publication/13772964>

- van Dijk, G. M., Dekker, J., Veenhof, C. ve van den Ende C. H. M. (2006). Course of functional status and pain in osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review of the literature. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*, 55(5), 779–785. <https://doi.org/10.1002/art.22244>
- Vitaloni, M., Bemden, A. B., Contreras, R. M. S., Scotton, D., Bibas, M., Quintero, M., Monfort, J., Carné, X., de Abajo, F., Oswald, E., Cabot, M. R., Matucci, M., du Souich, P., Möller, I., Eakin, G. ve Verges, J. (2019). Global management of patients with knee osteoarthritis begins with quality of life assessment: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(493). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2895-3>
- Wang, Y., Wu, Z., Chen, Z., Ye, X., Chen, G., Yang, J., Zhang, P., Xie, F., Guan, Y., Wu, J., Chen, W., Ye, Z. ve Xu, X. (2021). Proprioceptive training for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Medicine*, 8, 699921. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.699921>
- Yildiz, N., Topuz, O., Gungen, G. O., Deniz, S., Alkan, H. ve Ardic, F. (2010). Health-related quality of life (Nottingham Health Profile) in knee osteoarthritis: correlation with clinical variables and self-reported disability. *Rheumatology International*, 30(12), 1595–1600. <https://doi.org/10.1007/s00296-009-1195-x>
- Zeng, Z., Shan, J., Zhang, Y., Wang, Y., Li, C., Li, J., Chen, W., Ye, Z., Ye, X., Chen, Z., Wu, Z., Zhao, C. ve Xu, X. (2022). Asymmetries and relationships between muscle strength, proprioception, biomechanics, and postural stability in patients with unilateral knee osteoarthritis. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 922832.