



MRG ile Menisküs Yırtığı Tanısı Konulan Olgularda Fleksör ve Ekstansör Kuvvetlerinin Tanıdaki Değeri

The Diagnostic Value of Flexor and Extensor Forces, in Meniscus Rupture Diagnosed Cases with MRI

Taşkın Ceyhan,¹ İbrahim Halil Ural,² Şebnem Nur Atilla,³ Kerem Alptekin,⁴
 Halim İşsever⁵

¹Özel Çevre Hastanesi,
Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İstanbul

²Medical Park Fatih
Hastanesi, Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Bölümü,
İstanbul

³Bahçeşehir Üniversitesi
Tıp Bilimleri Enstitüsü,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü, İstanbul

⁴Bahçeşehir Üniversitesi
Tıp Bilimleri Enstitüsü, Fizik
Tedavi Enstitüsü Anabilim
Dalı, İstanbul

⁵İstanbul Üniversitesi İstanbul
Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı
Anabilim Dalı, İstanbul

Cite this article as: Ceyhan
T, Ural İH, Atilla ŞN, Alptekin
K, İşsever H. MRG ile Meni-
sküs Yırtığı Tanısı Konulan
Olgularda Fleksör ve Ek-
stansör Kuvvetlerinin Tanıdaki
Değeri. Bosphorus Med J
2020;7(2):51-57.

Received: 15.01.2020

Accepted: 20.05.2020

Correspondence:
Dr. Taşkın Ceyhan, Özel Çevre
Hastanesi, İstanbul, Turkey

Phone:
+90 532 433 30 04

e-mail:
taskin4919@gmail.com

OPEN ACCESS



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
License.

ÖZET

Amaç: Menisküs ve bağ yırtıklarında, diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerindeki değişimler çok incelenmemiştir. Kuvvetlerin azalması ve birbirlerine oranlarının değişmesiyle diz eklemi stabilitesinde bozulmalar olur. Fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerinin ölçümleri menisküs yırtığı için tanı koydurabilir araç olabilir mi?

Yöntem: Klinik olarak menisküs yırtığı öntanısı konulan ve MRG ile tanısı onaylanan 45 hasta çalışma grubunu, diğer dizleri ise kontrol grubunu oluşturdu. Ayrıca dizleri sağlam olan yeni 45 hasta ile negatif kontrol grubu oluşturuldu. Kontrol ve negatif kontrol grubundaki dizlerin MRG'leri çekilmedi. Çalışma ve kontrol grubundaki tüm dizlerin, negatif kontrol grubundaki birer dizin izokinetik egzersiz cihazı ile maksimal fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetleri ölçüldü. Kuvvetlerin ölçümü için bir adet Nonius EnRaf R firması ürünü, kg birimli, hava basıncıyla çalışan izokinetik egzersiz aleti kullanıldı. Dizlerdeki diğer patolojiler, ağrının başlangıcı, süresi, yaş ve sağ sol farklılığı değerlendirmeye alınmadı. İzokinetik kas ölçümlerinin tanıda değeri olup olmadığını araştırmak için ROC analizi uygulandı.

Bulgular: Yırtık olan dizlerde aynı hastanın sağlam dizine göre ekstansiyon kuvvetlerinde %30, fleksiyon kuvvetlerinde ise %17 azalma vardı. Her iki değer istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.05$). Yırtığı olan dizlerde fleksiyon/ekstansiyon oranı 0.81 iken sağlam dizlerin kuvvet oranı 0,687 idi. Sonuç olarak 32 ekstansiyon ekstansiyon değerlerinde 45 hastadan 35'inde, 20 birim fleksiyon değerlerinde sırası ile 45 hastadan 36'sında, 45 sağlam dizde ise 35 tanesi yakalanmaktadır.

Sonuç: Meniscus yırtığı öntanısı konmuş dizlerin kas kuvvetindeki değişimler menisküs yırtığı tanısının doğrulanmasında kullanılabilir. Diz kuvvetlerinin diğer patolojilerle ölçülmesi tanıyı kesinleştirip yaygınlaştırabilir.

Anahtar sözcükler: Ekstansör kuvvet; fleksör kuvvet; izokinetik cihaz; meniscus tear; tanı.

ABSTRACT

Objectives: Changes in the knee flexor and extensor strengths have not been thoroughly evaluated. When the forces decrease, there are disruptions in the knee joint balance. Could flexor and extensor strength measurements be used as diagnostic tools for meniscal tears?

Methods: In this study, 45 patients clinically prediagnosed with a meniscal tear and confirmed with MRI were the study group. Their other knees were the control group. New 45 healthy patients were made up a negative control group. In the control and negative control groups, MRI was not taken. The maximal strengths of all knees in Study and Control Group and a series of the negative control Group were measured using Nonius EnRaf R, kg unit and air pressure isokinetic exercise device. Other pathologies in the knees, the onset of pain, duration, age, and left and right differences were not evaluated. Statistical ROC analysis was carried out.

Results: There was a 17% of flexion and 30% of extension reduction in the knee with ruptured meniscus compared with intact knees. Both values were statistically significant ($p<0.05$). The mean knee flexor/extensor strength ratio in ruptured meniscus, patients was 0.687, while it was higher than 0.81 in other intact knees. As a result, the extension 32 units in 35 out of 45 patients, flexion 20 units in 36 out of 45 patients were affected, respectively, 35 out of 45 healthy knees were affected in other knees.

Conclusion: Change in muscle strengths can be used to confirm with a prediagnosed meniscus tear in knees. Measurements of many knee forces with other pathologies can be definitive and widespread in the diagnosis.

Keywords: Diagnosis; extensor strength; flexors strength; isokinetic device; meniscus tear.

Diz eklemi stabilitesi fleksör ve ekstansör kaslarının zıt yönde çalışmasıyla sağlanır. Diz fleksiyon ekstansiyon kuvvetleri azaldığında, kuvvet oranları değiştiğinde diz eklemi ve yürüyüş dengesinde bozulmalar olur. Normalde fleksiyon kuvveti, ekstansiyon kuvvetinden daha azdır. Normal insanlardaki hamstrings guadriseps kuvvet oranı 0.60'dır. Hamstring kasları guadriseps kasından daha zayıftır. Guadriseps kasının kuvvet fazlalığı daha geniş olması ve günlük aktivitelerde daha fazla kullanılmasındandır.

Menisküs yırtığı tanısı konulan hastaların diz kas kuvvetleri teorik olarak azalma yönündedir. Ağrı nedeniyle diz hareketlerinde kısıtlanma olup kullanımdaki azalmaya bağlı kas atrofisi ile kasların normal kuvvette kasılması engellenir. Klinik muayene ile, menisküs yırtığı öntanısını koyduğumuz MRG ile yırtık tanısı onaylanan hastalarda, diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerindeki değişimler ne boyuttadır? Literatürde menisküs ve bağ yırtıklarında diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerindeki değişimlerin incelendiği çalışmaya rastlamadık. Ama fleksiyon ve ekstansiyon oranları ile yapılmış çalışmalar vardı. Menisküs ve bağ yırtıklarının teşhisinde MRG önemli bir tanı aracıdır. Bir çalışmada MRI bulgularının duyarlılığı ve özgüllüğü, medial menisküs için %95 ve %74, lateral menisküs için %86 ve %90 bulunmuştur.^[1] MRG tetkiki çalışmamızın önemli referans bölümüdür. Her üç grup diz kuvvetleri arasındaki farklılıklar ve oran, yırtık düşündüğümüz herhangi bir hastanın dizinde, MRG çekilmeden menisküs yırtığı tanısı koydurabilir mi? Çalışmamızda, menisküs yırtığı öntanlı dizlerde, MRG ile tanısı konulan dizlerin fleksör ve ekstansör kas kuvvetlerindeki değişimleri incelemeyi hedefledik. Bulduğumuz değerler referans kabul edilip ilerde tanı için kullanılması mümkün olabilir mi?

Yöntem

Tasarım: Metodolojik çalışma

Çalışma 2013 yılında ortopedi ve fizik tedavi bölümünün bulunduğu bir tıp merkezinde yapılmıştır. Anında kayıtları

tutulmuş ve saklanmıştır. Her hastanın ölçümünde yanında bulunulmuştur.

Menisküs yırtığı olan ve olmayan dizlerde ekstansiyon ve fleksiyon kuvvet ölçümleri arasında tahmini 5 birimlik fark ve 5 birimlik standart sapma farkının öngörüsü ile (tıp hata 0.05, Tip II hata 0.20, power 0.80 alınarak) minimal örnek büyüklüğü 25 diz olarak hesaplanmıştır.^[2, 3]

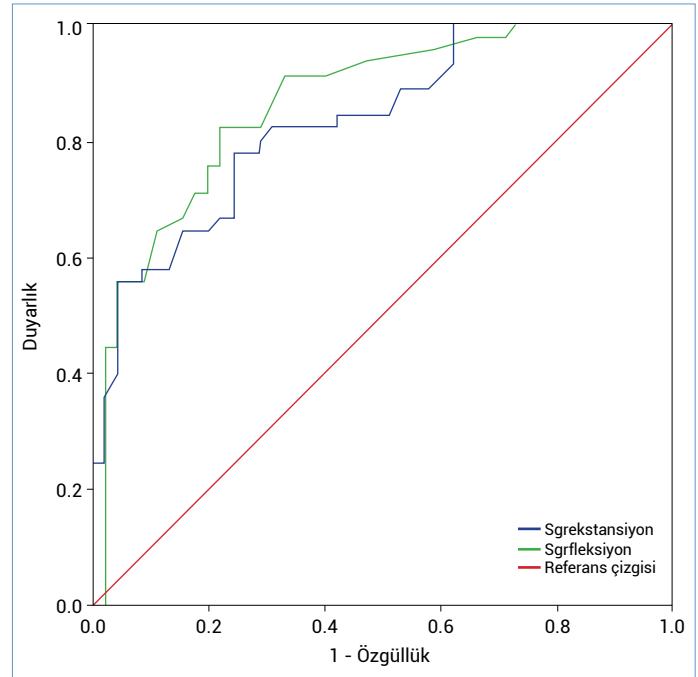
Diz ağrısı şikayetiyle gelen, klinik muayenesinde menisküs yırtığı öntanısı koyduğumuz ve MRG ile tanısı onaylanan 45 hasta çalışma grubuna dahil edildi. Menisküs yırtıkları yanında ilave patolojiler dikkate alınmadı. Diğer dizleri de kontrol grubu olarak kabul edildi. Genelde, diz kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri için fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniğine gönderilen, hastaların başlangıçta en yüksek diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet ölçümleri alınmaktadır. Çalışma protokolümüz gereği hastalarımız, her iki dizinin o andaki fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerinin ölçümü için gönderildi.

Bunun için bir adet, kg olarak hava basıncıyla çalışan izokinetik egzersiz aleti (Nonius EnRaf R) kullanıldı. Menisküs yırtıklı dizin hastanın diğer diz kuvvetlerini olumsuz etkileyeceğini düşündüğümüz için, etik kurul önerisiyle, hastalarımız arasından seçilen 45 hasta ile negatif kontrol grup oluşturuldu. Bu hastalar, ortopedi ve fizik tedavi kliniğine kayıtları yapılmış dizleri haricinde şikayetleriyle başvuran, genellikle omuz eklemine, boyunda ve sırtında ağrıları olan hastalardı. Tüm hastalarla konuşulup izin alındı, onay belgeleri doldurulup kayıt altına alınarak negatif kontrol grubuna katıldılar. Bu hastaların bir dizlerinin kuvvet ölçümleri çalışmaya dahil edildi. Kontrol ve negatif kontrol grubu dizlerin MRG'leri de çekilmedi. Çalışma 2013 yılında bir tıp merkezinde yapılmıştır. Yan yana çalışan ortopedi ve fizik tedavi işbirliği ile, prospektif yapılmış, anında hasta kayıtları tutulmuş ve saklanmıştır. 2019 yılında Bahçeşehir Üniversitesi Etik Kurulu'ndan izin alınmış, makale olarak hazırlanıp sunulması 2020 yılında olmuştur. Ayrıca menis-

küs ile birlikte birçok küçük patolojiler yırtık tanısına eşlik etmektedir. Bunları MRI görüntülerinden anlamaktayız. Örnek verecek olursak medial kollateral ligamanda milimetrik bursit, yoğun sıvı toplanması, kıkırdağın diffüz incelmesi, ön çapraz bağda (ÖÇB) liflerde kalınlaşma vs. gibi. Hastanın çalışma grubuna katılması için MRG'de tanıda mutlaka bir menisküs yırtığı olması gerekti. Yırtığın yeri, türü ve derecesi dikkate alınmamıştır. Hasta sayılarımız arttığında bu tanımlara göre sonuçları değerlendirebilecek ölçümler yapabileceğimizi düşünüyoruz. Saydığımız patolojilerin tümünün varlığında bile, yırtık olmadığı zaman çalışma grubuna hasta alınmamıştır. Menisküs ameliyatı geçirenler de dışlanmıştır.

Çalışma gruplarının cinsiyet oranlarının karşılaştırılmasında ki-kare analizi kullanıldı. Hasta ve sağlam gruplardaki ekstansiyon ve fleksiyon kuvveti ölçümlerinin farklılığının incelenmesinde normal dağılım gösteren ölçümlerde yönlü ANOVA kullanıldı. ANOVA sonrası çoklu karşılaştırma için farklı olan grupların incelenmesi amacı ile Dunnett ikili karşılaştırma testi uygulandı. Normal dağılım göstermeyen ölçümlerde ise Kruskal-Wallis tek yönlü varyans analizi kullanıldı.

Tüm dizlerdeki ekstansiyon ve fleksiyon kuvveti ölçümleri arasındaki bağıntı, Spearman korelasyon analiziyle incelendi. Ekstansiyon ve fleksiyon ölçümlerinin menisküs yırtıklı dizlerde ve sağlam dizlerde ölçümlerin tanı değerini ve güvenilirliğini belirlemek için ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi yapıldı. Analizlerde IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp. Programı kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ ve iki yönü olarak kabul edildi. Verilen bir test için en iyi kesim noktasının saptanmasında, doğru ve yanlış kararların yararlarının hesaplanmasında kullanılan ROC analizi MRI'da menisküs tanısı alan kişilerde ekstansiyon ve fleksiyon değerlerinin tanıdaki yeri için kullanılmıştır. İzokinetik cihaz ölçüm değerlerinin doğru tanı koymadaki başarısının karşılaştırılmasına olanak sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir. Kesim noktası değiştiğinde tanı testinin sensitivite ve spesifisitesi değişeceğinden dolayı, ölçüm başarısının değerlendirmesi için belirlenecek kesim noktası da farklı olacaktır. Böylelikle farklı kesim noktalarında testin yanlış pozitif (1- spesifisite) oranının x-ekseninde, doğru pozitif oranının ise (sensitivite) y-ekseninde olduğu ROC eğrisi (ROC) elde edilmiştir (Şekil 1). ROC analizi, bir testin tanı koyma başarısını (en yüksek spesifisite ve sentivite değerlerini) belirlemek, farklı kesim noktalarında elde edilen sensitivite ve spesifisite değerleri-



Şekil 1. Fleksiyon ve ekstansiyon değerlerine göre ROC analizi.

ni karşılaştırmak, belirli sensitivite değerlerine denk gelen spesifisite değerlerini ya da belirli spesifisite değerlerine denk gelen sensitivite değerlerini belirlemek, iki ya da daha fazla testin tanı koymadaki başarısını karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır (Şekil 1). ROC analizinde değerler MRG da yırtık tanısı alan 45 diz olarak alınmış ve 45 sağlıklı diz kontrol alınarak sensitivite ve spesifisite değerleri hesaplanmıştır. Ekstansiyon ve fleksiyon değerleri normal dağılım göstermediğinden değerleri kare kökü alınarak normal dağılıma dönüşmesi sağlanmıştır (Tablo 1). MRG ile menisküs tanısı alan dizlerde izokinetik cihaz ölçümlerinin tanıdaki değeri olup olmadığını araştırmak için; iki ya da daha fazla testin tanı koymadaki başarısını karşılaştırmak amacıyla ROC analizi yapılmıştır.

Sağlıklı grubun referans alındığı analizde, ekstansiyon değerlerinde 32 birimin altında olan ölçümlerde kişinin hasta olarak tanı alması %78, ekstansiyon değerinde 32 birimin üzerinde olan kişide sağlam tanısı alma oranı ise %75 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Sağlıklı grubun referans alındığı analizde, fleksiyon değerlerinde 20 birimi altında olan ölçümlerde kişinin hasta olarak tanı alması %80, fleksiyon değerinde 20 birimin üzerinde olan kişilerde sağlam tanısı alma oranı ise %78 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak ekstansiyon 32 değerlerinde sırası ile elde edilen kesim değerleri ile 45 hastadan 35i, fleksiyon 20 değerlerinde sırası ile 45 hastadan 36'sı, 45 sağlam dizden ise 35 tanesi yakalanmaktadır. İzokinetik cihaz ölçü-

Tablo 1. Extansiyon ve fleksiyon değerlerine göre eğri altında kalan alan değerleri

Test sonucu	Eğri altında kalan alan	Standart hata	Anlamlılık	%95 Güven aralığı		
				Alt sınır	Üst sınır	
Karekök ekstansiyon	0.832	0.042	p<0.001	0.75	0.914	0.832
Karekök fleksiyon	0.863	0.039	p<0.001	0.788	0.939	0.863

Tablo 2. Extansiyon ve fleksiyon değerlerine göre optimal kesim değerleri

Ölçüm	Test sonucu karekök değeri	Sensitivite hasta sayısı	Yakalanan	1 - Spesifite	Spesifite	Yakalanan sağlam sayısı	Gerçek değer
Ekstansiyon	5.6347	0.78	35	0.24	0.76	34	32
Fleksiyon	4.444	0.82	36	0.22	0.78	35	20

çümlerinin belirli değerlerde menisküs yırtığının tanısında önemli bir yer tuttuğu görülmektedir (Tablo 2).

Bulgular

Çalışma kapsamına alınan kişilerin 35'i (%77.8'i) kadın, 12'si (%22.2) erkekti. Negatif kontrol olarak seçilen dizlerin ise 32'si (%71.1) kadın (n=32), 13'ü (%28.9) (n=13) erkekti.

Negatif kontrol ve yırtıklı dizlerde (Çalışma Grubu) kadın ve erkek dağılımı istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.41, p>0.05).

Yırtık menisküslü dizlerde ekstansiyon kuvvet ortalaması 18.89±6.25 olarak tespit edilirken kontrol dizlerde 26.93±8.38 bulundu. Negatif kontrol dizlerde ise 42.2±9.46 olarak tesbit edildi (Tablo 3). Yırtıklı dizde ekstansiyon kuvvet ölçümleri güven aralığı 16.97±20.81 olup, yırtık olma ihtimali bu aralıklarda %95'tir.

Menisküs yırtıklı dizlerin, ekstansiyon kuvvetinin diğer kontrol dizlere göre kuvvet azalması %30 olup kontrol grup

diz kuvvetleri ile arasında, yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edildi (r=0.82, p=0.01). Menisküs yırtıklı dizlerin fleksiyon kuvvetlerinde, kontrol grup dizlere göre %17 oranında azalma olup, kontrol grup fleksiyon kuvvetleri ile arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edildi (r=0.88, p=0.01).

Yırtık menisküslü dizlerin ekstansiyon kuvveti, kontrol dizler ekstansiyon kuvveti ve negatif kontrol dizlerin ekstansiyon kuvveti değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edildi (Tablo 3). Yırtık menisküslü dizlerde fleksiyon kuvvet 14.3±6.75 iken, kontrol dizlerde 17.44±7.41 olarak ölçüldü. Negatif kontrol dizlerde ise bu değerler 19.25±17.57 idi (Tablo 4). Menisküs yırtıklı dizlerde fleksiyon kuvveti ölçümleri 12.72 ile 15.94 aralığında olduğundan kontrol grubunun bulunduğu değerlerin dışında kaldı (Tablo 3).

Yırtık menisküslü dizlerin negatif kontrol dizlere göre ekstansiyon kuvvet kaybı %55 azalmış bulundu. Yırtıklı dizlerin negatif kontrol dizlere göre fleksiyon kuvveti kaybının %25.56 olduğu bulundu (Tablo 4).

Tablo 3. Menisküs yırtıklı diz, kontrol diz ve negatif kontrol dizlerin ekstansiyon ve fleksiyon ortalamalarının karşılaştırılması

Ölçüm tarafı	Ortalama	Güven aralığı		Anlamlılık
		Alt sınır	Üst sınır	
Yırtık menisküslü diz ekst.	*18.89±6.25	16.97	20.81	p<0.01
Kontrol dizler ekst.	26.93±8.38	24.35	29.51	
Negatif Kontrol diz ekst.	42.2±9.46	39.29	45.11	
Yırtık menisküslü diz fleks.	*14.33±5.23	12.72	15.94	p<0.01
Kontrol dizler fleks.	17.44±19.55	15.33	19.55	
Negatif kontrol diz fleks.	19.25±17.57	17.57	20.93	

*p<0.05 Diğer gruptan anlamlı ölçüde düşük.

Tablo 4. Menisküs yırtıklı diz ve kontrol dizlerin negatif kontrol dizlere göre güç kayıplarını gösterir

Ölçüm azalma	Ortalama, %	SS, %	Güven Aralığı	
			Alt sınır, %	Üst sınır, %
Menisküs yırtıklı diz ekstansiyon k.	55.2	18.2	49.6	60.9
Kontrol diz ekstans k.	36.1	19.4	30.2	42.2
Menisküs yırtıklı diz fleks k.	25.5	21.5	19.5	31.6
Kontrol diz fleks k.	19.4	24.4	3.4	15.4

Negatif Kontrol değerleri tabloda belirtilmemiştir; SS: Standart sapma.

Tartışma

Üç grup dizlerin kuvvet ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Çalışmamız örneklerinde herhangi bir hastanın dizindeki kuvvet, Kontrol grubun fleksiyon güven aralığı olan 15.3-9.6 dışında olduğunda yırtıktan şüphelenmeli. Herhangi bir dizde değerler, kontrol grup dizlerdeki ekstansiyon güven aralığının (24.3 ile 29.5) dışında olduğunda, menisküs yırtığı olabileceğini söylemek mümkündür. Güven aralıklarına göre genelleme yapılırsa, menisküs yırtıklı dizlerde, kontrol grup diz fleksiyon kuvvetleri güven aralığı olan 17.57 ile 20.93 aralığı altında yırtık şüphesi olabileceği, negatif kontrol diz güven aralığı ölçümlerine göre 24.3 ile 29.5 altında olan hastalarda da menisküs yırtığı olabileceğinden şüphelenilmelidir.

Hasta dizlerinde, kontrol grup dizlerin güven aralığının (15.3-19.56) altında fleksiyon kuvveti bulunanlarda, menisküsün yırtık olduğunu söylemek mümkündür. Negatif kontrol diz kuvvetleri yerine kontrol diz kuvvetlerini ölçü almak daha kolaylık sağlayabilir. Çünkü birincisi ayrı ölçüm gerektirir.

Menisküs yırtıkları ile guadriseps ve hamstrings kas kuvvetleri ile arasındaki bağıntıyı inceleyen literatürde benzer bir çalışma yoktu. Ama çapraz bağ tamirlerinde hamstrings/guadriseps oranlarının kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Dizde osteoartrit için de hamstrings/guadriseps oranları üzerine çalışma yapılmıştır. Bir çalışmada artroskopik kısmi menisektomiye uygun dejeneratif menisküs yırtığı olan orta yaşlı hastalarda diz fonksiyonu ve diz kas kuvvetlerinin azaldığı bildirilmiştir.^[4]

Guadriseps ve hamstring arasındaki en iyi oran 1'e 1'dir. Bu oran iki grup kasın eşit kuvvette olmasını gösterir. Bir çalışmada hamstrings kası kuvveti %100 oranına yükseldikçe,

diz eklemi dengesinin gelişmeye devam edeceği bildirilmiştir. Çok yaygın olmasa da, hamstring kuvveti guadriseps kası kuvvetini aştığında diz eklemine zıt yönde artış etkiler ve dengesizlik yaratır. Zıt yönde çiftleşmeyle oluşan kuvvet oranının, ACL ve diğer yaralanmaların önlenmesinde ve diz eklemi stabilitesinin sağlanmasında gerekli olduğu düşünülmektedir.

Karşılaştırmalı bir çalışmada kadınlardaki guadriseps ve hamstring kas kuvvetlerinin erkeklerden daha az olduğu bulunmuştur. Ayrıca kadın atletler kuvvetli guadrisepsleri nedeniyle, egzersiz yapmamış kadınlarla karşılaştırıldığında düşük hamstrings/guadriseps oranına sahip olabilirler. Bu bizim sonuçlarımıza uygunluk göstermektedir. Yaşın hamstring guadriseps oranına etkisi görülmemesine karşı her iki kas grubunda yaşla gelişen eşit değerde kuvvet azalması olmaktadır. Uyluğun ön ve arkasında birbirinin zıttı çalışan iki büyük kas hamstrings ve guadriseps dir. Bu kaslardan birinin diğerinden fazla kuvvetli olması ÖÇB yırtığı gibi bir yaralanma için tehlike yaratır. Daha zayıf kasın direnç egzersizleriyle kuvvetlendirilmesi dengeyi sağlar.

Yine; prospektif olan çalışmalarda, ani olan ama ilerleyici olmayan osteoartritlerde guadriceps zayıflığı bildirilmiştir. Bir çalışmada, 30 ayın üzerinde diz eklemi yüzeylelerinin daralmasının ilerlemesiyle birlikte guadriseps kuvvetinin azalması arasındaki ilişki incelenmiştir.^[4]

Ağrının, diz osteoartriti olan 65-75 yaşındaki kadın hastalardaki guadriseps kuvvetine, derin duyu ve hareketteki dengesine etkisi incelenmiştir. Diz osteoartriti olan hastalarda daha fazla ağırlı diz, zayıflamış guadriseps ve dengenin azalmasıyla bağlantılı bulunmuştur.^[3] Osteoartriti olan yaşlı hastalarda alt ekstremitte fonksiyonu ve dengesini sağlamak için ağrı tedavisinin en iyi şekilde yapılması gerekir.^[5]

Çok önemli bir son çalışmanın bulgusu; hamstring/guadriseps oranının, ÖÇB yenilenmesi yapılan bir hastada değil ama ÖÇB eksikliği olan bir dizin işlevi için gösterge olduğudur. Bu çalışmanın bulguları; hamstring/guadriseps oranının, ÖÇB rekonstruksiyonunu takiben hastanın diz fonksiyonu için gösterge olduğunu, ÖÇB yetersizliği olan hastalar için belirleyici olmadığını desteklemiştir.^[6]

Anterior tibial makaslanma kuvveti ve diz valgus momenti ÖÇB yüklenmesini artırır. Anterior tibial makaslanma kuvveti ve diz valgus momenti hamstrings ve guadriseps kaslarının birlikte hareketinden etkilenir, böylece potansiyel olarak ÖÇB yüklenmesini ve yaralanma tehlikesi oluşturur. Bu nedenle guadriseps ve hamstringin dengeli etkinleşmesini

kolaylaştırıcı alıştırmaların belirlenmesi ÖÇB yaralanmasının önlenmesi ve rehabilitasyonu için faydalıdır.^[7]

Dejeneratif artrit dizin önemli hastalıklarından biridir. Guadriseps/hamstrings değerleri en çok osteoartritler için incelemiştir. Diz ağrısı olan aynı özellikli fertlerin (kohort) bulunduğu toplulukta, guadriseps zayıflığı ve MRG'de diz kırıldak kaybı görülme riski incelenmiştir. Bizim bilgimize göre bu, guadriseps kasının kuvvetinin basit klinik incelemesinin, diz eklem kırıkdağının kaybı riskini önceden bilebileceğini gösteren ilk çalışmadır. Bu hastalarda kas kuvvetlerinde azalma olmaktadır.^[8]

Guadriseps kasının dejeneratif osteoartrit riski oluşturmada rolünün olması yaygın bir inceleme konusudur. Guadriseps kası zayıflığı ani veya ilerleyici osteoartrit neden olabilir mi? Erkeklerde değil ama kadınlarda guadriseps zayıflığını, tibio femoral ve tüm dizde eklem aralığı daralmasını artırma riski vardır.^[7]

Az, orta ve şiddetli derece olan diz osteoartritlerinde izometrik guadriseps kuvvetleri ölçülmüştür. Bu çalışmada X-ray görüntü ile osteoartriti olmadığı belirlenen kadınlarda erken osteoartrit bulguları olan kadınlara göre, guadriseps kas kuvvetinin daha az olduğu bulunmuştur.^[9]

Total diz artroplastisinde izometrik ve izotonik kas kuvvetlerinin karşılaştırılması yapılmış, daha az diz ağrısı oluşturan izometrik guadriseps testi izotonik testlere tercih edilmiştir.^[10] Ağrı, izometrik kas kuvvetini negatif etkilemektedir.^[11] Menisküs yırtığı nedeniyle izokinetik kas kuvvetlerinde azalma olması bulgularımızı doğrulamaktadır. Guadriseps kasının zayıflığı menisküs yırtığının bir sebebi olabilir mi? Önce hangisi başlar bu araştırılmalı.^[12]

Artroskopik kısmi menisektomi yapılan orta yaşlı hastaların 4 yıl sonra kas kuvveti, işlevsellik ve hayat niteliğiyle ilgili kendi değerlendirdikleri bulgularda, menisektomi yapılmışlara nazaran guadriseps kasında işlevsel kuvvet kaybı olduğu gösterilmiştir.^[3]

Ön ve arka çapraz bağ yırtığı olan dizlerde, tek çapraz bağın yırtığı olan dize göre daha fazla kuvvet azalması olmaktadır. Diz patolojileri çoğaldıkça kuvvetlerde azalma fazla olmaktadır.^[14]

Sporcuların sezona iyi hazırlanmaları ve performans düzeylerindeki artışın devamlılığının sağlanması amacıyla, uygulanacak olan izokinetik testler, hem kuvvet dengesizliğini belirlemek hem de gerektiğinde hamstrings/guadriseps orantısızlığını gidermek için uygun egzersiz programlarının

belirlenmesinde yardımcı olabilir. Bir çalışmada menisküs tamiri yapılan hastalarda ameliyatlı ekstremitenin hamstring kas kuvvetinin, sağlam ekstremiteninkinden daha zayıf olduğu, parsiyel menisektomi yapılanlarda ise hem sağlam ekstremiteye hem de sağlıklı bireylere göre guadriseps kas kuvveti kaybının devam ettiği bildirildi.^[15]

Diz bağlarının kopması sonrası, diz ekstansör ve fleksörlerinin zayıflık derecesi rehabilitasyon sonuçlarını, fonksiyonel iyileşmeyi ve ilerleyici osteoartrit gelişmesindeki olası tehlikeyi bildirebilir.

Bu bulgular osteoartriti olan, fakat kas atrofisi ve diz ağrısı olmayan dizlerde, guadriseps zayıflığının kas işlevinin bozulması nedeniyle oluştuğunu destekler. Bu veri, osteoartrit olan dizlerde, guadriseps zayıflığının diz ağrısı, sakatlık ve eklem hasarının ilerleyişinde risk etmeni olması olasılığıyla uyumludur.^[15]

Çalışmamızda kontrol grubun referans alındığı analizde, MRG ile menisküs tanısı alan kişilerde ekstansiyon değerinde 32 birimin altında olan ölçümlerde, kişinin hasta olarak tanı alması %78, ekstansiyon yırtığı değerinde 32 birimin üzerinde olan kişilerde sağlam tanısı alma oranı ise %75 olarak bulunmuştur.

Negatif kontrol grubun referans alındığı analizde, MRG ile menisküs tanısı alan kişilerde fleksiyon değerlerinde 20 birimi altında olan ölçümlerde, kişinin hasta olarak tanı alması %80, fleksiyon yırtığı değerinde 20 birimin üzerinde olan kişilerde sağlam tanısı alma oranı ise %78 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak ekstansiyon 32 değerlerinde sırası ile elde edilen kesim değerleri ile 45 hastadan 35, fleksiyon 20 değerlerinde sırası ile 45 hastadan 36'sı yakalanmaktadır.

Çoklu diz patolojileri için böyle bir çalışma yapılabilir miydi? Patolojiler ayrı ayrı sınıflandırılarak ölçümleri değerlendirilebilirdi. Çalışmamızın zayıf tarafı, ağrı şikayetlerinin ne zaman başladığı konusunda kayıt yapılmamasıydı. Hastalar ağrılarının geçmişi konusunda kesin ve doğru yanıtlar veremediler. Hasta sayısı ne kadar fazla olursa bulduğumuz değerler o kadar kesinliğe yakın olacaktı. Bundan sonraki hedefimiz değişik patolojilerde, bu ölçümleri yapmak olacaktır. Sağlam, şikayeti olmayan kişilerde de MRG incelemesi yapıldığında menisküs dejenerasyonu veya yırtığı saptanabileceği bilinen bir gerçektir. Hastaların klinik ağrı ve yürümeyle ilgili sorunları olmaması seçimimizde etkin olmuştur.

Çalışmamıza göre fleksiyon ekstansiyon kuvvetlerindeki azal-

ma miktarlarına ve oranlarına bakarak diz menisküs yırtıklarını MRG ile ilişkilendirmek, birlikte yorumlamak ve tanı koymak istatistiki olarak mümkündür. Hastanın fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetleri ölçümü, veya oranları, menisküs yırtığının tanısında MRG gibi etkin bir teşhis aracı olabilir. Diğer diz patolojilerdeki kullanımın araştırılması için tanısı farklı olan patolojilerde de bu değerlerin ölçülmesinde fayda vardır. İzokinetik cihaz ile ölçümleriyle verilen kesim noktalarına bakarak menisküs teşhisini kuvvetlendirilebilir. Buna ilave olarak ameliyat sonrası yırtığı azalmış fleksiyon ve ekstansiyon değerlerini normal tarafın değerlerine çıkaracak egzersiz programının uygulanması da mümkündür.

Açıklamalar

Etik Kurul Onayı: Bahçeşehir Üniversitesi Etik Kurulunun 03.07.2019 tarihli toplantısında 2019/11/02 sayılı kararla etik kurul onayı almıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Bildirilmemiştir.

Yazarlık Katkıları: Konsept – T.C.; Dizayn – T.C., K.A.; Denetim – T.C., K.A., H.İ.; Meteryal – T.C., Ş.N.A., H.İ.Ü.; Analiz ve yorumlama – T.C., H.İ.; Literatür arama – Ş.N.A., H.İ.Ü.; Yazan – T.C.; Kritik revizyon – T.C., K.A., H.İ.

Kaynaklar

- Mesgarzadeh M, Moyer R, Leder DS, Revesz G, Russoniello A, Bonakdarpour A, et al. MR imaging of the knee: expanded classification and pitfalls to interpretation of meniscal tears. *Radiographics* 1993;13:489–500. [CrossRef]
- Markolf KL, Kochan A, Amstutz HC. Measurement of knee stiffness and laxity in patients with documented absence of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:242–52.
- ACL forces and knee kinematics produced by axial tibial compression during a passive flexion-extension cycle. *J Orthop Res* 2014;32:89–95. [CrossRef]
- Stensrud S, Risberg MA, Roos EM. Knee function and knee muscle strength in middle-aged patients with degenerative meniscal tears eligible for arthroscopic partial meniscectomy. *Br J Sports Med* 2014;48:784–8. [CrossRef]
- Dos Santos Andrade M, Mascarin NC, Foster R, de Jármy di Bella ZI, Vancini RL, Barbosa de Lira CA. Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players? *J Sports Med Phys Fitness* 2017;57:859–64.
- Hohmann E, Tetsworth K, Glatt V. The hamstring/quadriceps ratio is an indicator of function in ACL-deficient, but not in ACL-reconstructed knees. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139:91–8. [CrossRef]
- Segal NA, Glass NA, Torner J, Yang M, Felson DT, Sharma L, et al. Quadriceps weakness predicts risk for knee joint space narrowing in women in the MOST cohort. *Osteoarthritis Cartilage* 2010;18:769–75. [CrossRef]
- Kim D, Park G, Kuo LT, Park W. The effects of pain on quadriceps strength, joint proprioception and dynamic balance among women aged 65 to 75 years with knee osteoarthritis. *BMC Geriatr* 2018;18:245. [CrossRef]
- Begalle RL, Distefano LJ, Blackburn T, Padua DA. Quadriceps and hamstrings coactivation during common therapeutic exercises. *J Athl Train* 2012;47:396–405. [CrossRef]
- Chin C, Sayre EC, Guermazi A, Nicolaou S, Esdaile JM, Kopec J, et al. Quadriceps Weakness and Risk of Knee Cartilage Loss Seen on Magnetic Resonance Imaging in a Population-based Cohort with Knee Pain. *J Rheumatol* 2019;46:198–203. [CrossRef]
- Segal NA, Glass NA. Is quadriceps muscle weakness a risk factor for incident or progressive knee osteoarthritis? *Phys Sportsmed* 2011;39:44–50. [CrossRef]
- Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Karvonen-Gutierrez C, Sowers MF. Isometric quadriceps strength in women with mild, moderate, and severe knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89:541–8. [CrossRef]
- Pua YH, Poon CL, Seah FJ, Mentiplay BF, Ho CL, Leong FL, et al. Comparative performance of isometric and isotonic quadriceps strength testing in total knee arthroplasty. *Musculoskelet Sci Pract* 2018;37:17–9. [CrossRef]
- Ericsson YB, Roos EM, Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Rheum* 2006;55:946–52. [CrossRef]
- Kaminska E, Piontek T, Wiernicka M, Cywinska-Wasilewska G, Lewandowski J, Lochynski D. Differences in Isokinetic Strength of the Knee Extensors and Flexors in Men With Isolated and Combined Cruciate-Ligament Knee Injury. *J Sport Rehabil* 2015;24:268–77. [CrossRef]