



Subkorakoid sıkışmada, korakoid morfolojisinin, korakohumeral mesafenin, korakoglenoid açının ve korakohumeral açının MRG ile değerlendirilmesi

MRI evaluation of coracoid morphology, coracohumeral distance, coracoglenoid angle and coracohumeral angle in subcoracoid impingement

 Veysel Kaplanoğlu¹,  Hatice Kaplanoğlu²

¹Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

²Uzm.Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Hatice Kaplanoğlu, Uzm.Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.
E-mail: _hatice.altinkaynak@yahoo.com.tr
Telefon: +903125084443.

Başvuru Tarihi: 02.01.2021
Kabul Tarihi: 17.06.2021
Yayınlanma Tarihi: 25.06.2021

Atf için: Veysel Kaplanoğlu, Hatice Kaplanoğlu, Subkorakoid sıkışmada, korakoid morfolojisinin, korakohumeral mesafenin, korakoglenoid açının ve korakohumeral açının MRG ile değerlendirilmesi, 2021;5(2):97-102

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, korakoid morfolojisi, korakohumeral mesafe, korakoglenoid açısı ve korakohumeral açısı değişkenlerinin subkorakoid sıkışma gelişimi üzerine etkileri manyetik rezonans (MRG) ile değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif çalışmaya omuz MRG çekilen toplam 255 hasta (ort. yaş 51.25±15.77 olan 115 erkek ve ort.yaş 53.13±14.75 olan 140 kadın) alındı. MRG incelemeleri standart pozisyonda yapıldı. Korakoid morfolojisi ve subskapularis tendonu değerlendirildi. Tüm olgularda korakohumeral mesafe, korakoglenoid açısı ve korakohumeral açısı ölçüldü. Gruplar arasındaki farkı değerlendirmek için tek yönlü ANOVA kullanıldı. İkili karşılaştırmalar için, Tukey post hoc analizi yapıldı. Değişkenler arasında Pearson korelasyon analizi yapıldı.

Bulgular: Subskapularis tendonu yırtık olan grupta en sık Tip C korakoid görüldü. Korakohumeral mesafe, korakoglenoid açısı ve korakohumeral açısı değerleri için korakoid tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0.05$). Subskapularis tendon yırtığı olan hastalarda korakoglenoid açısı değerlerinde ve korakohumeral mesafede istatistiksel olarak anlamlı bir azalma vardı ($p = 0.000$). Korakohumeral açısı değeri için tendonu normal olanlar, tendinozis olanlar ve yırtık olan grupların ortalamaları arasında fark yoktu ($p > 0.05$). Korakohumeral mesafe ile korakoglenoid açısı arasında pozitif yönlü korelasyon bulundu ($r = 0.239$, $p < 0.001$). Korakoglenoid açısı ile korakohumeral açısı arasında negatif yönlü korelasyon bulundu ($r = -0.320$, $p < 0.001$).

Sonuç: Subskapularis tendon patolojilerinde korakohumeral mesafe ve korakoglenoid açıda azalma gözlemlendi. Tip C korakoid subkorakoid sıkışmada etkili ve önemli bir faktördür.

Anahtar Kelimeler: manyetik rezonans görüntüleme; subskapular tendon; subkorakoid sıkışma; korakoid proses

ABSTRACT

Aim: This study aimed to evaluate the effects of coracoid morphology, coracohumeral distance, coracoglenoid angle, and coracohumeral angle on subcoracoid impingement using MRI.

Material and Method: A total of 255 patients (115 men with a mean age of 51.25±15.77 years and 140 women with a mean age of 53.13±14.75 years) were included in this retrospective study. All MRI examinations were performed in the standard position. Coracoid morphology and subscapularis tendon were evaluated. Coracohumeral distance, coracoglenoid angle, and coracohumeral angle were measured in all cases. One-way ANOVA was used to analyze the differences between the groups. The Tukey post-hoc test was performed for paired comparisons. The Pearson correlation analysis was undertaken to demonstrate the relationship between the variables.

Result: Subscapularis tendon rupture was the most common type C coracoid. Coracohumeral distance, coracoglenoid angle and coracohumeral angle values did not significantly differ according to coracoid types ($p > 0.05$). However, there was a statistically significant decrease in coracoglenoid angle and coracohumeral distance values in patients with subscapularis tendon rupture ($p = 0.000$). No difference was found in the mean coracohumeral angle values between the normal tendon, tendinosis and rupture groups ($p > 0.05$). There was a positive correlation between coracohumeral distance and coracoglenoid angle ($r = 0.239$, $p < 0.001$), and a negative correlation between coracoglenoid angle and coracohumeral angle ($r = -0.320$, $p < 0.001$).

Conclusion: Coracohumeral distance and coracoglenoid angle were observed to decrease in subscapularis tendon pathologies while the coracohumeral angle had not changed. Type C coracoid is an effective and important factor in subcoracoid impingement.

Keywords: magnetic resonance imaging; subscapular tendon; subcoracoid impingement; coracoid process

GİRİŞ

Subkorakoid sıkışma, korakoid proses ile humerus arasındaki mesafenin daralması ile karakterize omuz ağrısının nadir görülen bir nedenidir. Anterior omuz ağrısı ve hassasiyeti olan hastalarda subkorakoid sıkışma tanısı giderek daha artmaktadır (1). Mekanizma adduksiyon, iç rotasyon ve ileri fleksiyon içeren aktivitelerle, korakohumeral mesafeyi azalttığı ve araya giren yumuşak doku yapılarını etkilediği için artar (2). Humerus küçük tüberositaz ile korakoid tip arasında yumuşak dokunun kompresyonu rotator kafın ilerleyici dejenerasyonuna ve yaralanmasına, özellikle subskapular tendonun yırtıklarına neden olmaktadır (1). Korakohumeral mesafe, humerus ve skapulanın anatomik varyasyonları, özellikle küçük tüberosit protrüzyonu ve korakoid şekli nedeniyle daralabilir (3). Subskapularis tendon yırtıklarının etyolojisinde lokal anatominin rolü çok önemlidir. Literatürde korakoid morfolojisi, korakohumeral mesafe ve korakoglenoid açığı değerlendirmek için röntgen, bilgisayarlı tomografi (BT) veya MRG kullanılmıştır (1,3). Korakoid sıkışma tanısında MR, BT'den daha sensitiftir (3).

Bu çalışmanın amacı, korakoid morfolojisi, korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı değişkenlerinin subkorakoid sıkışma gelişimi üzerine etkilerini MRG ile değerlendirilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastalar

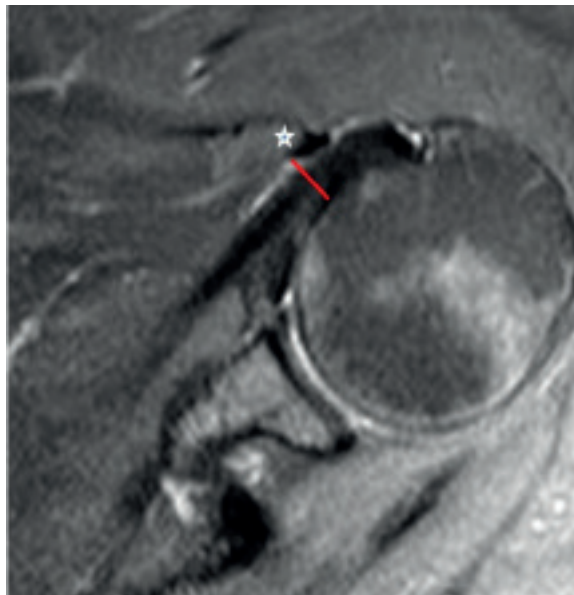
Ocak 2016- Haziran 2019 tarihleri arasında, 18 yaşın üzerinde toplam 255 hastanın omuz MRG' si dijital radyoloji veri tabanından retrospektif olarak incelendi. Subskapularis tendonu normal olan hastalar, muayene sonucunda subkorakoid sıkışma bulguları olmayanlar arasından seçildi. Subskapularis tendon patolojileri olan grup, muayenesinde anterior omuz ağrısı olan, subkorakoid sıkışma testi pozitif olanlardan seçilmiştir. Supraspinatus tendon patolojisi olanlar, tümör, omuz cerrahisi, osteoartrit, enflamatuar eklem hastalığı, hemofilik artropati, pirofosfat hastalığı ve travması (kırık, çıkık ve düşme dahil) olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya başlamadan önce Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı ve Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi.

MRG tekniği ve ölçümleri

Manyetik rezonans görüntüleme 1.5 Tesla MR cihazı (Philips Achiva, Philips Medical Systems, Eindhoven, Netherlands) ile gerçekleştirildi. Hastanın supin pozisyonda, omuz koili ile görüntüleri alındı. Tüm hastalarda aksiyel PD (TE 30 msn, TR 4500 msn, 4 mm kesit kalınlığında, kesitler arası boşluk 1mm, FOV 16 cm, 144x117 matriks), koronal oblik T2 FS, sagittal oblik T1 TSE, sagittal oblik PD FS sekanslar kullanıldı. Hastalar sırtüstü yatırılarak, kola hafif eksternal rotasyon verilerek inceleme yapıldı. Hastanın avuç içi aynı taraftaki gluteal kasın dış kısmının altına yerleştirilerek, hareket faktörü engellendi. Tüm ölçümler, en az 5 yıllık deneyime sahip uzman radyolog tarafından aksiyel planda PD görüntüleri üzerinden yapıldı. Korakoid morfolojisi ve subskapular tendonu değerlendirildi; tüm olgularda korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı ölçüldü.

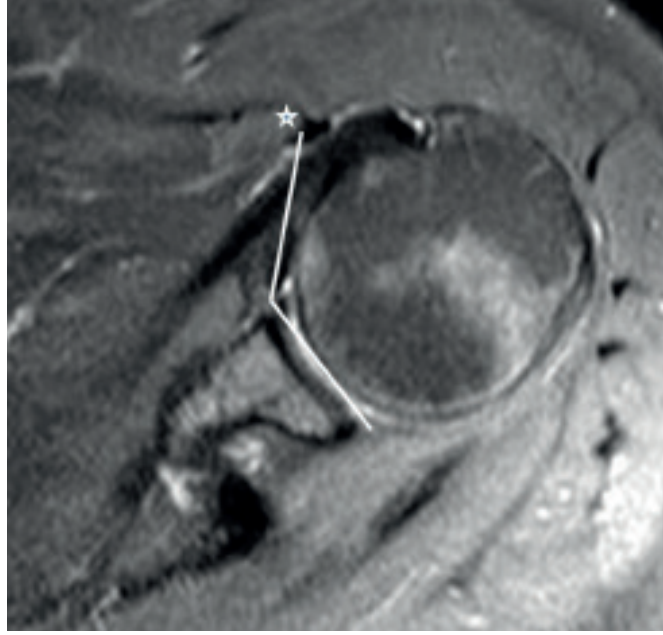
Korakoid morfolojisi, düz olup olmamasına, herhangi bir osteofit içermesine ve kavisli olup olmamasına göre değerlendirildi. Korakoid eksen tabandan uca kadar düzgün olduğunda düz korakoid olarak tanımlandı. Korakoid sonundaki osteofit, korakoid distal ucuna odaklanmış belirgin bir osteofit olduğunda tanımlandı (4). Kancalı korakoid, korakoid eksen, korakoid tabanından laterale doğru birkaç santimetre posteriora deviasyon gösterdiğinde tanımlandı. Korakoid morfolojisine göre: Tip A düz korakoid; tip B korakoid ucunda osteofit; tip C kancalı korakoid olarak gruplandırıldı (4).

Korakohumeral mesafe, aksiyel görüntülerde korakoid ile humerus arasındaki en dar noktada ölçüldü (5) (Şekil 1).

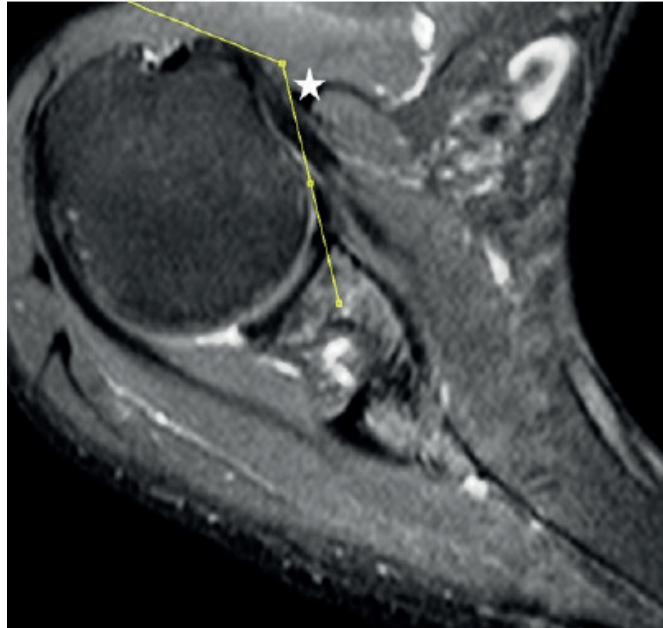


Şekil 1. Korakohumeral mesafe(kırmızı çizgi), aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde korakoid ile humerus arasındaki en dar noktadan ölçüldü (Beyaz*; korakoid distal uç).

Korakoglenoid açısı, aksiyel görüntüler üzerinde glenoid yüzü boyunca çizilen çizgi ile glenoidin anterior kenarından, korakoidin lateral ucuna uzanan çizgi arasındaki açı olarak ölçüldü (5) (Şekil 2). Korakohumeral açı, aksiyel görüntülerde korakoid uçtan humerus başı lateral yüzeyine teğet geçen çizgi ile, korakoid uçtan humerus başı medial yüzeyine teğet geçen çizgi arasındaki açı olarak ölçüldü (6)(Şekil 3).



Şekil 2. Korakoglenoid açısı, aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde, glenoid yüzü boyunca çizilen çizgi ile glenoidin anterior kenarından, korakoidin lateral ucuna uzanan çizgi arasındaki açı (Beyaz*; korakoid distal uç).



Şekil 3. Korakohumeral açı, aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde, korakoid uçtan humerus başı lateral yüzeyine teğet geçen çizgi ile, korakoid uçtan humerus başı medial yüzeyine teğet geçen çizgi arasındaki açı (Beyaz*; korakoid distal uç).

Subskapularis tendon normal, tendinozis veya yırtık olarak 3 grupta değerlendirildi. Komplet yırtık, parsiyel yırtık ve interstisyel yırtık olarak 3 grupta incelendi.

İstatistiksel Analiz

Sürekli verilere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerde Ortalama \pm Standart Sapma değerleri, kesikli verilerde ise yüzde değerleri verilmiştir. Sürekli verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Sürekli verilerin gruplar arasındaki farklılığını değerlendirmek için Tek-Yönlü ANOVA testi kullanıldı. İkili karşılaştırmalar için Tukey post hoc

analizi yapıldı. Cinsiyet gibi kategorik değişkenlerin gruplar arasındaki farklılığı ki-kare testi ile yapıldı. Korakohumeral mesafe, koroglenoid açığı ve korakohumeral açığı arasındaki ilişkiler Pearson Korelasyon analizi ile incelendi. Değerlendirmelerde IBM SPSS Statistics 20 programı kullanıldı ve istatistiksel anlamlılık sınırı olarak $p < 0.05$ kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması 52.29 ± 15.22 (dağılım, 18-86 yaş) dır. Çalışma grubu yaş ortalaması 51.25 ± 15.77 olan 115 erkek ve yaş ortalaması 53.13 ± 14.75 olan 140 kadından oluşmaktadır. Çalışmaya katılanların 85'i subskapularis tendonu normal, 85'i tendinozisi olan ve 85'i subskapularis tendonunda yırtığı olanlardan oluşmaktadır. Subskapularis tendon yırtıklarından %75.3'ü parsiyel yırtık, %18.8'ü interstisyel yırtık, %18.8'ü komplet yırtıktan oluşmaktadır. En sık görülen korakoid tipi Tip A, en az görülen Tip C idi. Tip A korakoid normal grupta, Tip B korakoid tendinozisi olan grupta; Tip C korakoid yırtık olan grupta daha fazla oranda görülmüştür. Subskapularis tendon patolojilerinde korakoid tiplerinin oranlarının sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Korakoid tipleriyle subskapularis tendon patolojileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p = 0.000$).

Tablo 1: Subskapular tendon patolojilerinde korakoid tip oranlarının sonuçları

Tendon	Tip A (Düz) n (%)	Tip B (Osteofitik) n (%)	Tip C (Kanca) n (%)	Toplam n (%)
Normal n (%)	59 (69.4)	11 (12.9)	15 (17.6)	85(33.3)
Tendinozis n (%)	32 (37.6)	45 (52.9)	8 (9.4)	85(33.3)
Yırtık n (%)	31 (36.5)	28 (32.9)	26 (30.6)	85(33.3)
Toplam n (%)	122 (47.8)	84 (33)	49 (19.2)	255

Chi square analiz sonucuna göre $p = 0.000$ bulunmuştur.

Korakoid tiplerinde korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı ölçüm sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı değerleri için korakoid tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0.05$). Subskapularis tendon patolojilerinde korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı ölçüm sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir. Korakohumeral mesafe ($p < 0.001$), korakoglenoid açığı ($p < 0.001$) grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tablo 2: Korakoid tiplerinde korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı ölçümlerinin karşılaştırmalı sonuçları

Tendon	Normal (n=85)	Tendinozis (n=85)	Yırtık (n=85)	p value
Korakohumeral mesafe	6.05 ± 1.2	6.1 ± 0.6	5.4 ± 1.29	0.000
Korakoglenoid açığı	142.06 ± 6.07	138.9 ± 8.9	134.4 ± 9.1	0.000
Korakohumeral açığı	114.01 ± 6.4	112.8 ± 7.06	111.7 ± 15.2	0.383

P değerleri Tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonucuna göre bulunmuştur.

Korakohumeral mesafe için normal ve yırtık olan gruplar ($p = 0.000$) ile tendinozis ve yırtık olan gruplar ($p = 0.001$) arasında anlamlı fark vardı. Subskapularis tendon yırtığı olan grupta korakohumeral mesafe, normal gruptan ve tendinozisi olan gruptan küçüktür. Normal grupla tendinozis olan grup arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$). Korakoglenoid açığı için normal ve yırtık grupları ($p = 0.000$), tendinozis ve yırtık grupları ($p = 0.001$), normal ve tendinozis grupları ($p = 0.034$) arasında anlamlı fark vardı. Subskapularis tendon yırtığı grubundaki hastaların korakoglenoid açığı değeri tendinozis olan ve normal olan gruptan küçüktür. Korakohumeral açığı değeri için tendonu normal olanlar, tendinozis olanlar ve yırtık olan grupların ortalamaları arasında fark yoktur ($p > 0.05$).

Tablo 3: Subskapular tendon patolojilerinde korakohumeral mesafe, korakoglenoid açığı ve korakohumeral açığı ölçümlerinin karşılaştırmalı sonuçları

Tendon	Normal (n=85)	Tendinozis (n=85)	Yırtık (n=85)	p value
Korakohumeral mesafe	6.05 ± 1.2	6.1 ± 0.6	5.4 ± 1.29	0.000
Korakoglenoid açığı	142.06 ± 6.07	138.9 ± 8.9	134.4 ± 9.1	0.000
Korakohumeral açığı	114.01 ± 6.4	112.8 ± 7.06	111.7 ± 15.2	0.383

** ANOVA (Tek Yönlü ANOVA)

Korakohumeral mesafe ile korakoglenoid açısı arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($r=0.239$, $p<0.001$). Korakohumeral mesafe ile korakohumeral açısı arasında korelasyon bulunamamıştır. Korakoglenoid açısı ile korakohumeral açısı arasında negatif yönlü korelasyon bulunmuştur ($r=-0.320$, $p<0.001$). Korakohumeral mesafe, korakoglenoid açısı ve korakohumeral açısı arasındaki korelasyon analizinin sonuçları Tablo 4' de gösterilmiştir.

Tablo 4: Korakohumeral mesafe, korakoglenoid açısı ve korakohumeral açısı arasındaki korelasyon sonuçları

	r value	p value
Korakohumeral mesafe- korakoglenoid açısı	0.239	0.000
Korakohumeral mesafe- korakohumeral açısı	-0.122	0.052
Korakoglenoid açısı-korakohumeral açısı	-0.320	0.000

TARTIŞMA

Subskapular tendon patolojisi olan grupta korakoglenoid açısının azaldığı, korakohumeral mesafenin daraldığı görüldü.

Subkorakoid sıkışma sendromu, anterior omuz ağrısının nedeni olup ilk olarak Gerber ve ark. tarafından tanımlanmıştır (6). Subkorakoid sıkışmada idiyopatik, iatrojenik, anatomik ve travmatik faktörler etyolojide rol oynar (5). Korakoidin açılı veya elonge olması, subskapularis tendonun kalsifikasyonu idiyopatik nedenler arasındadır (8). Subkorakoid boşluktaki değişiklikler subskapular bursa ve tendonun sıkışmasına neden olabilir. Korakoid tipinin belirlenmesi korakohumeral mesafenin daralmasına neden olduğu için subkorakoid sıkışma için önemlidir (5).

Literatürde yapılan bir çalışmada korakoid tiplerinden en sık tip A; normal tendon grubunda ise en az Tip C korakoidin izlendiği; tip C korakoidin, subskapular tendon patolojileri olan grupta daha sık görüldüğü bildirilmiştir (6). Sunulan çalışmada, en sık görülen korakoid tipi Tip A, en az görülen Tip C idi. Tip A korakoid normal grupta, Tip B korakoid tendinozisi olan grupta; Tip C korakoid yırtık olan grupta daha fazla oranda görülmüştür. Tip B ve C korakoidin, subkorakoid sıkışma gelişiminde önemli predispozan faktör oldukları sonucuna varılmıştır.

Brukhorst ve ark.ları subkorakoid sıkışmanın değerlendirilmesinde internal rotasyonu önermişler ve internal rotasyon sırasında korakohumeral mesafenin % 16 azaldığını bulmuşlardır (1). Friedman ve ark. (2), asemptomatik hastalarda ortalama korakohumeral mesafeyi 11 mm ve semptomatik hastalarda 5.5 mm bulmuşlardır(2). Giaroli ve ark. ları (9), korakohumeral mesafe ölçümünün subkorakoid sıkışma tanısında kötü prediktif değere sahip olduğunu savunmuşlardır (9). Buna karşılık, Richards ve ark. ları (10) daralmış korakohumeral mesafe ile subskapularis tendon patolojileri arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır (10). Hekimoğlu ve ark. ları(11) daralmış korakohumeral mesafe ile subkorakoid impingement belirtileri arasında doğrudan ilişki saptamışlardır (11). Asal ve ark. ları (6) subskapularis tendon yırtıklarında korakohumeral mesafenin daraldığını göstermişler ve ortalama değeri 6 mm olarak bulmuşlardır. Tendinoz ve yırtık grupları arasında korakohumeral mesafe değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamamışlar (6). Sunulan çalışmada korakohumeral mesafe tendon yırtığı olan grupta daralmış olup ortalama değeri 5.40 mm bulundu. Asal ve ark.ları nın yaptığı çalışmada komplet yırtık olan hasta sayısı bizim grubumuzdan daha az sayıda olduğu için, korakohumeral mesafe daha yüksek bulunmuştur. Birçok çalışmada, subskapularis tendonun yırtıklarında korakohumeral mesafenin 6 mm'nin altında olması, subkorakoid sıkışma için anlamlıdır (12). Bizim sonuçlarımızda bunu desteklemektedir.

Watson ve ark. ları, korakohumeral mesafe ile korakoglenoid açısı arasında pozitif bir ilişki ve subskapularis tendon yırtıklarında aksiyal korakoglenoid açısı değerlerinde azalma bulmuşlardır (5). Asal ve ark. ları, subskapularis tendon patolojilerinde korakoglenoid açısının azaldığı ve korakohumeral mesafe ve korakoglenoid açısı arasında pozitif korelasyon olduğu bildirildi (6). Sunulan çalışmada yırtık olan grupta korakoglenoid açısı daha küçük bulunmuş; korakohumeral mesafe ve korakoglenoid açısı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Asal ve ark. ları tip A ve C korakoid arasında korakohumeral açısı değerlerinin farklı olduğunu saptadılar. Korakohumeral açısı, özellikle C tipi korakoidde artmıştır (6). Sunulan çalışmada korakohumeral açısı için korakoid tipleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Korakohumeral açısı için normal, tendinozis ve yırtık olan gruplar arasında fark bulunmamıştır.

SONUÇ

Subkorakoid sıkışma anterior omuz ağrısının nedenidir, ciddi subskapularis tendon yırtıkları ve tendinozisle sonuçlanabilir. Bu çalışmanın en önemli verisi korakohumeral mesafenin daralmış ve korakoglenoid açısının azalmış olmasıdır. Tip C korakoid subkorakoid sıkışmada etkili ve önemli bir faktördür.

Limitasyonlar

Provokatif manevraları içeren dinamik inceleme yapılmamıştır. Farklı planlarda ölçüm yapıp sonuçların radyolojik olarak karşılaştırılması gerçekleştirilmemiştir. Ölçümler tek bir radyolog tarafından yapıldığı için interobserver değişkenlik tespit edilememiştir. Bununla birlikte, çalışmamızın sonuçları anlamlıdır. Farklı planlardaki değerlendirmeleri ve dinamik görüntülenmeyi içeren ek kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

BİLDİRİMLER

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Herhangi bir kurumdan maddi destek alınmamıştır.

Etik Kurul İzni: Çalışmaya başlamadan önce T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 77/03 karar no ve 09/12/2019 tarihli onaylandı ve Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi.

KAYNAKLAR

1. Brunkhorst JP, Giphart JE, LaPrade RF, Millett PJ: Coracohumeral distances and correlation to arm rotation: An in vivo 3-dimensional biplane fluoroscopy study. *Orthop J Sports Med*, 2013; 1: 2325967113496059.
2. Friedman RJ, Bonutti PM, Genz B: Cine magnetic resonance imaging of the subcoracoid region. *Orthopedics*. 1998; 21: 545–8.
3. Okoro T, Reddy VR, Pimpelnarkar A: Coracoid impingement syndrome: A literature review. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2009; 2:51–5.
4. Dugarte AJ, Davis RJ, Lynch TS , Schickendantz MS, Farrow LD. Anatomic study of subcoracoid morphology in 418 shoulders: Potential implications for subcoracoid impingement. *Orthop J Sports Med*, 2017; 5: 2325967117731996
5. Watson AC, Jamieson RP, Mattin AC, Page RS: Magnetic resonance imaging based coracoid morphology and its associations with subscapularis tears: A new index. *Shoulder & Elbow*, 2017; 1758573217744170
6. Asal N, Şahan MH. Radiological Variabilities in Subcoracoid Impingement: Coracoid Morphology, Coracohumeral Distance, Coracoglenoid Angle, and Coracohumeral Angle. *Med Sci Monit*, 2018; 24: 8678-84.
7. Gerber C, Terrier F, Ganz R: The role of the coracoid process in the chronic impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br*, 1985; 67: 703–8.
8. Freehill MQ: Coracoid impingement: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*, 2011; 19: 191–97.
9. Giaroli EL, Major NM, Lemley DE, Lee J. Coracohumeral interval imaging in subcoracoid impingement syndrome on MRI. *Am J Roentgenol*, 2006; 186: 242–46.
10. Richards DP, Burkhart SS, Campbell SE: Relationship between narrowed coracohumeral distance and subscapularis tears. *Arthroscopy*, 2005; 21: 1223–28.
11. Hekimoglu B, Aydın H, Kızılgöz V, Tatar IG, Ersan O. Quantitative measurement of humero-acromial, humero-coracoid, and coracoclavicular intervals for the diagnosis of subacromial and subcoracoid impingement of shoulder joint. *Clin Imaging*, 2013; 37:201–10.
12. Nair AV, Rao SN, Kumaran CK, Kochukunju BV: Clinico-radiological correlation of subcoracoid impingement with reduced coracohumeral interval and its relation to subscapularis tears in Indian patients. *J Clin Diagn Res*, 2016; 10: RC17–20.