

ORIGINAL ARTICLE

Subakromiyal ağrı sendromunda yumuşak doku esnekliği ile akromiyohumeral mesafe arasındaki ilişkinin araştırılması

Leyla ERASLAN¹, Ozan YAR², Bilge ERGEN², Gazi HURİ³, İrem DÜZGÜN¹

Amaç: Bu çalışmanın amacı, subakromiyal ağrı sendromlu hastalardaki omuz çevresi yumuşak doku esneklik kaybının araştırılması ve akromiyohumeral mesafe (AHM) arasındaki ilişkinin ortaya koyulması idi.

Yöntem: Bu araştırmaya subakromiyal ağrı sendromu tanısı konulan 22 hasta (12 kadın, 10 erkek, ortalama yaş: 31,2±8,6 yıl, ortalama VKİ: 22,8±2,8 kg/m²) dahil edildi. Hastaların eklem hareket açıklıkları standart gonyometre, skapular diskinezi "var/yok yöntemi", posterior kapsül esnekliği "Horizontal Adduksiyon Testi" ve pectoralis minor esnekliği "Pectoralis Minor Uzunluk Testi" kullanılarak ölçüldü. AHM ölçümleri hastaların istirahat postürlerinde ultrasonografi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel analizde, etkilenen ve sağlam omuz arasındaki yumuşak doku esneklik farkı "bağımlı gruplarda t-testi", yumuşak doku esneklikleri ile AHM arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Hastaların sağlam omuzları ile kıyaslandığında etkilenen omuzlarında posterior kapsül esnekliği (p=0,008) ve pectoralis minor esnekliği (p<0,001) arasında fark vardı. Ancak hastaların omuz çevresi yumuşak doku esneklikleri ile AHM arasında bir ilişki gözlenmedi (p>0,05).

Sonuç: Genel olarak bakıldığında subakromiyal ağrı sendromlu hastaların etkilenen omuzlarının yumuşak doku esnekliklerinin sağlam tarafa göre azaldığı bulundu. Ancak hem etkilenen hem sağlam taraf pectoralis minor ve posterior kapsül esnekliklerinin istirahat AHM ölçümleri ile ilişkili olmadığı sonucuna varıldı. Bu sonuçlara göre omuz çevresi yumuşak doku esneklik kaybı istirahat AHM değişimleri üzerinde önemli bir rolü olmadığı, subakromiyal sıkışmaya neden olabilecek diğer faktörlerin göz önünde bulundurulması gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Omuz sıkışma sendromu, Omuz eklemi, Subakromiyal aralık, Pektoral kas, Ultrasonografi.

Investigation of the relationship between soft tissue flexibility and acromioclavicular distance in subacromial pain syndrome

Purpose The aim of this study was to investigate the shoulder tightness, and was to investigate the relationship between the shoulder tightness and the acromioclavicular distance (AHD) in patients with subacromial pain syndrome.

Methods: Twenty-two patients with subacromial pain syndrome (12 females, 10 males; mean age: 31.2±8.6 yrs.; BMI: 22.8±2.8 kg/m²) were included in this study. The shoulder range of movement was measured by standard goniometer, scapular dyskinesis by "yes/no" method, posterior capsule tightness by "Horizontal Adduction Test", and pectoralis minor tightness by "Pectoralis Minor Length Test". AHD was measured in resting position by a real-time ultrasonography. Statistical analysis was used for comparing the shoulder tightness between the symptomatic and asymptomatic sides using "a paired sample t-test". Pectoralis minor tightness, posterior capsule tightness and AHD was analyzed using Pearson Correlation Test.

Results: There was a difference between the posterior capsule tightness (p=0.008) and pectoralis minor length (p<0.001) in symptomatic shoulders compared to asymptomatic sides. However, there were no significant relationship between the shoulder tightness and the AHD (p>0.05).

Conclusion: In general, decreased shoulder soft tissue length was found in symptomatic shoulders when compared to asymptomatic sides in patients with subacromial pain syndrome. However, shoulder tightness (both symptomatic and asymptomatic shoulders) was not related to resting AHD measurements. Based on these findings, we think that shoulder tightness does not play an important role in resting AHD measurements, other factors which may cause a subacromial space narrowing should be considered.

Keywords: Shoulder impingement syndrome, Shoulder joint, Pectoralis muscles, Subacromial space, Ultrasonography.

1: Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey

2: Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Radiology, Ankara, Turkey

3: Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Leyla Eraslan: leylaeraslan@hacettepe.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-1136-8284; 0000-0002-3235-4511; 0000-0002-6368-3959; 0000-0002-7036-8455; 0000-0003-2134-3849

Received: October 1, 2020. Accepted: November 21, 2020



Subakromiyal aralık üç boyutlu bir alan olup içerisinde supraspinatus kasının tendonu, subakromiyal bursa ve biceps kasının uzun başının tendonunu bulundurur.¹⁻³ Akromiyohumeral mesafe (AHM) ise subakromiyal aralığın iki boyutlu ölçümü olup akromiyonun inferioru ile humerusun büyük tüberkülünün superioru arasında kalan en kısa doğrusal mesafe olarak tanımlanır.¹ AHM sağlıklı bireylerde yaklaşık 10-15 mm arasındadır ve 7 mm'nin altında olması subakromiyal sıkışma ile ilişkilendirilir.^{4,5} Optimal subakromiyal aralığın korunması ile sağlıklı omuz fonksiyonları sürdürülebilmektedir.⁶ Kol elevasyonu sırasında skapulanın yukarı rotasyonu, posterior tilti, eksternal rotasyonu ile glenohumeral eklemin eksternal rotasyonu optimal subakromiyal aralığı sağlar.⁶

Subakromiyal aralığın korunamaması rotator kılıf disfonksiyonunun ve subakromiyal ağrı sendromunun (SAS) hassas bir göstergesi olup genel popülasyonda omuz ağrısının ve disfonksiyonunun yaygın bir nedeni olarak bildirilmektedir.⁶⁻⁸ Skapular ve glenohumeral kaslarda nöromuskuler kontrol yetersizliği/esneklik kaybı skapular ve glenohumeral kinematiklerde değişimlere neden olarak SAS'na zemin hazırlayabildiği bilinmektedir.^{3,9-11} Pectoralis minor (PM) kas kısalığı olan bireylerde skapulada azalmış posterior tilt ve artmış internal rotasyon olduğu raporlanmaktadır.¹² Skapulanın internal rotasyon ve anterior tilt hareketlerinin artışı omuz kompleksinde protraksiyona ve sonrasında subakromiyal alanda daralmaya yol açabilir.^{12,13} Benzer şekilde posterior kapsül (PK) kısalığı skapulanın ve glenohumeral eklemin kinematiklerinde değişime neden olarak subakromiyal alanda azalmaya zemin hazırlayabilir.^{14,15}

Yapılan çalışmalarda SAS'lu hastalarda görülen omuz çevresi yumuşak doku esneklik kaybının skapular pozisyonda değişime ve postüral asimetriye neden olabileceği bildirilmektedir.^{9,13,16,17} Buna rağmen sağlam omuzla karşılaştırıldığında, etkilenen omuzdaki yumuşak doku esneklik kaybının AHM ile ilişkisi yeterince açık değildir. Teorik olarak düşünüldüğünde PM kası ve PK gibi yumuşak dokuların esneklik kaybına bağlı meydana gelen skapular kinematik değişimlerin AHM'de de azalmaya neden olabileceği düşünülebilir.

Ancak bilginiz dahilinde, literatürde subakromiyal ağrı sendromlu hastalarda etkilenen omuz ile sağlam omuz arasında görülen yumuşak doku esneklik kaybını ve omuz çevresi yumuşak doku esnekliği ile AHM arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, subakromiyal ağrı sendromlu hastalarda etkilenen omuz ile sağlam omuz arasındaki pectoralis minor ve posterior kapsül esneklik kaybının araştırılması ve AHM ile ilişkisinin ortaya koyulması idi. Hipotezimiz SAS'lı hastalarda etkilenen omuz ile sağlam omuz arasında pectoralis minor ve posterior kapsülleri arasında esneklik farkı vardır ve omuz çevresi yumuşak doku esnekliği ile AHM arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

YÖNTEM

Bireyler

Bu çalışma subakromiyal ağrı sendromu tanısı konulan 18 ile 45 yaş arası gönüllü hastalar üzerinde yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalar çalışma hakkında Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak bilgilendirildi. Bireylerin çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını kabul ettiklerine dair Gönüllü Olur Onam Formu imzalatıldı. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan etik izinler Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alındı (Etik Kurul Numarası: KA180018).

Dahil edilme kriterleri, 18-45 yaşları arasında hekim tarafından subakromiyal ağrı sendromu tanısı konmuş, omuz fleksiyonu veya abduksiyonunda ağrılı ark varlığı (70°-120°), Neer ve/veya Hawkins-Kennedy testinin pozitif olması, dirençli eksternal rotasyon, abduksiyon veya Jobe testinde ağrısı olan, dikotom yöntem (var/yok) ile yapılan skapular diskinezi değerlendirmesine göre skapular diskinezi "var" olan ve çalışma için kendisi tarafından yazılı olarak çalışmaya katılım onayı vermiş olan hastalar olarak belirlendi.

Dışlanma kriterleri, servikal radikülopati bulguları olan, omuz eklem kompleksinin dejeneratif eklem hastalığı veya cerrahi girişim hikayesi bulunan, tip 3 akromiyon varlığı tespit edilen, omuz dislokasyonu veya kırık hikayesi olan, pasif eklem hareket kısıtlılığı (donuk omuz) bulunan, tanısı konmuş herhangi bir

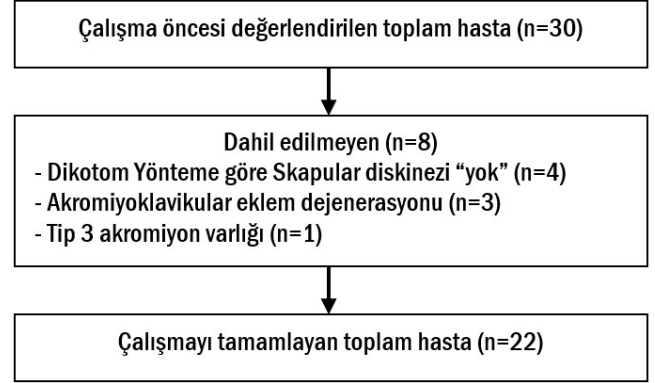
romatizmal, sistemik veya nörolojik hastalığı olanlar, vücut kütle indeksi $>30 \text{ kg/m}^2$ olanlar, tedaviye girmeyi kabul etmeyenler ve motivasyon bozukluğu olanlar olarak belirlendi. Hastaların veri akış şeması Şekil 1'de gösterildi.

Değerlendirmeler

Çalışmaya dahil edilen hastaların omuz eklem hareket açıklığı, skapular diskinezi değerlendirilmesi posterior kapsül ve pectoralis minor kas esnekliği ve akromiyohumeral mesafe ölçümü yapıldı.

Omuz Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi: Bilateral omuz fleksiyon, abduksiyon, eksternal ve internal rotasyon eklem hareket açıklığı ölçümü sırtüstü yatış pozisyonunda standart gonyometre kullanılarak pasif olarak yapıldı ve elde edilen değer derece cinsinden kaydedildi. Her bir hareket için ardışık 3 ölçüm alındı ve ortalama değer kaydedildi. Aynı araştırmacı tarafından yapılan omuz normal eklem hareket açıklığı ölçümlerinin yüksek güvenilirliğe sahip olduğu gösterilmiştir ($\text{ICC}_{\text{fleksiyon}}:0,98$, $\text{ICC}_{\text{abduksiyon}}:0,98$, $\text{ICC}_{\text{ER}}:0,98$, $\text{ICC}_{\text{IR}}:0,93$).¹⁸

Skapular Diskinezi Değerlendirmesi: Skapular diskinezi varlığı skapular kanatlaşma, disritmi veya bu ikisinin kombinasyonu olarak belirlendi.¹⁹ Skapular kanatlaşma, skapulanın medial kenarının posteriora yer değiştirmesi ve / veya skapulanın inferior açısının torakstan uzaklaşması olarak tanımlandı.¹⁹ Skapular disritmi, kolu kaldırma ya da indirme sırasında skapulanın ritmik olmayan hareketleri (kolu kaldırırken aşırı yukarı rotasyon, protraksiyon; kolu indirirken aşırı aşağı rotasyon) olarak tanımlandı.¹⁹ Skapular diskinezi olan ve olmayan hastaları kategorize etmek için dikotom yöntem (var/yok) kullanıldı.²⁰ Var/Yok yöntemi kullanılarak yapılan skapular diskinezi değerlendirmesinin güvenilirliği $\text{ICC}:0,79$ olarak bildirilmektedir.²⁰ Test sırasında, hastalar ayakları omuz genişliğinde açık dik duruşta pozisyonlandı. Hastaların dirsekleri ekstansiyonda, başparmaklar yukarı yönde ve omuzları nötral pozisyonunda iken sagittal ve frontal düzlemde bilateral olarak 10 tekrarlı kol elevasyonu yapmaları istendi.¹⁹ Kol elevasyonu sırasında hareketlerin hızı bir metronom vasıtası ile kontrol edildi. Skapular diskinezi değerlendirilmesi "var" olan hastalar araştırmaya dahil edildi.



Şekil 2. Hasta akış şeması.

Posterior Kapsül Esnekliği: Hastaların posterior kapsül esneklikleri Horizontal Adduksiyon Testi kullanılarak değerlendirildi. Aynı araştırmacı tarafından uygulanan testin güvenilirliği $\text{ICC}:0,93$ olarak bildirilmektedir.²¹ Test, sırtüstü yatış pozisyonunda omuz ve dirsek 90° fleksiyon, önkol nötral pozisyonunda standart gonyometre kullanılarak yapıldı. Skapulanın lateral kenarı bir elle sıkıca stabilize edilerek herhangi bir protraksiyon veya rotasyon hareketinin olması engellendi. Araştırmacı diğer eli ile hastanın önkolunu tutarak humeral rotasyona izin vermeyecek şekilde hastanın omzunu horizontal adduksiyona aldı. Pivot nokta akromiyon olarak belirlendi. Humerusun ventral orta hattındaki yer değiştirme miktarı derece cinsinden kaydedildi. Ardışık üç ölçüm alındı ve ortalama değer kaydedildi.

Pectoralis Minor Esnekliği: Pectoralis minor esnekliği Pectoralis minor Uzunluk Testi kullanılarak ölçüldü ($\text{ICC}=0,92-0,97$).²²⁻²⁴ Ölçüm sırasında hastalar tedavi yatağında sırtüstü yatış pozisyonunda dizler fleksiyonda, kollar gövde yanında, dirsekler ekstansiyonda ve avuç içleri yatakta olacak şekilde pozisyonlandı. Üst gövde tamamen gevşemiş pozisyonunda iken omuzlardan herhangi bir basınç uygulanmadan posterior akromiyonun lateral çıkıntısı ile yatak arası doğrusal mesafe bükülmeyen bir cetvel kullanılarak santimetre cinsinden ölçüldü.

Ardışık üç ölçüm alındıktan sonra ortalama değer pectoralis minor indeksi (PMI) olarak normalize edildi.¹²

$\text{PMI} = (\text{Ortalama PM Uzunluğu (cm)} / \text{Hastanın Boy Uzunluğu (cm)}) \times 100$

Akromiyohumeral Mesafenin Ölçülmesi: Hastaların akromiyohumeral mesafe ölçümleri

(AHM) gerçek zamanlı ultrasonografi (Siemens Acuson S2000, Siemens Medical Systems, Erlangen, Germany) kullanılarak yapıldı (ICC:0,94).^{25,26}

AHM ölçümleri hastalar ayaklar omuz genişliğinde açık, ayakta iken, kollar gövde yanında sabit, nötral üst gövde postüründe (hastanın kendini rahat hissettiği herhangi bir postüral düzeltme yapılmaksızın) ve baş karşıya bakar pozisyonda yapıldı. Ultrason probu subakromiyal boşluğun ön yüzünü görüntülemek için humerusun longitudinal eksenini ile aynı hizada akromiyonun lateral ön yüzüne yerleştirildi.²⁷ AHM, humerusun büyük tüberkülünün üst yüzü ile akromiyonun alt kenarı arasındaki en kısa doğrusal mesafe olarak tanımlandı ve elde edilen değer milimetre cinsinden kaydedildi (Şekil 2). Ardışık üç AHM görüntüsü alındı ve daha sonra yapılacak olan AHM ölçümü için ultrason tarayıcısı sabit diskinde kaydedildi. Veri analizi için üç ölçümün ortalama değeri kullanıldı.

İstatistiksel analiz

Veriler SPSS 23.0 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılarak analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikler, sürekli sayısal değişkenler ortalama (ort)±standart sapma (SS) ile gösterildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Değişkenlerin normal dağılıma uygun olması sebebiyle eklem hareket açıklıkları, PMI, PK esnekliği ve AHM'nin omuzlar arasındaki karşılaştırmalarında iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (bağımlı gruplarda t-testi) kullanıldı. Ölçüm verileri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Katsayısı ile analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi.

BULGULAR

Bu çalışma için başlangıçta 30 hasta değerlendirildi. Bu hastalardan 4 tanesi dikotom yöntem ile yapılan skapular diskinezi değerlendirmesine göre skapular diskinezi "yok" olan (simetrik skapular hareket), 3 tanesi akromiyoklavikular eklem dejenerasyonu ve 1 tanesi Tip 3 akromiyon nedeni ile çalışma dışı

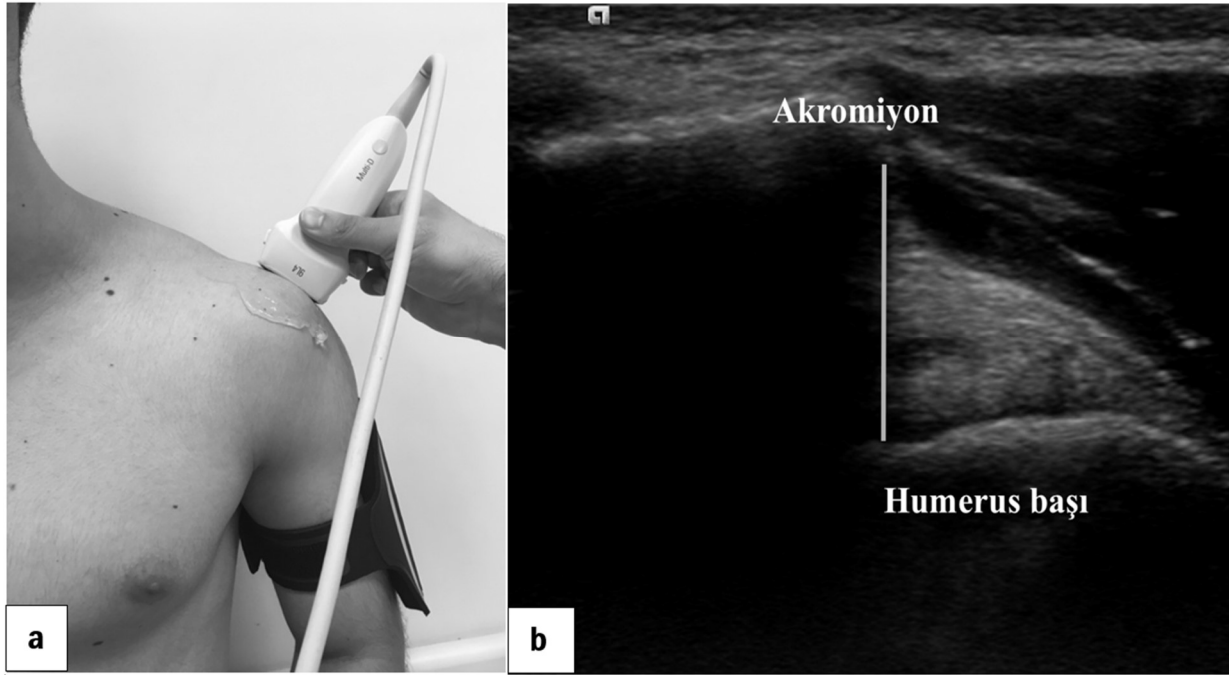
bırakıldı. Bu çalışma dahil edilme kriterlerine uygun olan 22 hasta (12 kadın, 10 erkek, ortalama yaş: $31,2 \pm 8,6$ yıl, ortalama VKİ: $22,8 \pm 2,8$ kg/m^2) üzerinde gerçekleştirildi. Hastaların 14'ünün sağ omzunda, 8'inin ise sol omzunda ağrı şikâyeti bulunmaktaydı. Ortalama semptom süresi $4,2 \pm 2,4$ aydı. 16 hasta sağ, 6 hasta ise sol dominanttı. Çalışmaya dahil edilen hastaların etkilenen omuzlarında PM, PK esnekliğinin ve PMI'nin daha az olduğu bulundu ($p < 0,05$). Hastaların etkilenen ve sağlam omuz arasındaki eklem hareket açıklıkları, yumuşak doku esneklikleri ve AHM'lerinin karşılaştırması Tablo 1'de gösterilmektedir.

Araştırmaya dahil edilen hastaların etkilenen ve sağlam omuz PMI, PK esnekliği ile AHM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmedi ($p > 0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Subakromiyal ağrı sendromlu hastalarda omuz çevresi yumuşak doku esnekliği ile AHM arasındaki ilişkiyi inceleyen bu çalışmada; hipotezimiz SAS'lu hastaların omuz çevresindeki yumuşak dokularında esneklik kaybının görülebileceği ve bu esneklik kaybının subakromiyal çıkışı etkileyerek AHM'de azalmaya neden olabileceğiydi. Bu çalışmanın sonucunda, hastaların etkilenen omuzlarında posterior kapsül ve pectoralis minor kas esnekliğinin sağlam omuza kıyasla azaldığı bulundu. Ancak SAS'lu hastalarda pectoralis minor kası esnekliği ve posterior kapsül esnekliği ile AHM ilişkili bulunmadı.

Bu çalışma, hastaların dinlenme pozisyonundaki omuz çevresi yumuşak doku esneklikleri ile AHM'leri arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Ölçümler, hastalara herhangi bir postüral düzeltme yapılmadan (skapular retraksiyon/protraksiyon vb. gibi) kendilerini rahat hissettikleri üst gövde postürlerinde ve kol gövde yanında iken gerçekleştirildi. Literatürü incelediğimizde omuz çevresi yumuşak doku esnekliği ile AHM arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda ölçümlerde tercih edilen üst ekstremite ve kol pozisyonlarında çeşitlilik olduğu ve bu çalışmaların sonuçlarının çelişkili olduğu görüldü.^{15,28,29} Bir çalışmada PM kas esnekliği ile kol gövde yanında ve 60° abduksiyon



Şekil 1. Gerçek zamanlı ultrasonografi ile akromiyohumeral mesafenin ölçülmesi. **a.** Ultrason probunun pozisyonlanması, **b.** Akromiyohumeral mesafe ölçümü. Sarı çizgi akromiyonun alt yüzü ile humerus başının büyük tuberkülünün üst yüzü arasındaki doğrusal mesafeyi göstermektedir.

Tablo 1. Hastaların ölçüm değerlerinin omuzlar arası karşılaştırması.

	Etkilenen omuz		Sağlam omuz	
	X (SD)	X (SD)	p	Farkların %95 GA
Fleksiyon (°)	180	180	1,000	-
Abduksiyon (°)	180	180	1,000	-
Dış rotasyon (°)	104,7 (11,7)	105,1 (10,2)	0,876	-5,2; 4,4
İç rotasyon (°)	76,4 (7,5)	77,7 (7,4)	0,303	-4,1; 1,3
Posteriyör kapsül esnekliği (°)	14,1 (3,8)	17,1 (4,7)	0,008*	-5,1; -0,9
Pectoralis minor esnekliği (cm)	6,9 (1,6)	5,8 (1,1)	<0,001	0,7; 1,5
Pectoralis minor indeksi	4,03 (0,7)	3,4 (0,6)	<0,001	-0,6; 0,5
Akromiyohumeral mesafe (mm)	10,9 (1,7)	11,1 (1,8)	0,729	-0,6; 0,4

*p<0.05. GA: Güven aralığı.

Tablo 2. Hastaların pektoralis minör indeksi, posteriyör kapsül esnekliği ile akromiyohumeral mesafe arasındaki ilişki.

	Etkilenen omuz		Sağlam omuz	
	PMI	PK	PMI	PK
Akromiyohumeral mesafe (mm)	r=-0,007	r= 0,145	r=0,099	r=-0,014
	p=0,976	p=0,519	p=0,661	p=0,952

r: Pearson korelasyon katsayısı. PMI= Pectoralis Minor İndeksi; PK=Posteriyör kapsül.

pozisyonunda ölçülen AHM arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu ve PM kas esnekliğinin istirahat AHM değişimlerinin yaklaşık %6'sını açıkladığı raporlamıştır.²⁹ Ancak bir başka çalışma kronik ön omuz ağrılı bireylerde istirahat ve 60° abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM ile PMI arasında ilişki bulunmamıştır.²⁸ Literatürde posterior kapsül ile AHM arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışma bulunmamakla birlikte posterior omuz kompleksine uygulanan germe egzersizlerinin PK esnekliğini ve AHM'yi artırdığını bildirmektedir.¹⁵ Yukarıda bildirilen çalışmalardan elde edilen sonuçlardaki değişkenlik ölçüm pozisyonlarındaki çeşitliliğe bağlı ortaya çıkmış olabilir. Ölçümler sırasında farklı kol pozisyonlarının ve üst gövde postürlerinin tercih edilmesi elde edilen sonuçları değiştirebilir.^{17,26,30-33} Çünkü omuz çevresinde yer alan yumuşak dokuların boyları ve AHM ölçümleri yerçekimine, kol pozisyonlarına ve üst gövde postürüne bağlı değişebilmektedir.^{17,26,30-34} Örneğin; PM kası kol gövde yanından tam elevasyona getirildiğinde kendi boyunun ortalama %67'si kadar uzayabilmektedir.³³ Anatomik lokalizasyonu nedeniyle PM kasının boyundaki değişimler subakromiyal aralığı etkileyebilmektedir. Posterior kapsül kısalığının kol fleksiyonu artırıldıkça akromiyon ile humeral baş arasında anormal bir kontak teması neden olduğu bildirilmektedir.³⁴ Benzer şekilde, kol gövde yanından 60° derece abduksiyona hareket ettirildiğinde humeral baş ile anterior akromiyonun temasının artması sonucunda AHM ortalama 1,6 mm ile 4,2 mm arasında azalmaktadır.^{17,26,30,31} Kişilerin normal üst gövde postürleri ile kıyaslandığında tam dik duruş pozisyonunda AHM'nin 2,2 mm daha fazla olduğu gösterilmektedir.¹⁷ Yukarıda belirtilen etkiler göz önünde bulundurularak, bu çalışmada omuz çevresi yumuşak dokularının optimal istirahat boylarında iken ölçülen AHM ile ilişkisini ortaya koyuldu. Bu nedenlerden dolayı, pozisyon değişimlerinin etkilerinin arındırılarak yapılan çalışmaların omuz çevresi yumuşak doku esnekliklerinin AHM ile ilişkisinin ortaya konulmasında daha güvenilir olabileceği düşüncesindeyiz.

Bu araştırma planlanırken SAS'lu hastalarda etkilenen omuz aleyhine görülen esneklik kaybının postüral asimetrilere neden olabileceği ve bu durumun subakromiyal çıkışı

etkileyerek AHM'de azalmaya zemin hazırlayabileceği düşüncesinden yola çıkıldı. Elde edilen sonuçlara göre hastaların etkilenen omuzlarındaki PM ve PK uzunlukları sağlam omuzlarına göre daha kısaydı. Çalışmaya dahil edilen hastaların etkilenen omuz ile sağlam omuz arasındaki PM kası esneklik farkı %23, PK esneklik farkı ise %28,3 olarak bulundu. Hastaların etkilenen omuzlarının ortalama PM kası esnekliği 6,9 cm, sağlam omuzlarının ise 5,8 cm'ydı. Bu sonuçlar daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile paralellik göstermekteydi.^{9,13,16,17} Yapılan bir çalışmada omuz ağrılı bireylerde etkilenen omuz için PM esnekliğini 6,1 cm, sağlam omuz için ise 6,4 cm olarak bildirilmektedir.²³ Ancak diğer bir çalışmada posterior akromiyon-yatak arası PM kası esneklik ölçümünde elde edilen değer 2,6 cm'den fazla olması PM kas kısalığı olarak tanımlanmaktadır.²² Elde edilen değerlerdeki bu çeşitlilik kullanılan ölçüm yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Sahrman vd. PM kası esnekliği ölçümü sırasında akromiyondan yatağa doğru bir basınç uygulamışlardır.²² Akromiyondan yatak yönünde basınç uygulanması elde edilen ölçüm değerlerinin azalmasına neden olur. Ancak bu çalışmada Lewis vd. ile benzer olarak sırtüstü yatış pozisyonunda ve hastalar tamamen gevşemiş bir omuz postüründe iken omuz eklemine herhangi bir basınç uygulamadan PM kası esnekliği değerlendirildi. Bunun nedeni, torakal omurganın postüral etkisinin ortadan kaldırılması, hastaların omuz çevresi kaslarının tamamen gevşemiş pozisyonda olmasının sağlanabilmesi ve yer çekiminin etkisini ortadan kaldırılmasıydı.³⁵ Bu şekilde yapılacak ölçümlerin istirahat kas boyunu göstermekte daha hassas olacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmada hastaların her iki omuzlarının istirahat pozisyonunda ölçülen AHM değerleri birbirine benzerdi (etkilenen omuz=10,9 mm, sağlam omuz=11,1 mm) ve iki omuz arasındaki AHM farkı ise %8 olarak bulundu. Bu değerler daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda belirtilen AHM'nin patolojik azalması olarak tanımlanan 7 mm'nin çok üzerindediydi.¹⁹ Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda, SAS'lu hastalarda akromiyon ile humerusun büyük tüberkülü arası yapılan ölçümün etkilenen ve sağlam omuz arasında farkın 2,1 mm'nin üzerinde olması klinik olarak anlamlı omuz patolojisine işaret edebileceği

bildirilmektedir.²⁷ Her iki omuz arasında gözlenen bu eşik farkın bireyler için daha objektif olacağı düşünülebilir. Literatüre bakıldığında, daha önceki yıllarda SAS'lu hastalarda yapılan çalışmalarda ortaya konan istirahat AHM değerleri ile bu çalışmada bulduğumuz değerler benzerlik göstermekteydi (Michener vd.³⁰; etkilenen omuz=10,8 mm, Navarro-Ledesma vd.³⁶; etkilenen omuz=9,46 mm; sağlam omuz=9,65 mm). Bu durum araştırmamızda sağlam ve etkilenen omuzlar arasında yumuşak dokularda esneklik farkı olmasına rağmen bu esneklik farkının adaptasyonel olabileceği ve hastalarda erken dönemde AHM değişimine neden olmadığı şeklinde açıklanabilir. Omuz çevresi yumuşak dokularında gözlenen esneklik azalması subakromiyal ağrı sendromunun bir nedeni mi yoksa sonucu mu olduğu sorusunu akıllara getirebilir. Bu nedenle bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Limitasyonlar

Bu çalışmanın birtakım limitasyonları bulunmaktadır. Çalışmanın örneklem büyüklüğü yeterli olmayabilir. Bir diğer limitasyonu ise, araştırmaya dahil edilen hastaların ortalama semptom süresi 4 aydı ve daha önce herhangi bir tedavi almamıştı. Bu hastaların etkilenen ve sağlam omuz AHM farkı ise 0,2 mm olarak bulundu. Elde edilen sonuçlar, yeni tanısı konulmuş ve ekstremiteler arası AHM farkı 2,1 mm'den az olan hastaların PMI ve PK esneklik farkının AHM ile ilişkisini yansıtmaktadır. Omuz çevresi yumuşak doku esneklik kaybının kronik SAS'lu ve AHM farkı 2,1 mm'den daha fazla olan hastalar üzerindeki sonuçları henüz bilinmemektedir. Bu hipotezi açıklayacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Sonuç olarak, subakromiyal ağrı sendromlu hastaların etkilenen omuzlarında PMI ve PK esnekliğinin sağlam omuza kıyasla azaldığı bulundu. Ancak hastaların istirahat postüründe kol gövde yanında pozisyondayken ölçülen PMI ve PK esneklikleri ile AHM arasında bir ilişki görülmedi. Yumuşak doku esneklik kaybının SAS'lu hastaların erken döneminde AHM üzerinde önemli bir rolü olmadığı, subakromial sıkışmaya neden olabilecek diğer faktörlerinde göz önünde bulundurulması gerektiği düşüncesindeyiz.

Teşekkür: Yok.

Yazarların Katkı Beyanı: **LE:** Çalışmanın dizaynı, literatür taraması, fikir gelişimi, verilerin toplanması, verilerin analizi, makaleye dönüştürülmesi; **OY:** Verilerin toplanması, verilerin analizi, makaleye dönüştürülmesi; **BE:** Çalışmanın dizaynı, konsept/fikir gelişimi, tesislerin ve ekipmanların sağlanması, kritik gözden geçirme; **GH:** Olguların sağlanması, konsept/fikir gelişimi; **ID:** Çalışmanın dizaynı, literatür taraması, konsept/fikir gelişimi, tesislerin ve ekipmanların sağlanması, kritik gözden geçirme ve makaleye dönüştürülmesi.

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Bu çalışmanın etik onayı Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Etik Kurul Numarası: KA180018 Tarih: 16.05.2019).

KAYNAKLAR

1. Mackenzie T, Herrington L, Horsley I, et al. Acromio-Humeral distance in athletes' shoulders. *Ann Sports Med Res.* 2015;2:1042.
2. Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Bri J Sports Med.* 2010;44:319-327.
3. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech* 2003;18:369-379.
4. Saupe N, Pfirrmann CW, Schmid MR, et al. Association between rotator cuff abnormalities and reduced acromiohumeral distance. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;187:376-382.
5. Mayerhoefer ME, Breitenseher MJ, Wurnig C, et al. Shoulder impingement: relationship of clinical symptoms and imaging criteria. *Clin J Sport Med.* 2009;19:83-89.
6. Struyf F, Nijs J, De Graeve J, et al. Scapular positioning in overhead athletes with and without shoulder pain: a case-control study. *Scand J Med Sci Sports.* 2011;21:809-818.
7. Graichen H, Hinterwimmer S, von Eisenhart-Rothe R, et al. Effect of abducting and adducting muscle activity on glenohumeral translation, scapular kinematics and subacromial space width in vivo. *J Biomech.* 2005;38:755-760.

8. Graichen H, Bonel H, Stammberger T, et al. Three-dimensional analysis of the width of the subacromial space in healthy subjects and patients with impingement syndrome. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;172:1081-1086.
9. Hébert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, et al. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83:60-69.
10. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther*. 2000;80:276-291.
11. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, et al. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech*. 2011;26:1-12.
12. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005;35:227-238.
13. Lee J-H, Cynn H-S, Yi C-H, et al. Predictor variables for forward scapular posture including posterior shoulder tightness. *J Bodyw Mov Ther*. 2015;19:253-260.
14. Harryman D, Sidles J, Clark JM, et al. Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72:1334-1343.
15. Maenhout A, Van Eessel V, Van Dyck L, et al. Quantifying acromiohumeral distance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation loss and the influence of a stretching program. *Am J Sports Med*. 2012;40:2105-2112.
16. Lawrence RL, Braman JP, Ludewig PM. Shoulder kinematics impact subacromial proximities: a review of the literature. *Braz J Phys Ther*. 2020;24:219-230.
17. Kalra N, Seitz AL, Boardman ND, et al. Effect of posture on acromiohumeral distance with arm elevation in subjects with and without rotator cuff disease using ultrasonography. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40:633-640.
18. Riddle DL, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting: shoulder measurements. *Phys Ther*. 1987;67:668-673.
19. McClure P, Tate AR, Kareha S, et al. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *J Athletic Train*. 2009;44:160-164.
20. Uhl TL, Kibler WB, Gecewich B, et al. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. *Arthroscopy*. 2009;25:1240-1248.
21. Laudner KG, Stanek JM, Meister K. Assessing posterior shoulder contracture: the reliability and validity of measuring glenohumeral joint horizontal adduction. *J Athletic Train*. 2006;41:375-380.
22. Sahrman S. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. Elsevier Health Sciences; 2001.
23. Lewis JS, Valentine RE. The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007;9:64.
24. Kendall F, McCreary E, Provance P. *Muscles: testing and function*, Ed 4, Baltimore, 1993.
25. McCreesh KM, Crotty JM, Lewis JS. Acromiohumeral distance measurement in rotator cuff tendinopathy: is there a reliable, clinically applicable method? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2015;49:298-305.
26. Pijls BG, Kok F, Penning LI, et al. Reliability study of the sonographic measurement of the acromiohumeral distance in symptomatic patients. *J Clin Ultrasound*. 2010;38:128-134.
27. Cholewinski JJ, Kusz DJ, Wojciechowski P, et al. Ultrasound measurement of rotator cuff thickness and acromio-humeral distance in the diagnosis of subacromial impingement syndrome of the shoulder. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16:408-414.
28. Navarro-Ledesma S, Fernandez-Sanchez M, Luque-Suarez A. Does the pectoralis minor length influence acromiohumeral distance, shoulder pain-function, and range of movement? *Phys Ther Sport*. 2018;34:43-48.
29. Mackenzie TA, Herrington L, Funk L, et al. Relationship between extrinsic factors and the acromio-humeral distance. *Man Ther*. 2016;23:1-8.
30. Michener LA, Yesilyaprak SSS, Seitz AL, et al. Supraspinatus tendon and subacromial space parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23:363-369.
31. Desmeules F, Minville L, Riederer B, et al. Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*. 2004;14:197-205.
32. Harput G, Guney-Deniz H, Duzgun I, et al. Active Scapular Retraction and Acromiohumeral Distance at Various Degrees of Shoulder Abduction. *J. Athl Train*. 2018;53:584-589.
33. Van der Helm FC. Analysis of the kinematic and dynamic behavior of the shoulder mechanism. *Clin Biomech*. 1994;27:527-550.
34. Muraki T, Yamamoto N, Zhao KD, et al. Effects of posterior capsule tightness on subacromial contact behavior during shoulder motions. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21:1160-1167.

35. Cools AM, Johansson FR, Cambier DC, et al. Descriptive profile of scapulothoracic position, strength and flexibility variables in adolescent elite tennis players. *Bri J Sports Med.* 2010;44:678-684.
36. Navarro-Ledesma S, Luque-Suarez A. Comparison of acromiohumeral distance in symptomatic and asymptomatic patient shoulders and those of healthy controls. *Clin Biomech.* 2018;53:101-106.