



# Glenohumeral eklemin anteriora translasyonunun ultrasonografik değerlendirilmesi: Değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirlik çalışması

Leonard H. JOSEPH<sup>1,2</sup>, Rizuana I. HUSSAIN<sup>3</sup>, Ubon PIRUNSAN<sup>1</sup>,  
Amaramalar S. NAICKER<sup>4</sup>, Ohnmar HTWE<sup>4</sup>, Aatit PAUNGMALI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ching Mai Üniversitesi Ortak Tıbbi Bilimler Fakültesi, Fizik Tedavi Anabilim Dalı, Chiang Mai, Tayland;

<sup>2</sup>Kebangsaan Malezya Üniversitesi Müttefik Sağlık Bilimleri Fakültesi, Rehabilitasyon Bilimleri Yüksekokulu, Fizik Tedavi Programı, Kuala Lumpur, Malezya;

<sup>3</sup>Kebangsaan Malezya Üniversitesi Tıp Merkezi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kuala Lumpur, Malezya;

<sup>4</sup>Kebangsaan Malezya Üniversitesi Tıp Merkezi, Tıp Fakültesi, Ortopedi Anabilim Dalı, Kuala Lumpur, Malezya

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, sağlıklı ve sakroiliak eklem disfonksiyonu olan olgularda humerus başının anteriora translasyonunun ultrasonografi (US) ile ölçümünde değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliğini incelemektir.

**Çalışma planı:** Çalışmaya 11 olgunun 22 omuz eklemi dahil edildi. Altı olgu sağlıklı iken, 5 olguda sakroiliak eklem disfonksiyonu vardı. Humerus başının anteriora yer değiştirmesini saptamak amacıyla iki farklı araştırmacı tarafından US ile ikişer ölçüm yapıldı. Sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK3,1), ölçmenin standart hatası (ÖSH), değişim katsayısı (DK) ve Bland-Altman yöntemi kullanılarak araştırmacılar arasında değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirlik, hata miktarı ve ölçümlerin tutarlılığı analitik olarak incelendi.

**Bulgular:** Sınıf içi korelasyon katsayısı 0.94 idi ve humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde ÖSH (0.01 cm) ve DK (%5.1) değerleri ile ilk araştırmacının yüksek seviyede değerlendirici içi güvenilirliğe sahip olduğu görüldü. İkinci araştırmacının değerlendirici içi güvenilirliği ise 0.84 SKK ile ÖSH'ler için (0.03 cm), DK için (%9.6) değeri vermektedir ki bu da yüksek derecede güvenilirliğe işaret etmekteydi. Değerlendiriciler arası güvenilirlik de, 0.92 SKK ile ÖSH'ler için (0.02 cm), DK için (%5.9) değerleriyle yine yüksek olarak saptandı.

**Çıkarımlar:** Humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde US kullanımı, klinik uygulamada değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirlik açısından tatminkar sonuçlar vermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Güvenilirlik; humerus başı; muayene; omuz; translasyon; ultrason.

Bir translasyon kuvvetinin uygulanması sırasında humerus başının translasyonunun ölçülmesi glenohumeral eklem (GHE) patolojilerinin tanısında yardımcı olabilmektedir.<sup>[1,2]</sup> Ayrıca, humerus başının translasyonunun

ölçülmesi GHE'nin patomekaniğini anlamamıza yardımcı olurken, GHE rahatsızlıklarında cerrahi mi yoksa konservatif yaklaşımın mı uygulanması gerektiğinin seçiminde cerraha yardımcı olmaktadır.<sup>[3]</sup> Klinik uygulama-

**Yazışma adresi:** Dr. Aatit Paungmali, Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

Tel: +66-53 949 246 e-posta: aatit.p@cmu.ac.th

**Başvuru tarihi:** 02.09.2013 **Kabul tarihi:** 06.01.2014

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2014.3184

Karekod (Quick Response Code)



da, GHE'nin anteriora translasyon yapamaması ve diğer omuz sorunlarının tanısında humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünden yararlanılmaktadır.<sup>[1,4]</sup>

Önceki çalışmalarda, hem sağlıklı hem de semptomları bulunan olgularda, humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde röntgen, skopi, MRG ve elektromanyetik izleme aygıtından yararlanıldığı aktarılmaktadır.<sup>[1,3,5,6]</sup> Ne var ki, bu tekniklerin radyasyona maruz kalma, yüksek maliyet ve her klinikte mevcut olmama gibi kısıtlamaları bulunmaktadır.<sup>[1,3,5-7]</sup> Öte yandan, humerus başının anteriora translasyonunun derecelendirilmesinde başvurulan elle palpasyon teknikleri de sonuçları subjektif ve tekrarlanabilirliği düşük bulgular sunmaktadır.<sup>[4]</sup>

Çalışmamızdaki olgularda humerus başının anteriora translasyonunun objektif bir şekilde ölçümü için gerçek zamanlı ultrasonografi (US) kullanıldı. Literatürde, US yönteminin GHE'de humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde güvenilirliğini inceleyen çalışma sayısı azdır.<sup>[8-10]</sup> Bu nedenle, araştırmalarda ve klinik uygulamada kullanmadan önce US'nin güvenilirliğinin belirlenmesi pratik açıdan önemlidir. Ayrıca, humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde yeni bir yöntem kullanılacaksa, elde edilecek verilerin güvenilirliği açısından ölçüm yönteminin güvenilirliğinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır.<sup>[11]</sup>

Bir ölçümün ve araştırmacıların güvenilirlik özelliklerinin belli bir hastalık popülasyonunda yer alan olguların özelliklerinden de etkileneceğini unutmamak gerekir.<sup>[12]</sup> Güvenilirlik çalışmaları üzerine son dönemlerde yayınlanan Tutarlık Çalışmalarının Raporlanması için Kılavuzunda (Güvenilirlik ve Tutarlık Çalışmalarının Raporlanması ile İlgili Kılavuz, [Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies, GRRAS]), daha büyük, longitudinal tasarımlı bir çalışmada güvenilirliğin ölçümünün orijinal çalışmadaki olgularla test edilmesi gerektiği ifade edilmektedir.<sup>[12]</sup> Humerus başının anteriora translasyonunun US ile değerlendirmesi sakroiliak eklem işlevsizliği üzerine devam eden bir orijinal çalışmada ilgilenilen değişkendir. Bu nedenle, çalışmamızda, humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde US kullanımının güvenilirliği sağlıklı bireylerin ve sakroiliak eklem disfonksiyonu bulunan olguların bulunduğu bir toplulukta saptanmaya çalışıldı.

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı ve sakroiliak eklem disfonksiyonu olan olgularda humerus başının anteriora translasyonunun US ile ölçümünde değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliğini incelemektir.

## Hastalar ve yöntem

Çalışmaya 11 olgunun (ortalama yaş: 41.7±6.2; or-

talama ağırlık: 66.4±6.3 kg; ortalama boy: 1.68±0.5 cm) 22 omuz eklemi dahil edildi. Olgulardan 6'sı sağlıklı iken, 5 olguda sakroiliak eklem disfonksiyonu vardı. Sakroiliak eklem disfonksiyonu bulunan hastaların tamamı üniversitemizin bir üçüncü basamak hastanesinden çalışmaya alınmıştı. Sakroiliak eklem disfonksiyonu tanısı, olgunun, Gillet testi, ayakta fleksiyon testi, yüzükoyun diz fleksiyon testi, sırtüstü bacak uzatarak oturma testi, oturur durumda posterior iliak omurga asimetrisinin palpasyonu gibi mobilizasyon testlerinden en az dört ya da beşine pozitif yanıt vermesi durumunda konuldu.<sup>[13-15]</sup> Sağlıklı olgular diğer hastalara hastane ziyaretlerinde eşlik eden hastabakıcılar arasından örtüşecek şekilde seçildi. Olguların tümünde omuz eklem hareket aralığı tamdı, omuz eklemlerinde semptom öyküleri yoktu, ve olgular desteksiz yürüyebilmekteydi. Omuz patolojisi veya omuzunda ağrı olan, son 3 ay içinde omuz yaralanması ve omuz cerrahisi öyküsü bulunan olgular çalışma dışında bırakıldı. Çalışma ayrıntıları konusunda bilgilendirildikten sonra, katılımları öncesi olgulardan yazılı onam alındı. Çalışma için Üniversite Hastanesi Etik Komitesi'nden NN-181-2011 koduyla onay alındı.

Humerus başının anteriora translasyonunun ölçümü Philips iU22 xMATRIX Ultrasound System (Philips Healthcare, Best, Hollanda) US cihazı ile cihaz B modunda ve 3.5 MHz'lik lineer transdüser yoluyla belirlenen protokole göre yapıldı.<sup>[8-10]</sup> Omuzlar ortaya konduktan sonra olgular arkalıği olan bir sandalyeye oturtuldu ve her iki bacakla yere temas edecek şekilde konumlandırılarak test sırasında maksimum stabilitenin sağlanması amaçlandı. Ön kol vücuda dönük şekilde, dirsek fleksiyonda ve diğer elden destek alır şekilde omuz, gövdenin hemen yanında addüksiyon pozisyonunda iç rotasyona alındı. Araştırmacı olgunun arkasında yürüyüş pozisyonu alarak ayakta durdu. Omuz translasyonunun US ile görüntülenmesi yetkin bir radyolog tarafından gerçekleştirildi.

Test sırasında, omuzun ön yüzü ve sınırları belirgin kemikli üç referans noktasına, humerus büyük tüberkülüne, skapulanın korakoid çıkıntısı ve skapula boynunun ön üst kısmına Aquasonic jel tatbiki ile yerleştirilen lineer transdüser yardımıyla belirlenerek radyolog tarafından görüntü alındı. Bu pozisyondayken transdüserin cilt üzerinde yerleştirildiği nokta işaretlendi. Alınan görüntüde imleç skapula korakoid çıkıntısının, skapula boynunun ve büyük tüberkülün üzerine getirilerek humerus başının dinlenme pozisyonunun ölçümü yapıldı. Skapula boynu ile büyük tüberkül arasındaki mesafe omuz dinlenme mesafesi ( $m_1$ ) olarak belirlendi. Üç kez tekrarlanan ölçüm sonrası bulunan üç değerlerin ortalaması son ölçüm olarak not alındı.

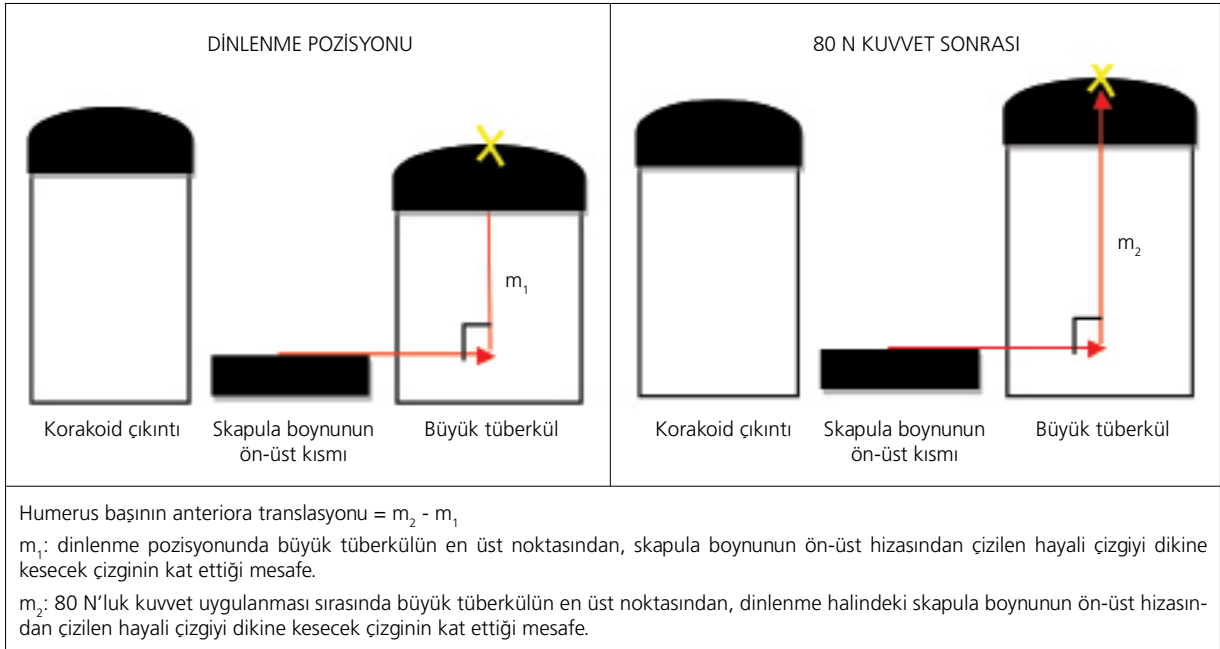
Test edilen tarafta, akromion çıkıntısı ve humerus başı ilk araştırmacı tarafından palpe edildi ve eklem hattı belirlendi. Skapula ile birlikte omuz kuşağı ilk araştırmacı tarafından tek elle sabitlenirken, diğer el ile humerus başının posteroanterior yönde translasyonu sağlanarak en iyi translasyon açısının bulunması hedeflendi. Humerus başının anteriora pasif olarak yapacağı translasyonda son noktanın saptanması için araştırmacı it-çek dinamometre ile humerus başının posterior kısmına 80 N kuvvetinde translasyon uyguladı. Translasyon sonrası omuzun kemikli referans noktaları, imlecin skapula korakoid çıkıntısının, skapula boynunun ve büyük tüberkülün üzerine yerleştirilmesi ile ölçüldü. Translasyon kuvvetinin uygulanması sonrasında skapula boynu ile büyük tüberkülün tepe noktası arasındaki mesafe ölçülerek translasyon sonrası mesafe olarak kaydedildi ( $m_2$ ). Üç ölçümün ortalaması alınarak  $m_2$  için nihai değer belirlendi. Humerus başının anteriora pasif translasyonu ( $m_2$ ) ile dinlenme pozisyonu ( $m_1$ ) arasındaki fark humerus başının anteriora translasyonu olarak kabul edildi (Şekil 1). Humerus başının anteriora translasyonu için ölçümler önce bir sonra diğer omuzda yapıldı. Humerus başının anteriora translasyonunun her iki omuz için ölçümünde ilk testte ve 48 saat sonra aynı yöntem uygulanarak yapılan testte elde edilen değerler esas alındı. İşlemin tamamı kas-iskelet fizyoterapisi alanında 14 yıllık tecrübeye sahip kıdemli ilk araştırmacı (LJ) tarafından gerçekleştirildi. Daha sonra aynı işlem kıdemsiz fizyoterapist olan ikinci araştırmacı (RH) ta-

rafından tekrarlandı. Omuzlarla ilgili ve araştırmacıların yaptıkları ölçümlerin sırası rastgele belirlenerek bellek yanlılığının önlenmesi hedeflendi. Araştırmacıların ikinci ölçümde ilk değerlere kör olması sağlandı. Çalışmanın tamamında humerus başının anteriora translasyonunu belirleyecek US görüntüleri her iki araştırmacı için aynı radyolog tarafından kaydedildi.

Verilerin analizinde SPSS for Windows v20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) istatistik paket yazılımından yararlandı. Sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK3,1), ölçmenin standart hatası (ÖSH), değişim katsayısı (DK) ve Bland-Altman yöntemi kullanılarak araştırmacılar arasında değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirlik, hata miktarı ve ölçümlerin tutarlılığı analitik olarak incelendi.<sup>[11,12,16-18]</sup> İlk ve ikinci ölçümler arasında elde edilen farklılıklar eşleştirilmiş örneklem t testi ile,  $p < 0.05$  anlamlılık seviyesinde analiz edildi. Ölçmenin standart hatasının hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlandı. Formüde 'SS' standart sapmayı, 'SKK' sınıf içi korelasyon katsayısını belirtmektedir.

$$\text{ÖSH} = \text{SS} \times \sqrt{(1-\text{SKK})}$$

Ölçümlerin mutlak güvenilirliklerinin belirlenmesinde ÖSH'lere başvuruldu.<sup>[11]</sup> Hata ölçümünün hesaplanmasında DK değeri üzerinden verinin SS'si ortalamaya bölündükten sonra 100 ile çarpılarak yüzde değeri belirlendi.<sup>[18]</sup> 0.50'den düşük SKK'ler 'düşük', 0.50-0.75 arası olanlar 'orta' ve 0.75'ten yüksek olanlar 'yüksek' kabul edildi.<sup>[19,20]</sup> İki araştırmacının ölçümleri arasında-



**Şekil 1.** Humerus başının anteriora translasyonunun görsel anlatımı (Court-Payen ve ark.'nın<sup>[10]</sup> çalışmasından uyarlanmıştır). [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

**Tablo 1.** Humerus başının anteriora translasyonun ölçümlerinden elde edilen ortalama (Ort.) ve standart sapma (SS) değerleri ve değerlendirici içi güvenilirlik analizi.

Araştırmacı	Humerus başının anteriora translasyonunun ölçümü Ort.±SS (cm)		Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (SKK) %95 GA	%95 Güven Aralığı	Ölçmenin Standart Hatası (cm)	Değişken Katsayısı (%)
	1. Ölçüm	2. Ölçüm				
1. araştırmacı	1.01±0.24	0.98±0.22	0.94	0.86-0.97	0.01	5.1
2. araştırmacı	1.02±0.24	0.98±0.21	0.84	0.49-0.95	0.03	9.6

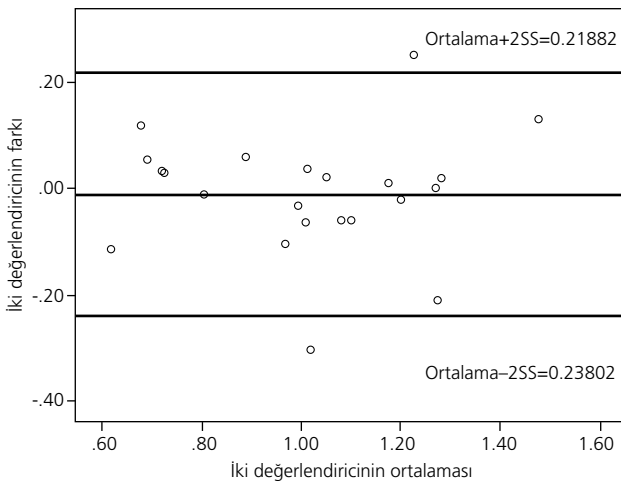
GA: Güven Aralığı; SS: Standart Sapma.

ki tutarlık limitlerinin belirlenmesinde Bland-Altman yönteminden yararlanıldı. Ortalamanın 2SS üstü veya altına denk gelen limit seviyeler grafikte işaretlendi, ve  $\pm 2SS$ 'nin dışında kalan ölçüm değişkenleri Bland-Altman yönteminde görsel analiz ile incelendi.<sup>[17,18]</sup>

## Bulgular

Her iki araştırmacı tarafından elde edilen humerus başının anteriora translasyonu ortalama $\pm$ SS değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Sınıf içi korelasyon katsayısı 0.94 idi ve humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde ÖSH (0.01 cm) ve DK (%5.1) değerleri ile ilk araştırmacının yüksek seviyede değerlendirici içi güvenilirliğe sahip olduğu görüldü. İkinci araştırmacının değerlendirici içi güvenilirliği ise 0.84 SKK ile ÖSH'ler için (0.03 cm), DK için (%9.6) değeri vermekteydi ki bu da yüksek derecede güvenilirliğe işaret etmekteydi. Değerlendiriciler arası güvenilirlik de, 0.92 SKK ile ÖSH'ler için (0.02 cm), DK için (%5.9) değerleriyle yine yüksek olarak saptandı.

İlk gözlemci tarafından elde edilen iki ölçüm sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı



**Şekil 2.** İki ölçüm arasındaki farkların iki ölçümün ortalaması ile karşılaştırmasını gösteren Bland-Altman yöntemi. Ölçümler arasındaki tutarlık seviyesinin iyi düzeyde olduğu ve ölçümlerin %95'inin ortalamanın 2SS üstü veya altında yer aldığı görülüyor.

( $t[21]=0.44$ ,  $p=0.66$ , %95 GA -0.27-0.04). Benzer şekilde, ikinci araştırmacı tarafından saptanan ölçüm değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ( $t[21]=1.54$ ,  $p=0.13$ , %95 GA, -0.01-0.06). Bland-Altman yönteminin görsel analizinde ölçüm farklılıklarının %95'inin  $\pm 2SS$  aralığında yer aldığı görüldü. Bu, her iki araştırmacı tarafından alınan ölçümlerin tutarlığının kabul edilebilir düzeyde olduğuna işaret etmekteydi (Şekil 2).

## Tartışma

Bu çalışmada GHE'de humerus başının anteriora translasyonunun ölçülmesinde kullanılan bir US tekniğinin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği incelenmiştir. Literatürde, bu US tekniğine dair az sayıda çalışma yer almaktadır ve kabul edilebilir güvenilirlik seviyesine dair bir kanıt henüz sunulamamıştır. Bu yüzden, klinik ve araştırma uygulamalarında kullanımından önce bu US tekniğinin humerus başının anteriora translasyonunu belirlemedeki güvenilirliğini göstermek için ayrı bir çalışmaya gereksinim vardır. Çalışmamızın sonuçları kullanılan yöntem ve ölçümlerin araştırmacılar arası ve kendi içlerinde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Humerus başının anteriora translasyonunu US yöntemi ile belirlenmesi konusundaki ilk çalışma Court-Payen ve ark.'na<sup>[10]</sup> aittir. Yazarlar 90 N kuvvet uyguladıkları çalışmada bu tekniğe dair güvenilirlikle ilgili bir bildirimde bulunmamışlardır. Sonraki yıllarda Krarup ve ark., sağlıklı ve anterior omuz çıkığı bulunan olgulara omuzun 3 farklı pozisyonunda yine 90 N kuvvet uyguladıkları çalışmalarında humerus başının anteriora translasyonunu araştırmışlar ve değerlendirici içi güvenilirliğin kayda değer seviyede olduğu sonucuna varmışlardır.<sup>[9]</sup> Yeap ve ark., humerus başının anteriora translasyonunu omuzun farklı pozisyonlarında 90 ve 60 N ile iki farklı kuvvet uygulayarak değerlendirmiş ve güvenilirlik seviyesinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.<sup>[8]</sup> Bize göre yukarıdaki çalışmaların sonuçlarının kuvvet seviyelerindeki farklılıktan (90 ve 60 N'ye karşılık çalışmamızdaki 80 N) dolayı çalışmamızın sonuçlarıyla karşılaştırılması söz konusu

değildir. Buna ek olarak, omuz pozisyonları ve yönteme dair farklılıklar ile incelenen hasta gruplarındaki ayrımlar da çalışmaların karşılaştırmasına olanak tanımamaktadır. Ayrıca, yukarıdaki çalışmaların hiçbirinde güvenilirlik analizi ayrı bir prosedür olarak ele alınmamış, dolayısıyla çalışmalar tekniğin ve araştırmacıların güvenilirliğini test etmek üzere tasarlanmamıştır. Nitekim bizim çalışmamız sakroiliak eklem disfonksiyonu bulunan belirli bir hasta grubu ve sağlıklı olgularda humerus başının anteriora translasyonunu belirlemede kullanılacak US tekniğinin güvenilirliğini değerlendirme amacıyla tasarlanmıştır.

Bu çalışmamız, sakroiliak eklem disfonksiyonunun küresel ve lokal kaslar ile lokomotif sisteme etkilerini inceleyen ve sakroiliak eklemi konu alan, halen yürütülmekte olan bir araştırmanın bir parçasıdır. Orijinal alışma biyomekanik bir çalışma olup, sakroiliak eklem disfonksiyonu nedeniyle değişen biyomekanik etkilerin vücuttaki küresel kas ilişkisi nedeniyle omuz eklemindeki yansımaları incelenmektedir. Özellikle, ana çalışmanın amaçlarından biri humerus başının anteriora translasyonunun ilgilenilen değişkenlerden biri olduğu, sakroiliak eklemde karşı omuz eklemine miyofasyal kuvvet iletimini incelemektir. Güvenilirliğe dair son zamanlarda yayınlanan GRRAS yönergelerinde, yapılacak çalışmalarda güvenilirlik konusunun ayrı bir bilimsel konu olarak ele alınmasının zorunluluğu ifade edilmektedir.<sup>[12]</sup> GRRAS yönergelerinde güvenilirlik testinin ana çalışmanın bir parçası olarak değil fakat belli bir hasta grubunun ele alındığı ve ana çalışmadan ayrı bir Şekilde bildirilmesi tavsiye edilmektedir. lm süreçlerinin güvenilirliğinin ele alınan belli bir hasta grubunun sübjektif özelliklerinden etkilenmesi söz konusu olduğundan, güvenilirliğin belli bir hasta grubunda incelenmesi Őarttır.<sup>[12]</sup> Bu nedenle, çalışmamız sadece sakroiliak eklem disfonksiyonu bulunan ve sağlıklı olguların ele alındığı bir grupta humerus başının anteriora translasyonunun US ile incelenmesinin güvenilirliğinin bildirilmesi amaçlanmıştır.

Humerus başının anteriora translasyonunun ölçümleri önceki çalışmalarda farklı yöntemler kullanılarak araştırılmıştır. Harryman ve ark.,<sup>[21]</sup> humerus başının anteriora translasyonunu elektromanyetik izci kullanarak değerlendirmiş ve sağlıklı olgularda  $7.8 \pm 4.0$  mm'lik anteriora translasyon sağlamışlardır. Ne var ki, bu girişim invaziv yapıdadır ve klinik durumlarda uygulanması pek mümkün değildir. Levy ve ark.,<sup>[22]</sup> humerus başının anteriora translasyonunu manuel bir teknik ile değerlendirmiş ve toplamda %46 oranında gözlemci içi, %47 oranında da gözlemciler arası güvenilirlik kaydetmişlerdir. Yine de, humerus başının anteriora translasyonunu değerlendirmede kullanılan derecelendirme sisteminin sübjektif yapıda olması ve düşük seviyedeki güvenilirlik

oranları nedeniyle çalışmalarının sonuçları dikkatli Şekilde yorumlanmalıdır. Hawkins ve ark.'nın çalışmasında, humerus başının anteriora translasyonu anestezi altındaki hastalarda manuel yükleme ve yer değiştirme tekniği ile ölçülmekle birlikte, yazarlar güvenilirliğe dair bir bildirimde bulunmamış ve hastalara da zaten klinik durumlarda söz konusu olmayacak Şekilde anestezi verilmiştir.<sup>[7]</sup> Hasta grubunun olduğu kadar yöntem, ekipman ve ölçüm tekniklerinin de farklı olması nedeniyle humerus başının anteriora translasyonuna dair verileri karşılaştırmak olduğca zordur. Bununla beraber, çalışmamızda kullanılan teknik ve yöntemlerin güvenilir olduğu gösterilmiştir.

Glenohumeral eklemde humerus başının anteriora translasyonunun US ile ölçümünü pek çok faktörünü etkilediği bilinmektedir. Omuzun kemikli referans noktalarını çevreleyen hacimli dokular, pozisyonadaki farklılıklar ve omuzun büyüklüğü, ölçüm aygıtının (US transdüser/ izci) farklı yere yerleştirilmesi, skapulanın tespiti, humerus başının anteriora translasyonunu sağlayacak Şekilde farklı oranlarda kuvvet uygulama, uygulanan kuvvetlerdeki farklılıklar ve araştırmacının tecrübe derecesi bu faktörler arasındadır.<sup>[8,23-25]</sup> Bunlara ek olarak, omuzun US ile görüntülenmesi teknik uzmanlık ve eğitim gerektiren bir konudur.<sup>[23]</sup> alışmamızda, ölçüm öncesi, yukarıda sözü geçen hususlar dikkate alınmış ve ölçümler hassasiyetle yapılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce, radyolog da dahil olmak üzere tüm araştırmacılara kemikli referans noktalarını el ile belirleyebilmeleri, kuvvet vererek ve vermeden translasyon açısını lbilmeleri ve US ile kemikli referans noktalarını net olarak saptayabilmeleri için çok sayıda seanstan oluşan toplu eğitim verilmiştir. Transdüserin kemikli referans noktası üzerine yerleştirilmesine dair hataların önüne geçmek için her olgunun cildi üzerindeki yerleşim noktaları işaretlenmiştir. Araştırmacılar 80 N'lik kuvvet uygulanması sırasında omuzu nasıl stabilize edecekleri ve olguların nasıl duracakları konusunda da eğitilmişlerdir. Bu sayede, kuvvet uygulanması ve ölçüm sırasında olgunun duruşunu koruması sağlanmıştır.

Hiçbir istatistiksel ölçü tek başına ölçümlerin güvenilirliği hakkında yorum yapmak için yeterli bilgi vermemektedir.<sup>[12]</sup> Bu nedenle, güvenilirliğe dair kullandığımız farklı ölçüm teknikleri (SKK, SH, DK ve Bland-Altman yöntemi) alışmamızın güçlü yönü olarak kabul edilebilir. Bunu dışında çalışmamızda bazı kısıtlar da söz konusuydu. Ender rastlanan sakroiliak eklem disfonksiyonu bulunan katılımcıların az sayıda olması çalışmamızın başlıca kısıtlarından biri olarak görülebilmekle birlikte, bu konuda daha büyük örneklem boyutunun ele alındığı gelecek çalışmalar planlanabilir. Bildirmiş olduğumuz güvenilirlik sonuçları yalnızca ilgilenilen hasta grubuna ve çalışmamızda tarif edilen yönteme zğn

verilerdir. Bu nedenle, metodolojide yapılacak değişikliklerle tekniğin başka hasta gruplarında tekrar edilmesi uygulanması yöntemin tekrarlanabilirliğini değiştireceğinden bu durumda elde edilecek güvenilirlik değerlerinin dikkatle incelenmesi gerekecektir. Bununla birlikte, humerus başının anteriora translasyonunun ölçümü için bu çalışmada önerilen yöntem, gelecekteki çalışmalarında klinisyen ve araştırmacılar için rehber niteliğinde olabilir.

Sonuç olarak, humerus başının anteriora translasyonunun ölçümünde bu çalışmada kullanılan US yöntemi değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirlik açısından tatminkar ve güvenilir sonuçlar vermiştir. Glenohumeral eklem sorunlarının incelenmesinde humerus başının anteriora translasyonunun US ile ölçümü yararlı bir yöntem olarak gözükmektedir.

**Teşekkür:** Yazarlar çalışmadaki katkılarından dolayı Bayan Foong Yee KUAN'a, Fzt, teşekkür ederler.

**Çıkar örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

### Kaynaklar

- Ellenbecker TS, Mattalino AJ, Elam E, Caplinger R. Quantification of anterior translation of the humeral head in the throwing shoulder. Manual assessment versus stress radiography. *Am J Sports Med* 2000;28:161-7.
- Gerber C, Ganz R. Clinical assessment of instability of the shoulder. With special reference to anterior and posterior drawer tests. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:551-6.
- von Eisenhart-Rothe R, Müller-Gerbl M, Wiedemann E, Englmeier KH, Graichen H. Functional malcentering of the humeral head and asymmetric long-term stress on the glenoid: potential reasons for glenoid loosening in total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:695-702.
- Taylor JD, Bandy WD. Intrarater reliability of the KT1000 arthrometer in determining anterior translation of the glenohumeral joint. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:826-9.
- Norris TR. C-arm fluoroscopic evaluation under anesthesia for gleno-humeral subluxation. In: Bateman JE, Welsh RP, editors. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia, PA: BC Becker, Inc; 1984. p. 22-5.
- Lin HT, Hsu AT, Chang GL, Chang Chien JR, An KN, Su FC. Determining the resting position of the glenohumeral joint in subjects who are healthy. *Phys Ther* 2007;87:1669-82.
- Hawkins RJ, Schutte JP, Janda DH, Huckell GH. Translation of the glenohumeral joint with the patient under anesthesia. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:286-92.
- Yeap JS, McGregor AH, Humphries K, Wallace AL. Ultrasonic evaluation of anterior shoulder translation in normal shoulders. *J Musculoskeletal Res* 2003;7:125-34.
- Krarup AL, Court-Payen M, Skjoldbye B, Lausten GS. Ultrasonic measurement of the anterior translation in the shoulder joint. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:136-41.
- Court-Payen M, Krarup AL, Skjoldbye B, Lausten GS. Real-time sonography of anterior translation of the shoulder: An anterior approach. *EJU* 1995;2:283-7.
- Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med* 1998;26:217-38.
- Kottner J, Audigé L, Brorson S, Donner A, Gajewski BJ, Hróbjartsson A, et al. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol* 2011;64:96-106.
- Arab AM, Abdollahi I, Joghataei MT, Golafshani Z, Kazemnejad A. Inter- and intra-examiner reliability of single and composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint. *Man Ther* 2009;14:213-21.
- Tong HC, Heyman OG, Lado DA, Isser MM. Interexaminer reliability of three methods of combining test results to determine side of sacral restriction, sacral base position, and innominate bone position. *J Am Osteopath Assoc* 2006;106:464-8.
- Cibulka MT, Koldehoff R. Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29:83-92.
- Khamwong P, Nosaka K, Pirunsan U, Paungmali A. Reliability of muscle function and sensory perception measurements of the wrist extensors. *Physiother Theory Pract* 2010;26:408-15.
- Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: what is it and how is it measured. *Physiotherapy* 2000;86:94-9.
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1:307-10.
- Numanoğlu A, Günel MK. Intraobserver reliability of modified Ashworth scale and modified Tardieu scale in the assessment of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2012;46:196-200.
- Günel MK, Tarsuslu T, Mutlu A, Livanelioğlu A. Investigation of interobserver reliability of the Gillette Functional Assessment Questionnaire in children with spastic diparetic cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:63-9.
- Harryman DT 2nd, Sidles JA, Harris SL, Matsen FA 3rd. Laxity of the normal glenohumeral joint: A quantitative in vivo assessment. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:66-76.
- Levy AS, Lintner S, Kenter K, Speer KP. Intra- and interobserver reproducibility of the shoulder laxity examination. *Am J Sports Med* 1999;27:460-3.
- Bahk M, Keyurapan E, Tasaki A, Sauers EL, McFarland EG. Laxity testing of the shoulder: a review. *Am J Sports Med* 2007;35:131-44.
- Sauers EL, Borsa PA, Herling DE, Stanley RD. Instrumented measurement of glenohumeral joint laxity: reliability and normative data. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001;9:34-41.
- Borsa PA, Sauers EL, Herling DE, Manzour WF. In vivo quantification of capsular end-point in the nonimpaired glenohumeral joint using an instrumented measurement system. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001;31:419-31.