



Humerus proksimal eklem yüzünün torsiyon profili: Kadavra humeruslarında yapılan anatomik ölçüm sonuçları

The torsional profile of the proximal humeral articular surface

Volkan ÖZTUNA,¹ M. Metin ESKANDARI,¹ Hakan ÖZTÜRK,² Abtullah MİLCAN,¹ Fehmi KUYURTAR¹

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ²Anatomi Anabilim Dalı

Amaç: Humerusun gelişimsel torsiyon profilini çizmek ve ülkemizde yapılan omuz eklemi protez replasman artroplastisi ameliyatlarında referans olarak alınabilecek bir humerus proksimal eklem yüzü retroversiyon açısı (HRA) belirlemek.

Çalışma planı: Ölçümler 14 adet (7 çift) fetal kadavra humerusunda fotoğrafik teknik kullanılarak ve 50 adet erişkin kadavra humerusunda özel olarak hazırlanan bir çerçeve kullanılarak yapıldı. Erişkin humeruslarında HRA ölçümleri bir ortopedist ve bir anatomist tarafından birbirinden bağımsız olarak yapıldı ve iki hafta arayla tekrarlandı. Anatomik ölçüm yönteminin güvenilirliğini değerlendirmek için interklas ve intraklas korelasyon katsayıları hesaplandı.

Sonuçlar: Fetüs humeruslarında yapılan ölçümlerde HRA ortalaması 52.8°; erişkin humeruslarında HRA ortalaması 24.9° (dağılım 9° ve 47°) bulundu. Anatomik ölçüm yönteminin güvenilirlik katsayısı %98 olarak hesaplandı.

Çıkarımlar: Fetal hayatta ileri derecede retrovert olan humerus proksimal eklem yüzü, erişkinlik döneminde oldukça azalmış retroversiyon değerlerine sahiptir. Ülkemizde yapılan omuz eklemi protez replasman artroplastisi ameliyatlarında HRA 25° olarak referans alınabilir.

Anahtar sözcükler: Kadavra; fetus; humerus/anatomi ve histoloji; referans değeri; omuz eklemi/anatomi ve histoloji/cerrahi; torsiyon.

Objectives: To derive the developmental torsional profile of the humerus and to determine a reference value for the retroversion angle of the proximal humeral articular surface (HRA), which can be instrumental in joint replacement arthroplasties performed in our country.

Methods: Measurements of the HRA in 14 fetal cadaveric humeri (7 pairs) was accomplished by means of a photographic technique, and in 50 adult cadaveric humeri by means of a specially constructed frame. Measurements of adult HRA were independently made by an orthopedist and an anatomist and repeated after an interval of two weeks. In order to assess the reliability of the anatomic measurement method, calculation of intraclass and interclass correlation coefficients were used for statistical analysis.

Results: The mean HRA value was 52.8° in fetal humeri, and 24.9° in adult humeri (maximum 47°, minimum 9°). The interclass correlation coefficient of the anatomic measurement was 98%.

Conclusion: It is observed that increased retroversion angle of the proximal humeral joint surface in fetal life decreases in adults. A reference value for HRA can be appropriately used as 25° in joint replacement arthroplasties performed in our country.

Key words: Cadaver; fetus; humerus/anatomy & histology; reference values; shoulder joint/anatomy & histology/surgery; torsion.

Genel olarak, omuz eklemi protez replasman artroplastilerinde, humerusun proksimal eklem yüzü aksının distal eklem yüzü aksına göre ortalama 30-40° retroversiyonda olduğu kabul edilir.^[1,2] Fakat hu-

merus proksimal eklem yüzü retroversiyon açısının (HRA) toplumlar ve hatta kişiler arasında bile geniş farklılıklar gösterdiği bilinmektedir.^[3,4] Bu çalışmada, ülkemiz için kullanılabilir ortalama bir HRA

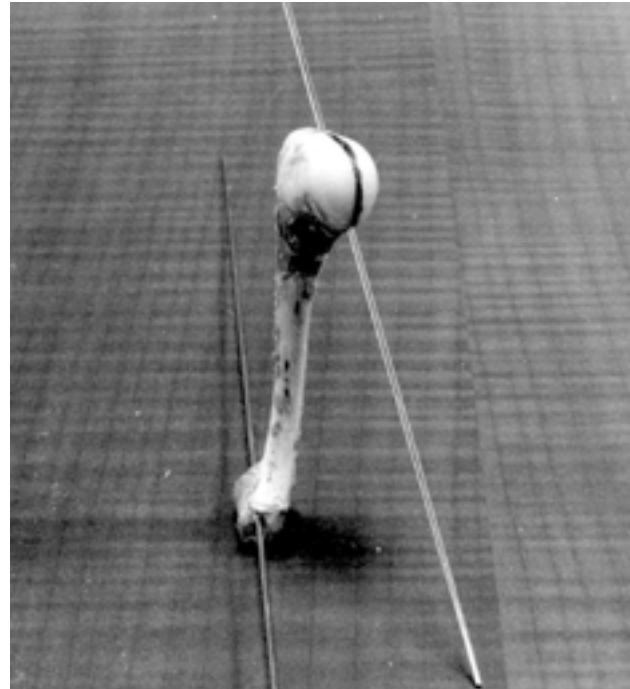
değerini bulmak amacıyla, izole humeruslar üzerinde yapılan ölçüm sonuçları literatür bilgisi ışığında değerlendirildi ve fetal dönemdeki humerus torsiyon profilinin erişkin döneme kadar nasıl bir değişim geçirdiği araştırıldı.

Gereç ve yöntem

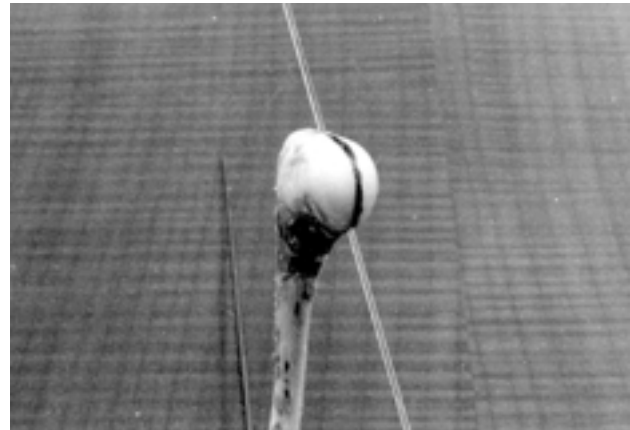
Ölü doğum sonucu otopsi için üniversitemiz Patoloji Kliniği'ne gönderilen yedi adet fetüsün humerusları uzun longitudinal bir insizyon kullanılarak çıkarıldı. Eklem yüzleri, anatomik referans noktaları belli olacak şekilde disekte edilerek temizlendi. Humerus proksimal eklem yüzünün elips şeklinde olması nedeniyle elipsin uzun çapı, bu eklem yüzünün aksı olarak belirlendi. Humerus distalinde capitellum ve trochlea eklem yüzlerine teğet geçen çizgi, distal eklem yüzünün aksı olarak kabul edildi. Birer adet K teli eklem aksları boyunca geçirildi (Şekil 1). Humerusların aksiyel planda fotoğrafı çekilerek fotoğraf kağıdı üzerinde, iki K teli arasındaki açı HRA değeri olarak ölçüldü (Şekil 2). Fetüslerin yaşları ve HRA'ları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Elli adet erişkin kadavra humerusunun proksimal ve distal eklem yüzlerinin aksları, fetüs humeruslarında tarif edilen yöntemle göre belirlenerek birer adet K teli distal ve proksimal eklem aksları doğrultusunda geçirildi (Şekil 3). Anatomik ölçüm için bir-

birine paralel olacak şekilde teleskopik bir rodla tutturulan iki adet 360 derecelik açıölçerden oluşan bir çerçeve kullanıldı. Teleskopik rod yardımı ile açıölçerlerin pozisyonları humerus boylarına göre ayarlandı. Humerus alt ucundaki K teli alttaki açıölçerin 0°- 180° çizgisi üzerine yerleştirildi ve humerus üst ucundaki K telinin üstteki açıölçerdeki izdüşümü HRA olarak okundu (Şekil 4). Bu ölçümler bir ortopedist ve bir anatomist tarafından bağımsız olarak iki hafta ara ile tekrarlandı (Tablo 2). Anatomik ölçüm yönteminin güvenilirliğini değerlendirmek için



Şekil 1. İzole fetüs humeruslarının proksimal ve distal eklem yüzlerinin akslarından geçirilen K telleri.



Şekil 2. Humerus proksimal eklem yüzü retroversiyon açısını ölçmek için humerusun aksiyel planda çekilmiş fotoğrafı.

Tablo 1. Fetüs humeruslarında yapılan humerus proksimal eklem yüzü retroversiyon açısı (HRA) ölçüm sonuçları

Fetüs no	Baş-sakrum mesafesi (cm)	Yaş (hafta)	HRA°
1	22	22	Sağ 62 Sol 63
2	30	32	Sağ 55 Sol 57
3	20	23	Sağ 45 Sol 44
4	31	32	Sağ 45 Sol 47
5	24	26	Sağ 58 Sol 60
6	31	34	Sağ 54 Sol 52
7	36	35	Sağ 48 Sol 50

SPSS 9.05 istatistik programı kullanılarak interklas ve intraklas korelasyon katsayıları hesaplandı.

Sonuçlar

On dört adet (7 çift) fetüs humerusunda yapılan ölçümlerde ortalama HRA 52.8° bulundu. Sayı az olmakla birlikte, sağ ve sol taraflar arasında önemli bir fark saptanmadı. Elli adet erişkin humerusunda yapılan ölçümlerde ortalama HRA 24.9° (dağılım 9°-47°) bulundu. Kullanılan yöntemin güvenilirlik katsayısı (intra ve interclass correlation coefficient) %98 olarak hesaplandı.

Tartışma

Humerus proksimal eklem yüzü retroversiyon açısı, aksiyel planda humerusun proksimal eklem yüzü aksı ile distal eklem yüzü aksı (veya transepi-kondiler çizgi) arasında kalan açı olarak tarif edilebilir.^[5,6] Fetal hayatın ilk dönemlerinde ileri derecede retrovert olduğu bilinen humerus proksimal eklem yüzü, birincil ve ikincil torsiyonlarını tamamladıktan sonra, doğumdan humerus proksimal epifizi kapanana kadar devam eden bir öne torsiyon süreci geçirir.^[7] İnsanda gözlenen bu torsiyonel gelişim, sürüngenlerden başlayarak insana kadar uzanan filogenetik değişim sürecinin bir devamı niteliğindedir. Ayrıca, üst ekstremitenin frontal düzlemde hareket edebilmesi gerekliliğinden ve humerus proksimal epifizi üzerinde dinamik etkiye sahip olan dış rotatorların humerus başını dışa, iç rotatorların ise humerus gövdesini içe döndürme şeklinde birbirlerine ters yönde gösterdikleri işlevlerinden kaynaklanmaktadır.^[7,8] Edelson,^[3] 50 adet fetüs humerusunda yaptığı ölçümlerde ortalama HRA değerini 78° bulmuştur. Ito ve ark.,^[9] ultrasonografi ile değerlendirdikleri humeruslarda HRA'nın doğumdan erişkinlik dönemine kadar ortalama 14° azaldığını bulmuşlardır.

Çalışmamızda, fetüsler için ortalama HRA 52.8° bulundu; humerus sayısı az olmakla birlikte anlamlı bir sağ-sol taraf farkı gözlenmedi. Literatürde bildirilen daha yüksek HRA değerleri ile gözlenen farkın, çalışmamızdaki fetüslerin ortalama 30 haftalık olması nedeniyle erken fetal dönem değerlerinin saptanamamasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Elli adet erişkin humerusunda yapılan ölçümler sonucunda ortalama HRA 24.9° bulundu ve fetal hayatta ileri derecede retrovert olan humerus proksimal eklem yüzünün intrauterin 30. haftadan erişkin

Tablo 2. Anatomist ve ortopedi uzmanı tarafından yapılan HRA ölçüm sonuçları

Anatomist		Ortopedi uzmanı	
Birinci ölçüm	İkinci ölçüm	Birinci ölçüm	İkinci ölçüm
40	42	40	40
24	24	25	25
32	30	30	32
35	32	35	35
32	32	30	28
15	17	15	15
19	20	20	20
18	15	20	18
33	33	35	35
36	35	35	32
24	25	25	22
21	20	20	18
22	25	22	20
14	12	15	12
12	14	12	15
39	40	40	42
41	40	41	40
44	45	45	45
11	14	9	10
26	25	25	26
40	40	40	40
47	45	47	45
10	10	10	10
32	32	32	30
30	30	30	30
21	20	20	20
20	20	20	20
27	29	27	25
10	10	10	10
20	20	20	20
18	20	18	15
26	25	25	26
20	20	20	20
38	38	38	35
30	28	30	30
30	30	30	30
21	18	20	20
15	15	15	17
42	40	45	45
23	25	25	22
20	20	20	20
25	25	25	25
30	30	30	30
11	11	13	10
18	20	18	20
26	25	25	28
24	24	25	25
11	11	11	13
11	11	10	12
16	15	15	17
Ortalama 25	Ortalama 24.9	Ortalama 25	Ortalama 24.8

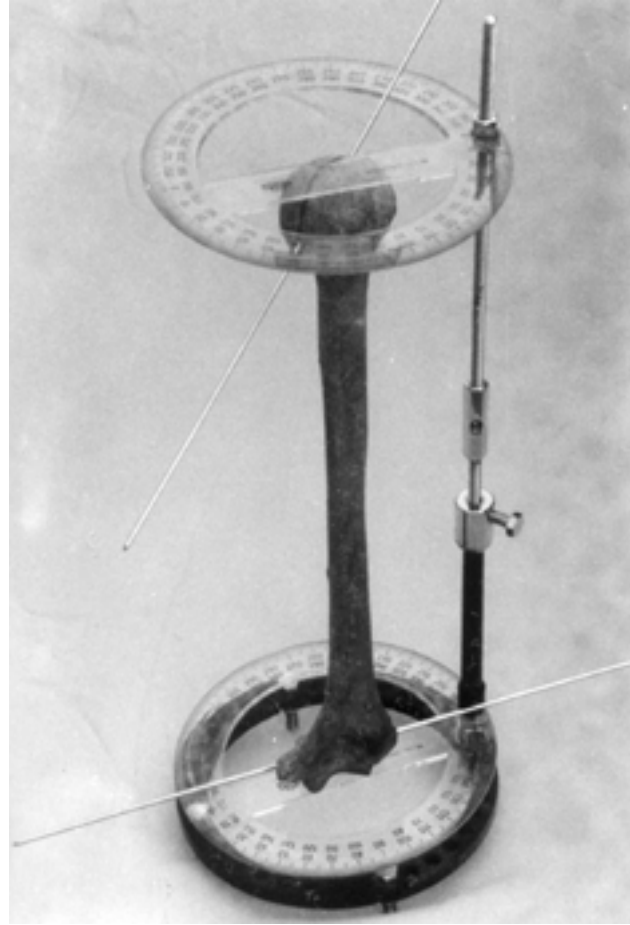


Şekil 3. İzole erişkin humeruslarının proksimal ve distal eklem yüzlerinin akslarından geçirilen K telleri.

döneme kadar yaklaşık 30° öne torsiyon gösterdiği sonucuna varıldı.

Genel olarak omuz eklemi protez replasman artroplastisi ameliyatlarında HRA 35° - 40° olarak kabul edilir ve protezin humeral komponenti bu açı sağlanacak şekilde yerleştirilir.^[1,2] Omuz eklemi torsiyonel hataları kompanse eden bir eklem olmakla birlikte Pearl ve Volk,^[4] normal bir gleno-humeral ilişki sağlamak için HRA değerinin radyolojik olarak ölçülmesi gerektiğini ileri sürmüşler ve protezlerin, hastaların kendi anatomik özelliklerine uygun olarak yerleştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Edelson,^[3] kadavra kemiklerinde yaptığı ölçümlerde bu açının -8 dereceden 74 dereceye kadar değişen varyasyonları olduğunu ve toplumlar arasında HRA farklılıkları olduğunu saptamıştır. Dias ve ark.,^[5] tomografik olarak yaptıkları ölçümler sonucunda sağ ve sol taraf HRA değerleri arasında bir fark olmadığını ve bir taraf HRA değerinin diğer taraf için referans olarak alınabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda 50 adet erişkin kadavra humerusunda yapılan ölçümler sonunda ortalama 24.9° olmak üzere 9 dereceden 47 dereceye kadar değişen bir HRA farklılığı bulundu. Humeruslarda birbirlerinin çifti olmaması nedeniyle sağ-sol taraf karşılaştırması yapmak mümkün olmadı. Sonuçlarımız Edelson^[3] ve Pearl ve Volk'un^[4] yayınları ile paralellik göstermektedir.

Omuz protezi yapılması planlanan hastaların HRA değerlerinin ameliyat öncesi yapılacak radyolojik incelemelerle bilinmesinin daha iyi bir rekonstrüksiyon imkanı sağlayacağı açıktır. Fakat karşı ta-



Şekil 4. Humerus proksimal eklem yüzü retroversiyon açısının ölçümü için kullanılan çerçeve ve K telleri geçirilen humerusların çerçeve üzerine yerleştirilmesi.

rafın referans olarak alınamayacağı iki taraflı humerus kırığı olan, humerusu daha önce kırılıp tedavi gören, dejeneratif artrit nedeniyle kemik sınırlarının radyolojik olarak değerlendirilmesi zorlaşan hastalarda ve ameliyat öncesi HRA'yı belirlemek için gereken koşulların sağlanamadığı durumlarda ortalama bir HRA değerinin bilinmesi gerekir. Bu çalışmada amacımız, toplumlar arasında anatomik farklılıklar olabileceği düşüncesiyle ülkemizde yapılan omuz eklemi protez replasman artroplastileri için referans olarak alınabilecek ortalama bir HRA değeri saptamaktır. Belli bir coğrafi bölgede yapılan çalışmalardan bütün toplum için geçerli olabilecek bir değer elde etmek güç olmakla birlikte, Mersin ve çevresinde yaşayan insanların ülkemiz insanı mozağını yansıtmaması nedeniyle çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda, HRA'nın 25° olarak referans alınabileceğini düşünüyoruz. Diğer coğrafi

bölgelerde yapılacak olan benzer ölçümlerle HRA değerlerinin ortaya konması, daha sağlıklı bir referans değeri elde edilmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Bigliani UL, Flatow LE, Pollock GR. Fractures of the proximal humerus. In: Rockwood CA Jr, Matsen AF, editors. The shoulder. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1998. p. 337-89.
2. Crenshaw AH Jr. Fractures of shoulder girdle, arm and forearm. In: Canale ST, editor. Campbell's operative orthopaedics. 9th ed. Vol. 3. St Louis: Mosby; 1998. p. 2281-362.
3. Edelson G. Variations in the retroversion of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg 1999;8:142-5.
4. Pearl ML, Volk AG. Retroversion of the proximal humerus in relationship to prosthetic replacement arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 1995;4:286-9.
5. Dias JJ, Mody BS, Finlay DB, Richardson RA. Recurrent anterior glenohumeral joint dislocation and torsion of the humerus. Injury 1993;24:329-32.
6. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH, editors. Gray's anatomy. 37th ed. London: Churchill Livingstone; 1989.
7. Krahl VE. The phylogeny and ontogeny of humeral torsion. Am J Phys Anthropol 1976;45(3 Pt 2):595-9.
8. Debevoise NT, Hyatt GW, Townsend GB. Humeral torsion in recurrent shoulder dislocations. A technic of determination by X-ray. Clin Orthop 1971;(76):87-93.
9. Ito N, Eto M, Maeda K, Rabbi ME, Iwasaki K. Ultrasonographic measurement of humeral torsion. J Shoulder Elbow Surg 1995;4:157-61.