



Intramedüller çivileme esnasında uygun humerus diziliminin sağlanmasında bisipital oluk aksı ile transepikondiler ve ulna shaft aksının kullanımı

Gökhan MERİÇ¹, Gülşah ZEYBEK², Amaç KIRAY², Aziz ATİK¹, Aydın BUDEYRİ³, Can KOŞAY¹

¹Balikesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Balikesir;

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Dalı, İzmir;

³SANKO Üniversitesi, Sani Konukoğlu Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Gaziantep

Amaç: Intramedüller çivileme humerus shaft kırıklarının cerrahi tedavisinde tercih edilen cerrahi tedavi yöntemidir. Bu çalışmanın amacı, humerus intramedüller çivileme esnasında düzgün dizilimin sağlanması amacıyla kullanılacak spesifik anatomik noktalar ile bisipital oluk arasındaki ilişkinin araştırılması ve bu anatomik noktaların tanımlanmasıdır.

Çalışma planı: Otuz (15 sağ; 15 sol) tam kadavra üst ekstremitesi bu çalışmada kullanıldı. Tüm anatomik noktalar belirlenip işaretlendikten sonra, humerus başı aksı, transepikondiler aks, ulna shaft aksı, bisipital oluk aksı ve bu akslar arasındaki açı ölçüldü.

Bulgular: Bisipital oluk aksı ile transepikondiler aks arasındaki açı ortalama $48.17^\circ + 12.35^\circ$ (aralık $20.10^\circ - 74.6^\circ$). Bisipital oluk aksı ile ulna shaft aksı arasındaki açı ortalama $41.82^\circ + 11.56^\circ$ (aralık $17.91^\circ - 68.27^\circ$). Humerus başı aksı ile bisipital oluk aksı arasındaki açı ortalama $20.53^\circ + 3.90^\circ$ (aralık $11.85^\circ - 31.81^\circ$). Humerus başı aksı ile transepikondiler aks arasındaki ortalama retroversiyon açısı $27.52 + 11.37^\circ$ (aralık $4.26^\circ - 49.36^\circ$). Humerus başı aksı ile ulna diafiz aksı arasındaki açı ortalama $61.73 + 12.08^\circ$ (aralık $33.97^\circ - 86.37^\circ$). Ortalama torsiyon açısı $62.58^\circ + 11.28^\circ$ (aralık $40.74^\circ - 85.74^\circ$).

Çıkarımlar: Bisipital oluk aksı ile ulna diafiz ve transepikondiler aks arasındaki açı ilişkisinin humerus rotasyonunun düzeltilmesinde kullanılabilirliğini düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Bisipital oluk; dizilim; humerus; intramedüller çivileme.

Humerus shaft kırıkları tüm kırıkların %1–3'ünü oluşturmaktadır.^[1,2] Humerus orta shaft kırıklarının %90'ı splint, alçı, fonksiyonel breys gibi konservatif yöntemlerle tedavi edilmesine rağmen kompleks kırıklar açık redüksiyon ve plak ile fiksasyon veya intramedüller çiviye ihtiyaç duyabilir.^[3] Intramedüller çivileme humerus shaft kırıklarının cerrahi tedavisinde tercih edilen yöntemlerden birisidir.^[4] Chen ve ark. Intramedüller çivilemenin

sık tercih edilen tedavi yöntemi olduğunu, geleneksel plak ve vida fiksasyonuna göre daha az cerrahi süre gerektirdiğini ve ilk bir yıllık sağkalım ve komplikasyon oranı açısından anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir.^[4] Intramedüller çivilemenin en sık avantajları kapalı redüksiyon, yumuşak doku sıyrılmasından korunma, erken harekete olanak sağlaması ve stabilitenin sağlanarak kırık iyileşmesini sağlamasıdır.^[5] Intramedüller

Yazışma adresi: Dr. Gökhan Meriç, Balikesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Balikesir,

Tel: +90 505 – 713 64 75 e-posta: drgokhanmeric@gmail.com

Başvuru tarihi: 24.05.2014 **Kabul tarihi:** 15.11.2014

©2015 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0188

Karekod (Quick Response Code)



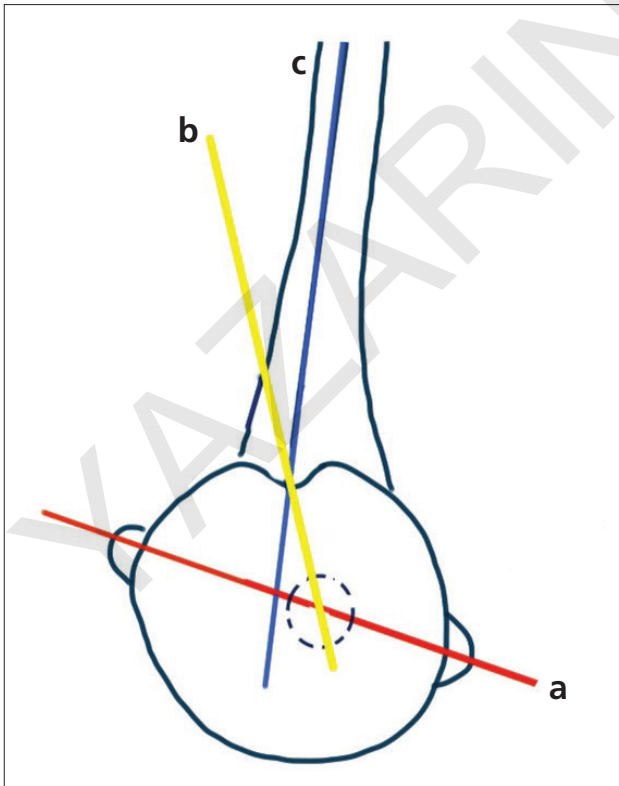
çivileme esnasındaki en önemli durum kırığın redüksiyonu ve humerus diziliminin sağlanmasıdır. Floroskopi cerrahi sırasında kırık hatlarının radyolojik olarak düzeltilerek humerus dizilimini sağlanmasında kullanılabilir. Ancak bu yöntem kompleks kırıklar için uygun değildir.

Rotasyonel dizilim bozukluğu kapalı çivileme sonrasında görülebilir.^[6,7] Alt ekstremitenin intramedüller çivileme esnasında kullanılacak anatomik noktalar tanımlanmış ve dökümanite edilmiştir. Ancak humerus diziliminin sağlanması için kullanılacak hızlı, basit ve kolay kullanılabilen teknikler hala tanımlanmamıştır.

Humerus kırıkları humerus diziliminin uygun bir şekilde sağlanmasıyla anatomik olarak iyileşir. Birçok cerrah üst ekstremitate protez retroversiyonunun sağlanmasında bisipital oluşu kılavuz olarak kullanır. Bu çalışmanın amacı intramedüller çivileme esnasında humerus diziliminin düzgün bir şekilde sağlanması amacıyla bicipital oluk ile özel anatomik noktalar arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Hastalar ve yöntem

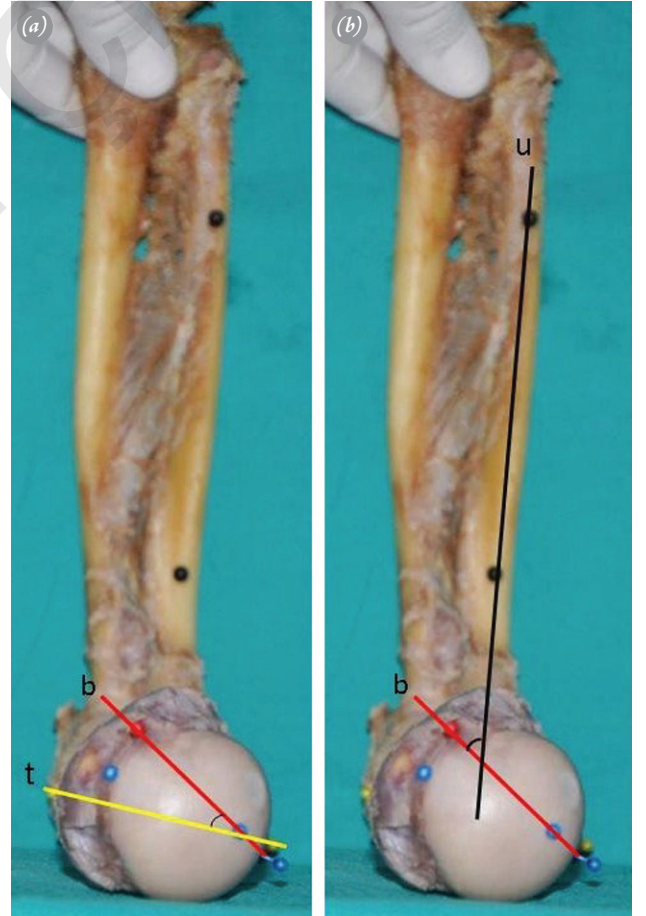
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Bölümünde rastgele seçilen formaldehitte sabitlenmiş 30



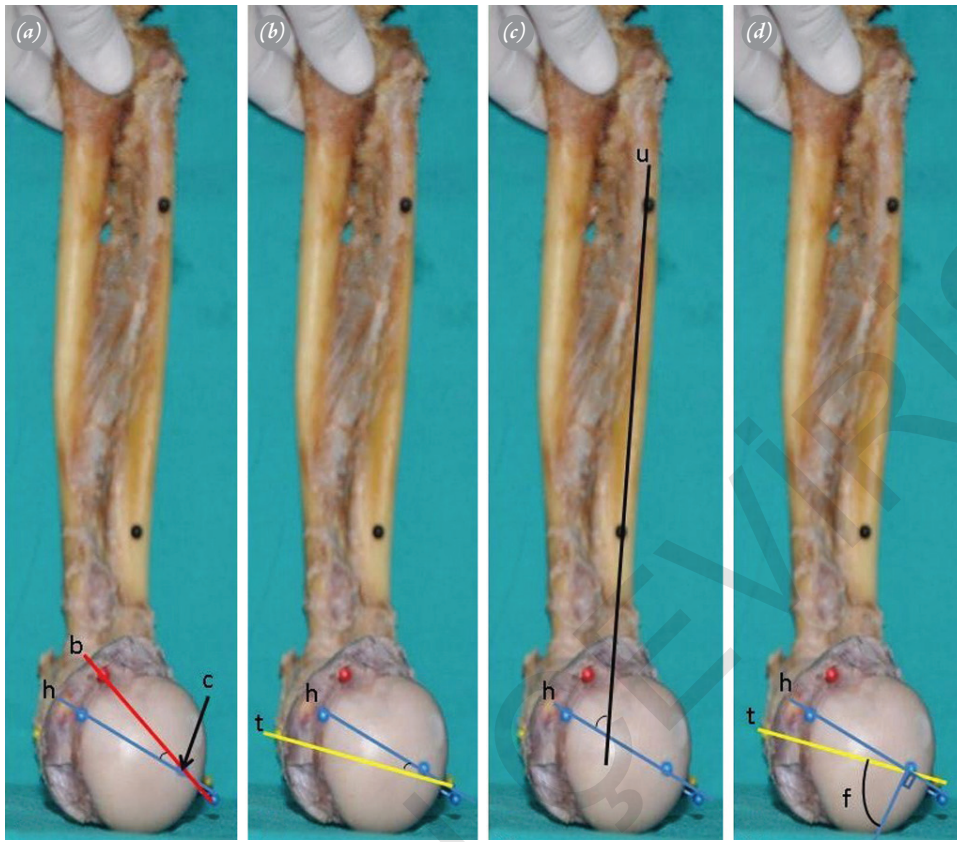
Sekil 1. Çizimde humerus ve ulnanın süperiordan görünümü, a: transepikondiler aksis, b: bisipital oluk aksis, c: ulna shaft aksis. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

(15 sağ: 15 sol) kadavra üst ekstremitesi çalışmaya dahil edildi. Tüm örneklerde artiritik ve travmatik değişiklik bulunmamaktaydı. Ekstremitelerdeki tüm yumuşak dokular ve kas kitlesi temizlendi ancak bağ dokuları bırakıldı. Gleno-humeral eklem açıldı ve humerus proksimalindeki anatomik yapılar ortaya çıkarıldı. Anatomik noktalar belirlenip renkli iğneler ile işaretlenip açılı olacak olan akslar elde edildi.

Belirlenen akslar; humerus başı aksı (humerus başından humerus shaft merkezine giden aks), transepikondiler aks (medial ve lateral epikondiller merkezi arasında), ulna shaft aksı (proksimal ve distal ulna diafiz merkezleri arasında), bisipital oluk aksı (humerus başı merkezi ile superior bisipital oluk merkezi arasında) (Şekil 1). Tüm üst ekstremitate örnekleri ön kol supinasyon ve dirsek 90° fleksiyon pozisyonunda yerleştirildi. Bu pozisyon humerus başı ve ön kol ölçümlerinin yapılabilmesi için seçildi. Bu pozisyonda iken humerus başı



Sekil 2. (a) Bisipital oluk aksis ile transepikondiler aks arasındaki açı, (b) Bisipital oluk aksis ile ulna diafiz aksis arasındaki açı (b: Bicipital oluk aksis; t: Transepikondiler aksis; u: Ulna diafiz aksis). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]



Şekil 3. (a) Humerus başı aksı ile bisipital oluk aksı arasındaki açı. (b) Humerus başı aksı ile transepikondiler aks arasındaki açı. (c) Humerus başı aksı ile ulna diafiz aksı arasındaki açı. (d) f: Torsiyon açısı (=90°-retroversion açısı), c: humerus başı merkezi, h: humerus başı aksı, b: bisipital oluk aksı, t: transepikondiler aks, u: ulna shaft aksı). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

üst noktasının 1.5 m üzerinden sabit tripod üzerine yerleştirilen dijital kamera (Nikon® d3100) ile humerus başı merkezde olacak şekilde humerus proksimal ucu, humerus distal ucu (lateral ve medial epikondiller) ve ulna uzun aksının birlikte görüleceği şekilde örneklerin görüntüleri alındı (Şekil 2 ve 3). Yanlış ölçümleri önlemek amacıyla dijital kamera ve önkol aksının aynı düzlem üzerinde paralel olarak yerleştirildi. Tüm fotoğraflar aynı büyütmede çekildi. Tüm açısal parametrelerin ölçümü görüntüleme programı (UTHSAA Image tool version 3.0 for Windows®) ile ölçüldü. Doğrusal ölçümler 0.1 mm sensitiviteye sahip Vernier kumpas ile ölçüldü. Tüm ölçümler deneyimli anatomist tarafından ölçüldü (A.K.).

Ölçülen parametreler;

1. Bisipital oluk aksı ile transepikondiler aks arasındaki açı
2. Bisipital oluk aksı ile ulna diafiz aksı arasındaki açı
3. Humerus başı aksı ile bisipital oluk aksı arasında-

ki açı

4. Humerus başı aksı ile transepikondiler aks arasındaki açı
5. Humerus başı aksı ile ulna diafiz aksı arasındaki açı
6. Torsiyon açısı

Tüm parametrelerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 Windows® ile değerlendirildi.

Bulgular

Çalışmamızda bisipital oluk aksı ile ransepikondiler aks arasındaki açı ortalama $48.17^\circ + 12.35^\circ$ (aralık $20.10^\circ - 74.6^\circ$). Bisipital oluk aksı ile ulna shaft aksı arasındaki açı ortalama $41.82^\circ + 11.56^\circ$ (aralık $17.91^\circ - 68.27^\circ$). Humerus başı aksı ile bisipital oluk aksı arasındaki açı ortalama $20.53^\circ + 3.90^\circ$ (aralık $11.85^\circ - 31.81^\circ$). Humerus başı aksı ile transepikondiler aks arasındaki ortalama retroversiyon açısı $27.52 + 11.37^\circ$ (aralık $4.26^\circ - 49.36^\circ$). Humerus başı aksı ile ulna diafiz aksı arasındaki açı ortalama $61.73 + 12.08^\circ$ (aralık $33.97^\circ - 86.37^\circ$).

Tablo 1. Açısal ölçümlerin sonuçları.

Akslar	Ortalama açı	Aralık
Bisipital oluk aks-transepikondiler aks	48.17°+12.35°	20.10°-74.6°
Bisipital oluk aks-ulna diafiz aks	41.82°+11.56°	17.91°-68.27°
Humerus başı aks-bisipital oluk aks	20.53°+3.90°	11.85°-31.81°
Humerus başı aks-transepikondiler aks	27.52°+11.37°	4.26°-49.36°
Humerus başı aks-ulna diafiz aks	61.73°+12.08°	33.97° to 86.37°
Torsion açısı	62.58°+11.28°	40.74° to 85.74°

Ortalama torsiyon açısı 62.58° + 11.28° (aralık 40.74° - 85.74°) olarak bulundu (Tablo 1).

Tartışma

Açık redüksiyon ile humerus rotasyonel dizilimi anatomik olarak sağlanır ancak kapalı redüksiyonun tercih edildiği intramedüller çivileme ile humerus diziliminin sağlanması için uygun şekilde tarif edilmiş bir anatomik nokta tarif edilmemiştir. Bu çalışmada humerus roasyonel dizilimini sağlamak amacıyla iki açısal nokta tarif ettik. Bunlar bisipital oluk aksı ile transepikondiler aks arasındaki açı ve bisipital oluk aksı ile ulna diafiz aksı arasındaki bicipital oluk açılarıdır. Literatürde bisipital oluk omuz artroplastilerinde kullanılmaktadır. Kummer ve ark. Ortalama bisipital oluk açısını 5° ile 97° ortalama 55.5° olarak bulmuşlardır.^[8] Balg ve ark. bisipital oluk açısını 22° ile 89.5° ortalama 55.8° olduğunu belirtmişlerdir.^[9] Bizim sonuçlarımız önceden yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Biz bisipital oluk açısını 20.1° ile 74.6° ortalama 48.17° + 12.35° olarak bulduk.

Humerus intramedüller çivileme yönteminde humerus diziliminin sağlanması önemli bir sorundur. Bu çalışmada humerus diziliminin cerrahi sırasında ölçümünde kullanılacak noktalar tarif edilmiştir. Bisipital oluk humerus protezinin yerleştirilmesi sırasında kullanılan yer olarak tariflenmiştir. Biz cerrahların humerus diziliminin sağlanması sırasında yardımcı olabilecek ulna shaft aksı ile bisipital oluk aksı arasındaki yeni bir açıyı tanımladık. Transepikondiler aksisi tanımlamak özellikle travmatik hastalarda problem olabilir. Özellikle travmatik ödem ve obez hastalarda epikondilleri hissetmek sorun olabilir. Bu gibi durumlarda ulna shaft aksı iyi bir alternatif olabilir. Humerus çivileme esnasında cerrahlar önkol aksını kullanarak humerus dizilimini sağlayabilir. Ulna diafiz aksı önkol aksını verir. Biz bisipital oluk aksı ile ulna shaft aksı arasındaki açıyı ortalama 41.82° + 11.56° (aralık 17.91° - 68.27°) olarak bulduk. İntramedüller çivileme esnasında cerrahlar humerus aksını sağlamak amacıyla transepikondiler ve ulna shaft aksını kullanabilir.

Eğer humerus dizilimi cerrahi esnasında doğru olarak ölçülemezse, iç veya dış rotasyon pozisyonunda yanlış kaynamaya sebep olarak fonksiyonel bozukluk ve sertlik oluşturmak mümkündür. Humerus gövde kırıklarında kabul edilebilir rotasyonel yanlış kaynama sınırı 20°dir.^[10] İntramedüller çivilemede dizilim kolun pozisyonuna bağlıdır. Çivinin kilitlenmesi esnasında kolun iç veya dış rotasyonda olması humerusta dizilim bozukluğuna sebep olur. Humerustaki bu rotasyonel dizilim bozukluğu omuz hareket açıklığını azaltsa da, omuz fonksiyonel skorlarının önemli derecede etkilenmediği bildirilmiştir.^[11] Bu durum omzun geniş hareket kabiliyetine bağlı olabilir. Ancak humerustaki aşırı malrotasyonun omuz çıkığı görülme sıklığını arttırdığına dair yayınlar mevcuttur.^[12,13] Li ve ark. intramedüller çivileme yapılan hastaların %27.2'sinde humerus başının 20 derece veya daha fazla iç rotasyonda olduğunu ve malrotasyon derecesinin çivi uygulanan hastaların eklem hareket açıklığının azalmasıyla ilintili olduğunu bulmuşlardır.^[14]

Bisipital oluk çok çalışmada omuz protezi yerleşiminde nirengi olarak önerilmiştir ve anatomik özellikleri iyice gösterilip bildirilmiştir.^[9,15,16] Bisipital oluk ile humerus retroversiyonu arasındaki ilişki protez başının retrotorsiyonunu ayarlamak için kullanılabilir. Bisipital oluğun helikoidal bir şekli vardır ve proksimal lateralden, distal mediale doğru uzanır. Balg ve ark. bisipital oluğun anatomik boyunla cerrahi boyun arasında farklı oryantasyon gösterdiğini bulmuşlardır. Cerrahi boyunda oluk ortalama 9.3° ile anatomik boyuna göre daha retrovert ve daha aksiyaldedir.^[9] Biz çalışmamızda ölçümler için superior bisipital oluğu kullandık.

Omuz artroplastilerinde retroversiyon açısını belirlemek de önemlidir. Literatürde birçok kadavra çalışması humerus başı retroversiyon açısını belirlemek için yapılmış ve değişik açılar rapor edilmiştir. Kummer ve ark. ortalama retroversiyon değerini 28.3° (4°-64°)^[8] bulurken, Doyle ve ark. ortalama retroversiyon açısını 26.8° (-2°-52°)^[16] olarak rapor etmişlerdir. Hempfing ve ark. humerus başı ortalama retrotorsiyon açısını 23° (2°-52°) olarak bulmuşlardır.^[17] Bizim çalışmamızda orta-

lama retroversiyon açısı $27.52 + 11.37^\circ$ ($4.26^\circ-49.36^\circ$) idi.

Humerus diziliminde, humerus rotasyonunu belirlemek için bisipital oluğun karşı taraf bisipital oluk ile karşılaştırmalı kullanılması literatürde tanımlanmıştır.^[18] Edelson 336 kurutulmuş humerus üzerinde yaptığı ölçümlerde sağ ve sol kol arasında retroversiyon açılarının anlamlı derecede farklı olduğunu bulmuştur (sağ tarafta erkeklerde 5.8° , kadınlarda 2.8° daha fazla).^[19] Kronberg ve ark. da baskın olan ve olmayan tarafların humerus başı retroversiyonları arasında anlamlı fark rapor etmişlerdir.^[13] Bu sebeple karşı taraf bisipital oluğu humerus diziliminde referans olarak kullanmak doğru değerler vermeyebilir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında örneklemin az olması, radyolojik ölçümlerin olmaması, uygulayıcı içinde ve uygulayıcılar arasında korelasyonun bulunmaması sayılabilir. Bu çalışma açıklayıcı bir anatomik çalışma olarak planlanmıştır ve örneklem sayımız azdır. Ölçümler için bilgisayarlı tomografi kullanamadık. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntüleri çok daha doğru ölçümler verebilirdi. Dijital görüntüleri, literatürde onaylanan görüntü işleme programlarıyla kullandık.^[20] Bisipital oluğun distal parçası daha iyi bir nirengi olabilirdi; ancak fotoğraf çekerken humerus başı distal oluğun görünmesini engelleyeceğinden biz superior oluğu kullandık. Ayrıca bisipital oluğun distal 1/3'ü parçalı proksimal humerus kırığı olan hastalarda sağlam kalan tek bölgedir. Ancak intramedüller çivilemenin daha çok humerus gövde kırıkları için yapıldığı düşünüldüğünden, çalışmamızda bisipital oluğun superior parçasını kullanıldı.

Bisipital oluk, ulna gövdesi ve transepikondiler aks arasındaki ilişkinin ölçülüp kullanılmasının humerus rotasyonunun temininde basit ve güvenilir bir metot olduğu düşünülmektedir. Cerrahlar humerus intramedüller çivileme ameliyatları esnasında bu aksları kullanarak humerus dizilimini daha kolay sağlayabilir ve rotasyon bozukluğu riskini azaltabilirler.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

- Ekholm R, Adami J, Tidermark J, Hansson K, Törnkvist H, Ponzer S. Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:1469-73.
- Christensen S. Humeral shaft fractures, operative and conservative treatment. *Acta Chir Scand* 1967;133:455-60.
- Kristiansen B, Angermann P, Larsen TK. Functional results following fractures of the proximal humerus. A controlled clinical study comparing two periods of immobilization. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:339-41.
- Chen F, Wang Z, Bhattacharyya T. Outcomes of nails versus plates for humeral shaft fractures: a Medicare cohort study. *J Orthop Trauma* 2013;27:68-72.
- Crolla RM, de Vries LS, Clevers GJ. Locked intramedullary nailing of humeral fractures. *Injury* 1993;24:403-6.
- Rommens PM, Verbruggen J, Broos PL. Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:84-9.
- Ingman AM, Waters DA. Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant design, surgical technique, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:23-9.
- Kummer FJ, Perkins R, Zuckerman JD. The use of the bicipital groove for alignment of the humeral stem in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:144-6.
- Balg F, Boulianne M, Boileau P. Bicipital groove orientation: considerations for the retroversion of a prosthesis in fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:195-8.
- Rommens PM, Blum J, Runkel M. Retrograde nailing of humeral shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1998;350:26-39.
- Lin J, Hou SM. Rotational alignment of humerus after closed locked nailing. *J Trauma* 2000;49:854-9.
- Symeonides PP, Hatzokos I, Christoforides J, Pournaras J. Humeral head torsion in recurrent anterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:687-90.
- Kronberg M, Broström LA. Humeral head retroversion in patients with unstable humeroscapular joints. *Clin Orthop Relat Res* 1990;260:207-11.
- Li Y, Wang C, Wang M, Huang L, Huang Q. Postoperative malrotation of humeral shaft fracture after plating compared with intramedullary nailing. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:947-54.
- Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:857-65.
- Doyle AJ, Burks RT. Comparison of humeral head retroversion with the humeral axis/biceps groove relationship: a study in live subjects and cadavers. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:453-7.
- Hemping A, Leunig M, Ballmer FT, Hertel R. Surgical landmarks to determine humeral head retroversion for hemiarthroplasty in fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:460-3.
- Park SJ, Kim E, Jeong HJ, Lee J, Park S. Prediction of the rotational state of the humerus by comparing the contour of the contralateral bicipital groove: Method for intraoperative evaluation. *Indian J Orthop* 2012;46:675-9.
- Edelson G. Variations in the retroversion of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:142-5.

20. Shinkai RS, Canabarro Sde A, Schmidt CB, Sartori EA.
Reliability of a digital image method for measuring medial

mandibular flexure in dentate subjects. J Appl Oral Sci
2004;12:358–62.

YAZARIN ÇEVİRİSİ