

Humerus Proksimal Kırıklarının Sınıflandırmasında Değerlendiriciler Arası Uyum

Interobserver Agreement in Proximal Humeral Fractures

Özgür ERDOĞAN¹, Mehmet Kerem CANBORA², Gökçer UZER³, Serdar DEMİRÖZ¹, Özkan KÖSE⁴

¹Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Üsküdar, İstanbul

²Üsküdar Üniversitesi Tıp Fakültesi NP Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Üsküdar, İstanbul

³Bezmialem Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Fatih, İstanbul

⁴Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Antalya

Öz.

Amaç: Humerus üst ucunu ilgilendiren kırıkları Neer ve AO/ASIF sınıflandırmaları kullanılarak, gözlemciler arası güvenilirlik ve tekrar edilebilirlik açısından karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metod: Humerus proksimal kırığı nedeniyle 2003-2016 yılları arasında ameliyat edilmiş olan 102 olgu arasından 42 olgu çalışmaya dahil edildi. Direkt grafler, 2 boyutlu aksiyel-koronal-sagittal tomografi ve 3 boyut tomografi kesitleri ile birlikte 42 olgunun toplam 168 seri görüntüsü, biri tecrübeli bir üst ekstremite cerrahı, diğeri ise genel ortopedi uzmanı olan iki gözlemci tarafından değerlendirildi.

Bulgular: Gözlemcilerin, direkt grafi, 2 ve 3 boyutlu tomografi görüntüleme türleri arasındaki uyumu; AO sınıflandırmasında zayıf, Neer sınıflandırmasında orta derecedeydi (sırasıyla μ :0.220, μ :0.522).

Sonuç: Proksimal humerus kırıklarında AO ve Neer sınıflandırmalarına göre gözlemciler arası uyum zayıf/orta olarak saptanmıştır. Tüm güncel görüntüleme yöntemlerine rağmen, değerlendiricinin tecrübesi, kırığın tipini ve tedaviyi belirlemede önemli bir faktördür. Ameliyat sonrasında tanısı değişen olgularda, görüntülemelerin tekrar incelenmesi, bu konudaki gözlemci tecrübesini arttıracaktır.

Anahtar kelimeler:Humerus, Proksimal, Gözlemci, Uyum, Sınıflandırma

Abstract

Background: To compare the proximal humerus fractures regarding interobserver reliability and reproducibility using Neer and AO / ASIF classifications.

Materials and Methods: Of 102 cases operated between 2003-2016 due to proximal humerus fracture, 42 cases were included in the study. A total of 168 serial images of 42 patients were evaluated by two observers, one of whom was an experienced upper extremity surgeon and the other was a general orthopedic surgeon, along with direct graphs, 2D axial-coronal-sagittal tomography, and 3D tomography sections.

Results: Consistency between observers, direct X-ray, 2 and 3-dimensional tomography imaging types; weak in the AO classification, moderate in the Neer classification (μ : 0.220, μ : 0.522, respectively).

Conclusions: Interobserver reliability and reproducibility was determined as weak / medium according to AO and Neer classification systems. Despite all current imaging modalities, the experience of the evaluator is an essential factor in determining the type of fracture and treatment. In post-operative diagnoses, the re-examination of the images will increase the experience of the observer in this area.

Keywords: Humerus, Proximal, Observer, Harmony, Classification

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. Özgür Erdoğan

Haydarpaşa Numune Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
Üsküdar, İstanbul

Tel:+90 506 284 48 04

E-mail:drozgurerdogan@gmail.com

Geliş tarihi / Received:27.08.2018

Kabul tarihi / Accepted:10.05.2019

DOI: 10.35440/hutfd.455251

Giriş

Proksimal humerus kırıkları yaşlı hastalar arasında en sık görülen kırık tiplerindedir. Tüm kırık tiplerinde olduğu gibi proksimal humerus kırıklarında da, kırık sınıflandırması basit ve tekrarlanabilir olmalı ve tedaviyi yönlendirmelidir (1). Humerus üst ucunu ilgilendiren kırıkların sınıflandırılmasında, yaygın olarak Neer ya da AO/ASIF (Arbeit Gemeinschaft für Osteosynthesefragen) sınıflandırmaları kullanılmaktadır (2,3). Fakat her iki sınıflandırma sisteminin de, gözlemciler arası ve gözlemci içi güvenilirliği ve tekrar edilebilirliği açısından zayıf oldukları, bu durumun ise düşük kalitedeki görüntüleme araçlarına ya da gözlemcinin tecrübesizliğine bağlı olabileceği bildirilmiştir (4,5). Klinik uygulamada, çok parçalı kırıklar ile iki parçalı cerrahi boyun kırıklarını ayırt etmek önemlidir. 60 yaş üzeri olgularda proksimal humerus kırıklarının tedavi yöntemi hala tartışmalıdır. Son yıllarda, ters total omuz protezi çok parçalı kırıklar için yaygınlık kazanmaktadır ve randomize kontrollü bir çalışma ters omuz protezinin parsiyel proteze üstün olduğunu belirtmektedir (6). Literatürde sınıflandırma yöntemlerini karşılaştıran bir dizi çalışma bulunmaktadır fakat 2 ve 3 boyutlu BT (Bilgisayarlı Tomografi) görüntülemelerini güvenilirlik konusunda karşılaştıran çalışmalar yetersizdir. Çalışmamızda AO ve Neer sınıflandırma sistemlerinde gözlemciler arası güvenilirlik direkt radyografi, 2 ve 3 boyutlu BT kullanılarak incelenmiştir.

Materyal ve Metod

Bu çalışma için gerekli denetim kurulu onayı alınmış olup, 1975 tarihli Helsinki Anlaşmasında belirlenen insan deneylerine ait ilkelere uyulmuştur. Çalışmaya katılan olgular bilgilendirilmiş ve rızaları alınmıştır. Humerus proksimal kırığı nedeniyle 2003-2016 yılları arasında ameliyat edilmiş olan 102 olgu arasından 42 olgu çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya ilgili bölgeden daha önce kırık veya cerrahi müdahale geçirmemiş olgular arasından düzgün çekilmiş ön-arka ve yan omuz grafileri ile 2 ve 3 boyutlu tomografi görüntüleri bulunanlar dahil edildi. Direkt grafiler, 2 boyutlu aksiyel-koronal-sagittal tomografi ve 3 boyut tomografi kesitleri ile birlikte 46 olgunun toplam 168 seri görüntüsü, biri tecrübeli bir üst ekstremité cerrahı, diğeri ise genel ortopedi uzmanı olan iki gözlemci tarafından değerlendirildi. Taraf tutma hatasını azaltmak amacıyla kıdemli bir asistan monitör olarak çalışmaya katıldı. Seriler gözlemciler tarafından randomize şekilde sunuldu ve gözlemciler demografik bilgilere kör bırakıldı. Gözlemcilerden, kırık tipini, AO ve Neer sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırmaları istenerek sonuçlar her iki gözlemci ve sınıflandırma sistemi için ayrı ayrı incelendi. İstatistik yöntemde; radyolojik yöntemler arasındaki güvenilirlik açısından Fleiss' kapa güvenilirlik katsayısı ile gözlemciler arası uyum açısından ise Cohen'skappa katsayısı ile değerlendirildi. Sonuçlar Landisve Koch

kriterlerine göre sınıflandırıldı (0.00-0.20 uyum az; 0.21-0.40, az-orta uyum; 0.41-0.60, orta uyum; 0.61-0.80, yüksek uyum ve 0.81-1.00, mükemmel yakın uyum) ve 95% confidence aralığı hesaplandı. Tüm analizler web tabanlı bir hesaplayıcı ile tamamlandı (<http://dfreelon.org/utills/recalfront/recal>).

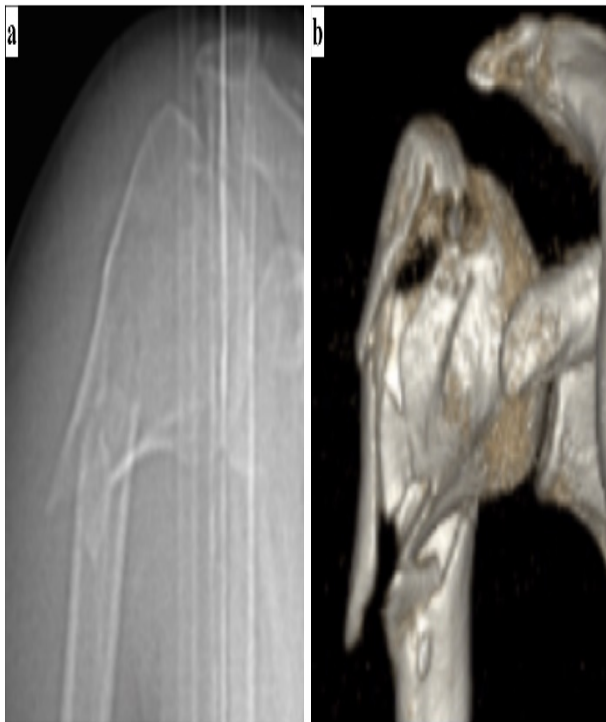
Bulgular

AO sınıflandırmasına göre, gözlemciler arası uyum; direkt grafide "zayıf", 2 boyutlu tomografide "orta", 3 boyutlu tomografide ise "az" olarak saptandı (sırasıyla μ : 0,040, μ : 0,484, μ :0,380). Neer sınıflandırmasına göre, gözlemciler arası uyum; direkt grafide "negatif değer", 2 boyutlu tomografide "iyi", 3 boyutlu tomografide ise "az" olarak saptandı (sırasıyla μ : -0,068, μ : 0,492, μ :0,219). Gözlemcilerin, direkt grafi, 2 ve 3 boyutlu tomografi görüntüleme türleri arasındaki uyumu ; AO sınıflandırmasında zayıf, Neer sınıflandırmasında orta derecedeydi (sırasıyla μ :0,220, μ :0,522) (Tablo 1).

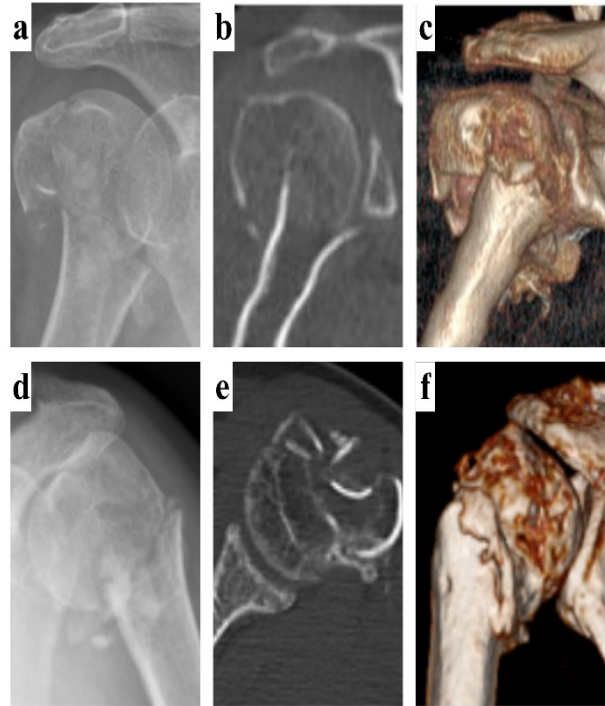
Tartışma

Çalışmamızdaki en önemli sonuç 2 boyutlu tomografide direkt grafiye oranla gözlemciler arası uyumun arttığı, bu artışın Neer sınıflandırmasında AO sınıflandırmasına göre daha anlamlı oranlarda olduğudur. Bu durum, sagittal kesit tomografinin, Neer sınıflandırmasının temel kriterlerinden olan tuberculuminus ve majus kırıklarının varlığının saptanmasında direkt grafilere göre daha üstün olmasına bağlı olabilir (7). Brorson ve ark. Neer sınıflandırması ile ilgili bir gözden geçirmede gözlemciler arası kappa değerini 0.17-0.52 arasında tespit etmişlerdir (8). Neer sınıflandırmasında gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğin zayıf olmasının nedeni, çok parçalı kırıkları ayırt etmedeki zorluktan kaynaklanmaktadır. Siebenrock ve ark. 96 proksimal humerus kırığını 3 yönlü direkt grafileri ile incelemişlerdir. Omuz cerrahisi ile ilgilenen 5 gözlemci, 8 ay ara ile iki defa olmak üzere, kırıkları Neer ve AO/ASIF sınıflandırmasına göre değerlendirmiştir. Gözlemciler arası uyum Neer sınıflandırması için 0.40, AO/ASIF için 0.42 olarak saptanmıştır. Gözlemci içi kappa uyumu ise sırasıyla 0.60 ve 0.68 olarak tespit edilmiştir (9). Daha az deneyimli gözlemciler için gözlemci içi uyumun, uzmanlaşmış gözlemcilere oranla daha düşük olduğu başka çalışmalar ile de gösterilmiştir (10,11). Majed ve ark. gözlemciler arası uyumda en kötü kappa katsayısını 3 parçalı kırıklarda saptadıklarını bildirmişlerdir (12). Bununla birlikte büyük tuberositenin ayrışması ve medial metafizyel parçalanma, gözlemcinin tecrübesine göre değişmekle birlikte, standart iki yönlü grafiler ile de saptanabilmektedir (13,14). Sonuç olarak, humerus üst uç kırıklarında direkt grafinin gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliği literatürde zayıf olarak bildirilmektedir (12,13). Çok parçalı kırıklarda, direkt grafiye oranla BT'nin, gözlemci içi ve gözlemciler arası tekrarlanabilirlik oranlarını art-

tırdığı gösterilmiştir (15). Bu çalışmada koronal kesitin impaksiyonu, aksiyel kesit ve 3 boyutlu kesitlerin ise tuberculumminus kırıklarını ayırt etmede daha başarılı olduğunu gözlemlendi. Medial kalkar desteğin değerlendirilmesinde 3 boyutlu kesitlerin aksiyel ve koronal kesitlere üstün olduğunu düşünmekteyiz. Bu değerlendirmenin osteosentez ile artroplasti arasında seçim yapmakta önemli olduğu unutulmamalıdır. Sınıflandırmaların tedaviyi yönlendirmede bazı eksiklikleri bulunmaktadır. Şaftın baş ile birleştiği bölgedeki parçalanmaya odaklanan bir sınıflandırma sistemine ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz (Şekil 1). Resch ve ark. çalışmalarında elde ettikleri gözlemci içi ve gözlemciler arası yüksek uyumu, tüm hastalarda 3 boyutlu BT kullanmış olmalarına ve gözlemcilerin deneyimli olmalarına bağlamışlardır (14). Çalışmamızda görüntüleme türleri arasındaki uyuma bakıldığında, AO sınıflandırmasında, Neer sınıflandırmasına göre daha düşük uyum saptandı. Bu sonuç, AO sınıflandırmasının güvenilirliği konusunda olumsuz bir durum olarak yorumlanabilir. Fakat AO sınıflandırmasında, kırık tipleri belirlenirken, impaksiyon varlığı ve kırığın eklem ile ilişkisi kullanılır (Şekil 2). Bu nedenle tomografi, direkt grafiye oranla, sınıflandırmaya daha çok yön vermektedir. Tomografi ise daha fazla veri sağlayarak değişkenleri arttırdığı için, özellikle az tecrübeli değerlendiriciler arasındaki uyumun düşmesine sebep olabilir.



Şekil 1. a) 45 yaş kadın hastada baş ve shaft birleşiminde parçalanmayı gösteren direkt grafi, b) Aynı hastanın 3 boyutlu BT kesiti.



Şekil 2. a) 60 yaşında kadın hasta, direkt grafide impakte kırık, b) koronal kesit BT kırığın ve eklem içi olduğunu gösteriyor, c) 3 boyutlu BT ise tuberculumminus kırığını göstermekte, d) 65 yaşında kadın hastada direkt grafide eklem dışı kırık, e) aynı hastanın aksiyel BT görüntüsü tuberculumminus kırığını gösteriyor, f) Aynı hastanın 3 boyutlu BT kesitleri.

Gözlemci içi karşılaştırmanın yapılmamış olması ve değerlendirmelerin belli bir zaman aralığı bırakılarak tekrar edilmemiş olması bu çalışmanın eksik yönleridir. Sonuç olarak, proksimal humerus kırıklarında AO ve Neer sınıflandırmalarına göre gözlemciler arası uyum zayıf/orta olarak saptanmıştır. Tüm bu güncel görüntüleme yöntemlerine rağmen kırığın tipini ve tedaviyi doğru olarak belirlemede değerlendiricinin tecrübesine ihtiyaç duyulmaktadır. AO sınıflandırması tedaviye yön vermede, Neer sınıflandırmasına göre daha üstün olarak görünse de, gözlemciler arası uyumun zayıf olması önemli bir eksikliğidir. Tanı koymada pratik, fazla tecrübe gerektirmeyen ve tedaviye yön verici bir sınıflandırma sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Cerrahi tedaviye karar verirken, iki yönlü direkt grafi, aksiyel, koronal, sagittal kesit ve 3 boyutlu BT görüntüleri mutlaka tecrübeli bir cerrah tarafından değerlendirilmelidir. Değerlendirme konusunda tecrübesini arttırmak isteyen bir cerrahın, ameliyat sonrasında görüntülemeleri tekrar incelenmesi ise gözlemci içi uyumu arttıracaktır.

Tablo 1. Tüm olguların değerlendiricilere göre sınıflandırma sonuçları gösterilmiştir.

Genel Ortopedist	AO x-ray	AO BT	AO 3D	NEER x-ray	NEER BT	NEER 3D	Omuz Cerrahisi	AO x-ray	AO BT	AO 3D	NEER x-ray	NEER BT	NEER 3D
1	B3	B2	B2	3	4	4		C2	B2	B2	3	3	3
2	B2	B1	B2	3	3	4		B2	B2	C2	3	3	4
3	B2	B2	B2	3	3	3		A3	B2	B2	3	3	3
4	B1	B1	B1	3	4	4		B2	B1	B1	4	4	3
5	B1	C2	C2	3	4	4		C2	C2	C2	4	4	4
6	B1	B1	B1	4	3	3		C2	B1	B1	3	4	4
7	B3	C2	C2	3	4	4		B1	C2	C2	4	4	4
8	A2	A3	A3	2	2	2		C2	A3	A3	3	2	2
9	B1	B1	C2	3	3	4		B1	B1	B2	3	3	3
10	A2	B2	B1	2	3	3		C2	B2	B2	3	3	2
11	B2	B1	B1	3	3	3		C2	B2	B2	3	3	3
12	B1	B1	B1	3	3	3		B1	B1	B1	3	3	3
13	B2	B2	B2	4	4	4		C2	B2	B2	4	4	4
14	B1	C2	C2	3	3	3		B1	B1	C2	4	4	4
15	B1	B1	B1	3	3	4		C2	B1	B1	4	4	4
16	B2	B2	B1	3	3	3		C2	B1	B1	4	3	4
17	C2	B1	B1	3	3	3		B2	B2	B2	3	4	4
18	B3	B1	B2	3	4	4		C2	C2	C2	4	4	4
19	B1	B1	B2	3	3	3		C2	B1	B1	4	4	4
20	C2	B1	B2	4	4	4		B1	C2	C2	3	4	4
21	C2	B1	C2	4	4	4		C2	B1	B1	4	4	4
22	B3	B2	B2	4	3	3		B2	B2	B2	3	4	4
23	B2	B1	B1	3	3	3		B1	B1	B1	4	4	4
24	B1	B2	B2	3	4	4		B2	B2	B2	3	3	3
25	B1	B1	B1	4	4	4		B1	B1	B1	3	4	4
26	B1	C2	C2	3	4	4		B1	B1	B1	3	4	4
27	B2	B2	B2	4	4	4		B1	B1	B1	3	3	4
28	A2	C2	C2	2	4	4		B1	B1	B1	4	4	4
29	B1	B2	B2	3	3	3		A3	A3	A3	2	2	2
30	B2	B1	C2	4	3	3		B1	B1	B1	3	3	4
31	B2	B1	A2	3	4	2		B1	B1	B1	3	3	3
32	B1	B1	B1	3	3	4		B2	B2	B2	3	3	4
33	B2	B1	B1	4	3	3		B1	B1	B1	3	3	3
34	B2	B2	B2	4	4	4		B1	B1	B1	4	4	4
35	B1	C2	C2	3	3	4		B2	B2	B2	3	4	4
36	B1	B1	B1	3	4	4		B1	B1	B1	4	4	4
37	B2	B1	B1	3	3	3		B1	B1	B1	4	3	3
38	B2	B1	B1	3	3	3		B2	B2	B2	4	4	4
39	B1	B1	B2	3	4	4		B1	B1	B1	4	4	4
40	B1	B1	B2	3	4	3		B1	B1	B1	3	4	4
41	B2	B1	B2	3	4	4		B1	B1	B1	4	4	4
42	B1	B2	B1	3	4	4		C2	B1	B1	4	4	4

Kaynaklar

- Lauritzen JB, Schwarz P, Lund B, McNair P, Transbøl I. Changing incidence and residual lifetime risk of common osteoporosis-related fractures. *Osteoporos Int.* 1993 May;3(3):127-32.
- Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(6):1077-89.
- Mueller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. Humerus. In: The comprehensive classification of fractures of longbones. New York: Springer, 1990: 54-63.
- Sjödén G, Movin T, Güntner P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H, et al. Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. Additional CT of minor value. *Acta Orthop Scand.* 1997;68(3):239-42.
- Sjödén GO, Movin T, Aspelin P, Güntner P, Shalabi A. 3D-radiographic analysis does not improve the Neer and AO classifications of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 1999;70(4):325-8.
- Sebastiá-Forcada E, Cebrián-Gómez R, Lizaur-Utrilla A, Gil-Guillén V. Reverse Shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(10):1419-26.
- Mora Guix JM, Gonzalez AS, Bruggalla JV, Carril EC, Baños FG. Proposed protocol for reading images of humeral head fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;448:225-33.
- Brorson S, Hróbjartsson A. Training improves agreement among doctors using the Neer system for proximal humeral fractures in a systematic review. *J Clin Epidemiol.* 2008;61(1):7-16.
- Siebenrock KA, Gerber C. The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(12):1751-5.
- Oliveira OM, Belangero WD, Teles JB. Fraturas do rádio distal: avaliação das classificações. *Rev Assoc Med Bras.* 2004;50(1):55-61.
- Kreder HJ, Hanel DP, Mckee M, Jupiter J, Mcgillivray G, Swionkowski MF. Consistency of AO fractures classification for the distal radius. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78(5):726-31.
- Majed A, Macleod I, Bull AM, Zyto K, Resch H, Hertel R, et al. Proximal humeral fracture classification systems revisited. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:1125-32.
- Gracitelli ME, Dotta TA, Assuncao JH, et al. Intraobserver and interobserver agreement in the classification and treatment of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26:1097-102.
- Resch H, Tauber M, Neviasser RJ, Neviasser AS, Majed A, Halsey T, et al. Classification of proximal humeral fractures based on a pathomorphologic analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25:455-62.
- Ohl X, Mangin P, Barbe C, Brun V, Nerot C, Sirveaux F. Analysis of four-fragment fractures of the proximal humerus: the interest of 2D and 3D imagery and inter- and intra-observer reproducibility. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27:295-9.