

iyatrojenik radial sinir yaralanmasının önlenmesi: Distal humerusa yeni bir cerrahi yaklaşım

Ahmet Özgür YILDIRIM¹, Özdamar Fuad ÖKEN¹, Vuslat Sema ÜNAL², Ali Fırat ESMER³,
Murat GÜLÇEK¹, Ahmet UÇANER¹

¹Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara;

²Acıbadem Maslak Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Departmanı, İstanbul;

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Çalışmamızın amacı, humerus kırığı cerrahisi sırasında iyatrojenik radial sinir hasarı gelişmesini önlemek için başvurulan posterior retraksiyon tekniğinin sonuçlarını değerlendirmektir.

Çalışma planı: Bu çalışmada 1996-2002 yılları arasında cerrahi olarak tedavi edilen distal humerus kırıklı 72 hasta "Grup 1" olarak değerlendirildi. Radial sinirin arteriyel beslenmesinin gösterilmesi için yapılan kadavra çalışması sonrası, modifiye bir cerrahi yaklaşım tercih edildi. Diseksiyon bulgularına göre bu yeni cerrahi yaklaşım ile 2002 yılı sonrası opere edilen 61 hasta "Grup 2" olarak değerlendirildi. Grupların radial sinir yaralanması oranları Pearson ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Grup 1'de 19 iyatrojenik sinir hasarı görüldü. Sinirin kan dolaşımı ve beslenmesi tanımlandıktan sonra lateral yaklaşım değiştirildi. Sinirin triseps kası ile olan komşuluğu korunarak sadece anterolateral kısmı serbestleştirildi. Grup 2'de bir hastada ameliyat sonrası geçici iyatrojenik sinir hasarı gelişti.

Çıkarımlar: Radial sinir triseps kasının komşuluğunda seyreden derin brakial arterin verdiği dallar ile beslenir. Sinirin anterior diseksiyonu ve cerrahi sırasında kasla birlikte posteriora ekarte edilmesi, lateral girişimlerde sinirin beslenmesini koruyarak iyatrojenik yaralanma riskini azaltır.

Anahtar sözcükler: Distal humerus kırığı; humerus kırığı cerrahisi; iyatrojenik radial sinir hasarı; radial sinir; radial sinirin kanlanması.

Distal humerus kırıklarında geçici ve/veya kalıcı radial sinir hasarı oldukça nadirdir (%2-%5)^[1] ve cerrahi sırasında iyatrojenik olarak meydana gelebilir.^[2-4] İyatrojenik radial sinir yaralanmasının sebebi halen tam olarak aydınlatılamamakla beraber, morbiditeye yol açabilecek bu durumda daha çok sinirin kanlanması meydana gelebilecek bir kesintinin etkili olduğu öne sürülmüştür.^[5,6] Radial sinirin distal humerus ile komşuluğu ve in-

termusküler septum ile ilişkili noktaların anatomik açıdan incelendiği çalışmaya literatürde rastlamadık.^[7]

Çok basamaklı çalışmamızın amacı radial sinirin humerus orta ve distal 1/3 bölgedeki anatomik beslenmesinin belirlenmesi ve humerus orta ve plakla tespit yönteminde sinirin humerusun posterioruna retrakte edilmesinin sonuçlarını askıya alma yönteminin sonuçları ile karşılaştırmak idi.

Yazışma adresi: Dr. Fuad Özdamar Öken. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Sıhhiye 06100 Ankara.

Tel: 0312 - 508 51 01 e-posta: fuadoken@yahoo.com

Başvuru tarihi: 25.10.2010 **Kabul tarihi:** 28.02.2011

©2012 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi:10.3944/AOTT.2012.2564
Karekod (Quick Response Code):



Gereç ve yöntem

Çalışmanın ilk basamağında 1996-2002 yılları arasında açık redüksiyon ve plak-vida osteosentezi uygulanmış distal humerus kırıklı 72 hasta (43 erkek, 29 kadın) retrospektif olarak incelendi. Ameliyat öncesi radial sinir yaralanması olmayan hastalar çalışmamıza Grup 1 olarak dahil edildi. Açık kırıklar çalışma dışı bırakıldı. Hastalarımızın ortalama yaşı 34.1 ± 12.6 (dağılım: 17-63) idi. Kırıklar AO/OTA sınıflamasına göre sınıflandırıldı (Tablo 1). Hastalarımızın ameliyat öncesi radial sinir fonksiyonları normal idi. Tüm hastalarımızda lateral girişim uygulandı. Kırık hattına ulaşıp redüksiyon ve internal fiksasyon yapılmadan önce radial sinir bulunup diseke edildi ve bir adet penroz drenle askıya alındı. Redüksiyon ve tespit sonrasında sinir kendi anatomik pozisyonuna yerleştirildi. Hiçbir hastamızda radial sinir transpozisyonu yapılmadı. Hastalarımız ortalama 8.2 ± 1.5 (dağılım: 5.9-11.8) yıl takip edildiler. Kemik kaynaması tamamlanuncaya kadar her iki haftada bir radyolojik ve klinik takipleri gerçekleştirildi.

Çalışmamızın ikinci basamağında radial sinir kanlanmasının gösterilmesi için bir kadavra çalışması planlandı. Bu kadavra çalışmasında 5 kadvranın 10 kolu kullanıldı. Radial sinir ameliyatta kullanılan girişim yöntemiyle ortaya konuldu. Diseksiyon öncesi aksiller arterden verilen kırmızı silikon ile damarlar boyandı.^[5] Radial sinirin distal parçasını besleyen iki adet arteriyolün brakial arterin derin dalından anteriora doğru bifurkasyon öncesi ayrıldığı gözlemlendi. Bu arteriyoller humerusun orta ve distal 1/3'ü seviyesinde posterior-dan anteriora doğru triseps kasının komşuluğunda ilerliyordu. Bu besleyici damarlar sinir kılıfına posterior-dan kas komşuluğunda girerken kılıfın anteriorunda sonlanıyordu. Damarlar ortaya konulduktan sonra proksimal besleyici arter ve lateral epikondil, distal besleyici arter ve lateral epikondil arası mesafeler ölçüldü. Ayrıca, her iki besleyici arter arası mesafe ölçülerek kaydedildi.

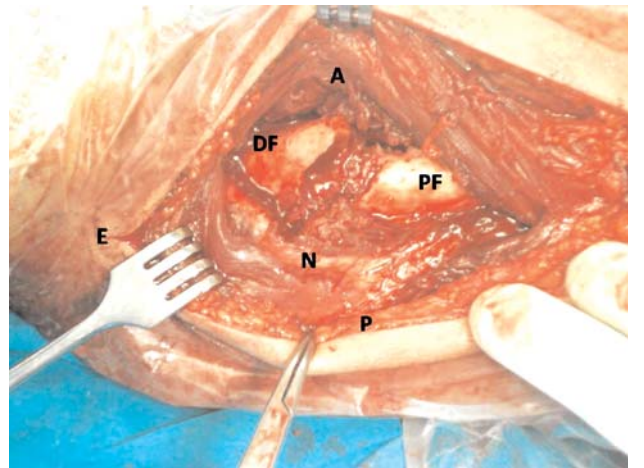
Çalışmamızın üçüncü basamağında lateral girişimle yapılan cerrahi modifiye edilerek radial sinirin sadece anterolateral kısmı diseke edilerek posteriora doğru bir ekartörle retrakte edildi. 2002-2006 yılları arasında bu cerrahi girişim kullanılarak ameliyat edilen 61 hasta (32 erkek, 29 kadın) prospektif olarak takip edildi (Grup 2). Hastalarımızın ortalama yaşı 39.8 ± 13.9 (dağılım: 18-65) idi. Grup 1 ve Grup 2 arasında yaş, cinsiyet ve kırık tipleri açısından homojen bir dağılım vardı. İki grupta da ameliyatlar aynı cerrahlar tarafından (AÖY,

Tablo 1. AO/OTA sınıflamasına göre kırıkların dağılımı.

Kırık türü (AO/OTA sınıflaması)	Grup 1 (n=72)	Grup 2 (n=61)	Toplam (n=133)
12 A 12	13 (%18.1)	18 (%29.6)	31 (%23.4)
12 A 22	10 (%13.9)	6 (%9.8)	16 (%12.0)
12 A 32	11 (%15.3)	5 (%8.2)	16 (%12.0)
12 B 12	3 (%4.2)	12 (%19.6)	15 (%11.2)
12 B 22	20 (%27.6)	6 (%9.8)	26 (%19.6)
12 B 32	4 (%5.6)	2 (%3.3)	6 (%4.5)
12 C 12	0	3 (%4.9)	3 (%2.3)
12 C 22	11 (%15.3)	9 (%14.8)	20 (%15.0)
12 C 32	0	0	0

FÖÖ, VSÜ) açık redüksiyon ve plak-vida ile internal fiksasyon yapılarak uygulandı (Şekil 1). Triseps kasının fasyası geçildikten sonra radial sinir cerrahi sahada görüldü. Radial sinirin kas ve intermusküler septum bağlantıları korundu. Sinirin anterolateral kısmı gevşetilecek triseps kasıyla olan bağlantısı bırakıldı. Sinirin ve triseps kasının posteriora doğru ekarte edilmesi amacıyla bir Hohmann retraktörü kullanıldı. Böylece sinir kanlanması bozulmadı. Hastaların hiçbirinde radial sinir transpozisyonu yapılmadı.

Her iki grubun verileri Pearson ki-kare testiyle analiz edildi. Veriler SPSS 11.5 programı ile değerlendirildi. $P < 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



Şekil 1. Modifiye lateral yaklaşımda radial sinirin ameliyat anında triseps kasıyla birlikte posteriora doğru ekarte edilmesini gösteren fotoğraf. A: Sol kolun anterior bölümü, P: Sol kolun posterior bölümü, DF: Kırığın distal parçası, PF: Kırığın proksimal parçası, N: Radial sinir, E: Lateral epikondil. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

Bulgular

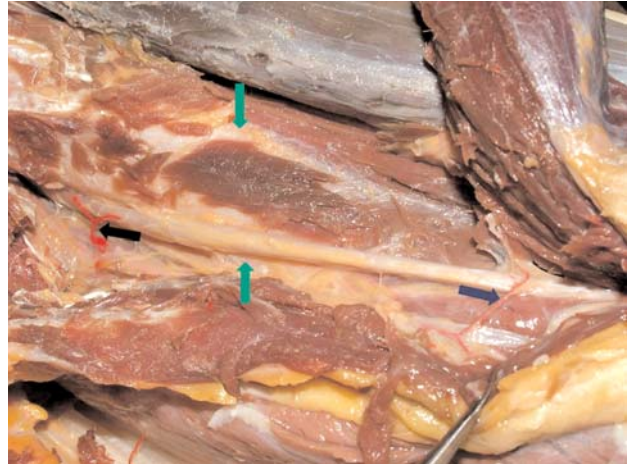
Grup 1'de on beş geçici ve dört kalıcı radial sinir hasarı tespit edildi. Hastaların ön kol ve el dorsumunda hipoestezi mevcuttu. Fizik muayenede tipik el bileği düşüklüğü tespit edildi. Başparmak abduksiyonu ve metakarpofalangeal eklemlerde parmak ekstansiyonu yoktu. Ameliyat sonrası radial sinir hasarı olan hastalar klinik muayene ve elektromiyografi ile takip edildiler. Tüm hastalara dinamik radial splint uygulandı ve 15 hastanın radial sinir fonksiyonları 9 ila 16 (ortalama: 13 ± 2.4) hafta içinde geri döndü. Kalıcı radial sinir hasarı olan diğer 4 hastaya el bileği ve parmak fonksiyonları için ek tendon transferi ameliyatları uygulandı. Üç hastamızda kaynamama saptanırken, hiçbir hastamızda kötü kaynama görülmedi.

Kadavra diseksiyonlarında radial sinirin derin brakiyal arterden köken alan iki adet besleyici damarla kanlandığı görüldü. Bu damarlar posteriordan radial sinir kılıfına girerken supraepikondiler çıkıntının hemen önünden radial oluğa doğru ilerliyordu (Şekil 2). Bu besleyici dallar triseps kasını delerek, posteriordan anteriora geçip sinir kılıfına ulaşıyordu. Proksimal besleyici damarla lateral epikondil arası mesafe ortalama 10.1 ± 0.2 (dağılım: 9.8-10.4) cm olarak ölçüldü. Proksimal ve distal besleyici damarlar arası mesafe ortalama 6.3 ± 0.2 (dağılım: 6.1-6.5) cm, distal besleyici damar ve lateral epikondil arası mesafe ise ortalama 3.8 ± 0.1 (dağılım: 3.4-4.0) cm olarak ölçüldü. Bu bulgular ışığında, radial sinirin posterior triseps kası komşuluğu ayrılmadan korunursa siniri besleyen bu kısa ve kolay hasar görebilen damarların da korunacağını düşünerek cerrahi yaklaşımımızı değiştirdik. Sinir kılıfına giren kan akımının korunmasının sinirin daha az hipoksiye uğramasını sağlayacağını öngörerek, bu yolla iyatrojenik sinir hasarını önleyebilmeyi amaçladık.

Anatomi çalışması sonucu ortaya çıkan veriler ve bu veriler ışığında yapılan cerrahi girişim değişikliği sonucunda Grup 2'de sadece bir hastada geçici radial sinir felci gelişti. Bu hastamızda radial sinir fonksiyonları ameliyat sonrası 3 ay içinde geri döndü. Ortalama 36 ± 11.1 (dağılım: 15-62) ay takipten sonra 59 hastada kemik kaynaması görüldü. İki hastada kaynama gecikmesi nedeniyle kemik greftlemesi uygulandı. Grup 1'de iyatrojenik radial sinir hasarı oranı %26.4 iken, Grup 2'de bu oran %1.6'ya düşmüştü. İkinci gruptaki bu oran Grup 1'e göre anlamlı olarak düşüktü. ($p < 0.001$) (Tablo 2).

Tartışma

Humerus kırıkları cerrahisinde radial sinirin korunma amacıyla askıya alınması güncel yaklaşımlardan biri-



Şekil 2. Kadavra diseksiyon fotoğrafı. Radial sinirin radyal oluktan öne, supraepikondiler çıkıntıya doğru ilerlediği ve derin brakiyal arterden köken alan iki adet damarla beslendiği görülmektedir. Siyah (soldaki) ok: Proksimal besleyici damar, mavi (sağdaki) ok: Distal besleyici damar, yeşil (üst ve alttaki) oklar arası: Humerus. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

dir. Çalışmamızda humerus kırıklarının plak-vida ile açık redüksiyonu ve internal fiksasyonu sırasında radial sinirin gevşetilmek veya askıya alınmak yerine posteriora doğru ekarte edilmesinin iyatrojenik radial sinir yaralanma görülme sıklığının %1.6'ya kadar düşürdüğü gözlemlendi. Radial sinir kanlanması daha önceki yayınlarda araştırılmıştır.^[5] El-Barrany ve ark. damarlı sinir greftlerinde kullanmak üzere periferik sinirlerin kanlanmasını incelemişlerdir.^[5] Fakat bu çalışmada sadece

Tablo 2. Grup 1 ve Grup 2'nin demografik ve klinik verileri.

Değişken	Grup 1 (n=72)	Grup 2 (n=61)	Toplam (n=133)
Yaş (yıl)	34.1 (17-63)	39.8 (18-65)	
Cinsiyet			
Erkek	43 (%59.7)	32 (%52.4)	75 (%56.3)
Kadın	29 (%40.3)	29 (%47.6)	58 (%43.7)
Taraf			
Sağ	32 (%44.4)	44 (%27.9)	76 (%57.1)
Sol	40 (%55.6)	17 (%27.1)	57 (%42.9)
Trauma mekanizması			
Düşme	41 (%56.9)	16 (%26.2)	57 (%42.9)
Trafik kazası	31 (%43.1)	45 (%73.8)	76 (%57.1)
Ameliyata dek geçen süre (gün)	5.2 (1-9)	4.9 (1-7)	
Komplikasyon			
Radial hasar	19 (%26.3)	1 (%1.6)	20 (%15.03)
Kaynamama	3 (%4.1)	0	3 (%2.2)
Enfeksiyon	5 (%6.9)	3 (%4.9)	8 (%6.1)

radial sinir yüzeysel dalı ve kanlanması üzerine çalışılmıştır. Çalışmanın bulguları cerrahi sonuçları açıklamaktan uzak kalmıştır. Yine bir kadavra çalışmasında, traksiyon yaralanmalarından kaçınmak için radial sinirin anterior transpozisyonu araştırılmıştır.^[4] Yakkanti ve ark. posterior cerrahi yaklaşımlarda bu araştırmayı yapmışlar ve radial sinirin transpozisyonunu uygulamışlardır.^[4] Bu çalışmayla bizim çalışmamız arasındaki temel fark, bizim lateral yaklaşımı kullanırken onların posterior yaklaşımı tercih etmesiydi. Bizim çalışmamızda derin brakiyal arterden köken alan iki besleyici damar ortaya konuldu. Bu dallar triseps kası içinde yer alıp, radial sinirin distal ucuna doğru uzanıyordu. Özellikle lateral epikondilden proksimaldeki besleyici damara ve lateral epikondilden distal besleyici damara olan uzaklıkla, her iki damar arasında kalan mesafelerin ortalama ölçümleri değerlendirildiğinde, sinirin askıya alınması için mesafelerin çok kısa olduğu görüldü. İşte bu anatomik noktalar cerrahi yaklaşımımızı değiştirme yoluna gitmemizi sağladı. Radial sinirin çevre yumuşak dokulardan diseke edilmesi hasarın artmasına neden olabiliirdi.

Radial sinir, humerus distalinde, kemikle direkt temas halindedir. Bu bölgenin cerrahisinde sinirin sadece anterior diseksiyonunun yapılması ve posterior bağlantısının bozulmadan intermusküler septum ile birlikte posteriora kasla beraber retrakte edilmesi cerrahi açıdan daha az yaralayıcı olacaktır. Cerrahi alanda ortaya konulduklarında besleyici damar dalları korundu ve askı yönteminden kaçınıldı. Bunun yerine, sinir anterior yapılardan diseke edilerek, sinir kas bağlantısı korunurken, triseps ile birlikte posteriora doğru retrakte edildi. Uyguladığımız cerrahi girişimin diğer basamaklarında rutin uygulamadan farklı bir yöntem yoktu. Bu modifiye tekniğin uygulanmaya başladığı 2002'den beri kliniğimizdeki radial sinir hasarlanması görülme sıklığı %26.4'ten %1.6 oranlarına geriledi. Grup 2'deki bu düşük sinir hasar oranlarının besleyici damarların korunmasıyla açıklanabilir olduğu kanısındayız. Bu yüzden intranöral damarlanmanın da korunduğuna inanıyoruz.

Lateral yaklaşım humerus cisminin orta ve distal 1/3 kırıklarının cerrahi tedavisinde anteromedial ve posterior yaklaşımlara iyi bir alternatiftir.^[8-11] Klasik teknikte radial sinirin redüksiyon ve tespit öncesi askıya alınıp korunması önerilmektedir.^[6,10,12,13] Özellikle bazı yayınlarda sinirin kırık redüksiyonu ve tespiti sonrası transpozisyonu tavsiye edilmektedir.^[4,11] Humerus kırıkları cerrahisinde radial sinir kolay zedelenebilir bir yapıdadır ve ameliyat sonrası dönemde rehabilitasyon sorunlarına neden olabilir.^[14,15] Sinirin gerilmesi ve

kompresyonu periferik nöropatiye sebep olabilir. İşte biz, bu noktada, sinirin narin kanlanmasına odaklandık. Literatürde iyatrojenik radial sinir hasarıyla ilgili birkaç çalışma mevcuttur.^[1,4] İyatrojenik radial sinir lezyonları sıklıkla geçici olmasına ve kendiliğinden geri dönmesine rağmen hasta ve hekim açısından sıkıntı yaratan bir durum olarak nitelendirilir.^[1,14,16] Yapılan cerrahi girişim sonrası görülen bu yaralanmanın görülme sıklığı literatürde %2 ila %5 arasında bildirilmiştir.^[4,11] Anterolateral girişim ve brakiyal kasın ayrılmasıyla kemiğe ulaştıkları cerrahi yaklaşımlarında, Wang ve ark., bu oranı %4.2 olarak yayınlamışlardır.^[1]

Bizim çalışmamız, bildiğimiz kadarıyla, humerus kırıklarının cerrahi tedavisi sonrası radial sinirin hem klinik hem de kadavrada anatomik olarak incelendiği ilk çalışmadır. Çalışmamız, triseps kasındaki derin brakiyal arterden köken alan arteriyollerin korunmasının ve radial sinirin distal ucunu kanlamasının yararlarını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, anterior diseksiyon sonrası radial sinirin, askıya alınmadan, triseps kası ile posteriora retrakte edilmesi sinire kan akışını korumakta ve böylece, lateral yaklaşım sırasında distal humerusta oluşabilecek iyatrojenik yaralanma riskini azaltmaktadır.

Teşekkür

Yazarlar bu çalışmanın düzenlenmesindeki büyük katkıları için Prof. Dr. Feza Korkusuz'a (Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara) ve istatistiksel değerlendirmeleri için Salih Ergöçen'e teşekkür ederler.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Wang JP, Shen WJ, Chen WM, Huang CK, Shen YS, Chen TH. Iatrogenic radial nerve palsy after operative management of humeral shaft fractures. *J Trauma* 2009;66:800-3.
2. DeFranco MJ, Lawton JN. Radial nerve injuries associated with humeral fractures. *J Hand Surg Am* 2006;31:655-63.
3. 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 B* 2006;88:1469-73.
4. Yakkanti MR, Roberts CS, Murphy J, Acland RD. Anterior transposition of the radial nerve – a cadaveric study. *J Orthop Trauma* 2008;22:705-8.
5. El-Barrany WG, Marei AG, Vallée B. Anatomic basis of vascularised nerve grafts: the blood supply of peripheral nerves. *Surg Radiol Anat* 1999;21:95-102.
6. Fleming P, Lenehan B, Sankar R, Folan-Curran J, Curtin W. One-third, two-thirds: relationship of the radial nerve to the lateral intermuscular septum in the arm. *Clin Anat* 2004;17:26-9.

7. Carlan D, Pratt J, Patterson JM, Weiland AJ, Boyer MI, Gelberman RH. The radial nerve in the brachium: an anatomic study in human cadavers. *J Hand Surg Am* 2007;32:1172-82.
8. King A, Johnston GH. A modification of Henry's anterior approach to the humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:210-2.
9. Mekhail AO, Checroun AJ, Ebraheim NA, Jackson WT, Yeasting RA. Extensile approach to the anterolateral surface of the humerus and the radial nerve. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:112-8.
10. Mills WJ, Hanel DP, Smith DG. Lateral approach to the humeral shaft: an alternative approach for the fracture treatment. *J Orthop Trauma* 1996;10:81-6.
11. Zlotolow DA, Catalano LW 3rd, Barron OA, Glickel SZ. Surgical exposures of the humerus. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:754-65.
12. Bono CM, Grossman MG, Hochwald N, Tornetta P 3rd. Radial and axillary nerves. Anatomic considerations for humeral fixation. *Clin Orthop Relat Res* 2000;(373):259-64.
13. Gerwin M, Hotchkiss RN, Weiland AJ. Alternative operative exposures of the posterior aspect of the humeral diaphysis with reference to the radial nerve. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1690-5.
14. O'Driscoll. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(1 Suppl S):186S-194S.
15. Uhl RL, Larosa JM, Sibeni T, Martino LJ. Posterior approaches of the humerus: when should you worry about the radial nerve? *J Orthop Trauma* 1996;10:338-40.
16. Ring D, Chin K, Jupiter JB. Radial nerve palsy associated with high-energy humeral shaft fractures. *J Hand Surg Am* 2004;29:144-7.