



Koronoid kırıklarının eşlik ettiği dirsek çıkıklarında cerrahi yaklaşım

Surgical treatment of elbow dislocations accompanied by coronoid fractures

Neslihan AKSU, Mehmet Fatih KORKMAZ, Abdullah GÖĞÜŞ, Ayhan Nedim KARA, Zekeriya Uğur IŞIKLAR

İstanbul Bilim Üniversitesi Avrupa Florence Nightingale Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Regan-Morrey tip 2-3 koronoid kırıklarının eşlik ettiği dirsek çıkıklarının cerrahi tedavi sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmaya, koronoid kırığının eşlik ettiği dirsek çıkığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan sekiz hasta (6 erkek, 2 kadın; ort. yaş 44; dağılım 23-76) alındı. Koronoid kırıkları, Regan-Morrey sınıflamasına göre, üç hastada tip 2, beş hastada tip 3 idi. Eşlik eden diğer yaralanmalar, Mason-Johnston tip 4 radius başı kırığı (n=6), olekranon kırığı (n=4), humerus lateral kondil kırığı (n=1), lateral (n=5) ve medial (n=2) kollateral bağ yırtığı idi. Koronoid kırıklarından birine eksizyon uygulanırken, diğerlerine serklaj, vida veya koronoid plağı ile tespit uygulandı. Radius başı kırıklarının ikisi plak veya vida ve K-teli ile tespit edilirken, dördüne radius başı protezi ile rekonstrüksiyon uygulandı. Olekranon kırıkları ise plak veya AO tension band yöntemiyle tedavi edildi. Fonksiyonel sonuçlar Mayo dirsek performans skoru ile değerlendirildi. Ortalama takip süresi 22.6 ay (dağılım 1-65.5 ay) idi.

Sonuçlar: Tüm olgularda kaynama sağlandı. Son kontrollerde Mayo dirsek performans skoru ortalama 84.3 (dağılım 50-100) bulundu. Koronoid kırığı için eksizyon uygulanan hasta hariç, tüm hastalar sonuçtan memnundu. Olekranon kırıklı hastalarda, kaynama sonrasında implanta bağlı ağrı nedeniyle olekranondaki tespit materyalleri çıkarıldı. Koronoid anteromedial faset kırıklı iki hastada ulnar sinir transpozisyonu yapıldı. İki hastada dirsek hareket açıklığını etkilemeyen heterotopik ossifikasyon saptandı.

Çıkarımlar: Regan-Morrey tip 2-3 koronoid kırıklarının eşlik ettiği dirsek çıkıklarında cerrahi tedavi dirseğin konsantrik redüksiyonu ve stabilitesini sağlamakta, erken hareketi mümkün kılmaktadır.

Anahtar sözcükler: Çıkık/cerrahi; dirsek eklemi/yaralanma; kırık tespiti, internal; radius kırığı; ulna kırığı.

Objectives: We evaluated the results of surgical treatment for elbow dislocations accompanied by Regan-Morrey type 2-3 coronoid fractures.

Methods: Eight patients (6 males, 2 females; mean age 44 years; range 23 to 76 years) underwent surgical treatment for elbow dislocations accompanied by a coronoid fracture. Three patients had Regan-Morrey type 2, five patients had type 3 coronoid fractures. Accompanying injuries were Mason-Johnston type 4 radial head fractures (n=6), olecranon fractures (n=4), lateral humeral condyle fracture (n=1), and lateral (n=5) or medial (n=2) collateral ligament ruptures. Coronoid fractures were fixed with a plate, screw, or a cerclage wire in all the patients except for one patient who underwent coronoid excision. For radial head fractures, plate or screw and K-wire fixation was performed in two patients and radial head prosthesis was used in four patients. Olecranon fractures were fixed with a plate or AO tension band. Functional results were assessed using the Mayo elbow performance score. The mean follow-up period was 22.6 months (range 1 to 65.5 months).

Results: Union was achieved in all the patients. At the latest assessments, the mean Mayo elbow performance score was 84.3 (range 50 to 100). All the patients expressed satisfaction with surgical treatment except for one patient who underwent coronoid excision. All the fixation materials used for olecranon fractures were removed after union due to implant-associated pain. Ulnar nerve transposition was required in two patients with fractures involving the anteromedial facet of the coronoid process. Two patients developed heterotopic ossification that did not affect the range of motion of the elbow.

Conclusion: Surgical treatment of elbow dislocations associated with Regan-Morrey type 2-3 coronoid fractures enables a concentric reduction of the elbow, stability, and early motion.

Key words: Dislocations/surgery; elbow joint/injuries; fracture fixation, internal; radius fractures; ulna fractures.

Dirseğin kırıklı çıkıklarına, kemik stabilizatörlerini oluşturan bölgelerdeki (radius başı, koronoid çıkıntı, olekranon çıkıntısı, distal humerus eklem yüzü) kırıklar da eşlik edebilir. Koronoid çıkıntı, dirseğin posterioara çıkmasını önleyen önemli bir kemik yapıdır. Aynı zamanda medial kollateral bağın (MKB) anterior lifleri ve anterior kapsülün orta yarısı da koronoide yapışmıştır. Büyük sigmoid fossanın anterior destek etkisi, ulnahuneral eklemin anterior instabilitesini önler. Koronoid kırığının eşlik ettiği yaralanmalar nadirdir ve tedavisi güçtür.

Dirsek kırıklı çıkıklar dört grupta incelenmektedir:^[1] (i) *Anterior (transolekranon) kırıklı çıkıklar*: Dirseğin anterior çıkığı sonucu oluşan büyük koronoid kırığına olekranon kırığı ve önkolun anteriora deplasmanı eşlik eder. Radius başı sağlamdır. (ii) *Posterior olekranon kırıklı çıkıklar (posterior Monteggia yaralanması)*: Proksimal ulnanın koronoidi

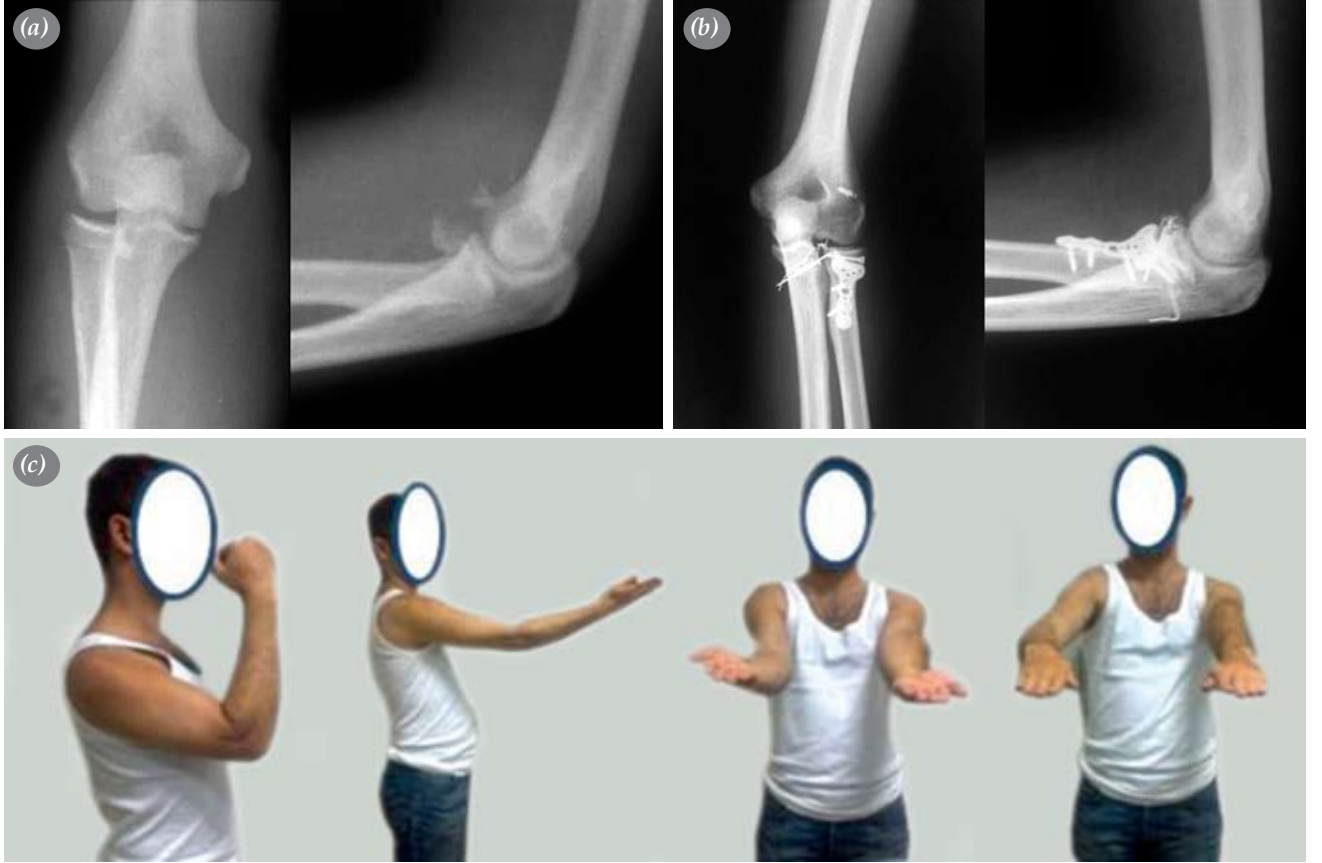
de içeren çok parçalı kırığı oluşur; radius başı kırık olabilir. (iii) *Korkunç üçlü (terrible triad)*: Dirseğin posterioara çıkığı sonucu oluşan radius başı ve koronoid kırığı söz konusudur. (iv) *Varus posteromedial rotasyonel instabilite*: Dirseğin varusa subluksasyonuna koronoid kırığı eşlik eder. Lateral kollateral bağ (LKB) yaralanması veya olekranon kırığı da görülebilir.^[1]

Koronoid kırığının tipinin belirlenmesi ve morfolojisinin anlaşılması, cerrahi tedavinin planlanmasında, uygun tespit materyallerinin seçiminde ve cerrahi yaklaşımın belirlenmesinde çok önemlidir. Örneğin varus posteromedial rotasyonel yaralanmalarında koronoidin anteromedial faseti kırılır ve bu tip kırık için medial yaklaşımla koronoid plağı ile tespit uygulamak en uygun seçimdir. Dirsek kırıklı çıkıklarında kırığın fragmanları ve şekli düz grafide yeterli düzeyde belirlenemeyebileceği için, bilgisayarlı tomografi



Şekil 1. Posterior olekranon kırıklı çıkığı olan 76 yaşında erkek hasta. (a) Düz grafilerde olekranon, koronoid ve radius başı parçalı kırığı görülmekte. (b) Bilgisayarlı tomografide olekranon ve parçalı koronoid kırığı görülmekte. (c) Hastanın ameliyat sonrası grafileri. Olekranon kırığı plak vida ile tespit edilen, radius başı kırığı için, çok parçalı olması nedeniyle protez ile rekonstrüksiyon uygulanan hastanın ulna plağı ameliyat sonrası birinci yılda çıkarıldı. (d) Hastanın hareket açıklığını gösteren fotoğraflar. Mayo dirsek performans skoru 70 bulundu.





Şekil 2. (a) Yirmi sekiz yaşında erkek hastada dirsek posterior çıkığı, radius başı ve koronoid kırığının (terrible triad) ameliyat öncesi radyografileri. (b) Ameliyat sonrası grafilerde radius başı kırığının plak ile, koronoid kırığının Lasso dikişi ile tespit edildiği görülmekte. (c) Hastanın son kontrolde hareket açıklığını gösteren fotoğraflar. Mayo dirsek performans skoru 100 bulundu.

(gerekirse üçboyutlu) çekilerek kırıklar tam olarak tarif edilmeli ve doğru sınıflandırılmalıdır.

Varus grafisinde radiokapitellar aralık açılmıyorsa, koronoid kırığı çok küçük bir parça ise, dirsek subluksasyonu yoksa, konservatif tedavi önerilebilir.^[2,3] Bunlara ek olarak, tıbbi olarak cerrahiye kontrendikasyon varsa, hasta uyumsuz ise, kapalı redüksiyonda dirsek 30-130 derece fleksiyonda stabil ise, minimal deplase kırık varsa, yine konservatif tedavi uygulanabilir.^[4] Ne var ki, dirsek kırıklı çıkıkların kapalı redüksiyon ve alçı atel ile konservatif tedavisi sonrasında çıkığın tekrarladığı görülmüştür.^[5,6] Bu çalışmada, cerrahi tedavi uygulanan Regan-Morrey tip 2 veya 3 koronoid kırığının eşlik ettiği dirsek çıkıklarının tedavi sonuçları değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Bu çalışmada, Temmuz 2002-Mayıs 2008 tarihleri arasında kliniğimizde koronoid kırığının eşlik

ettiği dirsek çıkığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan sekiz hasta (6 erkek, 2 kadın; ort. yaş 44; dağılım 23-76) geriye dönük olarak değerlendirildi. Yaralanmalarının altısı düşmeye bağlıyken, biri trafik kazası (araç içi), biri ise spor (kayak) yaralanması sonucu meydana gelmişti. Dirsek çıkıklarının yedisi sol, biri sağ tarafta idi.

Tüm kırıklar radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve üçboyutlu BT ile değerlendirildi; koronoid kırıkları için Regan-Morrey^[7,8] ve O'Driscoll^[9,10] sınıflamaları kullanıldı.

Dört hastada posterior olekranon kırıklı çıkık (tip A posterior Monteggia yaralanması) (Şekil 1), iki hastada korkunç üçlü (Şekil 2), iki hastada da varus posteromedial rotasyonel instabilite (Şekil 3) vardı.

Koronoid kırıkları, Regan-Morrey sınıflamasına göre, üç hastada tip 2, beş hastada tip 3; O'Driscoll sınıflamasına göre ise üç hastada tip 1, üç hastada tip 2, iki hastada da tip 3 idi.



Şekil 3. Yirmi üç yaşında erkek hastanın (a) bilgisayarlı tomografi görüntülerinde koronoid anteromedial faset kırığı, (b) manyetik rezonans görüntüsünde lateral kollateral bağın (LKB) humerus yapışma yerinden avulsiyon kırığı şeklinde ayrıldığı görülmekte. (c) Ameliyat sonrası grafilerde koronoid anteromedial faset kırığının plak ve K-teli ile tespiti, LKB avulsiyon kırığının dikiş kancası ve vida ile tespiti görülmekte. (d) Ameliyat sonrası bilgisayarlı tomografide eklem yüzünün uyumu ve (e) üçboyutlu bilgisayarlı tomografide plağın kemik yüzeye uyumu görülmekte. (f) Hastanın dirsek hareketleri. Son kontrolde Mayo dirsek performans skoru 100 bulundu.

Altı hastada görülen radius başı kırıklarının hepsi Mason-Johnston tip 4 kırığı idi.^[11] Bir hastada ise humerus lateral kondil kırığı vardı. Beş hastada LKB yırtığı, iki hastada MKB yırtığı görüldü.

Tüm cerrahi girişimler skopi kullanılarak yapıldı. Koronoid kırıklarından birine eksizyon uygulanırken, biri serkraj, dördü vida, ikisi ise koronoid plağı ile tespit edildi. Korkunç üçlü durumun görüldüğü iki hastanın koronoid kırığı, kırık fragmanın küçük olması nedeniyle Lasso dikişi^[12] ile tespit edildi. Radius

başlı kırıklarının biri plak ile, bir diğeri vida ve K-teli ile tespit edilirken, dördüne radius başı protezi ile rekonstrüksiyon uygulandı. Olekranon kırıklarının ikisi plak ile, diğer ikisi ise AO *tension band* yöntemiyle tespit edildi. Var olan LKB ve MKB yırtıkları dikiş kancası veya primer dikiş ile tamir edildi.

Ameliyat bitiminde dren kullanıldı. Ağrı kontrolü için hastaların tümünde hasta kontrollü analjezi kullanıldı. Ameliyat sonrası ilk üç gün, dirsek 90° fleksiyon ve nötral rotasyon pozisyonunda iken atel

uygulandı. Üçüncü gün menteşeli breys içinde pasif harekete başlanırken, aktif harekete dördüncü hafta sonunda başlandı. Önkol rotasyonuna dirsek 90° fleksiyonda iken izin verildi. Omuz ve el bileği egzersizleri ilk günden itibaren serbest bırakıldı. En instabil nokta olan 30 derecelik ekstansiyona dört hafta sonra başlandı. Tüm hastalarda heterotopik ossifikasyon profilaksisi amacıyla, en az altı hafta boyunca indometazin (100 mg 1x1) kullanıldı. Fonksiyonel sonuçlar Mayo dirsek performans skoru ile değerlendirildi.^[8] Ortalama takip süresi 22.6 ay (dağılım 1-65.5 ay) idi.

Sonuçlar

Hiçbir olguda kaynamama görülmedi. Son kontrollerde Mayo dirsek performans skoru ortalama 84.3 (dağılım 50-100) bulundu. Koronoid kırığı için ekzisyon uygulanan hasta hariç, tüm hastalar sonuçtan memnundu.

Olekranon kırıklı tüm hastalarda, kaynama sonrasında implanta bağlı ağrı nedeniyle tespit materyalleri çıkarıldı. Koronoid anteromedial faset kırıklı iki hastada ulnar sinir transpozisyonu yapıldı. İki hastanın takipleri sırasında yumuşak dokuda heterotopik ossifikasyon saptandı; fakat bunların hareket açıklığını etkilemediği görüldü.

Tartışma

Dirsek çıkıklarının tedavisi, eşlik eden kemik ve bağ yaralanmalarına göre farklılık gösterir. Basit dirsek çıkıklarına konservatif tedavi uygulanabilir. Koronoid kırıklı dirsek çıkıklarında sonucu etkileyen en önemli değişken stabilitedir ve bu stabilite konservatif tedavi ile sağlanamaz. Konservatif tedavi sonrası tekrar çıkık olasılığı yüksektir.^[6] Bu tür yaralanmalarda fonksiyonel tedavide başarı sağlanabilmesi, kırığın internal stabil tespiti ve erken dirsek hareketlerinin başlanması ile mümkündür. Konservatif tedavide yeterli redüksiyon sağlanamaması nedeniyle, bu hastalarda erken artrit, eklem sertliği ve kaynamama oranları, cerrahi yöntemle tedavi edilenlere göre daha yüksektir. Bu nedenle, dirsek çıkığı ile birlikte görülen koronoid kırıklarının tedavisinde cerrahi yöntem tercih edilmelidir.^[1,3,4,6] Cerrahi girişim mümkünse ilk gün yapılmalıdır.

Koronoid küçük bir kemik çıkıntısı olmasına rağmen dirsek stabilitesinde önemli bir rol oynar. Kırık fragmanının büyüklüğü instabilite ile yakından ilişkilidir. Koronoidin %50'sini kapsayan kırıklarda, diğer yapılar sağlam olsa bile instabilite gelişebilir.

Cerrahi tedavide ilk olarak koronoid kırığı değerlendirilip tespit edilmelidir.^[3,6,13,14] Dirsek kırıklı çıkıklarında görülen koronoid kırıkları Regan-Morrey sınıflamasına göre tip 2 veya 3'tür. Bazı kırıklar düz grafide tip 1 gibi görülse de, kapsül yapışma yerinin koronoid ucunun en az 5 mm altında olduğu dikkate alındığında, kapsüler yapışma yerine uzanan bu kırıklar en az tip 2 olarak değerlendirilmelidir.^[1]

Bizce Regan-Morrey tip 1 ve 2 ve O'Driscoll tip 1 kırıklar, zor olsa da, küçük vida, serklaj, dikiş kancası veya K-teli ile tespit edilmelidir. Bu yaralanmaların tedavisinde önemli olan, kırık parçayı yerine koymaktan çok, anterior kapsül yapışma yerinin tamiri ve anterior kemik dayanağının sağlanmasıdır.^[1,4] Koronoid kırığı tip 2 veya 3 ise, açık redüksiyon uygulanmalı ve koronoid, ulnanın posteriorundan anterioruna küçük fragman vidaları (3-3.5 mm lag vidaları) ile tespit edilmelidir. Tip 1 koronoid kırıkları çok küçüktür. Lasso tipi dikişlerle kırık parça etrafından dönülüp anterior kapsülden geçilir ve koronoid baskısına açılan deliklerden (gözlü K-teli ile) geçilerek düğüm atılır.^[4]

Koronoid çıkıntının ortalama yüksekliği 19 mm'dir.^[15] Dirsek çıkığının koronoid ve radius başı kırığı ile birlikte görüldüğü yaralanmalar (korkunç üçlü) posterolateral rotasyonel instabiliteye yol açar. Bu durumda oluşan koronoid kırıkları Regan-Morrey sınıflamasına göre tip 2, O'Driscoll sınıflamasına göre ise tip 1 kırıklardır.^[14] Bilgisayarlı tomografi çalışmaları, bu yaralanma türünde kırık fragmanı yüksekliğinin, koronoid çıkıntı yüksekliğinin yaklaşık %35'ini bulduğunu göstermiştir.^[15] Kadavralarda yapılan bir biyomekanik çalışmada, radius başı çıkarılıp koronoid çıkıntının %50 veya fazlasına ekzisyon uygulanmış ve radius başının protezle replasmanının dirsek stabilitesini sağlamaya yetmediği görülmüştür.^[16] Korkunç üçlü durumunda en sık yaralanan lateral ulnar kollateral bağdır. Dirsek çıkarken lateralden mediale yaralanan yapıların sıralaması, lateral ulnar kollateral bağ, anterolateral ve posterolateral kapsül ve medial ulnar kollateral bağ şeklindedir.^[17] Koronoid kırıkları ile görülen dirsek çıkıklarının hepsinde LKB ve ekstansör kaynağı posterolateral kapsül değerlendirilmeli, yırtıksa tamir edilmelidir.^[1,4] Eğer posterior instabilite kalmışsa, MKB tamiri yapılmalı; tamir ile stabilizasyon sağlanamıyorsa eksternal fiksator uygulanmalıdır.^[4] O'Driscoll tip 2 kırıkları, anteromedial faset kırıklarıdır; destek plaklama gerektirir. Tip 3 kırıklar ise plak vida, medial plaklar ve

dikişlerle tespit edilirken, bazen eksternal fiksasyon da gerekir. Ancak, anteromedial facet kırıkları varus posteromedial rotasyonel yaralanması ile beraber görülür. Radius başı kırığının nadiren eşlik ettiği bu kırıklarda, MKB korunur ve çoğunlukla dirsek çıkığından çok subluksasyon oluşur. Bu kırıklara lateral yaklaşımla ulaşılamaz; genelde medial ulaşım gerekir. Bu durumdaki iki olgumuzda medial yaklaşım kullanıldı.

Koronoidin anteromedial faset kırığının tespiti, trokleanın dirseğin medialine subluksasyonunu engeller. Anteromedial faset kırıkları posteretromedial varus zorlanmasıyla oluşur; bu kırıklarda radius başı ve MKB yaralanması nadirdir. Cerrahi girişimde medial açılım ve destek plakla tespit gerekir. Anteromedial faset, ulna metafiz ve diyafizine göre daha medialdedir. Posterolateral rotatuvar yaralanma, lateral yumuşak dokuları yırtıp, radius başı ve koronoidi transvers olarak kırar. Anteromedial faset ise varus posteromedial yaralanma kuvveti ile kırılır. Anteromedial fasetin yetersiz fiksasyonu dislokasyona yol açabilir. Parça küçükse, fleksör pronator kas kitlesi split kaldırılıp, kırık fragmanları, drille koronoide açılan deliklerden geçirilen dikişlerle tespit edilebilir. Büyük koronoid parçaları için posterior girişime başvurulabilir. En iyi tespit, plak vida tespitidir. Anteromedial fasete, medial veya uzun posterior açılımla, ulnar sinirin yatağı olan fleksör karpi ulnarisin iki başı arasından ulaşılabilir. Gerekirse sonrasında ulnar sinir transpozisyonu yapılır. Plak kullanılan hastalarda, eklemi inerve eden ulnar sinirin posterior dalları açılımda feda edilebilirken, anterior dalları motor dallar olduklarından korunmalıdır. Posterior olekranon kırıklı çıkıklarda tek posterior kesi ile dirseğin hemen hemen her yerine ulaşabildiği gibi, medial ve lateral kesiler de kullanılabilir.

Olekranon kırıklı çıkıklarında ise troklear oluk açılır ve olekranon kırığı koronoide transartiküler ulaşım için kullanılabilir. Ulna posteriorundan koronoide, koronoid görülerek, kanüllü vida için K-teli gönderilir ve en büyük parça tespit edilir. Bu, dirseğin posterior subluksasyonuna engel olur.^[2] Kapamadan önce stabilite mutlaka kontrol edilmelidir. Hareket açıklığı 20-130 derece olacak şekilde konsantrik redüksiyon sağlanmalıdır. İnstabilite kalmışsa ekstansiyon veya supinasyon da olmalıdır. Tek başına valgus instabilitesi önemli değildir; iyi tolere edilir. Ancak, posterior veya posterolateral instabilite kabul

edilemez. Bu durumda önce kırık redüksiyonları ve LKB kontrol edilir.^[4,18]

Radius başı kırıklarında ARİF (açık redüksiyon internal fiksasyon) ile stabil bir fiksasyon ancak mini fragmanların vidalanması ile sağlanabilmektedir. Redüksiyondan sonra kırık fragmanları geçici K-telleri ile tutturulur. Vida başa gömülerek tespit edilmelidir. Radius başının, çok parçalı, boynu da içeren kırıklarında plak tespiti kullanılmalıdır.^[4,19] Radius başı lateraline önkol nötral pozisyonda iken vida uygulamasının rotasyonlarda herhangi bir kısıtlılık oluşturmadığı gösterilmiştir.^[20] Radius başı kırığı plak veya vida ile tespit edilemiyor ve eklem yüzey bütünlüğü sağlanamıyor ise, radius başı protezi replasmanı yapılabilir; bunun için baş büyüklüğü ve yüksekliği iyi ayarlanmalıdır.^[4,21] Stabilite sağlanması sorunlu ise, fleksiyona izin veren eksternal fiksatör uygulanabilir. Olgularımızın hiçbirinde eksternal fiksatör uygulamasına gerek duyulmadı. Radius başı kırıklarında iyileşme sorunu ve avasküler nekroz çok parçalı kırıklar ile ilişkilidir. Olgularımızın hiçbirinde kaynamama ve avasküler nekroz görülmedi.

Olgularımızda koronoid kırıklarında hangi tespit yönteminin kullanılacağı, kırığın tipine göre belirlendi. Tip 1 kırıklarda, kırık fragman çok küçük olduğu için Lasso dikiş tespiti tercih edildi. Tip 2 kırıklarda, anteromedial faset kırıklarında kırık fragmanına önden destek vermesi ve teknik olarak uygulama kolaylığı sağlaması açısından destek plaklama tercih edildi. Tip 3 kırıklarda ise, koronoid kırığına, fragman büyük olduğu için vida ile veya -bu kırıklar genellikle olekranon kırıkları ile beraber görüldüğünden- olekranon plağından geçen vidalarla tespit uygulandı.

Sonuç olarak, dirseğin posteriora çıkığına eşlik eden radius başı ve koronoid kırığı (korkunç üçlü) türündeki yaralanmalarda lateral yaklaşımla, önce koronoid sonra radius başının tespit edilmesini öneriyoruz. Koronoid kırığı Lasso dikişi veya mini vidalarla tespit edilebilir. Lateral kollateral bağ mutlaka tespit edilmelidir. Varus posteromedial rotasyonel yaralanmalarında koronoidin anteromedial faseti kırıktır; bu hastalarda medial yaklaşımla koronoidin plak ile tespitini ve ulnar sinirin anteriora transpozisyonunu öneriyoruz. Lateral kollateral bağ ve yırtıksa MKB'nin tamiri unutulmamalıdır. Posterior olekranon kırıklı çıkıklarında, posterior yaklaşım olekranon kırığı eklem yüzeylerinin görülmesinde kolaylık

sağlar. Ayrıca, medial ve posterolateral yaklaşım da tercih edilebilir. Bu durumda önce koronoid, sonra olekranon ve son olarak da radius başı kırığı tespit edilmelidir. Tedavinin amacı stabil ve hareketli bir dirsek elde etmektir. Cerrahinin başarısı, kırığın iyi tanınması, iyi cerrahi planlama, doğru implant seçimi, doğru cerrahi yaklaşım, rijit kırık tespiti ve eklem hareketinin mümkün olduğunca erken kazandırılmasına bağlıdır.

Kaynaklar

1. Doornberg JN, Ring D. Coronoid fracture patterns. *J Hand Surg [Am]* 2006;31:45-52.
2. Doornberg JN, Ring DC. Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006; 88:2216-24.
3. Ring D, Doornberg JN. Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. Surgical technique. *J Bone Joint Surg [Am]* 2007;89 Suppl 2:267-83.
4. McKee MD, Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. Surgical technique. *J Bone Joint Surg [Am]* 2005;87 Suppl 1:22-32.
5. Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84:547-51.
6. Papandrea RF, Morrey BF, O'Driscoll SW. Reconstruction for persistent instability of the elbow after coronoid fracture-dislocation. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:68-77.
7. Regan W, Morrey B. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg [Am]* 1989;71:1348-54.
8. Morrey BF, An KN, Chao EY. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF, editor. *The elbow and its disorders*. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1993. p. 86-97.
9. O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJ, Hotchkiss RN, Morrey BF. The unstable elbow. *Instr Course Lect* 2001; 50:89-102.
10. O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, Ring D, McKee MD. Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2003;52:113-34.
11. Crenshaw AH Jr. Fractures of shoulder girdle, arm, and forearm. In: Canale T, editor. *Campbell's operative orthopaedics*. Vol. 3, 10th ed. St. Louis: Mosby; 2003. p. 2985-3069.
12. O'Driscoll SW. Olecranon and coronoid fractures. In: Norris TR, editor. *Orthopaedic knowledge update: shoulder and elbow*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1997. p. 405-13.
13. Egol KA, Immerman I, Paksima N, Tejwani N, Koval KJ. Fracture-dislocation of the elbow: functional outcome following treatment with a standardized protocol. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2007;65:263-70.
14. Nalbantoğlu U, Gereli A, Kocaoğlu B, Haklar U, Türkmen M. Surgical treatment of acute coronoid process fractures. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42(2):112-118.
15. Doornberg JN, van Duijn J, Ring D. Coronoid fracture height in terrible-triad injuries. *J Hand Surg [Am]* 2006; 31:794-7.
16. Schneeberger AG, Sadowski MM, Jacob HA. Coronoid process and radial head as posterolateral rotatory stabilizers of the elbow. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86:975-82.
17. Deutch SR, Jensen SL, Tyrdal S, Olsen BS, Sneppen O. Elbow joint stability following experimental osteoligamentous injury and reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:466-71.
18. Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ, McKee MD. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86:1122-30.
19. Koslowsky TC, Mader K, Gausepohl T, Pennig D. Reconstruction of Mason type-III and type-IV radial head fractures with a new fixation device: 23 patients followed 1-4 years. *Acta Orthop* 2007;78:151-6.
20. Soyer AD, Nowotarski PJ, Kelso TB, Mighell MA. Optimal position for plate fixation of complex fractures of the proximal radius: a cadaver study. *J Orthop Trauma* 1998; 12:291-3.
21. Ozturk K, Esenyel CZ, Orhun E, Ortak O, Durmaz H. The results of open reduction and internal fixation of radial head fractures. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(1):42-9.