

ERİŞKİN HUMERUS CİSİM KIRIKLARININ FONKSİYONEL YÖNTEMLE TEDAVİSİ

*Hasan Hilmi MURATLI**, *Halil Yalçın YÜKSEL**, *Levent ÇELEBİ**
*Celalettin DAĞLI**, *Ali BİÇİMOĞLU***

ÖZET

Giriş: Bu çalışmada fonksiyonel kol alçısı ve ardından fonksiyonel breys kullanarak tedavi ettiğimiz humerus kırıklarının klinik, fonksiyonel ve radyolojik iyileşmesindeki başarıyı değerlendirmeyi amaçladık.

Hastalar ve Yöntem: Yaralanma zamanında ortalama yaşı 42.8 (değişim:16-73) olan, 48 hasta (48 kırık) bu çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama takip süresi 22.5 (değişim: 12-55) ay idi. Kırıkların 41'i (%85.4) kapalı, 7'si (%14.6) açık kırıktı. Dört olguda (%8.3) yaralanma sonrası radial sinir arazi olduğu saptandı. Hastalar travmayı takiben ortalama 25.6 (21-33) gün alçı atel ve fonksiyonel kol alçısı ile takip edildi. Daha sonra termoplastik polietilenden yapılmış breyslerle fonksiyonel tedavi sürdürüldü.

Hastaların iyileşme sonrasındaki son takiplerinde fonksiyonel, ve radyolojik durumları değerlendirilmiştir. Fonksiyonel değerlendirme, Hunter kriterleri kullanılarak, radyolojik değerlendirme ise kırık iyileşme süresi, ön-arka ve varus-valgus açılanması saptanarak yapılmıştır.

Bulgular: Üç (%6.3) kırıkta kaynama sağlanamazken diğer olgularda ortalama kaynama süresi 13.6 (değişim:8-21) hafta olarak saptandı. Onbeş kırıkta ortalama 4.8° (3°-8°) varus, 2 kırıkta ortalama 5° (3°-7°) valgus, 13 kırıkta ortalama 4.5° (3°-8°) öne, 3 kırıkta ortalama 3.7° (3°-5°) arkaya doğru açılanma gözlemlendi. Hastaların hiçbirisinde kısıklıkla iyileşme saptanmadı. Fonksiyonel olarak hastaların 4'ü (%8.3) Hunter G3, 2'si (%4.2) G4, 43'ü G5 düzeyinde idi. Radial sinir arazi olan tüm hastalarımızda ortalama 13.3 (12-15) haftada iyileşme sağlandı.

Tartışma: Humerus kırıklarında hastaların tedaviye katılımını arttırmak, fonksiyonel tedavi esnasında dermatolojik sorunlarla karşılaşmamak ve angulasyonu daha iyi kontrol edebilmek için

erken dönemde fonksiyonel alçı uygulaması ve ödem kontrolü sağlandıktan sonra polietilen breys uygulanması sonuçlarının başarılı olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: *humerus, kırık, breys, alçı, tedavi.*

SUMMARY

FUNCTIONAL TREATMENT OF HUMERAL FRACTURES IN ADULTS

Introduction: In this study we aimed to evaluate our clinical, functional and radiological results in humeral fractures which we treated by functional arm cast followed by functional brace.

Patients and Method: 48 patients (48 fractures) with a mean age of 42.8 (ranges: 16-73) years at the time of injury were included in this study. 41 (%85.4) of them had closed and 7 (%14.6) of them had open fractures. Radial nerve palsies were detected in 4 (%8.3) cases at initial examination following injury. All fractures were treated with cast splint and functional cast brace in an average of 25.6 (21-33) days following injury. Afterwards functional treatment was continued with thermoplastic polyethylen braces.

Radiological and functional results were evaluated in the last follow-up examination. Functional evaluation was performed using Hunter's criteria. Healing time of fracture and angulation of fracture in both planes (anterio-posterior and medial-lateral) were assessed radiologically.

Results: Nonunion was detected in 3 (%6.3) cases. Union was obtained in a mean of 13.6 (ranges:8-21) weeks in remaining patients. A mean of 4.5° (3°-8) varus, 5° (3°-7°) valgus, 4.5° (3°-8°) anterior angulation and 3.7° (3°-5°) posterior angulation were detected in 15, 2, 13 and 3 fractures respectively. No shortening was detected

* Op. Dr., Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Başasistanı.

** Doç. Dr., Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi.

in any patients. Four patients were Hunter G3, 2 were G4 and 43 were G5 functionally. All radial nerve palsies healed in a mean of 13.3 (12-15) weeks.

Discussion: We believe that early functional cast application followed by polyethylene brace usage after subsidence of oedema helps obtaining patient cooperation to the treatment, prevents skin problems and controls fracture angulation.

Key Words: *humerus, fracture, brace, cast, treatment.*

GİRİŞ

Humerus cisim kırıklarının tedavisinde genel olarak konservatif tedavi seçenekleri tercih edilmektedir. Bunun sebebi humerus kırıklarında yerçekimi ve çevreleyen kas dokusunun etkisi ile kırık fragmanların uygun diziliminin kolaylıkla sağlanabilir olmasıdır. Ayrıca humerusun alt ekstremité ile karşılaştırıldığında hareket sırasında özellikle vücut ağırlığı ve yer tepkime kuvvetlerinin oluşturduğu deforme edici kompresyon kuvvetlerinin etkilerinden korunur olması da önemli bir nedendir. Konservatif tedavi, omuz ekleminin sağladığı hareket kabiliyeti ve çevreleyen kasların da yardımı ile fonksiyonel ve kozmetik problemler oluşmadan iyileşmeyi sağlar¹⁻³.

Humerus kırıkları 1940'lara kadar vücut alçısında tutularak tedavi edilirdi. 1940 yılında Caldwell aslında seyyar bir traksiyon sistemi olan hanging cast tekniğini ortaya attı⁴. Bu yolla kaynamama oranları %5-10 arasında değişir hale geldi, ancak dirsek bölgesinde eklem hareket genişliğinde azalma önlenemedi⁵⁻⁸. Sarmiento ve arkadaşları, 1977 ve 1990'da yayınladıkları serilerinde, humerus kırıklarında Sarmiento breys ile uyguladıkları konservatif tedavi ile ortalama 8,5 hafta içerisinde iyileşme elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tedavi sonunda olguların büyük bir bölümünde omuz ve dirsek hareketlerinin tama yakın olarak korunduğunu söylemişlerdir^{7,9}. Böylelikle konservatif tedavi yöntemleri ile kırık kaynamasında elde edilen başarının yanı sıra, fonksiyonel konservatif tedavi yöntemleri sayesinde, diğer konservatif metotlarla oluşan eklem hareket kısıtlılığı sorunu da giderilmiştir^{6-8,10,11}.

Bizim bu çalışmada amacımız, önce fonksiyonel kol alçısı ve ardından fonksiyonel breys kullanarak uyguladığımız konservatif tedavinin, humerus kırıklarının klinik, fonksiyonel ve radyolojik iyileşmesindeki başarısını değerlendirmektir.

HASTALAR VE YÖNTEM

Kliniğimizde Ekim 1997 - Haziran 2002 tarihleri arasında, humerus cisim kırığı olan 57 hasta fonksiyonel kol alçısı ve breysi ile tedavi edilmiştir. Bu 57 hastanın düzenli takipleri yapılabilen 48'i bu çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama takip süresi 22.5 (değişim: 12-55) ay idi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaralanma zamanındaki ortalama yaşı 42.8 (değişim: 16-73) idi. 48 hastanın 33'ü (%68.8) erkek, 15'i (%31.2) bayan hastaydı. Kırıkların 27'si (%56) sağda, 21'i (%44) sol koldaydı. Hastaların hiçbirinin bir başka ekstremité ve cerrahi tedavi gerektiren iskelet sistemi dışı yaralanması yoktu.

Kırıkların 41'i (%85.4) kapalı, 7'si (%14.6) açık kırıktı. 41 kapalı kırığın, 31'i (%75.6) basit düşme, 4'ü (%9.8) araç içi-dışı trafik kazası, 5'i (%12.2) spor yaralanması (3'ü futbol, 1'i bilek güreşi, 1'i güreş), 1'i de (%2.4) direkt travma sebebiyle oluşmuştu. Yedi açık kırığın 5'i (%71.4) ateşli silah yaralanmasına bağlı Gustillo-Anderson Tip 3 açık kırıklardı. Bu hastalarda yaralanma sırasında oluşan giriş-çıkış delikleri 1 cm²'nin altında idi. Açık kırıkların 2'si (%28.6) ise basit düşmeye bağlı olarak kemiğin içerden dışarıya cildi geçmesiyle oluşan Gustillo-Anderson Tip 1 yaralanmaları.

Kırıkların 8'i (%16.6) proksimal 1/3'te, 21'i (%43.8) orta 1/3'te (Şekil 1, Şekil 3), 16'sı ise (%33.3) distal 1/3' de, 3'ü ise (%5.6) segmenter idi. Kırıkların 7'si (%14.6) transvers, 14'ü (%29.2) oblik, 18'i (%37.5) parçalı (Şekil 3), 6'sı (%12.5) spiral (Şekil 1), 3'ü (%5.6) anatomik yerine göre de tarif edildiği şekilde segmenter kırık olarak değerlendirildi.

Hastaların hiçbirinde damar yaralanması bulunmazken, 4'ünde (%8.3) yaralanma sonrası acil servise ilk başvurularında radial sinir arazı olduğu saptandı. Nörolojik hasarı olan hastaların hiçbirisinde yaralanma sebebi ateşli silah yaralanması değildi. Yaralanma sırasında olan nörolojik hasar dışında hiçbir hastada tedavi boyunca ve takiplerde ek nörolojik hasar gelişmedi.

Hastaların tümünün ilk başvurularında klinik ve radyolojik değerlendirmeleri yapıldı. Sonrasında humerus orta ve distal bölgeyi ilgilendiren kırıklarda dirsek fleksiyonu 90°'de apoletli uzun kol alçı atel, proksimal bölgeyi ilgilendiren kırıklarda ise U alçı atel uygulandı. Hastaların hepsi travma sonrası hastaneye yatırıldı. Ortalama yatış süreleri 5.6 (4-21) gündü. Açık humerus kırıklarının yara bölgeleri acil serviste serum fizyolojik ile yıkandı.



Şekil 1: Humerus orta 1/3'ünde spiral kırığı olan hastamızın tedavi öncesi ön-arka radyografisi.



Şekil 2B: Aynı hastanın fonksiyonel termoplastik kol breysi içinde çekilen kaynamayı gösteren ön-arka radyografisi.



Şekil 2A: Aynı hastanın fonksiyonel termoplastik kol breysi kullanırken çekilmiş klinik fotoğrafı.

Tüm açık kırığı olanlara tetanoz profilaksisi yapılarak, parenteral 7 gün süreyle profilaktik antibiotik tedavisi uygulandı. Açık kırıkların hiçbirisinde takiplerinde debridman gerekecek tarzda yumuşak doku patolojisi saptanmadı. Radial sinir arazi olan hiçbir hastaya acil sinir eksplorasyonu yapılmadı. Radial sinir fonksiyonları, yaralanma sonrası 10. hafta sonunda başlanan 3 haftalık ENMG kontrolleri ile takip edildi. Radial sinir arazi olan hastalara pasif el ve elbileği hareketlerine hemen başlandı ve ayrıca radial sinir fonksiyonları geri dönünceye kadar dinamik splint kullanıldı.

Ortalama 3.3 (2-12) gün alçı atelde takip edilen hastaların tümünde travma sonrası akut döneme ait ödem ve enflamasyonda gerileme saptandı. Sonrasında, tüm hastalara fonksiyonel kol alçısı



Şekil 3: Humerus orta 1/3'ünde kelebek fragman içeren kırığı olan hastamızın tedavi öncesi ön-arka humerus radyografisi.

yapıldı. Alçılama, dirsek ve omuz hareketlerine izin verecek şekildeydi. Fonksiyonel alçının, humerus proksimal bölge kırıklarında akromionun 2 cm üstünde, orta ve distal bölge kırıklarında akromion hizasında olmasına dikkat edildi. Alçı, dirsek bölgesinde medial ve lateral kondillere, posterior da olekranona kadar uzanacak şekilde yapıldı. Dirsek bölgesinde ise antekubital bölge açık bırakılarak, dirsek fleksiyonunun 120°'ye kadar yapılabilmesi sağlandı. Fonksiyonel kol alçılarının, ödemin azalması ve kas atrofisi gelişmesi nedeniyle 5-7 kez daha, ortalama 3.8 (2-6) gün arayla tekniğe uygun olarak tekrarlanması gerekti. Tüm hastalar, travmayı takiben ortalama 25.6 (21-33) gün alçı atel ve fonksiyonel kol alçısı ile takip edildi. Daha sonra sağlam koldan alınan ölçünün de yardımıyla, fonksiyonel alçılama benzer şekilde hazırlanan, özel termoplastik polietilenden yapılmış breyslerle fonksiyonel tedavi sürdürüldü. (Şekil 2A) Hastalara, bracerleri bollaştıkça tokalı kayışlarından sıkıştırılması öğretildi.

Alçı atel çıkarılıp, fonksiyonel kol alçısına geçilmesi ile birlikte hastalarda hemen aktif dirsek hareketlerine ve pasif pandüler omuz hareketlerine başlandı. Tedavi süresince hastaların tümünde el, el-bilek, dirsek ve omuz egzersizlerine uyum kontrol edildi. Fonksiyonel alçılama sonrası ilk 10 günde egzersizler haricinde hastaların kolları omuz askısına alındı. Omuz askısı içinde de hastalara aktif dirsek fleksiyon egzersizleri yaptırıldı. Hastalara, tedavi süresince dirseklerine yaslanarak yük vermemeleri tembih edildi.

İlk fonksiyonel kol alçısı yapıldıktan sonra alçıya ve egzersize uyumu gözlenen hastalar taburcu edildi. Hastaların, ilk 1 aylık dönemde 2-6 gün arayla, sonrasında da iyileşme tamamlanmaya kadar 7-10 gün arayla poliklinik kontrolleri sürdürüldü. Hastaların kontrollerinde, iki yönlü direkt grafi ile kırık iyileşmesi, klinik muayeneye de egzersizlere uyumu değerlendirildi. Alçı ve breysler kontrol edilerek uygun sıklıkta olmaları sağlandı ve cilde bası yapan yerleri düzeltildi. Fonksiyonel breyslerin banyo haricinde günde 24 saat takılması önerildi. Hastalara, grafilerinde kallus görülmesiyle birlikte aktif omuz hareketleri gösterildi. Breys kullanımı en erken, ön arka ve yan grafilerde her iki kemik fragman arasında yeterli düzeyde kallus oluşumu görülmesi ve kırık hattındaki ağrı ile patolojik hareketin tamamen kaybolması durumunda sonlandırıldı. Kırık iyileşmesi tamamlandıktan sonra 3 ay aralıklarla kontroller sürdürüldü.

Hastaların iyileşme sonrasındaki takiplerinde fonksiyonel, ve radyolojik durumları değerlendirilmiştir. (Şekil 2B, Şekil 4A, Şekil 4B) Fonksiyonel değerlendirme, Hunter kriterleri⁶ kullanılarak, karşı üst ekstremité ile karşılaştırılarak yapılmıştır. Hunter kriterleri kötüden iyiye doğru G1 ile G5 arasında değişmekte ve aktif omuz-dirsek hareket genişliğiyle beraber günlük aktiviteye etkileri içermektedir. Klinik ve nörolojik olarak ayrıca kol ve dirsek kozmetik görünümü sorgulanmış ve radial hasarı olan hastalarda iyileşme değerlendirilmiştir. Radyolojik değerlendirmede ise kırık iyileşme (kaynama) süresi, ön-arka ve varus-valgus açılanması değerlendirilmiştir. Kırık iyileşme süresi, kırık bölgesinde ağrının ve patolojik hareketin tamamen kaybolduğu ve radyolojik olarak fragmanlar arası eksternal kallus dokusunun gelişimi ile saptanmıştır.

BULGULAR

Konservatif olarak kırık iyileşmesi 14 haftalık takip sonrası 3 (%6.3) kırıkta sağlanamadı. Kaynamama



Şekil 4A: Aynı hastanın fonksiyonel kol alçısı ve breysi ile tedavisini takiben kırığın kaynamasını gösteren ön-arka radyografisi.

görülen bu olguların 2'si kapalı, 1'i ateşli silah yaralanmasına bağlı açık kırık idi. Kaynama yokluğu saptanan 1 kapalı ve 1 açık kırık, orta 1/3 humerusta transvers kırıklardı. Bir kapalı kırık ise proksimal 1/3'te ve oblik kırıktı. Bu 2 kapalı kırığa ve yarası tamamen iyileşmiş 1 açık kırığa travma sonrası 15. haftada cerrahi tedavi uygulandı. Cerrahi olarak; bu hastalara açık redüksiyon, kırık bölgesine uygun internal tespit ve otogreftleme yapıldı ve iyileşme sağlandı. Bu olgular kaynamama nedeni ile daha sonraki değerlendirmelere dahil edilmemişlerdir.

Kaynamanın elde edildiği diğer olgularda ortalama kaynama süresi 13.6 (değişim: 8-21) hafta olarak saptandı. Kaynama süresi, kapalı kırıklarda ortalama 13.2 (8-18.5) hafta, açık kırıklarda 15.7 (9-21) hafta olarak bulundu.



Şekil 4B: Aynı hastanın fonksiyonel kol alçısı ve breysi ile tedavisini takiben kırığın kaynamasını gösteren yan radyografisi.

Hastaların 12. ay sonunda çekilen radyografilerinde ön-arka ve varus-valgus açılanmaları hesaplandı. Hastaların, 20'sinde (%41.7) iyileşmiş kırık bölgesinde açılanma olduğu görüldü. Varus açılanması 15 kırıkta gözlemlendi. Bu kırıkların 5'i parçalı, 4'ü oblik, 4'ü transvers, 1'i segmenter ve 1'i de spiral şeklinde idi. Varus açılanma miktarı bu grupta ortalama 4.8° (3° - 8°) kadardı. Valgus açılanması 2 kırıkta gözlemlendi. Bunlardan 1'i transvers ve 1'i de parçalı kırık olmak üzere ortalama valgus açılanma miktarı bu grupta 5° (3° - 7°) kadardı. Tepesi öne doğru açılanma 13 kırıkta gözlemlendi. Bunların 5'i oblik, 3'ü parçalı, 2'si transvers, 2'si spiral ve 1'i segmenter kırık şeklinde idi. Ortalama öne açılanma miktarları bu grupta 4.5° (3° - 8°) kadardı. Tepesi arkaya doğru açılanma 3 kırıkta gözlemlendi. Bunların 2'si oblik ve 1'i transvers kırıktı ve ortalama açılanma miktarı ise 3.7° (3° - 5°) kadardı. Hastaların hiçbirisinde kısalıklı iyileşme saptanmadı.

Hastalarda, kırık iyileşmesi sonrası 10 ila 15 gün süreyle daha koruyucu amaçla breysler tutulmaya devam edildi. Breyslerin çıkarılması sonrası 1. ay sonunda fonksiyonel değerlendirme yapıldı. Karşı taraf omuz ve dirsek eklem hareketleri ile

karşılaştırılarak fonksiyonel sonuçlar saptandı. Fonksiyonel değerlendirmeye göre, hastaların 4'ünde (%8.3) günlük aktiviteyi minimal etkileyen (Hunter G3), 15° ila 30° arası abduksiyon ve 15° ila 30° arası fleksiyon kısıtlılığı olduğu saptandı. Bu hastaların 3'ünde humerus proksimal 1/3 kırığı olduğu görüldü. 1 hastada da humerus orta 1/3 transvers kırığı vardı. 2 (%4.2) hastada da günlük aktiviteyi etkilemeyen minimal hareket kısıtlılığı (Hunter G4); 0 ile 15 arası abduksiyon kısıtlılığı vardı. Hunter G3 ve G4 hastaların hiçbirinde de dirsek eklem hareket kısıtlılığı yoktu. 43 hastanın ise breys çıkarıldıktan 1 ay sonra, tam omuz ve dirsek hareket genişliğine (Hunter G5) ulaştığı saptandı.

Klinik olarak; tüm hastaların kozmetik olarak bir sorun yaşamadığı saptandı. Radial sinir arazi olan tüm hastalarımızda, takiplerde motor ve duysal iyileşme ortalama 13.3 (12-15) haftada tam olarak sağlandı. Hiçbir hastada konservatif olarak, alçı atel, fonksiyonel alçı yada breysle tedavi yapılırken nörolojik durumda, travma sonrası döneme göre kötüleşme olmamıştır.

TARTIŞMA

Humerus diğer kemiklerin aksine kompresyon kuvvetlerinden çok distraksiyon kuvvetleri ile karşı karşıyadır ve humerus kırıkları fonksiyonel tedaviye iyi yanıt verir¹². Hastaların genel durumları ve ek yaralanmaları göz önüne alınarak uzun kol alçı atel veya traksiyon ile başlanan humerus kırığı tedavisi, ağrı ve ödemde gerileme saptanması sonrası fonksiyonel konservatif tedavi ile sürdürülür.

Cerrahi tedavinin tercih edilebileceği durumlar söz konusudur. Bunlar; eşlik eden aynı taraf veya diğer üst ekstremitayı ilgilendiren kırığı yada çıkığı olması, yürümeye engel olan alt ekstremita kırığı veya spinal kord yaralanmasının bulunmasıdır. Çoklu organ yaralanması da erken mobilizasyon ve pulmoner embolinin önlenmesi için cerrahi tedavi gerektirir. Yine omuz veya dirsek eklemine ilgilendiren humerus kırıklarında ve patolojik kırıklarda da öncelikle cerrahi tedavi düşünülmelidir^{11,13,14}. Humerus, femurdan sonra en sık metastaz alan uzun kemiktir^{15,16}. Kırık oluşturmeyen lezyonlarda, yürümek için destek kullanma ihtiyacı olmayan hastalarda, yaygın üst ekstremita tutulumu olanlarda, 3 aydan kısa yaşam beklentisi olanlarda konservatif tedavi denenebilir¹⁶.

Ciddi yumuşak doku hasarının bulunduğu açık kırıklarda, damar yaralanması olan kırıklarda, ateşli

silah yaralanmasıyla veya redüksiyon manevrasıyla sinir hasarı gelişen kırıklarda cerrahi tedavi gerekir. Hastanın konservatif tedaviye uyumunun kötü olması, kırığın kaynamaması yada kötü kaynaması da cerrahi tedaviyi gerektirir^{14,17}.

Cerrahi tedavi sonrasında kaynamama, enfeksiyon, iatrojenik sinir arazi, omuz sıkışma sendromu, rotasyonel instabilite ve esnek çiviler sonrasında %3 oranında radial sinir arazi gelişebilir^{9,10,14}. Uygulanılan cerrahi tedavi, beraberinde medikal tedavi ve implant kullanımına ve hastanede kalış süresinde uzamaya sebep olmaktadır. Bu da tedavinin maliyetini yükseltmektedir. Konservatif fonksiyonel tedavi uygulaması açık kırıklar dışında, uzun süreli hastanede yatış gerektirmez^{5,10,14}. Bizim hastalarımızda hastanede kalış süresi ortalama 5.6 gündü. Açık kırıklar dışında bu sürenin daha da kısa olabileceğini düşünüyoruz. Ancak özellikle travmayı takiben ilk haftada ödem ve kan dolaşımı takibi ve fonksiyonel alçılama uyumun sağlanması bakımından daha sık kontrollerin gerekmesi nedeni ile, hasta uyumu ile ilgili etkenler de göz önüne alınarak bizim hasta gurubumuzda her ne kadar tedavi maliyetini bir ölçüde arttırsa da biz bu dönemin hastanede geçirilmesinin daha uygun olduğunu düşünüyoruz.

Eğer kesin cerrahi tedavi endikasyonu yoksa öncelikle seçilecek tedavi girişimi fonksiyonel konservatif tedavi olmalıdır. Fonksiyonel konservatif tedavi, çevre eklem hareketlerinin korunmasını, beraberinde yer çekiminin etkisi ile oluşacak kırık fragmanların uygun diziliminin ve çevresel stabilitesinin sağlanmasını ve bunun kırık kaynayıncaya kadar sürdürülmesini sağlar. Çevre eklem hareketlerini sağlayan adalelerin kırık bölgesinde mikro harekete sebep olması ve kan akımını arttırması, kırık hematomunun ve cerrahi uygulanmadığından damarlanmanın korunması kaynamayı arttıracak şekilde etki oluşturur^{3,5,7}.

Konservatif tedavi sırasında ödemin tamamen rahatlamasını sağlamak, hastanın tedaviye uyumunu arttırmak için önemlidir. Travma sonrası erken dönem, kolda ödem ve enflamasyonun çok olduğu dönemdir. Termoplastik polietilenden yapılan breysin erken dönemde kullanımı, bu ödem ve enflamasyon sebebiyle kolda aşırı terlemeye, bu nedenle de kötü kokuya, ciltte büllöz lezyonlara ve maserasyona sebep olmaktadır. Yine erken dönemde olabilecek obesiteye eşlik eden aşırı ödem hazırlanmış termoplastik polietilen breysin uygun stabilizeyi ve fonksiyonel aktiviteyi

sağlayamamasına neden olabilir. Radyolojik olarak kırık iyileşmesinin gözlemlendiği 3. haftaya kadar, kırık fragmanların angülasyonunu ve ödemi kontrol ederek yapılmış, tekrarlanan fonksiyonel sirküler alçılar, kırık bölgesinde açılanmayı azaltacaktır. Erken dönemde uygulanan fonk-siyonel alçılamanın, polietilen breyse göre, hastaların tedaviye güvenini ve dolayısıyla da egzersizlere katılımını arttıracaktır.

Çalışmamızda yer alan hastalar fonksiyonel olarak, kırık iyileşmesini takiben 1. ayda %87.5 oranında tam omuz ve dirsek hareket genişliğine ulaştı. Omuzda 15° ila 30° arası abdüksiyon ve fleksiyon hareket kısıtlılığı olan hastaların %75'inde kırık proksimal 1/3'ü ilgilendirmekteydi. Bunun sebebinin; fonksiyonel tedavi sırasında tespitin akromionun 2 cm üzerine kadar uzatılması ve kırık bölgesinde stabiliteyi korumak için yeterli egzersiz serbestliğinin sağlanamaması olduğu görüşündeyiz. Günlük aktiviteyi ilgilendirsin ya da ilgilendirmesin omuz hareket kısıtlılığı olan hastaların hiçbirinde dirsek eklem hareket kısıtlılığı yoktu.

Humerus kırıklarında kaynama; kolu baş üzerinde yerçekimine karşı ağrısız olarak tutabilme, kaynamama; 4. ayda fizik muayene ile patolojik hareket ve ağrı varlığı, malunion ise; belirgin deformite varlığı ile tanımlanabilir⁵. Humerus kırıkları sonrasında gecikmiş kaynama süresi; 3-4 ay, kaynamama süresi; 6-8 ay olarak kabul edilmektedir. Kaynamama sebebi olarak, transvers kırık paterni, kırık hattının distraksiyonu, yumuşak doku interpozisyonu, obesite, alkolizm ve uygulanan tedavi tekniği suçlanan etkenler arasındadır. Onikinci hafta sonunda kal dokusunun olmadığı kırıkların kaynamayacağı varsayılabilir¹⁸. Hipertrofik nonunionlar için 6 aya kadar kaynama süresi verilebilir¹⁹. Sarmiento, iki ayrı çalışmada^{7,14} 6 hafta ve 11.5 hafta gibi iki çok farklı değeri kaynama süresi olarak bildirirken, Zagorski ve arkadaşları⁸ çalışmalarında kaynama süresini 10.6 hafta olarak bildirilmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise ortalama kaynama süresi 13.6 hafta idi. Farklı çalışmalarda, farklı kaynama sürelerinin bildirilmesinin nedeni kaynama ile iyileşmenin farklı değerlendirilmesinden ötürüdür. Bizim hasta gurubumuzda kapalı kırıklarda açık kırıklara göre ortalama 2.5 hafta daha kısa kaynama süresi saptandı. Kaynamama, değişik çalışmalarda %2-3 olarak bildirilmiştir^{8,9}. Çalışmamızda ise ortalama 14 haftalık takip sonrası %6.3 hastada kaynama bulgusu saptanmamıştır ve cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Bizim hastalarımızda kaynama süresinin bir miktar

daha uzun olması ve kaynamama oranının da bir miktar daha fazla olmasının sebebinin hastaların her ne kadar çok sık takiplere çağrılılar ve üzerinde titizlikle durulsa da aktif egzersizlere yeteri kadar katılımının sağlanmasına bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Aşırı doku defekti olmayan açık kırıklı olgular konservatif tedavi ile takip edildiğinde kaynamama oranı %14'tür⁵. Bizim serimizde ise 7 açık kırıklı olgu içinde Tip 3 açık kırıklı 1 olguda (%14,2) kaynamama gözlenmiştir ve bu oran açısından da yayınlanan serilerle uyumlu bir sonuç elde ettiğimizi düşünüyoruz. Tip 3 açık kırıklı 5 olgumuz için değerlendirildiğinde ise bu oran %20'dir. Ancak açık kırıklı olgu sayımızın çok az olduğu düşünüldüğünde bu açıdan yapılacak değerlendirmenin ve karşılaştırmanın sağlıklı olmayacağı düşünülüyor.

Kırık bölgesinde 20° anteriora, 30° varusa açılanmanın fonksiyonel deformitelere yol açmadığı ve 3-8 cm'e kadar olan kısıllıkların belirgin fonksiyon kaybına neden olmadığı, hastalar tarafından tolere edilebildiği, uzatma ihtiyacı olmadığı bildirilmiştir^{5,14,18}. Çalışmamızda, 12. ay sonunda çekilen radyografilerde hastaların %41.7'sinde, 8° anterior-5° posteriora ve/veya 8° varus-7° valgusa açılanma olduğu görüldü. Kırık bölgesinde angulasyonla iyileşme görülen hastalarımızın ortalama angulasyon dereceleri, diğer yayınlardaki sonuçlarla karşılaştırıldığında düşüktür^{1,7,8,11}. Bunun sebebinin de ilk 3 haftalık dönemde sık klinik ve radyolojik kontrollerle yapılan fonksiyonel sirküler alçılama olduğu görüşündeyiz. Açılanma ile iyileşmiş 20 kırığın 11'inde (%55.5) kırık humerus distal 1/3'ündeydi ve bu bölgeyi ilgilendiren kırıkların 6'sı oblik kırıktı. Oblik kırıkların %50'sinde ön-arka planda açılanma vardı. Konservatif fonksiyonel tedavi sırasında angulasyonu, distal bölgeye ait oblik kırıkların kolaylaştırdığı görüşündeyiz. Transvers kırık paternine sahip kırıklarda da %71.4 oranında varus-valgus açılanması olduğunu saptadık. Bu transvers kırık paterninin yüksek oranda varus-valgus angulasyonu ile iyileştiğini göstermektedir. Hastalarımızın hiçbirinde iyileşme sonrasında kırık bölgesindeki açılanma klinik ve kozmetik sorun yaratmamıştır.

Ateşli silah yaralanmalarında yumuşak doku yaralanmasının boyutu dışında kontaminasyon miktarının belirlenmesi de önemlidir ve bu kırıklar Gustilo'ya göre grade 3 açık kırık olarak kabul edilir. Steril olacak derecede ısınmayan mermiler ile oluşan yaralanmalarda kontaminasyon riski

olabileceği unutulmamalıdır. Bu tür yaralanmalarda enfeksiyonun önlenmesinin yanı sıra yumuşak doku hasarının boyutunun da belirlenebilmesi için eksplorasyonu öneren yazarlar olduğu gibi, bu konuda daha ılımlı olunması gerektiğini düşünenler de vardır^{2,5,20}.

Düşük hızlı ateşli silah yaralanmasından sonra debridman ve bol yıkama sonrasında konservatif tedavi ile hastalar takip edilebilir. Antibiyotik kullanımı konusunda; hiç kullanmayanlar olduğu gibi tek doz uzun etkili sefalosporin kullanımını yada 7-10 gün arası oral antibiyotik kullanımını önerenlerde vardır^{2,20}. Eklem içinde olmadıkça kurşun parçacıkları önemli değildir, ödem geçtikten sonra kolaylıkla palpe edilebiliyorlarsa çıkarılabilirler^{2,5}. Bizim hasta gurubumuzdaki ateşli silah yaralanmalarında radyografik olarak ve palpasyonla tespit edilen herhangi bir yabancı cisim saptanmamıştı. Biz de ateşli silah yaralanması sırasında oluşan giriş ve çıkış yara deliklerinin debridmanı ve irrigasyonu yöntemi ardından, parenteral 7 gün süre ile antibiyotik profilaksi uyguladığımız hastalarımızın ve aynı yöntemle tedavi ettiğimiz açık kırıklı diğer hastalarımızın da takiplerinde enfeksiyon ile karşılaşmadık.

Silah yaralanmasının bulunduğu bölge, giriş çıkış bölgeleri, yumuşak doku hasarının boyutu, damar ve sinir muayenesi özellikle radial sinir olmak üzere, muskulokutanöz sinir, ulnar ve median sinir muayenesi yapılmalıdır. Kırığın parçalı olması konservatif tedavi için önemli değildir. 1 ila 3 hafta arasında ayağa kalkamayacak yatağa bağlı hastalarda konservatif tedavi sonuçları iyi değildir. Bu tip hastalara yine de konservatif tedavi uygulanmak istenirse, mutlaka yatak başının en az 4° yüksekte tutulması önerilir⁵.

Çalışmamızda ateşli silah yaralanması sonrası, damar-sinir yaralanması olmayan, yumuşak doku hasarı minimal olan ve giriş-çıkış delikleri 1 cm²'nin altında olan 5 hastaya konservatif fonksiyonel tedavi uyguladık. Bu hastaların 4'ünde, diğer açık kırıkların kaynama süresine yakın (16.8 hafta) sürede iyileşme sağlandı. Humerus orta 1/3'de, transvers kırığı olan 1 hastada ise 14. haftada kaynamama saptanması nedeni ile cerrahi tedavi uygulanmıştır. Burada kaynamama probleminin sebebi olarak ateşli silah yaralanması düşünülebilir ancak transvers kırık paternine sahip, yaşlı ve egzersiz uyumu kötü olan hastanın kırık bölgesinde distraksiyon gelişmesi de kaynamamanın sebebi olabilir²¹.

Radial sinir arazi humerus kırıkları ile birlikte %6-15 oranında rapor edilmektedir. Orta ve distal

bölge kırıkları ile spiral kırıklarda bu oran daha yüksektir. Parsiyel veya komplet motor veya duyu kaybı ya da duyu kaybı ile beraber komplet motor kaybı şeklinde %50-68 oranında görülür. Humerus kırıkları sonrası olan sinir yaralanmalarının çoğunluğu traksiyon tipi yaralanmalardır ve konservatif olarak tedavi edilirler. Manipülasyon sırasında oluşma riski %10-20 arasındadır. Bu durumda sinir eksplorasyonu yapılmalıdır^{2,5,22}. Hasta gurubumuzda travmayı takiben ilk başvuruda %8.3 oranında görülen radial sinir arazının literatürle benzer sıklıkta olduğu görülmektedir. Fonksiyonel açılama ve breys tedavisi sırasında ise ilave bir sinir arazi gözlemedik. Fonksiyonel tedavi sırasında aşamalı ve kontrollü bir kompresyon uyguladığından ve aşırı manüplasyonlara gerek duyulmadığından ilave bir arazın oluşmadığını düşünüyoruz.

Tarihsel olarak her sinir arazının eksplere edilmesi gerektiği düşünülse de, yapılan eksplorasyonlar sırasında sadece %10 vakada radial sinirde belirgin hasar saptanması nedeniyle rutin eksplorasyon endikasyonu yoktur¹⁷. Radial sinirin mikroskopik yapısının çoğunlukla motor liflerden oluşması, uyardığı kaslara yakın olması nedeniyle prognozu iyidir. Yaralanmadan sonra 3 yıl geçmedikçe hasarın geri dönüşümsüz olmadığını düşünen yazarlar da vardır²². Radial sinir hasarı sonrasında en erken brakioradialis fonksiyonlarının dönmesi beklenir, 1 mm/gün iyileşme hızı ile, orta diafiz kırığı sonrası gelişen radial sinir hasarında, brakioradialis innervasyon yerine (lateral epikondilin 2 cm proksimali) kadar iyileşme süresi yaklaşık 100-130 gündür²².

Çalışmamızda radial sinir disfonksiyonu olan hastalara konservatif takip süresince radial splint verildi ve ince motor fonksiyonlar içinde parmaklar dinamik splint içine dahil edildi. Travma sonrası gelişen radial sinir disfonksiyonu olan 4 hastamızın tümünde de motor ve duysal nörolojik iyileşme tam olarak ortalama 13.3 hafta da sağlanmıştır. Hiçbir hastada da sinir eksplorasyonuna ihtiyaç duyulmamıştır.

Sonuç olarak; ateşli silah yaralanması sonrası doku defekti minimal olan ve damar-sinir hasarı olmayan kırıklarda, Gustilo-Anderson tip 1 açık kırıklarda, travma sonrası erken dönemde sinir disfonksiyonu olan kapalı kırıklarda, segmenter ve parçalı kırıklarda ve humerus proksimal 1/3 bölgede dahil olmak üzere tüm diafizial kırıklarda konservatif fonksiyonel tedavi sonuçları başarılıdır.

Hastaların tedaviye katılımını arttırmak, fonksiyonel tedavi esnasında dermatolojik sorunlarla karşılaşmamak ve angulasyonu daha iyi kontrol edebilmek için erken dönemde fonksiyonel alçı uygulaması ve ödem kontrolü sağlandıktan sonra polietilen breys uygulanması sonuçlarının başarılı olduğunu düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- Balfour GW, Mooney V, Ashby ME. Diaphyseal fractures of the humerus treated with a ready-made fracture brace. *J Bone Joint Surg. Am.* 1982; 64-A: 11-13.
- Karas EH, Strauss E, Sohail S. Surgical stabilization of humeral shaft fractures due to gunshot wounds. *Orthop Clin North Am* 1995; 26: 65-73.
- Sarmiento A, Horowitch A, Aboulafia A, Vangsnest CT. Functional bracing for comminuted extra-articular fractures of the distal third of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-Br: 283-287.
- Caldwell JA. Treatment of fractures of the shaft of the humerus by hanging cast. *Surg Gynecol Obstet* 1940; 70: 421-425.
- Balfour GW, Marrero CE. Fracture brace for the treatment of humerus shaft fractures caused by gunshot wounds. *Orthop Clin North Am* 1995; 26(1): 55-63.
- Hunter SG. The closed treatment of fractures of the humeral shaft. *Clin Orthop* 1982; 192-198.
- Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmitt RH, Phillips JG. Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg. Am.* 1977; 59-A: 596-601.
- Zagorski JB, Latta LL, Zych GA, Finnieston AR. Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with prefabricated braces. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-A: 607-610.
- Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CA. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg* 2000; 82-A: 478-486.
- Wallny T, Sagebiel C, Westerman K, Wagner UA, Reimer M. Comparative results of bracing and interlocking nailing in the treatment of humeral shaft fractures. *Int Orthop* 1997; 21: 374-379.
- Wallny T, Westermann K, Sagebiel C, Reimer M, Wagner UA. Functional treatment of humeral shaft fractures: indications and results. *J Orthop Trauma* 1997; 11: 283-287.
- Cheng J, Lau PY. Distal fracture with hypertrophic non-union: a complication of Seidel humeral nail. *Injury* 1997; 28: 223-226.
- Calderone RR, Ghobadi F, McInerney V. Treatment of shoulder dislocation with ipsilateral humeral shaft fracture. *Am J Orthop* 1995; 24: 173-176.
- Sarmiento A, Latta LL. Functional fracture bracing. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; 7: 66-75.
- Redmond BJ, Biermann JS, Blasler RB. Interlocking intramedullary nailing of pathological fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg. Am.* 1996; 78-A: 891-896.
- Tome J, Carsi B, Garcia-Fernandez C, Marco F, Lopez-Duran-Stern L. Treatment of pathologic fractures of the humerus with seidel nailing. *Clin Orthop* 1998; 51-55.
- Thomsen NO, Mikkelsen JB, Svendsen RN, Skovgaard N, Jensen CH, Jorgensen U. Interlocking nailing of humeral shaft fractures. *J Orthop Science* 1998; 3: 199-203.
- Patel VR, Menon DK, Pool RD, Simonis RB. Nonunion of the humerus after failure of surgical treatment. Management using the ilizarov circular fixator. *J Bone Joint Surg* 2000; 82-Br(7): 977-983.
- Hornicek FJ, Zych GA, Hutson JJ, Malinin TI. Salvage of humeral nonunions with onlay bone plate allograft augmentation. *Clinical Orthop* 2001; 203-209.
- Keller A. The management of gunshot fractures of the humerus. *Injury* 1995; 26: 93-96.
- Zuckerman J. D., Koval K. J. Fractures of the shaft of the humerus. In Rockwood CA ed. *Fractures in Adults*. Philadelphia; Lippincott-Raven, 1996; 1025-1053.
- Pollock FH, Drake D, Bovill EG, Day L, Trafton PG. Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg. Am.* 1981; 63-A: 239-243.