

HUMERUS PSÖDOARTROZLARININ CERRAHİ TEDAVİSİ

(Surgical Treatment of Humerus Pseudoarthrosis)

Deniz Gülabi*, Adnan Karaoğlu**, Hayati Durmaz**, Hüseyin Botanlıoğlu*,
İbrahim Kaya***, Cemal Kural***

Özet

Humerus diafiz kırıkları tüm kırıkların %3-7 sini oluşturur. Bu kırıklar direkt ve indirekt kuvvetlerin etkisi sonucu meydana gelir. Genç hastalarda yüksek enerjili travmalar sonucu parçalı kırıklar meydana gelebilir. Yaşlı hastalarda kemik osteoporotik olduğu için parçalı kırık görülme oranı daha azdır. Bu hastalarda kemik daha düşük enerjili travma sonucu oluşabilir. Humerus diafiz kırıklarında yaygın bir sınıflandırma sistemi olmamakla beraber çeşitli kriterlere göre bazı sınıflandırmalar mevcuttur. Yaklaşık %18 oranında radial sinir lezyonu gözlemlendiği belirtilmiştir. Psödoartroz tablosunun gerçekleşmesi için tedaviden sonraki dört ay içinde hiçbir kaynama bulgusunun gözlenmesi gerekmektedir. Genel kanı olarak cerrahi tedaviden sonra psödoartroz görülme ihtimali konservatif yöntemlerle tedavi edilenlerden daha fazladır. Humerus diafiz kırıklarından sonra psödoartroz görülme olasılığı %0-15 olarak belirtilmiştir. Humerus diafiz psödoartrozlarının tedavisinde hem cerrahi hem de konservatif tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerle %46-96 arasında başarı elde edildiği bildirilmiştir. Humerus psödoartrozlarının cerrahi tedavisinde plak vida, intramedüller çiviler ve eksternal fiksatörler kullanılır. Plak vida yöntemi ile tedavi en çok tercih edilen yöntemdir. %90-100 oranında başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiştir. İntramedüller çivilemede başarı %54-87 arasındadır. İlizarov tipi eksternal fiksatörler yöntemi ile humerus psödoartrozlarındaki başarı oranı %90-95 civarında olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda İlizarov uygulanan vakalarımızın sonuçları literatür ile uyumlu bulunmuştur. İntramedüller çivileri oymadan ve psödoartroz sahasını açarak spongios kemik grefti ile beraber uyguladık.İ.M. çivileri humerus kırık ve psödoartrozlarında rotasyonel stabilizeyi sağlayamaması ve fragmanlar arasında distraksiyon yapması nedeniyle artık pek tercih etmemekteyiz. İ.M. çivi ile yapılan tedavilerin rotasyonel instabilite, omuzda impingment yapması, kaynamama riskinin fazla olması, İlizarov tipi eksternal fiksatörlerle tedavinin cerrahi tecrübe gerektirmesi, komplikasyon oranının fazla olması sebebiyle humerus psödoartrozlarında öncelikle yüksek başarı oranı nedeniyle plak vida uygulanması tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Psödoartroz, humerus, cerrahi tedavi.

* *Avicenna Hospital Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

** *İÜ. İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD.*

*** *Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Summary

The rate of diaphysed fractures of humerus is about 3-7% among all of the fractures. These fractures develop as a result of direct and indirect forces. The comminuted fractures may develop as a result of high energy trauma in young patients, however in the elderly, the rate of comminuted fractures is lower because of the common osteoporosis in that age group. In those patients fractures may develop after a low energy trauma. There is no commonly accepted or universal classification of diaphyseal fractures of humerus, however there are several classification methods involving criteria. As reported 18% of these patients develop a radial nerve lesion along with humeral fracture. Pseudoarthrosis can be considered if there is no sign of union four months after the initial treatment. Generally the risk of pseudoarthrosis after the surgical treatment is believed to be higher than it is after conservative treatment. Pseudoarthrosis are divided in two main groups as hypertrophic and atrophic. It is reported that the rate of pseudoarthrosis in diaphyseal humerus fractures is 0%-15%. In the treatment of pseudoarthrosis of the humerus both surgical and conservative methods are used. By these methods it had been reported that the rate of success varies between 46% and 96%. For the surgical treatment of humerus pseudoarthrosis plate-screws, intramedullar nails and external fixators are used. The most commonly method preferred for the treatment is plate and screw fixation. The range of success is 90-100%. many authors suggest using bone grafting for induction of union. The success in using intramedullar nailing is 54%-87%. It has reported that the success rate in the treatment of humerus pseudoarthrosis is between 90% and 95% after treatment with Ilizarov type external fixators. We find a correlation between our patients that treated with Ilizarov system with literature. We applicate intramedullar nail without reaming and open pseudoarthrosis area and use bone grafts. We don't use intramedullar nails nowadays, because it can't control the rotational stability, cause impingment syndrome at shoulder, distract the fracture area. Because of the high success rate with plates in humerus pseudoarthrosis treatment, and because of the high complication rates with ilizarov system, the need of surgical treatment experience for ilizarov plates are suggested for humeral pseudoarthrosis treatment.

Key words: Humerus, pseudoarthrosis, surgical treatment.

GİRİŞ

Kırık iyileşmesi mekanik ve biyolojik faktörler arasındaki karşılıklı etkileşim sonucu meydana gelir. Kırık iyileşmesi primer ve sekonder kırık iyileşmesi olarak ikiye ayrılır. Primer kırık iyileşmesinde eksternal kallus dokusu gelişmez ve röntgende görülmez. Nadir olarak görülür. Daha çok açık redüksiyon ve rijit internal tespit sonrası ve tam olmayan, inkomplet kırıklardan sonra görülen kırık

iyileşmesidir. Sekonder kırık iyileşmesinde ise eksternal kallus dokusu gelişir ve röntgende bu kallus dokusu görülür^(1,2,3,4).

Rockwood ve Green'e göre aynı şekilde kırık iyileşmesini üç faza ayırmışlardır^(2,5,6). 1-Enflamasyon fazı: 1-4 gün, 2-Tamir fazı: 4-40 gün, 3-Remodelasyon (Kemikğin yeniden şekillenmesi): 25-100 gün.

Kırığın iyileşmesini etkileyen faktörler lokal ve genel olmak üzere 2 başlık altında incelenebilir^(1,2,5,6,7,8). Lokal faktörler travmanın şiddeti, kırık uçlarının deplasmanı, yumuşak doku interpozisyonu, kırık yerindeki dolaşımın bozulması, kırığın karakteri, kırığın kemikteki yeri, cerrahi tedavi sırasında kırığı çevreleyen periostun ve yumuşak dokuların aşırı yaralanması, yetersiz tedavi, infeksiyon varlığı, tümöral olaylar ve radyasyon gibi olaylar olarak sınıflandırılabilir. Genel faktörler ise hastanın yaşı, genel durum bozukluğu, vitamin ve hormonların etkisi, hiperbarik oksijen tedavisi, elektrik akımı sayılabilir.

Humerus diafiz kırıkları, ortopedik cerrahinin sık karşılaştığı ve tüm kırıkların %3-7 kadarını içeren kırıklardır^(9,10,11,12,13,14,15). Humerus diafiz kırıklarının büyük bir kısmı konservatif yöntemlerle tedavi edilir. Bu kırıklarda hem konservatif hemde cerrahi tedavi sonuçları oldukça başarılıdır^(11,13,14).

Humerus diafizi; proksimalde pectoralis major kasının yapışma yerinin hemen üzerinden, distalde suprakondiler çıkıntıya kadar uzanan bölümdür. Humerus diafizinin beslenmesi, brakial arterin dalları aracılığıyla olur. Nutrisyen arteri orta ve distal diafizin kesiştiği yerin medialinden girer^(17,18,19,20). Bazı insanlarda radial sulkustan orijinini alan ikinci bir nutrisyen arterde bulunabilir.

Humerus diafiz kırıkları direkt ve indirekt kuvvetlerin etkisi sonucu meydana gelebilir. En çok karşılaşılan mekanizma dirsek ekstansiyonda iken el üzerine düşme sonucu oluşur^(18,21).

Humerus kırıklarında psödoartrozlardan bahsedebilmek için yapılan tedaviden sonra 4 aylık bir zaman geçmesi ve bu süre içinde de hiçbir kaynama belirtisinin olmaması gerekmektedir^(22,23,24,25,26). Humerus diafiz kırıklarından sonra psödoartroz görülme sıklığı literatürde %0-15 olarak belirtilmiştir^(16,26,27,28,29,30). Proksimal ve distal 1/3 diafiz kırıklarında psödoartroz görülme riski daha fazladır.

Psödoartrozlar ortopedik cerrahiye en çok uğraştıran kırık komplikasyonudur. Kırığın yerleşimine ve tipine göre ortalama beklenen sürede kırıkta iyileşme belirtilerinin saptanmamasına kaynama geçikmesi, iyileşmenin hiç meydana gelmemesine kaynamama yani psödoartroz denir. FDA'nın

1986 yılındaki panelinde psödoartrozlar travma anından itibaren en az 9 ayın geçmesi ve son 3 ayda iyileşmeyi gösterir hiçbir ilerleyici bulgunun olmaması olarak tanımlanmıştır⁽³¹⁾. Bu tanımlı tüm kırıklara uygulamak mümkün değildir. Çünkü uzun kemiklerin diafiz kırıklarında 6 aydan önce psödoartrozdan bahsetmek doğru olmaz. Kırık hatında psödoartroz geliştikten sonra tamir süreci tamamen durmuştur. Klinik ve anatomopatolojik olarak psödoartroz gelişen kırıkların bir bölümünde kırık uçların yüzeylerinde fibrokartilijenöz bir doku, sinovyal bir zar ve arada müsünöz jelatimsi bir sıvı meydana gelebilir. Bier'in belirttiği gibi bütün eklem şekillerini taklit edebilen; fakat hiçbir zaman fonksiyonel olarak yüklenmeye dayanıklı olmayan bir eklem gelişir⁽³²⁾.

Yetersiz immobilizasyona bağlı olarak fragmanlar arasında anormal hareket olması, fragmanlar arasında gap olması, kırılan kemiğin dolaşımının bozulması, kemiğin canlılığının kaybolmasına ve osteolizis oluşmasına neden olan infeksiyon varlığı psödoartroz gelişiminde etkili faktörlerdir^(16,17,33).

Psödoartroz gelişmesinde en sık rastlanan sebep kırık fragmanlar arasındaki anormal harekettir. Yetersiz stabil olmayan tesbit kırık uçlar arasında mikroharekete ve psödoartroza sebep olur^(16,33,34). Klasik olarak AO prensiplerine uygun yapılan rijit internal tespit sonrası fragmanlar arasında mikrohareket önlenir ve interfragmenter kompresyon sağlanır^(33,48). Psödoartrozlarda karşılaşılan ikinci en sık neden; kemik uçlarındaki ve çevre yumuşak dokulardaki kan dolaşımının bozulmasıdır. İnfeksiyon tek başına psödoartroz etkeni olmayabilir çünkü infeksiyon varlığında kaynamanın olabileceği gösterilmiştir^(18,34,35,36). Birçok genel ve sistemik faktörde primer olarak psödoartroz sebebi olmayıp, gelişimine katkıda bulunurlar. Aşırı sigara kullanımı neoanjiogenezisi engeller.

Makroskopik olarak psödoartroz geliştikten sonra kırık uçlarında gelişen kırıkta sert fibröz bir doku ile çevrelenir. Bu doku adeta bir kapsüle benzediğinden psödokapsül olarak adlandırılır. Kırık uçlarını da kaplayan bu doku zamanla remodele olur ve yalancı bir eklem oluşur. Atrofik ve oligotrofik psödoartrozlarda bu kırıkta oluşu-

mu çok az veya hiç yoktur. Mikroskopik olarak psödoartroz bölgesinde iskemi, fragmanlar arasında fibrinoid, hyalin ve mürsüz sıvı karışımından oluşan amorf bir materyal ve çevrede inflamatuvar nekrotik bağ dokusu bulunur. Kırık uçlarında nekroz vardır.

Klasik olarak psödoartrozlar 1976 yılında Weber ve Cech'in belirttiği gibi hipertrofik ve atrofik psödoartrozlar olmak üzere iki ana gruba ayrılır⁽³⁷⁾.

Weber ve Cech bu sınıflamayı kırık uçlarının viabilitesine göre röntgende kallus dokusunun varlığına göre yapmışlardır. Radyoizotop çalışmalarla kırık uçlarının viabilitesini göstermişlerdir⁽³¹⁾.

Hipertrofik psödoartrozlara vital psödoartrozda denir. Mekanik stabilitenin yetersizliğine bağlı olarak bol kallus dokusunun görüldüğü psödoartroz tipidir. Hipertrofik psödoartrozlarda biyolojik olarak iyileşme potansiyeli vardır^(1,31,33). Atrofik psödoartrozlara nonvital psödoartroz da denir. Röntgende kallus dokusunun görülmediği ve biyolojik reaksiyonun yetersiz olduğu psödoartroz tipidir.

Psödoartrozda kaynama sağlanırken bazı koşullarda sağlanmalıdır⁽³³⁾. Bu koşullar: 1-Kısalık olmamalı veya çok az olmalı, 2-Ekstremite aligment kusuru olmamalı, 3-Psödoartroz sahasının bir üst ve bir altındaki eklemlerde yeterli hareket sağlanmalı, 4-Kas gücü yeterli olmalı, 5-Nörovasküler yapılar restore edilmeli, 6-kullanılabilir fonksiyonel bir ekstremitte sağlamaktır.

Genel olarak hipertrofik psödoartrozlarda fragmanların stabil fiksasyonu yeterli olmaktadır. Atrofik psödoartrozlarda ise dekontaksiyon yapılmalı ve kaynamayı sağlamak için kemik grefti uygulamasına gerek vardır. Humerus psödoartrozları %0-15 oranında görülür^(26,33,38). Boyd'un yaptığı bir çalışmada, konservatif olarak tedavi edilenlerde %0-6, cerrahi olarak tedavi edilenlerde %0-12 oranında psödoartroz görüldüğünü belirtmiştir. Genel kanı cerrahi olarak tedavi edilen humerus diafiz kırıklarında psödoartroz görülme oranı daha fazladır⁽³⁹⁾. Foster ve ark.'ı humerus psödoartrozlarının görülme oranının %13 olduğunu belirtmişlerdir⁽³⁸⁾.

Humerus diafiz kırığında tedaviden sonraki 4 ay içinde klinik ve radyolojik olarak kaynama bulgusu tespit edilmemişse artık psödoartroz gelişmiştir. Rosen ise, 3-4 ayda kaynama sağlanamaması durumunda kaynama gecikmesi, 6-8 ayda kaynama sağlanamaması durumunda ise psödoartroz olarak kabul etmek gerektiğini belirtmiştir⁽⁴⁰⁾. Literatür genel olarak değerlendirildiği zaman humerus diafiz kırığının 4-6 ay arasında kaynaması gerekir aksi durumda psödoartrozdan bahsetmek gerekir.

Humerus diafiz psödoartrozlarının nedenleri arasında da genel psödoartroz nedenlerini sayabiliriz. Etiyolojide; 1- Açık kırıklar, 2- Transverse kırıklar, 3-Yetersiz immobilizasyon, 4-Konservatif tedavi sonucu fragmanların distrake olması, 5-İnfeksiyon varlığı, 6-Fragmanların aşırı deplase olması, 7-Fragmanlar arasında yumuşak doku interpozisyonu, 10-Nutrisyonel arterin yaralanması, 11-çok parçalı kırıklar, 12-Medikal problemler: (-obesite, -malnutrisyon, -Alkolizm, -Osteoporoz, -Steroid kullanımı), 13-Patolojik kırık, 14-Yetersiz cerrahi tespit, 15-Kemik defektinin olması, 16-Kronik omuz ve dirsek hareket kısıtlılığı olan hastalar önemli rol oynar (5,16,25,27,31,33,39,41,42,43,44,45,46,47,83).

Humerus psödoartrozlarında klinik bulgular: Ağrı özellikle hareket etmekle ve yük vermekle artar. Hareket kısıtlılığı, patolojik hareket, çevre kaslarda atrofidir. Kolda malalignment ve kısalık gözlemlenir. Psödoartroz sahasında ciltte ısı artışı olabilir.

Humerus psödoartrozunda standart tanı yöntemi AP/LAT röntgen çekilmesi başta gelir. Ayrıca floroskopi altında dinamik muayene yapılabilir. Bilgisayarlı tomografiyle fragmanların uçlarındaki sklerotik bölge ayrıntılı olarak görülebilir⁽³³⁾. Nükleer araştırma teknikleri psödoartrozların viabilitesini belirlemede oldukça faydalıdır. Tc99 ve Sr85 en çok kullanılan radyoizotop maddelerdir^(1,31,33). Standart röntgen bulguları ve sintigrafik tetkiklerle psödoartrozun vasküler veya avasküler olduğunu belirlenip tedavi planlaması daha doğru bir şekilde yapılır.

Humerus diafiz psödoartrozlarında kullanılan tedavi konservatif ve cerrahi yöntemler olmak üzere ikiye ayrılır^(16,28). Konservatif yöntemler fonksi-

yonel breys tedavisi ve elektrik stimülasyonu olmak üzere ikiye ayrılır. Cerrahi tedavi ise internal fiksasyon, kompresyon plağı, intramedüller çivileme ve eksternal fiksasyon olmak üzere 4 başlıkta değerlendirilebilir. Uygulanan bu tedavi metodları ile %46 ile %96 arasında başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiştir.

Kompresyon plağı ile humerus psödoartrozlarının tedavisi Müller ve ark. tarafından popülerize edilmiştir⁽⁴⁸⁾. İri hastalarda 4.5 mm'lik geniş kompresyon plağı ve daha ufak hastalarda ise 4.5 mm'lik dar kompresyon plağı kullanılır. Plağın proksimali ve distali en az 3 veya 4 kortikal vida ile tespit edilmelidir^(16,33). Plak en çok anterolateral girişle uygulanır. Plak vida ile uygulanan kemik grefti iyileşmeyi stimüle eder. Kemik grefti olarak en çok iliak kanattan alınan otojen spongios greftler kullanılır. İnstabil atrofik psödoartrozlarda kompresyon plağı ile onlay tibial greft yönteminin kombine olarak kullanılmasını önerenler de vardır⁽⁴³⁾.

Humerus psödoartrozlarının intramedüller çivilerle tedavisinde yeterli stabilite sağlamak çoğu zaman zordur. İntramedüller çivilemede fleksibl ve rijit kilitli çiviler kullanılır. İntramedüller çiviler anatomik redüksiyonu sağlar, aligmenti düzenler, komşu eklemlere erken hareket verme imkanı sağlar. Kapalı olarak uygulanırsa düşük çevre morbiditesine neden olur. Ayrıca erken mobilizasyon imkanı sağlar. Literattir incelendiği zaman torsiyonel güçlere en fazla dayanıklı olan solid çivilerdir. Bu çivileri kompresyon plakları ve fleksibl çiviler izler. Burkulmaya ve rijiditeye göre değerlendirildiği zaman ise kompresyon plakları ilk sırayı alır.

Eksternal fiksatörler daha çok enfekte psödoartrozlarda kullanılır. Enfekte dokular ve sekestr debride edilir ve fiksatör uygulanır. Ayrıca uzun segmenter kemik defektli humerus psödoartrozlarında da kullanılır. İlizarov tedrici aksiyel kompresyon ve/veya distraksiyonun psödoartroz bölgesindeki durmuş olan kaynama prosesini aktivite ettiğini göstermiştir^(34,49).

İlizarov tipi eksternal fiksatör ile kısalık, deformite, eklem sertliği, enfeksiyon ve yumuşak dokuya ait nedbeler giderilir ve yetersiz olan osteojenik potansiyel ve vaskülarite artırılır. Ayrıca kısalık ve açıl deformite aynı seansta giderilebilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Daha önce çeşitli yöntemlerle tarafımızdan tedavisi ve kontrolü yapılan 25 humerus psödoartrozlu hasta çalışmamıza alınmıştır. Hastaların yaş ortalaması 57.2 (34.85) idi. Tedavi yöntemi olarak 11 hastada ilizarov tipi eksternal fiksatör (%44), 11 hastada plak vida (%44), 3 hastada intramedüller çivi (%12) ile osteosentez yapıldı. Hastalarımızın 14 tanesi erkek (%56), 11 tanesi kadın (%44) idi. Hastaların 14 tanesi (%56) sağ humerusu, 11 tanesinin (%44) sol humerusu psödoartroz nedeniyle opere edildi. Hastaların 8 tanesinde (%32) hipertrofik psödoartroz, 17 tanesinde (%68) atrofik psödoartroz mevcut idi. Hastalarda ortalama 1.8 cm (0-6) kısalık mevcut idi. Her üç yöntemle tedavi edilen vakaların % 16 sında kaynama elde edilemedi, vakaların %84 ünde tedavide başarı sağlandı ve ortalama 4,8 (3-8) ayda kaynama elde edildi. Kaynama elde edilemeyen vakaların dağılımı ise şöyledir; İlizarov ile tedavi edilen 1 vakada, plak vida ile tedavi edilen 2 vakada, intramedüller çivi ile tedavi edilen 1 vakada kaynama elde edilemedi. Hastaların 10 tanesi (%40) tedavi öncesi ortalama 1,5 (1-3) başarısız ameliyat geçirmiş, 15 (%60) tanesi ise konservatif yöntemlerle tedavi edilmeye çalışılmıştır. Hastaların 15 tanesinde (%60) trafik kazası, 9 tanesinde (%36) düşme ve 1 tanesinde (%4) ateşli silah yaralanması sonucu humerus diafiz kırığı oluşmuştur. Hastaların sadece 2 (%8) tanesinde radial sinir lezyonu mevcut idi. Bu hastalarda zaman içinde spontan olarak sinir lezyonları geriledi. Hastaların 11 tanesinde (%44) orta diafiz, 8 tanesinde (%32) distal diafiz, 6 tanesinde (%24) ise proksimal diafiz psödoartroz tedavi edildi. Hastalardan sadece 1 (%4) tanesinde tedavi öncesi enfeksiyon mevcut idi. Bu vakadaki enfeksiyon debridman ve antibiyotik tedavisi ile giderildi. Hastaların 8' inde (%32) omuzda, 11' inde (%44) dirsekte hareket kısıtlılığı gelişti. Bu hareket kısıtlılıkları hastaların hiç birinde günlük yaşama etkileyecek derecede değildi.

Hastalarımızın 9' unda (%36) psödoartroz sahası açıldı. Fibrotik dokular temizlendi ve iliak kanattan alınan kortikospongios kemik grefti uygulandı. Plak vida uyguladığımız bir vakada kısalığın fazla olması nedeniyle damarlı fibula grefti (%4) uygulandı. İntramedüller çivi uyguladığımız bir

vakada (%4) bone morphogenic protein kullanıldı. Sekiz (%32) hastada osteogenezi indükleyici herhangi bir materyal uygulanmadı.

BULGULAR

Hastaların 15 (%60) tanesinde başlangıç tedavisi olarak konservatif, 10 (%40) tanesinde başlangıç tedavisi olarak cerrahi tedavi uygulanmıştır. Cerrahi tedavi uygulanan vakaların dağılımı şu şekildedir: Bir vakada intramedüller çivileme yöntemi, 2 vakada eksternal fiksator yöntemi, 7 vakada plak vida yöntemi uygulanmıştır.

Hastaların ilk tedavilerinden itibaren psödoartroz gelişene kadar geçen süre ortalama 9,4 ay (4ay - 48 ay) olarak tespit edilmiştir. Plak vida uyguladığımız hastaların yedisinde ameliyat sonrası koru-

yucu breys uygulandı. Damarlı fibula grefti uyguladığımız bir hastada 4 ay torakobrakial alçı ve sonrasında breys tedavisi uygulandı. İntramedüller çivi uyguladığımız üç hastada da eksternal koruyucu breys kullanıldı. Breys tedavisi her iki yöntemle tedavi edilen hastalarda, kaynama elde edilinceye kadar kullanıldı.

İlizarov yapılan hastalarda kaynama elde edilen 10 vakada cihaz çıkartıldıktan sonra bir ay kadar koruyucu breys uygulandı. Hastalar ortalama 28,2 ay (12 ay - 68 ay) takip edildi. Ortalama 4,8 (3-8) ayda kaynama elde edildi.

Her üç yöntemle tedavi edilen hastaların 4 (%16) tanesinde kaynama elde edilemedi. Yirmibir (%84) hastada ise kaynama elde edildi. Hastalarımızdan kaynama elde ettiğimiz 21 (%84) tanesi subjektif ve objektif kriterlere göre değerlendirildi.

Subjektif kriter olarak : 1.Ağrının varlığı, 2.Hareket kısıtlılığı (Omuz, Dirsek), 3.Hasta memnuniyeti kriter olarak kullanıldı. Objektif kriter olarak; 1.Radyolojik kaynama, 2.Omuz ve dirsekte artroz, 3.Provake ağrı varlığı kriter olarak kullanıldı.

Subjektif kriterlere göre; plak ve vida ile tespit uyguladığımız 3 hastada psödoartroz bölgesinde ağrı, intramedüller çivi uyguladığımız bir hastada ve İlizarov uyguladığımız iki hastada psödoartroz sahasında ağrı şikayeti mevcut idi (Kaynama elde edilmesine rağmen).

Plak ve vida ile tespit yapılan hastaların 6 tanesinde omuzda, 4 tanesinde de dirsekte, intramedüller çivi uyguladığımız hastaların 2'sinde omuzda, 2'sinde dirsekte, İlizarov uyguladığımız hastaların ise 5 tanesinde dirsekte hareket kısıtlılığı tespit edildi. İlizarov yapılan hastaların hiç birinde omuzda hareket kısıtlılığı mevcut değildi.

Hastaların alınan sonuçlardan memnuniyeti açısından değerlendirildiğinde ise; Plak ve vida ile

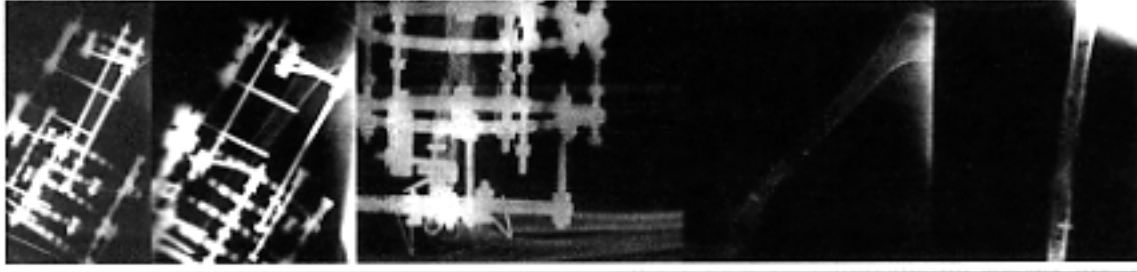
Olgu 1. 50 y/E. Düşme +. Sağ humerus 1/3 orta diafiz kırığı sebebiyle 6 ay konservatif tedavi görmüş. Hipertrofik psödoartroz gelişmesi üzerine plak ve vida ile osteosentez uygulanmış. 4 ay sonrasındaki takibinde kaynama elde edildiği izlendi.



Olgu 2. 60 y/ K hasta. Düşme +. Sol humerus 1/3 distal diafiz kırığı, 6 ay konservatif tedavi görmüş. Atrofik psödoartroz gelişmesi üzerine retrograde fleksible intramedüller çivi ve serklaj ile tedavi edilen hastanın 6 sonraki takip grafilerinde kaynama saptanmıştır.



Olgu 3, 49 y/E hasta, Düşme +. Sağ humerus 1/3 orta diafiz kırığı sebebiyle plak ve vida ile osteosentez uygulanmış. Tedavinin 15. ayında kaynama sağlanamadığı için atrofik psödoartroz nedeniyle ilizarov ile tedavi uygulanmış. Hastada 4. ayda kaynama elde edilerek cihaz çıkarılıp brey ile tedaviye geçildi.



tespit uygulanan hastaların 7'si , intramedüller çivi uygulanan hastaların 2'si, ilizarov uygulanan hastaların 8'i yapılan tedaviden ve alınan sonuçtan memnun idiler.

Objektif kriterlere göre; plak ve vida ile tespit uygulanan 9 hastada, intramedüller çivi uygulanan 2 hastada, ilizarov uygulanan 10 hastada radyolojik olarak kaynama elde edildi.

Plak ve vida ile tespit uyguladığımız 2 hastada, intramedüller çivi uyguladığımız 1 hastada, ilizarov uyguladığımız 1 hastada çekilen grafilerde omuzda veya dirsek ekleminde artroz bulgularının başladığı tespit edildi.

Hastaların kaynama elde edildikten sonraki yapılan muayenelerinde plak ve vida ile tespit yapılan 2 hastada, intramedüller çivi yapılan 1 hastada ve ilizarov yapılan 1 hastada provake ağrı olduğu gözlemlendi.

Plak ve vida ile tespit uygulanan 11 hastanın 9 tanesinde kaynama elde edildi. 2 hastada ise kaynama elde edilemedi. Ortalama başarı oranı % 81 olarak tespit edildi.

Intramedüller çivi uyguladığımız 3 vakanın 2'sinde kaynama elde edildi, 1 hastada tedavide başarısız olundu. Ortalama başarı oranı %67 olarak tespit edildi.

Ilizarov uyguladığımız 11 hastanın 10 tanesinde kaynama sağlandı fakat 1 hastada kaynama elde edilemedi. Ortalama başarı oranının %91 olarak tespit edildi.

Her üç yöntemle tedavi edilen vakalar ele alındığında; 25 vakanın 21 tanesinde kaynama sağlan-

mış, 4 vakada ise kaynama sağlanamamıştır. Toplam başarı oranı ise %84 olarak tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar çeşitli yayınlar ile karşılaştırıldığında humerus psödoartrozlarının tedavisinde çalışmamızın başarı oranının literatürle uyumlu olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA

Günümüzde çoğu cerrah, humerus diafiz psödoartrozlarının tedavisinde plak vida tespitini tercih etmektedir ve uygulanacak plağın en az 8 veya 10 delikli kompresyon plağı olmasını önermişlerdir^(38,43,45).

Campbell tedavi ettiği 50 humerus diafiz psödoartrozlu hastasını kompresyon plağı ve otojen kemik grefti ile tedavi etmiş ve %94 oranında başarılı sonuç almıştır⁽⁴¹⁾.

Biz de kendi kliniğimizde yapılan ve çalışmamıza dahil ettiğimiz 11 humerus psödoartrozlu hastayı kompresyon plağı ve kemik grefti ile tedavi ettik. Hastalarda kullandığımız kompresyon plakları literatürde belirtildiği gibi en az 8 veya 10 delikli 4.5 mmlik kompresyon plakları idi. Hastalarımızın hepsinde otojen iliak kanattan aldığımız kemik greftini uyguladık. Hastalarımızın 9 tanesinde kaynama elde ettik ve %81 oranında başarı elde ettik.

Bugün için humerus psödoartrozlarının plak vida ile tedavisinde %80-100 oranında başarılı sonuçlar alındığı literatürde belirtilmiştir. Biz de plak vida uyguladığımız vakalarımızın hepsinde iliak kanattan aldığımız spongiöz kemik grefti kullandık

ve elde ettiğimiz %81'lik başarı oranının literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Humerus psödoartrozlarının tedavisinde uygulanan İ.M. çivileme yönteminin başarı oranı literatür araştırması yapıldığında ortalama %54-87 olarak belirtilmiştir⁽²⁴⁾. Bu tedavi metodundaki başarı oranının bu kadar geniş bir aralıkta belirtilmesinin sebebi İ.M. çivilerdeki rotasyonel stabiliteyi sağlamadaki yetersizliğe bağlanmıştır. Çalışmaya dahil ettiğimiz 3 vakada İ.M. çivi uyguladık ve 2 hastada kaynama elde ettik. Vakalarımızın üçünde de açık çivileme uyguladık. Ortalama başarı oranımız %67 olarak bulundu. Biz bu çalışmaya dahil ettiğimiz ve intramedüller çivi uyguladığımız humerus psödoartroz vakalarımızın sayısının az olmasına rağmen, aldığımız sonuçlar literatürle uyumlu olarak bulunmuştur.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz 25 hastanın 11 tanesinde Ilizarov tipi eksternal fiksator uyguladık. Sadece 1 hasta da kaynama elde edilememiştir. Ortalama %91 oranında başarı elde edilmiştir ve yapılmış diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında aldığımız sonucun literatür ile uyumlu olduğunu gördük.

Humerus psödoartrozlarının cerrahi tedavisinde kullanılan her üç yöntemde değerlendirildiğinde bugün için en çok uygulanan yöntem plak vida uygulamasıdır. Greft uygulaması çoğu otör tarafından uygulanmakta ve önerilmektedir. Kemik grefti olarak en çok iliak kanattan alınan spongios kemik grefti tercih edilmektedir. Böylece kırığın kaynaması için uygun çevresel ortam sağlanmış olur^(41,45,51,52,53,54). Greft uygulaması özellikle atrofik psödoartrozlarda önerilmektedir.

Plak uygulamasının geniş yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi, radial sinir lezyonu görülmeye riskinin fazla olması, geniş diseksiyona bağlı olarak infeksiyon riskinin fazla olması gibi dezavantajları olmasına rağmen cerrahi tekniği titizlikle uyulursa humerus psödoartrozlarında oldukça başarılı sonuçlar almak mümkündür. Literatürde bu başarı oranı %90-95 olarak belirtilmiştir^(26,40,41,53,54).

Humerus psödoartrozlarının tedavisinde kullanılan İ.M. çivilerin başarı oranı plak ve Ilizarov yöntemlerine göre daha düşüktür. İ.M. çivi uygulama-

masının daha az yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi, radial sinir lezyonunun daha az görülmesi gibi avantajlarının olmasına rağmen rotasyonel stabiliteyi sağlamadaki yetersizliği başarı oranını düşürmektedir.

Psödoartrozların tedavisindeki temel koşul fragmanlar arasındaki hareketin engellenmesidir. Bu hareketsizliği sağlamada İ.M. çivi yetersiz kalmaktadır. Humerus yük taşıyan bir kemik olmadığından alt ekstremitedeki gibi kompresif güçlerin kaynamaya etkisi humerusta yetersizdir. İ.M. çivi uygulamalarında sık görülen diğer komplikasyonlar ise antegrade uygulamada subakromial alanda rotator cuff iritasyonuna bağlı olarak impingement sendromu gelişmesi ve retrograde uygulamada ise triceps iritasyonu ve potansiyel suprakondiler humerus kırığı gelişebilme riskidir.

Distraksiyon osteogenezisinin fragmanlarının kan akımını arttırdığı ve kaynamayı hızlandırdığı belirlenmiştir⁽⁵⁵⁾. Ilizarov yönteminin fazla yumuşak doku diseksiyonu gerektirmemesi, omuz ve dirseğe erken hareket verilebilmesi, hasta mobilizasyonunun erken dönemde sağlanabilmesi, tedavi esnasında fragmanlara dışardan manipüle edilebilmesi, gerektiğinde mevcut olan deformitenin ve kısalığın giderilebilmesi ve enfekte psödoartrozların tedavisinde diğer metodlara göre daha başarılı sonuçlar alınması gibi avantajlarının olmasına rağmen tekniğin bilgi ve tecrübe gerektirmesi, çivi yolu enfeksiyonun sık karşılaşılması, radial sinir lezyonu riskinin fazla olması ve bazen hasta uyumunun az olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Cerrahi tedavide temel prensip fragmanlar arasındaki hareketin engellenmesidir. Bu yüzden hipertrofik psödoartrozlarda sadece hareketi önlemek ve kompresyonu sağlamak çoğu zaman yeterli olmaktadır. Aτροφik psödoartrozlarda ise kaynama işlemi tamamen durmuş, fragmanların ucu canlılığını kaybetmiştir. Bu da dekontaksiyon ve kemik greftlemesi ile mümkün olmaktadır. Uygulanacak kemik grefti otojen kaynaklı spongios kemik grefti olması kaynamayı arttırdığı için daha fazla önerilmektedir. İ.M. çiviler hem kemik greftli hemde greftsiz uygulanabilir^(22,42,38,56,57,58). Biz kendi uyguladığımız vakalarda İ.M. çivileri oymadan ve psödoartroz sahasını açarak spongios kemik grefti ile beraber uyguladık. İ.M. çiviler humerus kırık ve

psödoartrozlarında rotasyonel stabiliteyi sağlayamaması ve fragmanlar arasında distraksiyon yapması nedeniyle artık pek tercih edilmeyiz. Biz de bu dezavantajları nedeniyle İ.M. çivileri çok fazla tercih etmemekteyiz.

İ.M. çivi ile yapılan tedavilerin rotasyonel instabilite, omuzda impingment yapması, kaynamama riskinin fazla olması, ilizarov tipi eksternal fiksatorlerle tedavi cerrahi tecrübe gerektirmesi, komplikasyon oranının fazla olması sebebiyle humerus psödoartrozlarında öncelikle plak vida uygulanması tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Ege R. Humerus cisim kırıkları. *Traumatoji Kitabı. Kadoğlu Matbaası, Ankara*, 1989;1486-1526.
2. Simon SR. *Orthopaedic Basic Science AOSS* 1994;298-300.
3. Buck Walter JA, Einhorn TA, Bolander ME, Cruess RL. Healing of the musculoskeletal tissues. In Rockwood and Green's Fractures in Adults. Fourth Ed. *Lippincott-Raven Publishers*.1996.
4. Ömer Ç. Darbeli gürlütu tarzındaki elektromagnetik alanın taze kırıkların kırık iyileşmesi üzerine etkileri. *Deneyel Araştırma Uzmanlık Tezi. İstanbul* 1991.
5. Hulth A. Current concepts of fracture healing. *Clin Orthop Relat Res* 1989 Dec;(249):265-284.
6. Balfour G W., Mooney V., Ashby ME. Diaphyseal Fractures of the humerus treated with a ready - made fracture brace. *J Bone Joint Surg Am* 1982 Jan;64(1):11-13.
7. Holm CL. Management of humeral shaft fractures. Fundamental nonoperativ technics. *Clin Orthop Relat Res* 1970;71:132-139.
8. Hunter, SG. The closed treatment of fractures of the humeral shaft. *Clin Orthop Relat Res* 1982 Apr;(164):192-198.
9. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schnitt RH, Philips JG. Functional beacing of fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1977 Jul;59(5):596-601.
10. Joseph D., Kenneth J. Koval. Fractures of the shaft of the humerus. Rockwood and Green's Fractures in Adults: Fourth Edition. *Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia* 1996 1025-1051.
11. Epps CH Jr., Grant RE. Fractures of the shaft of the humerus. In:Rockwood CA Jr., Green DP., Bucholz RW., editors.Fractures in Adults. vol 1,3 rd ed.*Philadelphia:Lippincott*; 1991:843-869.
12. Carroll SE. A study of the nutrient foramina of the humeral diaphysis. *J Bone J Surg Br* 1963 Feb;45-B:176-181.

13. Ege R. Humerus cisim kırıkları. *Traumatoji kitabı. Kadoğlu Matbaası, Ankara* 1989.1486-1526.
14. Chi-Chuan Wu MD. Humeral shaft nonunion treated by a seidel interlocking nail with a supplementary staple. *Clin Orthop Relat Res Lippincott-Raven Publishers* 1996 326:203-208.
15. Esterhai JL Jr., Brighton CT., Heppenstall RB., Throver A. Nonunion of the humerus. Clinical, röntgenographic, scintigraphic and response characteristics to treatment with constant current stimulation of osteogenesis. *Clin Orthop Relat Res* 1986 Oct;(211):288-234.
16. Jupiter JB. Complex non-union of the humeral diaphysis. Treatment with a medial approach, an anterior plate, and a vascularized fibular graft. *J Bone Joint Surg Am* 1990 Jun;72(5):701-707.
17. Jupiter JB., von Deck M. Ununited humeral diaphyses. *J Shoulder Elbow Surg* 1998 Nov.-Dec;7(6):644-653.
18. Jupiter JB., von Deck M.Ununited humeral diaphysis. Treatment with a medial approach an anterior plate, and a vascularized fbuler graft. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:701-707.
19. Howard R., Dennis P., Carl T., Peter M. In Principles of Treatment of Non-unions and Malunions. *Chapman's Orthopaedic Surgery chapter* 2001;26:848-881.
20. Bossett CAL. Current concepts of bone formation. *J Bone Joint Surg Am*1962;44-1217.
21. Friedrich B., Klau P. Mechanical stability and post-traumatic osteitis: an experimental evaluation of the relation between infection of bone and internal fixation. *Injury* 1977 Aug;9(1):23-29.
22. Foster RJ., Dixon GL Jr., Bach AW., Appleyard RW., Green TM. Internal fixation of fractures and non-unions of the humeral shaft. Indications and results in a multi-center study. *J Bone Joint Surg* 1985 Jul;67(6):857-864.
23. Rosen H. The treatment of nonunion and pseudarthroses of the humeral shaft. *Orthop Clin.North Am* 1990 Oct;21(4):725-742.
24. -Christensen NO. Klüntcher intramedullary reaming and nail fixation for nonunion of the humerus. *Clin orthop Relat Res* 1976 May;(116):222-225.
25. -Coventry MB., Laumen EL. Ununited fractures of the middle and upper humerus. Special problems in treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1970 Mar-Apr;69:192-198.
26. Loomer R., Kokan P. Non-union in fractures of the humeral shaft. *Injury* 1976 May;7(4):274-278.
27. Ray OR., Sankaran B., Tetrow KO. The delayed union and nonunion of fractures. *J Bone Joint Surg* 1964;46A:627.
28. Trotter DH., Bovozi W. Nonunion of the humerus: Rigit fixation, bone grafting and adjunctive bone cement. *Clin Orthop Relat Res* 1986;204:163.
29. Kocaoğlu M., Çakmak M., Baştürk S., Tuncay İ. Uzun kemiklerin psödoartroz tedavisinde ilizarov metodu ve klinik sonuçlarımız. *Acta Orthop Trauma Turc* 1996;30:120-124.

30. Ring D., Derey BH, Jupiter JB. The functional outcome of operative treatment of ununited diaphyseal fractures of the humeral diaphysis in older patients. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:177-190.

31. Ring D., Jupiter JB., Quintera J., Sanders RA., Mati RK. Atrophic ununited diaphyseal fractures of the humerus with a bony defect: treatment by wave-plate osteosynthesis. *J Bone Joint Surg Br* 2000 Aug;82(6):867-871.

32. Çakmak M., Kocaoğlu M. Psödoartrozların ilizarov yöntemi ile tedavisi. İizarov cerrahisi ve prensipleri. İstanbul 1999.

33. Gupta RC., Gaur SC., Tiwari RC., Varma B., Gupta R. Treatment of un-united fractures of the shaft of the humerus with bent nail. *Injury* 1985 Jan;16(4):16:276-280.

34. Raineri L., Olmi R. Non-union of the humerus after internal fixation -treatment by intramedullary nailing and grafting. *Ital J Orthop Traumatol* 1976 Apr;2(1):51-55.

35. Scheck M. Surgical treatment of nonunions of the surgical neck of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1982 Jul;(167):255-259.