

Ateşli Silah Yaralanması ile Oluşan Uzun Kemik Kırıklarının Tedavisi

N. Serdar Necmioğlu*, Mehmet Subaşı*

Askeri çatışmalar, artan terör olayları, silahların kolay temin edilmesinin yanı sıra, modern sivil toplumların da suç işleme oranlarının artmasıyla ateşli silah yaralanmaları (ASY) ile her geçen gün daha sık karşılaşılmaktadır. Hatta bazı ülkelerde bu yaralanmalar epidemi seviyesine ulaşmıştır. Amerika da ASY ile ortaya çıkan 10-19 yaş grubundaki ölümler, trafik kazalarından sonra ikinci sıradayken, kenar mahallelerde yaşayan zenciler arasında 19 yaş altında birincidir. Bu şaşırtıcı değildir çünkü evlerin % 50'sinde silah bulunmaktadır⁽¹⁾.

Uluslar arası yayınlara baktığımızda, 1980'lere kadar ekstremite ASY ile ilgili çalışmalar askeri kaynaklı iken, son yıllarda sivil hastane yayınlarının ön plana çıktığını görmekteyiz. Amerika'daki travma merkezlerinde 1968-1991 yılları arasında motorlu araç kazası ile ölüm oranı %21 azalırken, ASY sonucu ölüm oranı %60 artmıştır. Yine Amerika'da ölümle sonuçlanmayan ASY olgu sayısı yılda 100.000 rakamına ulaşmıştır. Bu olguların %51.5'inde ekstremite yaralanması bulunmaktadır⁽²⁾.

Yirminci yüzyıl savaş yaralanmaları da eski savaşlara göre farklılık göstermektedir. Bu savaşlarda tıbbi ilk yardım ve nakil imkanlarının artması ile yaralanmalar düşük mortalite yüksek morbitide göstermektedir. Bu yaralanmalar içinde ekstremite yaralanması % 50-70 arasında değişmektedir^(3,4).

Ülkemizde de terör olayları dışında silah taşıma ve bulundurma sayısındaki hızlı artış, sosyal ve ekonomik sebeplerle adi suç oranının artması, ASY'yi daha iyi tanımlayıp tedavi etmemizi gerektirmektedir.

Balistik Etki

ASY'nın mekanizması, künt yaralanmalar veya kesici delici alet yaralanmalarından farklılıklar gösterir. Fırlatılan materyal ile biyolojik hedef arasındaki etkileşim balistik etkiyi oluşturur. Balistik çalışmalar ile, merminin kütleline, çapına, şekline, yiv-setine ve yaralanmanın mesafesine, ayrıca merminin namludan çıktığı andaki hızına bağlı olarak değişik tip yaralanmalar göz-

terilebilir^(5,6,7). Silahın hızı ve özelliği, oluşturduğu yara için önemli olsa da yarayı tanımlayamaz. Yüksek enerjili bir mermi, yukarıdaki özelliklerden dolayı düşük enerjili bir yaralanma oluşturabildiği gibi aksi de olabilir.

Yaralanan bölgede ortaya çıkan kinetik enerji merminin kütle ve hızıyla doğrudan ilişkilidir ve $E=1/2mv^2$ formülü ile gösterilebilir. Ancak enerji transfer oranını, yaranın geçiş boyu mesafesi de etkilemektedir. Yaralanma; silahın hızına göre düşük hızlı (DH), yüksek hızlı (YH) ve yakın atış (YA) olmak üzere 3 ayrı grupta incelenir⁽⁸⁾. Mermi hızı 600 m/sn'den fazla ise YH yaralanmadan bahsedilir. Yaralanma, merminin geçiş yolu üzerindeki dokuları parçalaması ve merminin geçiş yolunda oluşan gerilim nedeni ile geçici veya kalıcı kavite oluşumu sonucu merminin oluşturduğu şok dalgalarının dokular üzerindeki tahribatı ile oluşur. YH yaralanmalarda, DH'dan farklı olarak kırılan ve dağılan kemiklerin sekonder etkisi ile daha fazla yaralanma ve nekroz gözlenir. Yakın atış yaralanmaları enerji transferinin yüksek olmasının yanı sıra, mermiye ait kovan parçalarının (keçe, plastik, sönmüş barut) yara içine girmesi nedeni ile farklı değerlendirilmelidir⁽⁶⁻⁹⁾.

Mermi steril değildir, yaraya canlı bir çok bakteri bulaştırabilir. Özellikle geçici kavite oluşumu yaratan vakuüm fenomeni; kirli elbise parçacıklarını, kıl ve ciltteki mikroorganizmaları giriş çıkış deliği boyunca düşük basınçlı yara içine çeker^(6,10).

İlk Değerlendirme

Olası ikinci bir yaranın varlığını ve merminin geçiş yolunu değerlendirebilmek için hasta çıplak muayene edilmelidir. Hayatı tehdit eden batın ve/veya toraks yaralanması varsa tedaviye öncelikle ve hemen başlanmalıdır.

Ekstremitelerde yaralanmalarında merminin giriş ve çıkış deliği değerlendirmeli, geçiş yolu boyunca oluşabilecek organ yaralanmaları, damar ve nörolojik yaralanmalar ve eklem patolojileri araştırılmalı ve ilk muayene bulguları kaydedilmelidir. Özellikle YH yaralanmalarında, şok dalgası ve kırılan kemikten ayrılan küçük

* Doç. Dr., Dicle Üniv. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Diyarbakır

fragmanların nöro-vasküler yapıları yaralama riski oldukça yüksektir. Nabız anormalliği, genişleyen hematoma varlığı, pulsatil kanama, giriş çıkış trasesinin vasküler bölgeden geçmesi, şüpheli vasküler doppler muayenesi damar yaralanmasını akla getirmelidir. Vasküler patoloji düşünüldüğünde anjiografinin rutin yapılması gerekliliği konusunda görüş birliği vardır⁽¹¹⁻¹³⁾. Yaralanmış ekstremitenin distalinde, duyu ve motor muayenesinin dikkatlice yapılarak kayıt edilmesi gerekir. Periferik sinir yaralanmalarında, prognoz ve tedavide ilk muayenenin önemi büyüktür. Nörolojik yaralanma oranı DH'da düşük iken YH'da bu oran artmaktadır^(13,14).

Radyografiler kırık varlığı ve silaha ait yabancı cisim parçalarını değerlendirmek için gereklidir. İki veya üç yönlü grafilerin çekilmesi uygundur. ASY sonrası düşme sonucu ortaya çıkabilecek ikincil travmalar akıldan tutulmalı ve hastanın klinik olarak gösterdiği şikayet bölgeleri dikkatlice değerlendirilmelidir. Şayet yaralanma eklemle yakın bir bölgeden olmuşsa, o bölgede şişliğin hemartroz mu yoksa hidrartroz mu olduğunu tespit etmek için eklem ponksiyonu yapılması gerekebilir.

Yara ilk görüldüğünde mümkünse antiseptik solüsyonlarla temizlenmeden giriş ve/veya çıkış deliğinden kültür alınmalıdır. Tüm hastalara tetanoz ve 1. kuşak sefalosporinler ile antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır.

Kırığın şeklinden çok, yaranın durumu ile ilgili olarak geç cerrahi stabilizasyon planlanan olgular alçı, atel veya iskelet traksiyonunda takip edilebilirler.

Yaranın Değerlendirilmesi

Birinci dünya savaşı sonrası 1917 de, yara ile ilgili bugün de geçerli olan cerrahi prensipler uluslararası cerrahi konferansında belirlenmiştir⁽⁵⁾. Hasta ameliyathaneye mümkün olduğunca kısa bir sürede alınmalı, resüsitasyon ve diğer sistemik müdahaleler süresince geçici bir atelde, steril bir pansumanla kapatılmalıdır. Düşük enerjili yaralanmalarda lokal anestezi ile basit debridman ve yıkama çoğu zaman yeterlidir. Ancak YH veya yakın atışla yaralanan olgularda primer debridman, spinal/epidural veya genel anestezi ile yapılmalıdır.

Son 10 yıldaki çalışmalarda, basit yara ile sonuçlanan ASY'da yara bakımının ameliyatsız veya agresif olmayan basit cerrahi girişimlerle yapılması önerilmektedir.^(9,13,15,16) Debridman için yara kenarları antiseptik solüsyonlar ile temizlenir, cilt traşlanır ve yıkamaya geçilir. Yıkama bakteri sayısını ciddi oranda azaltır. Yara-

nın yıkanmasında sadece izotonik solüsyon (SF) kullanılmalıdır. SF'ten tasarruf edilmeden ortalama 20-40 litre kullanılabilir. Yıkama basınçlı yapıldığı takdirde daha etkili olacağı bilinmektedir. Debridmanda yara içine antiseptik solüsyonlar kullanılmaz, lokal antibiyotik kullanımı ise tartışmalıdır^(5,15,17).

Yüksek enerjili yaralanmalarda, özellikle yakın atışla yaralanmış olgulara agresif debridman gerekir. Cilt kenarlarının, yağ dokusunun ve ölü kasların eksizyonu yapılmalıdır. Kas eksizyonunda kasın yapısı, kontraksiyonu, rengi ve kapiller kanaması değerlendirilerek karar verilir. Bunun için İngilizce baş harflerinden oluşan dört 'C' akla getirilmelidir: Consistency, Contractility, Color, Capillary bleeding. Özellikle düşük enerji transferi ile oluşan yaralanmalarda, iskelet kası nispeten toleranslıdır. Bu nedenle etkilenmiş kaviteyasyon etrafından standart, geniş kas eksizyonu her zaman gerekli değildir.

Yara, debridman esnasında mümkün olduğu kadar travmatize edilmemeli, yumuşak doku bağlantısı olmayan serbest küçük kemik fragmanların dışında, hiçbir fragman çıkarılmamalıdır. Debridman sonrası anaerob enfeksiyon düşünülerek yara açık bırakılmalı, cilt tam kapatılmadan yaklaştırılmaya çalışılmalıdır. Yara açık takip edileceğinden, dren konulmasına gerek yoktur. Drenaj sistemine güvenerek, değişik amaçlı drenler kullanıp yara primer kapatılmamalıdır. Herhangi bir şekilde kompartman basıncının artması durumunda (geç müracaat, vasküler tamir gibi) fasyotomi geciktirilmemelidir. Yara debridmanı, YH ve yakın atışla yaralanmış, geniş yumuşak doku yaralanması olan olgularda 48-72 saat içinde tekrarlanabilir. Amaç, kırık iyileşmesinde yumuşak dokunun anahtar rolünü unutmadan, dokuda absorbe edilen enerji miktarını da değerlendirerek titiz ve yeterli debridman yapmak olmalıdır. Kontaminasyonsuz iyileşen yumuşak doku, kırığın değişik metotlarla stabilizasyonuna ve iyileşmesine de zemin hazırlar. Çok parçalı kırıklarda bile kırığın etrafını örten iyi bir yumuşak doku, kırık iyileşmesini ciddi olarak çabuklaştırır.

Gecikmiş primer tamir, yarada aşırı cilt defekti yoksa yaralanmadan 48 saat sonra da gerçekleştirilebilir. Ancak 4-5 gün sonra kapatılması veya cilt, cilt-altı, yumuşak doku ödemi kaybolduktan sonra yapılması en uygundur^(4,6,7,10). Geniş cilt defektlerinde gerilme olmaksızın yarayı kapatmak güç olabilir. Cilt grefti, sağlıklı granülasyon dokusunu örtmek için 4-5 günden sonra başlayarak yapılabilir. Daha geniş defektlerde rekonstrüktif girişimler için plastik cerrahlardan erken dönemde destek istenmelidir.

Kırıkların Sınıflandırılması

ASY sonucu ortaya çıkan kırıklar; yerleşimine, parçalanma derecesine, eklem yakınlığına ve ilişkisine göre değişik şekillerde sınıflandırılmışlardır. Ancak son yapılan çalışmalar, kullanılan bu sınıflandırmaların hiç birinin ihtiyaca tam cevap vermediği yönündedir⁽¹⁸⁾. Uzun kemikler, anatomik lokalizasyona göre üst, orta ve alt olarak ayrılır. Ayrıca kırığın şekline göre (oblik, spiral, segmental gibi), kortikal devamlılığı ve parçalanma miktarına göre de sınıflandırmalar kullanılmaktadır. Kırığın kemikteki lokalizasyonu dışında uzandığı bölgelere de dikkat edilmelidir, cerrahi teknik seçimi buna göre yapılacaktır.

ASY da kırıkların parçalanma derecesi künt travmalara göre belirgin oranda fazladır. Kırıkların kortikal devamlılığı ve parçalanma miktarının bilinmesi önemlidir. Örneğin femurda Winquist ve Hansen⁽¹⁹⁾ sınıflandırmasına göre kortikal devamlılık derecelendirilmiş: grade I'de kemikten küçük bir parça ayrılırken grade III'te kortikal devamlılık %50 den daha az olduğu belirtilmiştir.

Gustilo, ASY'nı açık kırık sınıflamasına göre tip III olarak değerlendirirken, YH yaralanmaları vasküler yaralanma yoksa Tip III A,B olarak tanımlayıp, tedavi edilmesini istemiştir⁽²⁰⁾. Ancak son çalışmalar yaranın, bu olgularda çok iyi değerlendirilerek karar verilmesini önerir. Yaranın durumu ve debridman gerekliliğine göre, Tip-II bazen Tip-I olarak ta kabul edilebilir⁽¹⁶⁾. Genel sınıflandırılmaları dışında, kırık iyileşmesinde kemik kalitesi ve hastanın yaşının da önemli olduğu unutulmamalıdır.

ASY ile Oluşan Kırıkların Tedavisi

ASY ile oluşan kırıklar genellikle ciddi yumuşak doku yaralanmaları ile beraberdir. Bu yüzden tedavileri bir takım güçlükler arz eder. ASY sonucu kırıklı bir ekstremité ile karşılaştığımızda aşağıda ana başlık halinde incelediğimiz sorulara sırası ile cevap aramalıyız.

Yarada eksplorasyon

Acil serviste görülen hastada, vasküler bir komplikasyon düşünülüyorsa veya kompartman sendromu bulguları varsa, vakit geçirmeden acil eksplorasyon veya fasyotomi yapılmalıdır. Nörolojik defisiti olan olgularda sinir eksplorasyonu önerilmez, genellikle balistik etki nedeni ile ortaya çıkan nöropraksi ve aksonotmezis spontan iyileşir⁽¹⁴⁾.

Cerrahide zamanlama ve kırıkların redüksiyonu

1980'li yıllara kadar, vaskülarizasyonu bozuk kemiğin cerrahi ile daha da bozulması nedeni ile, enfeksiyon ve kaynamama riskinden dolayı erken dönemde kırık stabilizasyonu önerilmezdi. Bugün için eski görüşün aksine, masif yaralanması olmayan açık kırıkların tedavisinde minimal invazif debridmanla beraber erken stabilizasyon gündemdedir. Retrospektif çalışmalar, erken stabilizasyonun, hastalarda pulmoner komplikasyon ve ARDS görülme oranını, yoğun bakımda ve hastanede kalma süresini azalttığını göstermiştir^(13,21-23). Özellikle ameliyathane şartları uygun olan merkezlerde, açık tip III A ve B femur kırıklarında kapalı intramedüller (İM) çivilerin sonuçlarının, kapalı kırık tedavi sonuçlarından farklı olmadığı bildirilmektedir^(19,24-27).

Eklem yakın kırıklarda artrotomi

Geciken tedaviler ve uzun süren hareketsizlik, eklem fonksiyonları için ciddi bir sorundur. Eklem uzanan veya eklem içi kırıklarda, debridmanla beraber eklem anatomik bütünlüğünün az sayıda minimal osteosentez materyalleri ile (K-teli, mini kortikal ve spongiöz vidalarla) sağlanması önemlidir. Kırığın tespiti gerçekleştirilmiş olsa da eklem anatomik bütünlüğü erken dönemde sağlanmalıdır⁽²³⁾.

Stabilizasyonda implant kullanımı

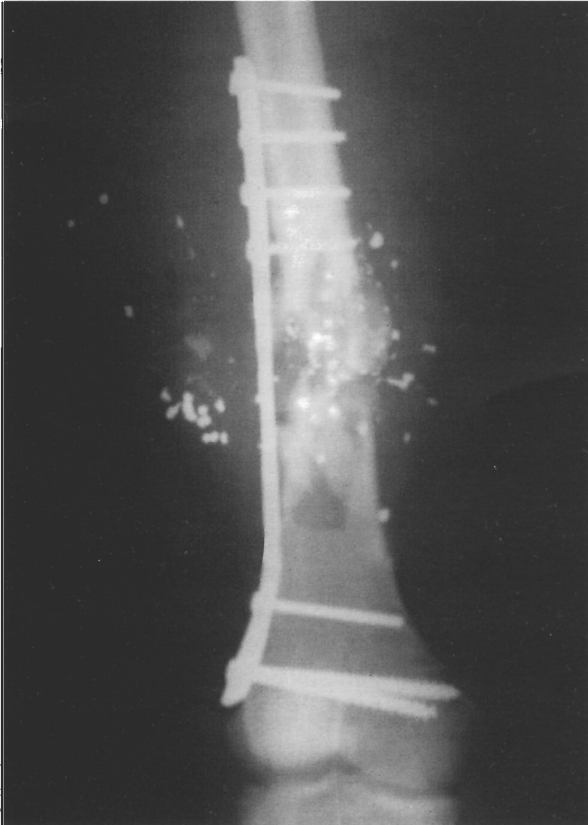
Düşük hızlı ASY sonucu kırılan uzun kemiklerde, basit debridman ve erken kapalı intramedüller çivileme popülerize olmuş, kabul edilebilir enfeksiyon oranları ve uygun kaynama süreleri bildirilmiştir^(19,24-27). Ancak yüksek hızlı ASY ile yaralanmış olguların standart tedavi protokolü henüz tam netleşmemiştir. Uzun kemiklerin distal ve proksimal kırıklarında stabilizasyon sorunları, çivi dibi enfeksiyonu, kaynama gecikmesi veya kaynamama, eklem hareket kısıtlılığı gibi sebeplerle İM çiviler ve eksternal fiksatörlere alternatif arayışları devam etmektedir.

YH ciddi yaralanmalarda, damar yaralanması varsa, cerrahi süresinin kısa olması ve ek diseksiyona gerek olmamasından dolayı stabilizasyon için eksternal fiksatörler kullanılabilir. Eksternal fiksasyon kalıcı tedavi seçilene kadar yara bakımı ve stabilizasyon için uygun bir seçenektir. Eksternal fiksasyonun avantajı sadece teknik kolaylığı değil, erken hareket başlanabilmesi ve yaranın takibi ile yumuşak doku defektlerinin kapatılabilmesidir. Bu girişimler için çoğunlukla unilaterale fiksatörler kullanılmaktadır^(5,28-31).

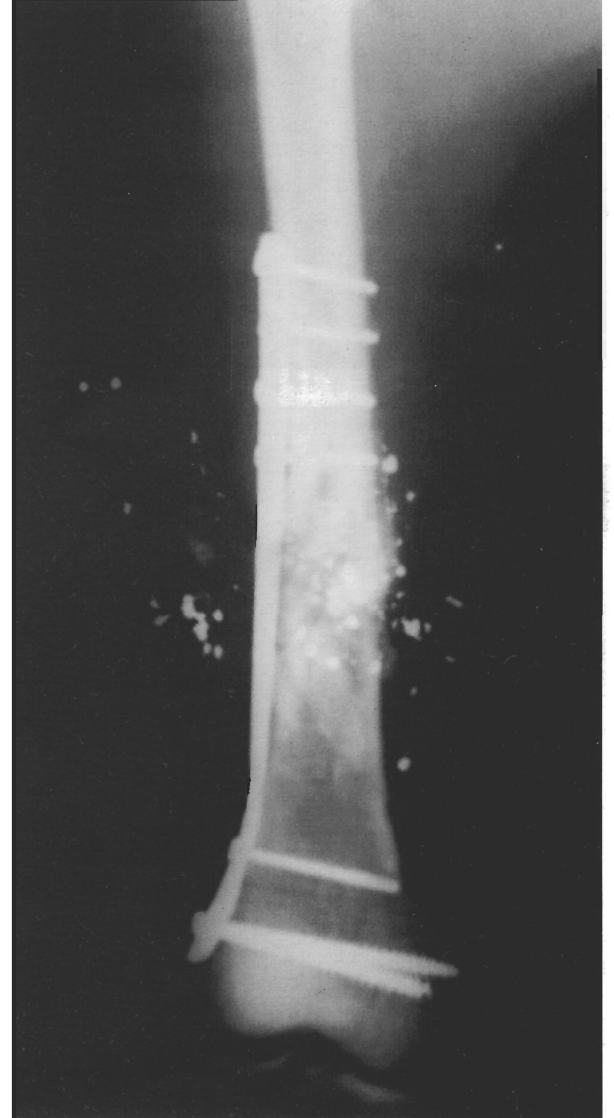
Son yıllarda indirekt redüksiyon, biyolojik fiksasyon veya internal atelleme olarak adlandırılan tespit yöntemi 1984 yıllarında Knast ve Mast'ın çalışmaları ile popülerize olmuştur^(23,32). Biyolojik tespit, cerrahi travmanın en aza indirgenmesi, kemiğin damarlanma-



Şekil 1, a



Şekil 1, b

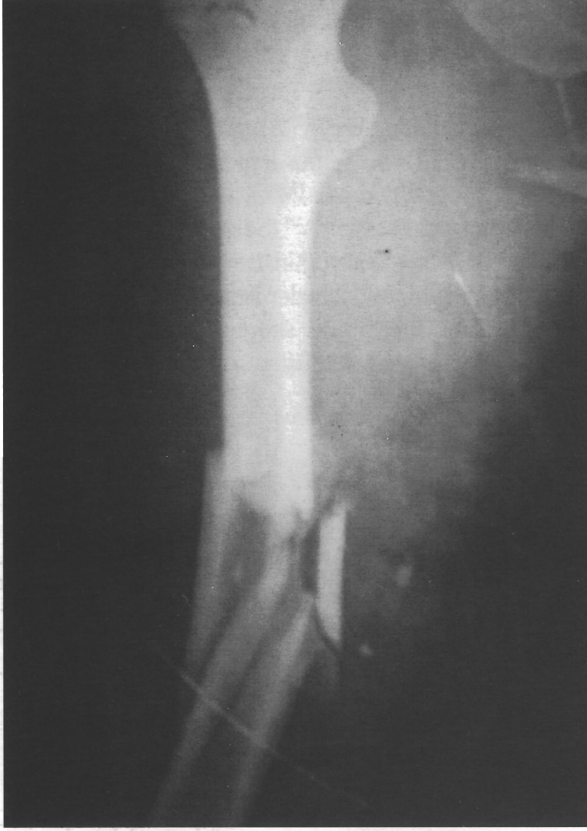


Şekil 1, c

Şekil 1a,b,c: 27 yaşında erkek hasta. Ateşli silah yaralanması sonrası sağ femur distal diyafizde Tip III B açık kırık. a: Ameliyat öncesi grafisi Debridmandan sonra 15 gün iskelet traksiyonunda takip edildi; b: Ameliyat sonrası 1. ay grafisi; c: Ameliyat sonrası 5. ay grafisi.

sının bozulmaması, kırık hematomunun boşalmaması gibi avantajlarından dolayı, daha sık ve güvenli kullanım alanı bulmuştur^(21,30,33-37).

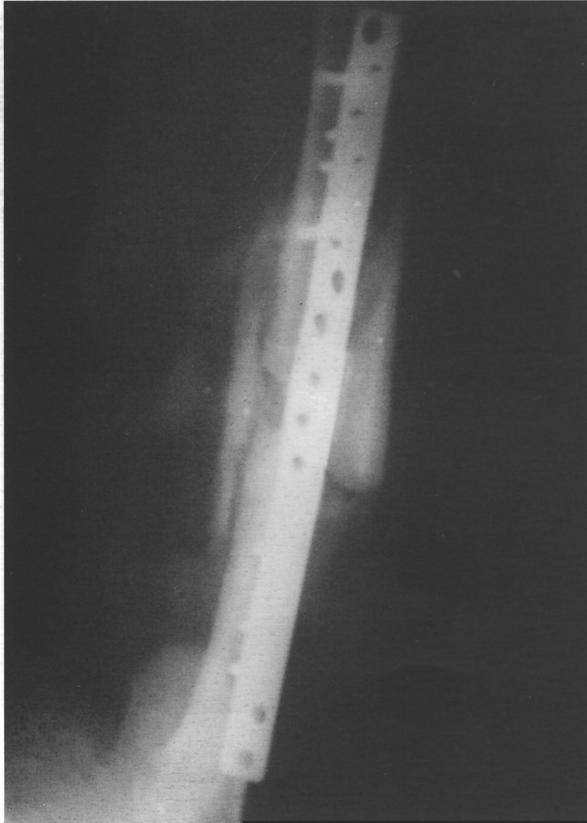
1992 yılından beri ASY sonucu indirekt redüksiyonla tedavi ettiğimiz femur kırıklı olgularımızı inceledik ve bu yöntemin kapalı IM çivilere alternatif olabileceğini sonucuna vardık^(30,36,38) (Şekil 1,2). Bu teknik kolay olup ASY sonrası yoğun travmaya uğrayan kırık bölgesine cerrahi müdahaleler ile ek zarar vermez. Ayrıca geniş IM çivi setlerine, skopi ve kırık masasına ihtiyaç duyulmaz. Maliyeti düşüktür.



Şekil 2, a



Şekil 2, c



Şekil 2, b

Şekil 2a,b,c: 48 yaşında erkek hasta. Ateşli silah yaralanması sonrası sağ femur diyafizde Tıp IIIB açık kırık; a: Ameliyat öncesi grafisi. Trauma sonrası 1. gününde indirekt redüksiyon ile tespit edildi; b: Ameliyat sonrası 3. ay grafisi; c: Ameliyat sonrası 2. yılında plak çıkarıldıktan sonraki grafisi.

Greft kullanımı

Çok parçalı femur kırıklarında greft kullanılan ve kullanılmayanlar arasında kaynama süresinde bir fark olmadığı bildirilmiş, hatta greft yerleştirirken yumuşak dokulara zarar vereceği düşüncesi ile kontra-endikasyondan bahsedilmiştir^(13,21,34,36). Ancak defekti veya kavitasyonu fazla olan olgularda, geç dönemde veya kaynama gecikmesi durumunda greft kullanılmasının kırık iyileşmesini pozitif etkilediği bilinmektedir.

Olgularımızdan hiçbirine erken dönemde greft kullanmazken, geciktirerek ameliyat ettiğimiz, geniş defekti ve/veya kavitasyonu olan olgulara primer iliak kemikten alınan kortikospongioz oto greft uyguladık. Bu olgulara grefti, yumuşak dokuları disseke etmeden distalden ve proksimalden kırık bölgesine yerleştirdik. Uygun endikasyonla ve uygun teknikle yara problemi olmayan olgularda greft kullanılmasının kaynamayı hızlandıracağını düşünmekteyiz.

Antibiyotik kullanımı

Düşük enerjili ASY'nda antibiyotik kullanılması tartışmalıdır. Hawland ve Ritchey⁽²⁰⁾ rutin antibiyotik kullanmadıklarını, sadece enfeksiyon bulgusu olan olgularda kullandıklarını belirtirken; bunların dışında bir çok yazar rutin olarak 1. kuşak sefalosporinin tek başına veya aminoglikozidler ile birlikte parenteral verilmesini önermektedir^(3,13,16,20,22,28). YH yaralanmalarda profilaktik parenteral antibiyotik kullanımının faydası hakkında görüş birliği vardır^(9,17,39). ASY'nın metisiline dirençli stafilokok osteomyeliti riski taşıdığı unutulmamalıdır. Yüzeysel veya derin enfeksiyon düşünülen olgulara kültür ve antibiyograma göre uygun antibiyotik verilmelidir.

Kliniğimizde bu olgulara 0.5 ml tetanus toksoidi ve ikili antibiyotik profilaksisi (1. kuşak sefalosporin ile aminoglikozid) rutin olarak başlanmakta, gerektiğinde erken ve geç dönemde alınan kültürlerle göre tedavi değiştirilmektedir.

Komplikasyonlar

Tüm kırıklarda olduğu gibi, ASY'da da biyolojik ve mekanik komplikasyonlar beklenebilir. Ancak bunların çoğu tanı ve tedavide uygun teknikler kullanıldığında önlenilebilir komplikasyonlardır.

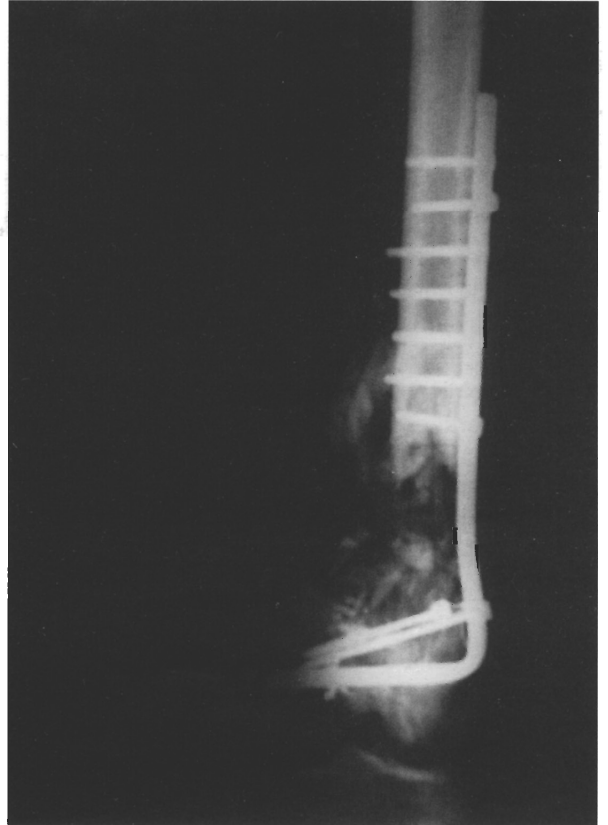
Biyolojik komplikasyonlar arasında; damar ve periferik sinir yaralanmaları, enfeksiyon, kaynama gecikmesi, kaynamama sayılabilir. Mekanik komplikasyonlar olarak açılal ve rotasyonel deformiteler ile ekstremitte bacak eşitsizliği oluşturan uzunluk farkı başta gelmektedir.

Damar yaralanmaları

İkinci dünya savaşında damar yaralanması sonucu amputasyon oranı % 50 civarında iken, bu sayı Vietnam savaşında %12'lere düşmüştür. Değişik çalışmalarda penetre travma sonrası % 0.3-6 arasında arteriyel yaralanma sıklığı bildirilmiştir^(11,15,40). Yüksek enerjili yaralanmalarda arter doğrudan etkilenmese de balistik şok dalgaları nedeni ile yaralanabilir. Ekstremiteyi sadece distalden nabızla takip etmek hatalıdır. Ana arter yaralanmasında bile aynı ekstremitenin distalinde %27.3 oranında nabız alınabilir⁽⁴⁰⁾. Damar yaralanması düşünülen olgularda zaman kaybedilmeden hızlı ve etkin müdahale edilmeli, gerektiğinde anjiyografik değerlendirme ve eksplorasyon tereddüt edilmeden yapılmalıdır (Şekil 3).



Şekil 3, a



Şekil 3, b



Şekil 3, c

Şekil 3a,b,c: 38 yaşında erkek hasta. Ateşli silah yaralanması sonrası sol femur suprakondiler bölgede Tip III açık kırık; a: Ameliyat öncesi anjiyografik görüntüsü, Suprakondiler bölgede popliteal ven yaralanması mevcut. İndirekt redüksiyon ile tespit edildi; b: Ameliyat sonrası erken grafisi; c: Ameliyat sonrası 8. ay görüntüsü.

Periferik sinir yaralanmaları

Periferik sinir yaralanmaları künt travmalarla % 1-2 arasında görülürken ASY de %9'a kadar çıkmaktadır^(14,16). Periferik sinir yaralanmalarında sinir eksplozasyonu yapılması ve zamanlaması konusunda literatürde fikir birliği yoktur. ASY ile oluşan periferik sinir yaralanmaların çoğu nöropraksi ve aksonotmezis şeklinde olup % 69'u spontan olarak 3-9 ay içinde düzeltilmektedir. Bu nedenle erken eksplozasyon önerilmektedir⁽¹⁴⁾. Nörotmezis tipi yaralanmalarda tamir sonrası başarı oranı sadece % 25 civarındadır. Özellikle yüksek uyluk yaralanmalarında, ilk motor noktadan, uç noktaya re-innervasyon mesafesi uzun olduğundan, başarı şansı daha da düşmektedir. Erken tamir, yara debridmanı esnasında devamlılığı bozulmuş sinirle karşılaştığında uç uca getirilebiliyorsa yapılabilir, ancak sinir grefti gerektiren defektli yaralanmalarda, işaret dikışı bırakarak, yara bakımı tamamlandıktan sonra sinir tamiri daha uygundur^(9, 24).

Enfeksiyon

Enfeksiyon, tüm açık kırıklarda olduğu gibi ASY'da en korkulan komplikasyondur. Düşük enerjili yaralanmalarda enfeksiyon oranı oldukça düşüktür (%0-2). Enfeksiyon gelişimi bir zincirin halkaları gibi; silahın gücüne, yaranın şekline, yaranın hastaneye baş vuruş süresine, ilk debridmanın etkinliğine, kullanılan antibiyotikten yapılan stabilizasyon tekniklerine kadar birçok faktöre bağlıdır. Bu halkalardan birinin etkisizliği enfeksiyon gelişme riskini artırır. Yüksek enerjili ASY'de enfeksiyon görülme oranları farklı kemiklerde farklı stabilizasyon tekniklerine göre % 2-11 arasında değişmektedir^(2,10,15,19,25,41,42).

Kaynama sorunları

Kaynama gecikmesi ve kaynamama, DH yaralanmalarına göre YH yaralanmalarında daha yüksektir ve bu oran %0-5 arasında bildirilmiştir^(9,10,13,15,16,19,24,26,30,38,41). Kırığın kaynama sürecini çoğu zaman kırıktan çok, yumuşak dokunun durumu belirler. Ayrıca kırığın kaynamasında yapılan stabilizasyon tekniklerinin doğrudan etkisi vardır. Cerrahide dokularda ek travma oluşturmayan kapalı teknikler veya minimal invaziv yöntemleri tercih etmek esas olmalıdır.

İmplantlarda mekanik yetmezlik, açılmal deformiteler ve kısalık farkı, kortikal devamlılığın bozulduğu parçalı kırıklarda olası komplikasyonlardandır. Özellikle proksimal ve distal parçalı kırıklarda stabilizasyon sorunu daha sık yaşanır^(43,44). Uzun kemiklerde kabul edilebilir açılmal deformiteler her kemiğe göre farklılıklar gösterir. Tibiada kabul edilebilir açılmal miktarı varus/valgus için 5 derece iken humerus için 30 derecedir. Tibiada 1 cm kısalık kabul edilirken, humerusta bu 3 cm. dir.

Hareket kısıtlılığı

Eklemi ilgilendiren veya ekleme yakın yaralanmalarda hareket kısıtlılığı, tam anatomik redüksiyon yapılamayan veya uygun rehabilite edilmeyen hastalarda sık karşılaşılar. Tedavideki titizliğin yanında ameliyat sonrası rehabilitasyon protokollerine uyulması, bu sorunu azaltır.

Sonuç

ASY ile ortopedi pratiğinde sık karşılaştığımızdan, mekanizması ve tedavisini iyi bilmek esastır. Oluşan kırıklarda kemiğin iyileşmesini etkileyen en önemli faktör, etrafındaki yumuşak dokunun durumudur. Tedavide yumuşak doku yön gösterici olmalıdır. Düşük enerjili yaralanmalarda basit debridmanla kapalı veya

minimal invaziv tekniklerle erken stabilizasyon yapılabilirken, masif yumuşak doku yaralanmalarında yara bakımı yapıldıktan sonra stabilizasyon için geç dönemde cerrahi yapılması daha uygun olacaktır.

Uzun kemiklerin Tip IIIC kırıklarında ilk debridman ve damar tamiri ile eksternal fiksasyon ilk seçenek olurken, Tip IIIA, ve B kırıklarda yumuşak dokunun durumuna göre, kapalı İM tespit yöntemi veya alternatif olarak indirekt redüksiyonun, erken ve geç dönemde uygulanabileceği kanısındayız.

Yazışma adresi: Doç. Dr. Serdar Necmioğlu
Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Diyarbakır
e-posta: sanec@dicle.edu.tr

Kaynaklar

- Nance ML, Stafford PW, Schwab CW: Firearm injury among urban youth during the last decade: an escalation in violence. *J Pediatr Surg* 1997, 32(7):949-52.
- Dickson K, Watson TS, Haddad C, Jenne J, Harris M: Outpatient management of low-velocity gunshot-induced fractures. *Orthopedics* 2001, 24(10):951-4.
- Byerly GW, Pendse DP: War surgery in a forward surgical hospital in Vietnam: a continuing report. *Mil Med* 1971, 136(3):221-6.
- King KF: Orthopaedic aspects of war wounds in South Vietnam. *J Bone Joint Surg* 1969, 51-B(1):112-7.
- Bowyer GW, Rossiter ND: Management of gunshot wounds of the limbs. *J Bone Joint Surg* 1997, 79-B(6):1031-6.
- DeMuth WE, Jr: The mechanism of shotgun wounds. *J Trauma* 1971, 11(3): 219-29.
- Gugala Z, Lindsey RW: Classification of gunshot injuries in civilians. *Clin Orthop* 2003, 408:65-81.
- Shepard GH: High energy, low-velocity close range shotgun wounds. *J Trauma* 1980, 20(12):1065-7.
- Woloszyn JT, Uitvlugt GM, Castle ME: Management of civilian gunshot fractures of the extremities. *Clin Orthop* 1988, 226:247-51.
- Howland WS Jr, Ritchey SJ: Gunshot fractures in civilian practice. An evaluation of the results of limited surgical treatment. *J Bone Joint Surg* 1971, 53-A(1):47-55.
- Gorman JF: Combat arterial trauma. Analysis of 106 limb-threatening injuries. *Arch Surg*. 1969, 98(2):160-4.
- Mandal AK, Boitano MA: Principles and management of penetrating vascular injuries secondary to shotgun wounds. *Am Surg* 1978, 44(3):165-73.
- Russell GV Jr, Kregor PJ, Jarrett CA, Zlowodzki M: Complicated femoral shaft fractures. *Orthop Clin North Am* 2002, 33(1):127-42.
- Omer GE, Spinner M: Management of peripheral nerve problems. Selected laboratory studies with potential clinical application. *Instr Course Lect* 1984, 33:528-30.
- Brien WW, Kuschner SH, Brien EW, Wiss DA: The management of gunshot wounds to the femur. *Orthop Clin North Am* 1995, 26(1):133-8.
- Tejan J, Lindsey RW: Management of civilian gunshot injuries of the femur. *Injury* 1998, 29, suppl 1: 18-22.
- Dickey RL, Barnes BC, Kearns RJ, Tullos HS: Efficacy of antibiotics in low-velocity gunshot fractures. *J Orthop Trauma* 1989, 3(1):6-10.
- Long WT, Chang W, Brien EW: Grading system for gunshot injuries to the femoral diaphysis in civilians. *Clin Orthop* 2003, 408:92-100.
- Winnquist RA, Hansen ST, Clawson DK: Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred twenty cases. *J Bone Joint Surg* 1984, 66-A(4):529-39.
- Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984, 24(8):742-6.
- Baumgaertel F, Buhl M, Rahn BA: Fracture healing in biological plate osteosynthesis. *Injury* 1998, 29(Suppl 3):C3-6.
- Bergman M, Tornetta P, Kerina M, Sandhu H, Simon G, Deyssine G, Alcindor F: Femur fractures caused by gunshot: treatment of immediate reamed intramedullary nailing. *J Trauma* 1993, 34(6):783-5.
- Pape HC, Hildebrand F, Pertschy S, Zelle B, Garapati R, Grimme K, Krettek C, Reed RL^{2nd}: Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients: from early total care to damage control orthopedic surgery. *J Trauma* 2002, 53(3):452-61.
- Gellman RE, Paiement GD, Green HD, Coughlin RR: Treatment of supracondylar femoral fractures with a retrograde intramedullary nail. *Clin Orthop* 1996, 332: 90-7.
- Kleem KW, Borner M: Interlocking nailing of complex fractures of the femur and tibia. *Clin Orthop* 1986, 212:89-100.
- Wiss DA, Brien WW, Becker V Jr: Interlocking nailing for the treatment of femoral fractures due to gunshot wounds. *J Bone Joint Surg* 1991, 73-A(4):598-606.
- Lucas SE, Seligson D, Henry SL: Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. A preliminary report of the GSH supracondylar nail. *Clin Orthop* 1993, 296:200-6.
- Arslan H, Subasi M, Kesemenli C, Kapukaya A, Necmioğlu S, Kayıkcı C: Problem fractures associated with gunshot wounds in children. *Injury* 2002, 33(9):743-9.
- Marsh JL, Jansen H, Yoong HK, Found EM Jr: Supracondylar fractures of the femur treated by external fixation. *J Orthop Trauma* 1997, 11(6):405-10.
- Necmioğlu S, Kapukaya A, Kesemenli C: Femur segmenter parçalı kırıkların indirekt redüksiyon ile tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997, 31(4):296-99.
- Subasi M, Kesemenli C, Kapukaya A, Necmioğlu S: Treatment of intertrochanteric fractures by external fixation. *Acta Orthop Belg* 2001, 67(5):468-74.
- Kinast C, Bolhofner B, Mast JW, Ganz R: Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95 condylar blade-plate. *Clin Orthop* 1989, 238:122-30.
- Aguş H, Reisoğlu A, Zincircioğlu G, Eryanılmaz G: Eklem içi parçalı suprakondiler femur kırıklarının indirekt plaklama ile tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002, 36(5):384-9.

34. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Guy P, Tschene H: Minimally invasive plate osteosynthesis: does percutaneous plating disrupt femoral blood supply less than the traditional technique? *J Orthop Trauma* 1999, 13(6):401-6.
35. Gerber C, Mast JW, Ganz R: Biological internal fixation of fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1990, 109(6):295-303.
36. Kesemenli C, Subasi M, Necmioğlu S, Kapukaya A: Treatment of multifragmentary fractures of the femur by indirect reduction (biological) and plate fixation. *Injury* 2002, 33(8):691-9.
37. Ostrum RF, Geel C: Indirect reduction and internal fixation of supracondylar femur fractures without bone graft. *J Orthop Trauma* 1995, 9(4):278-84.
38. Arslan H, Kapukaya A, Necmioğlu NS: Yüksek enerjili ateşli silah yaralanmasına bağlı subtrokanterik kırıkların tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997, 31(2):101-5
39. Knapp TP, Patzakis MJ, Lee J, Seipel PR, Abdollahi K, Reisch RB: Comparison of intravenous and oral antibiotic therapy in the treatment of fractures caused by low-velocity gunshots. A prospective, randomized study of infection rates. *J Bone Joint Surg* 1996, 78-A(8):1167-71.
40. Drapanas T, Hewitt RL, Weichert RF^{3rd}, Smith AD: Civilian vascular injuries: a critical appraisal of three decades of management. *Ann Surg* 1970, 172(3):351-60.
41. Ateşalp AS, Yıldız C, Başbozkurt M, Gur E: Treatment of type IIIA open fractures with Ilizarov fixation and delayed primary closure in high-velocity gunshot wounds. *Mil Med* 2002, 167(1):56-62.
42. Nikolic DK, Jovanovic Z, Turkovic G, Vulovic R, Mladenovic M: Supracondylar missile fractures of the femur. *Injury* 2002, 33(2):161-6.
43. Tornetta P^{3rd}, Ritz G, Kantor A: Femoral torsion after interlocked nailing of unstable femoral fractures. *J Trauma* 1995, 38(2):213-9.
44. Wiss DA, Fleming CH, Matta JM, Clark D: Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop* 1986, 212:35-47.