

Kırık Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar

Editör
MUHAMMED İHSAN KODAK

BİDGE Yayınları

Kırık Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar

Editör: Dr. Öğretim Üyesi Muhammed İhsan KODAK

ISBN: 978-625-6707-76-4

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2023

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



Önsöz

Gelişen sağlık hizmetleriyle ortalama insan ömrü iki kat artmıştır. Yaralanma riski artan insan ömrü ile artmıştır. Kırıklar insanların yaşamlarının her döneminde karşılaçağı yaygın problemlerden biridir. Kırık sonrası en mükemmel iyileşmeyi sağlamak, hastalara kaybolan fonksiyonlarını geri kazandırmak hem bizler hem hastalar için temel hedeftir. Bu ancak iyileşme sürecinin en iyi şekilde anlaşılabilmesi, etkilenen bölgenin anatomisinin ayrıntılı bilinmesi, doğru bir değerlendirme, algoritmik bir yaklaşımla ideal tedavinin uygulanması ve en etkin rehabilitasyon programının yürütülmesi ile sağlanabilir. Bu kitapta farklı kırık tiplerinde literatüre dayalı güncel güncel bilgi vermek amaçlanmıştır. Ayrıca nadir görülen hastalıklarda ele alınmıştır. Bu kitapta ki güncel bilgiler kırık tedavisi ve rehabilitasyonu alanında çalışan akademisyen ve klinisyenlere kılavuz olacaktır. 'KIRIK TEDAVİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR' kitabının yazar kadrosuna çalışmaları ve katkıları nedeniyle, kitabın hızlı ve kusursuz basılması için uğraş veren BİDGE yayıncılık ailesine teşekkür ederim. Bu kitabın tüm sağlık çalışanlarına rehberlik etmesini ve yararlı bir bilgi kaynağı olmasını dilerim.

Editör

Dr. Öğretim Üyesi Muhammed İhsan KODAK

İÇİNDEKİLER

Önsöz	3
İÇİNDEKİLER	4
Pelvik Travmalı Hastanın Acil Servis Yönetimi.....	6
Doğanay ÇELİK.....	6
Önder TOMRUK.....	6
Eklemdede Kitle İmajı Veren Hemimelik Efizyal Displazi	28
Basri PÜR.....	28
Aslı ÖZMADEN HANTAL	28

Yetişkinlerde Femoral Stres Kırıkları	36
şehmuz KAYA.....	36
Ayak Bileği evresi Kırıkları	46
Volkan zel.....	46
Conservative Treatment in Radius Distal Fractures	67
İbrahim Halil DEMİR	67
Distal Radius Fractures And Their Management.....	73
Hüseyin KÜRÜM.....	73

BÖLÜM I

Pelvik Travmalı Hastanın Acil Servis Yönetimi

Doğanay ÇELİK¹
Önder TOMRUK²

Giriş

Pelvis, gövdeden bacaklara doğru vasküler, nöral sistemler ile gastrointestinal ve genitoüriner sistemi içeren ana bağlantı bölgesidir. Pelvik kemik kırıkları genelde çoklu kırıkların eşlik ettiği yüksek enerjili travmaların sonucu gelişirken, nadir de olsa izolepelvis kırıkları da görülebilir (1). Düşük enerjili pelvik halka kırıkları düşme sonucu yaşlılarda daha sık gerçekleşirken, trafik kazalarında yüksek enerjili pelvik halka kırıkları oluşur. Gastrointestinal sistem, ürogenital sistem yaralanmaları, sinir hasarları ve kanama yüksek enerjili pelvik travmaya eşlik edebilir.

¹ Simav Doç. Dr. İsmail Karakuyu Devlet Hastanesi
ORCID ID: 0000-0002-7941-8586

² Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı,
ORCID ID: 0000-0003-2997-1938

Pelvisi oluşturan kemiklerin anatomik yapısı ve damardan zengin olması nedeniyle, özellikle instabil pelvis kırıklarında retroperitona fazla miktarda kanama olmakta ve hastanın hemodinamisini bozarak mortaliteye sebep olabilmektedir. Pelvis kırıklarında eşlik eden yaralanmalar mortalite ve morbidite oranlarını daha da artırmaktadır. Mortalite ve morbiditeyi önlemek için acil serviste (AS) tanı ve tedavi için hızlı ve agresif bir yaklaşım gereklidir (2,3,4).

Etiyoloji

Pelvik halka çok sağlam bir yapıdır ve kompleksi bozmak için büyük bir kuvvet gerektirir. Bu nedenle pelvik kırıklar nispeten nadirdir. Pelvik kırıkların çoğunluğu motorlu araç kazalarından, yüksekten düşmelerden veya bir yaya veya bisikletliye bir aracın çarpmasından kaynaklanır (5). Bununla birlikte, pelvik kırığı olan hastaların %12 ila %62'sinde eşlik eden ek yaralanma bulunmaktadır.

Epidemiyoloji

Pelvis kırıkları, tüm kırıkların yaklaşık %3'ünü oluşturur (6). Pelvik kırıklardan kaynaklanan genel mortalite %5 ila 16 arasında değişirken, instabil pelvik kırıkların oranı yaklaşık %8'dir (7,8). Başvuru sırasında pelvik kırığı olup şok tablosunda başvuran hastaların mortalitesi yüksektir. Asetabulum kırıklarıyla ilişkili ölüm oranı % 3'tür (9). Açık pelvik kırıkların mortalitesi ise % 45'e yakındır (6). Ölümlerin büyük kısmı ilgili iç organ ve damar yaralanmalarından kaynaklanmaktadır; yalnızca pelvik kırıklara atfedilen ölümler, travma ölümlerinin % 0,4 ila 0,8'i arasında değişmektedir (10). Pelvik kırığı olan 65 yaş üstü hastalarda ölüm oranı ise daha genç yaşlara göre yüksektir (11). Genel olarak, pelvik kırıklar travma hastalarında artan ölüm riskiyle ilişkilidir (12).

Düşük kemik kütlesi, sigara kullanımı, histerektomi öyküsü ve ileri yaş pelvis kırıkları için başlıca risk faktörleridir (13).

Pelvis kırıklarının sebepleri arasında; motorlu araç kazaları ve motosiklet kazaları %43 ila %58 oranında ilk sırada yer alırken, motorlu bir aracın çarptığı yayalar % 20-22 oranında ve son olarak

%5-30 oranında düşmeler yer almaktadır (14). Asetabular kırıklar da pelvis kırıklarına benzer mekanizmalar sonucu gelişirken, motorlu araç kazaları ve motosiklet kazalarının neden olduğu kırıklar % 80,5 ila 83,6 oranında dikkat çekmektedir. Avülsiyon kırıkları ise genellikle 14-17 yaş arası iskeleten olgunlaşmamış sporcularda bir kasın ani, kuvvetli kasılması sonucu oluşur (15).

Pelvik kırığı olan hastaların %16'sından fazlasında karaciğer, dalak ve böbrek gibi batın içi organ yaralanmaları ve kanama, nörolojik defisit ve torasik aortu ilgilendiren damar yaralanmaları ek olarak görülebilir (16).

Venöz pleksus (presakral, lomber) yaralanmalarına bağlı olarak hayatı tehdit eden kanama meydana gelebilir. Kanamanın eşlik ettiği pelvik kırıkları olan hastaların %80-90'ında kaynak venöz pleksustur (17). Bir vaka serisinde, pelvis kırığı olan hastanede yatan travma hastalarının % 38,5'i transfüzyona ihtiyaç duymuştur (16). Başka bir seride, izole pelvis ve asetabulum kırığı olan travma hastalarının % 34'ünde kan transfüzyonu gerekmiştir (18). Kanamanın eşlik ettiği anjiyografik embolizasyon ile tedavi gerektiren pelvik travmalı hastalarda sakroiliak eklem bozulması, uzun süreli hipotansiyon (sistolik kan basıncı <100 mmHg olarak tanımlanır) ve kadın cinsiyet ön plana çıkmaktadır (19). Pelvik travma ile ilişkili arteriyel kanama, iliak damarların (arter, ven) yaralanması ile ilişkili olabilir. Yaralanma mekanizması, damarların pelvik kenara karşı sıkışması veya pelvik kırıkların damar duvarını tam kat kesmesi sonucu gelişir (20).

Pelvik travma vakalarının yaklaşık %3,4'ünde mesane ve %1'inde üretra yaralanır. Erkeklerin üretral yaralanmalara maruz kalma olasılığı 10 kat daha fazladır(21). Travmatik rektal yaralanmaların %1 ila 2'si pelvik kırıklardan kaynaklanmaktadır. Pelvik kırıkların %2 ila %4'ünde vajinal laserasyonlar rapor edilmektedir (10).

Pelvik travma vakalarının % 10 ila 15'inde pelvik halka bozulmalarıyla ilişkili sinir defisitleri görülür (22). İnsidans instabilite derecesi ile artar. Nörolojik defisit insidansı stabil

kırıklarda % 1,5'ken, stabil olmayan kırıklarda ise %14,4 olmak üzere instabilite ile artar. En yaygın bölgeler L5 ve S1 sinir köklerini ve izole periferik sinirleri içerir (23).

Torasik aort diseksiyonu, pelvik kırığı olan künt travma hastalarının %1,4'ünde görülürken, tüm künt travma hastalarının % 0,3'ünde görülür (16).

Anatomi

Pelvis üç kemikten (Sakrum ve iki innominate kemik) oluşmuş bir halka yapısıdır. Innominate kemikler üç ayrı ossifikasyon merkezinin birleşmesinden oluşur. Bu kemikler: İlium, iskiüm, pubistir. Pelvisi oluşturan iki innominate kemik ve sakrumdan oluşan üçlü kompleksin stabilitesi yumuşak dokularca sağlanır. Pelvik halka anteriyordan simfizis pubis bağları ile birleşir. Simfizis pubis ve pubik ramuslar pelvisin çökmesini önleyen destek yapılarıdır. Majör stabilize edici yapılar posteriyor yapılardır. Vücudun en kuvvetli bağlarından olan sakrospinöz, sakrotuberoz ve anteriyor ve posteriyor sakroiliyak bağlar ile sakrum ve iki innominate kemik posteriyordan birleşir. İskelet elemanlarını deforme edici yüklenmelere karşı korur (24).

Siyatik sinir; lumbosakral pleksusun L4, L5, S1, S2 ve S3 köklerinden meydana gelir. Lumbosakral pleksus vücudun en kalın periferik siniridir. Pelvisi piriformis kasının altından büyük siyatik çentikten terk eder ve özellikle asetabulum kırığı ile beraber olan posteriyor kalça çıkıklarında sıklıkla yaralanır. Pleksustan çıkan diğer sinirler: pudental sinir, superiyor ve inferiyorgluteal sinirler, obturator intertus, kuadratus femoris ve uyluğun posteriyor kütanöz siniridir (25).

Ana iliak arter pelvis içinde eksternal ve internal iliak arterlere ayrılır. Eksternal iliak arter inguinal bağın altından geçerek femoral arteri oluşturur ve pelvisi terk eder. İnternal iliak arter anteriyor ve posteriyor dallara ayrılır. Ciddi travmalarda internal iliak arter ve dallarının yaralanmasına bağlı masif kanama görülebilir özellikle posteriyor ayrılma daha fazla olduğu için

posteriyor dalları yaralanmaya adaydır. İnternal iliyak arterin posteriyor dalları; superiyor gluteal arter, iliolumbar arter ve lateral sakral arterdir. Anteriyor dalları; mesane, genitaler ve rektumun bir kısmını besleyen viseral dallardır. Posteriyor venöz pleksus ve korona mortis diğer önemli vasküler yapılarıdır. Posteriyor venöz pleksus internal iliyak venlere drene olur ve birçok pelvis kırığındaki masif kanamadan sorumludur (26,27).

Patofizyoloji

Pelvik kırıkların Tile ve Young-Burgess sınıflandırma sistemleri olmak üzere iki ana sınıflandırma sistemi vardır. Sınıflamalara temel alınan kriterler; kırığın yeri, kırığın stabil olup olmaması, kırığın pelvik halkanın yük taşıyan yerinden geçip geçmemesi, yaralanmanın mekanizması ve gelen kuvvetin yönü, kırığın açık ya da kapalı olmasıdır (28).

Tile, stabilizeyi ön plana çıkararak kırıkları; stabil, parsiyel stabil, rotasyonel ve vertikalinstabil olarak sınıflamış, sınıflamayı tedaviye rehber olarak kullanmayı amaçlamıştır (26);

TİP A : Stabil pelvik halka yaralanmaları

A1: Innominate kemik avülsiyonları

A2: Stabil iliyak kanat kırığı ya da stabil minimal ayrılmış pelvik halka kırığı

A3: Sakrum ve koksikstransvers kırığı

Tip B: Parsiyelstabil yaralanmalar (rotasyanel instabil, vertikal stabil)

B1 : Openbook tipi yaralanmalar

B2 : Lateral kompresyon yaralanması

B3 : İki taraflı tip B yaralanmaları

Tip C: İnstabil yaralanmalar (rotasyanel ve vertikal instabil)

C1: Tek taraflı

C2: İki taraflı bir taraf tip B, bir taraf tip C

C3: İki taraflı tip C yaralanmalar

Young ve Burgess kırığın oluş mekanizmasına göre ayrıntılı sınıflamalarını yapmışlar ve sınıflamaya kombine yaralanmayı eklemişlerdir(29);

Lateral kompresyon(LC): Aynı taraf veya karşı taraf lateral travma ile ramus pubisin transvers kırığı

Tip 1:Çarpmanın olduğu tarafta sakral kompresyon kırığı

Tip 2: Çarpmanın olduğu tarafta iliyak kanat kırığı

Tip 3:Çarpmanın olduğu tarafta tip 1 veya tip 2 lateral kompresyon kırığına ek olarak travmaya ek olarak karşı karşı tarafta “openbook” kırığı

Anteroposteriyor kompresyon(APC): Aynı taraf veya karşı taraf posteriyortravma ile ramus pubisin transvers kırığı;

Tip 1: Sağlam posteriorpelvik halka bağları ile simfizispubisin genellikle 2 cm'den daha az hafif genişlemesini içerir

Tip 2:Sakroiliak, sakrotüberöz ve sakrospinöz bağların ön kısmının bozulması nedeniyle sakroiliyak eklemin ön kısmında genişleme oluşur.Sakroiliak bağların arka kısmı sağlam kalır

Tip 3:Anteriyor sakroiliyak, sakrotuberoz ve sakrospinöz bağlara ek olarak posteriyor sakroiliyak bağların da yırtılması sonucu sakroiliyak eklemin laterale yer değiştirmesi ile tamamen ayrışması

Vertikal makaslama(ayrılma)(VS):Pelvis uygulanan uzunlamasına kuvvet nedeniyle hemipelvis yukarıya veya arkaya doğru ayrılır. Ön pelvik halka yaralanmaları simfizis pubisin genişlemesini, tek taraflı veya iki taraflı rami kırıklarını içerebilir.

Kombine travma (CM): Yukarıda açıklanan yaralanma modellerinin kombinasyonları meydana gelebilir. Lateral kompresyon ve vertikal ayrılma en yaygın olanıdır.

Open book kırığı: Açık kitap pelvik kırığı, pelvik halka bozulmalarını tanımlamak için kullanılan yaygın bir terimdir. Bu kırık, bir ön yaralanmayı (simfizispubisin genişlemesi, rami kırıkları veya her ikisi) ve bir arka pelvik kırığı veya bağ yaralanmasını kapsar. Lateral kompresyon, anteroposterior kompresyon ve vertikal ayrılma yaralanmalarının tümü, yaralanmanın boyutuna ve anterior genişlemeye bağlı olarak açık kitap olarak adlandırılabilir. Ön pelvik halka 2,5 cm'den fazla genişlediğinde arka pelvis (özellikle sakroiliak bağ kompleksinin ön kısmı) sıklıkla yaralanır ve kanama riski artar.

Young-Burgess ve Tile sınıflandırması pelvik kırıkları yaralanmaların anatomik tanımına göre sınıflandırır ancak hemodinamik stabiliteyi dikkate almaz. Dünya Acil Cerrahi Derneği (WSES), hastanın hemodinamikstabilitesinin yanı sıra anatomik sınıflandırmayı da temel alan bir sınıflandırma oluşturdu. WSES sınıflandırması pelvik yaralanmaları üç kategoriye ayırır: hafif, orta ve şiddetli (5);

Minör:

WSES derece I; kırık stabildir ve hasta hemodinamik olarak stabildir

Derece I: APC I ve LC I kırıkları

Orta:

WSES derece II ve derece III; kırık stabil değil ancak hasta hemodinamik olarak stabil

Derece II: APC II, APC III ve LC II, LC III kırıkları

Derece III: VS ve CM kırıkları

Şiddetli:

WSES derece IV; kırığın stabil olup olmamasına bakmaksızın, hastanın hemodinamik olarak stabil olmaması

Derece IV: Hemodinamik olarak stabil olmayan bir hastada herhangi bir kırık paterni

Hastane Öncesi Yönetim

Tüm travma hastalarında olduğu gibi, en büyük öncelik hava yolunun, nefes almanın ve dolaşımın sağlanmasıdır. Bir diğer dikkat edilecek husus ise olay yerinde geçirilen sürenin en aza indirilmesine özen gösterilmelidir. Pelvik travmada, acil sağlık hizmetleri (ASH) personelinin temel amacı, mekanizma ve fiziksel değerlendirmeye dayalı olarak olası yaralanmaları tanımadır. Hemodinamik olarak stabil olmayan künt travma hastasında pelvik yaralanmadan şüphelenilsin veya şüphelenilmesin, pelvik hacmi azaltmak ve kırık parçalarını stabilize ederek büyük kanama riskini azaltmak için büyük trokanterlerin etrafını saracak şekilde bir örtü ile veya pelvik bandaj uygulayarak pelvisin stabilizasyonu sağlanmalıdır. Mevcut yaralanmaları daha da kötüleşebileceği için aşırı redüksiyondan kaçınılmalı, pelvik bağlanmanın amacının stabilizasyon olduğu unutulmamalıdır. Sağlık görevlileri ayrıca alt ekstremiteleri iç rotasyonda stabilize etmek için bacakları birbirine bağlayabilir ve bu da pelvik hacmi azaltabilir (30).

Değerlendirme

Hastalara sistematik ve sıralı bakım için birincil bakı ve ikincil bakı terimleri oluşturulmuştur. Travma hastasının ilk değerlendirmesi birincil bakıdır. Birincil değerlendirme sırasında travma hastasında ABCDE algoritmasına göre hastalar değerlendirilir (31).

- A-Airway: Hava yolu ve servikal omurganın korunması.
- B-Breathing: Etkili ve yeterli solunum.
- C-Circulation: Dolaşım ve kanama kontrolü
- D-Disability: Nörolojik değerlendirme

- E-Exposure: Hastanın tamamen soyularak bakılması

Birincil bakı dakikalar içinde değerlendirilmeli ve ölümcül nedenler tespit edilip hemen tedavi edilmelidir. Birincil bakı tamamlandıktan hemen sonra ikincil bakı başlar. İkincil bakı hastanın tam ve ayrıntılı fizik muayene ve anamnezini içerir. İkincil değerlendirmede ‘SAMPLE’ kısaltması kullanılabilir (32).

- Syntoms (Semptomlar): Şikâyet ve semptomların sorgulanması
 - Allergies (Alerjiler): Hastaların herhangi bir maddeye karşı alerjisinin sorgulanması
 - Medication (İlaçları): Hastaların kullandığı ilaçların sorgulanması
 - Post MedicalHistory (Tıbbi Geçmişi): Geçmiş tıbbi öykülerinin ve kronik hastalıklarının sorgulanması
 - Last Oral Intake (Son oral alımı): Hastaların son oral alımlarının sorgulanması
 - Events (Olay): Hastalardan kısaca olayı anlatması istenir

Fizik Muayene

Fizik muayenede inspeksiyonda, pelvik bölgede hematom, dermabrazyon, ekstremitte eşitsizliği, anormal pelvik iç veya dış rotasyon deformitesi varlığı araştırılır (33). Üretral mea, vajina veya rektum çıkışlarında kan görülmesi, bu bölgelerde eşlik eden yaralanmaların olabileceğine dikkat çeker. Palpasyon ile hassasiyet ve krepitasyon aranır; iliak kanatlardan tutulup nazik iç ve dış rotasyon hareketleri ile rotasyonel instabilite; bacadan tutup dikkatli itme çekme manevraları ile vertikalinstabilite araştırılır. Tüm bu zorlayıcı manevralar, pelvik hematomu bozup yeni kanamalara yol açmamak için bir kere ve dikkatle yapılmalıdır. Her hastaya gizli kalmış açık kırık veya eşlik eden yaralanmayı atlamamak için mutlaka rektal ve vajinal dijital muayene yapılmalıdır. Erkeklerde rektal muayenede prostatın yüksekte olması ve üriner meada kan görülmesi üretra yaralanmasını düşündürürken, kemik parçaların

kesisine bağlı vajinal veya rektal yırtıklar mortalitesi çok ysek açık kırıklara yol açabilir (34).

Tanı Testleri

Pelvik travmanın değerlendirilmesinde çoklu görüntüleme yöntemleri faydalı olabilir.

Ultrason

Künt travma hastalarının büyük çoğunluğunda yatak başı travma için odaklanmış değerlendirme sonografisi(FAST) gerçekleştirilir. Bir hastada şüpheli veya doğrulanmış bir pelvik kırık varsa, FAST muayenesinin birincil rolü, eř zamanlı karın içi yaralanmanın varlığının belirlenmesine yardımcı olmaktır. FAST muayenesinin abdominal kısmının amacı intraperitoneal kanamayı tespit etmektir; genellikle pelvis içindeki retroperitoneal kanamayı tespit etmez (35).

Tek düzey bir travma merkezinde değerlendirilen 1456 pelvik kırığı olan hastayı içeren bugüne kadarki en büyük çalışmada, FAST muayenesinin intraperitoneal kanamayı tespit etmedeki negatif prediktif değeri % 98,8 iken pozitif prediktif değeri % 78,4 idi. Kanamanın saptanmasında altın standart, laparotomi veya bilgisayarlı tomografidir(BT)(36).

Tanısal periton aspirasyonu

Tanısal periton aspirasyonu pelvik kırığı olan ve kalıcı hemodinamik instabilitesi olan hastalarda kanamanın kaynağının peritoneal mi yoksa retroperitoneal mi olduğunu hızlı bir şekilde belirlemek için kullanılabilir. 10 mL veya daha fazla brüt kanın aspirasyonu intraperitoneal kanama açısından pozitif kabul edilir (37).

Düz radyografi

n-arka (AP) radyografi, önemli pelvik kırıkları, özellikle yer değiştirmiş kırıkları, açık kitap yaralanmalarını ve posterior pelvik yaralanmaları değerlendirmek için kullanılır. Pelvik kırık için en iyi tarama testi AP pelvik radyografidir; bu, pelvik yaralanmaların

%90'ını ortaya çıkaracaktır. Travma hastalarının çoğuna rutin olarak karın ve pelvis BT taramaları yapılırsa da, AP pelvik radyografiler hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda erken müdahaleye izin veren hızlı bir tanı aracı olarak düşünülmelidir (38).

Bilgisayarlı tomografi

Batın/pelvisin BT taramaları pelvik anatomisinin en iyi şekilde görüntülenmesini sağlayacak ve herhangi bir pelvik, retroperitoneal veya intraperitoneal kanamanın değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır. BT taraması ayrıca kalça çıkığının doğrulanmasına olanak tanıyacak ve ilişkili bir asetabuler kırık olup olmadığının belirlenmesine yardımcı olacaktır (39).

Retrograd sistoüretrogram

Fizik muayenede üretral meada kan, rektal tuşede yüksek prostat veya makroskobik hematüri görülürse, foley katater yerleştirmeden önce retrograd üretrogramın yapılmasını önerilir (40).

Tedavi

Pelvis kırıkları, derecesi ne olursa olsun hayati tehlike oluşturma potansiyeline sahiptir. Herhangi bir travma hastasında yeterli resüsitasyon çok önemlidir. Travma bölümüne gelen tüm hastalara iki adet geniş çaplı damar yolu açılmalıdır. Hipotansiyon agresif sıvı resüsitasyonu ile ele alınmalı, ardından hasta hipotansif kalırsa kan ürünleri uygulanmalıdır(4).

Agresif resüsitasyona ek olarak, açık pelvik kırığı olan hastalar veya rektal, vajinal muayenede kemik veya kan görülen hastalar geniş spektrumlu intravenöz (IV) antibiyotiklerle tedavi ve tetanoza karşı profilaksi gerektirir. Herhangi bir pelvik kırık ve buna bağlı perineal yara veya yırtılma, aksi kanıtlanana kadar açık kabul edilmelidir. [Sefuroksim](#) uygun bir seçimdir. Metisiline dirençli staphylococcus aureus enfeksiyonuna ilişkin endişe varsa [vankomisin](#) eklenmelidir. Ampirik tedavi mümkün olan en

kısa sürede, ideal olarak travmadan sonraki altı saat içinde uygulanmalı ve 72 saat devam etmelidir (41).

Stabil veya stabil olmayan hastalarda pelvik halka bozulması belirtileri olduğunda pelvik bağlayıcılar ile pelvis sarılmalıdır. Pelvik bağlayıcılar, daha kesin bir onarım gerçekleşene kadar geçici bir önlemdir. Pelvisin sarılması pelvik hacmi azaltarak ve kırık parçalarını stabilize ederek büyük kanama riskini azaltır. Pelvik bağlayıcı yalnızca doğru şekilde uygulandığında faydalıdır; Bacakları adduksiyona getirmek ve pelvik hacmi doğru şekilde azaltmak için bağlayıcının büyük trokanterlerin etrafına yerleştirilmesi gerekir (5). Pelvik hacmi azaltmanın en basit yöntemi ise bacakları iç rotasyonda birbirine bantlamaktır (42). Kanamayı artırabileceğinden, lateral kırığa pelvik bağlayıcı yerleştirilmemelidir (43).

Pelvik travması olan stabil olmayan hastalar için travma ultrason muayenesinin sonuçları (örn. FAST) başlangıç tedavisini belirler. FAST muayenesi pozitif olan hemodinamik açıdan stabil olmayan hastaların majör pelvik ve abdominal yaralanmalara sahip olduğu varsayılır ve acil laparotomi, pelvik stabilizasyon ve preperitoneal tamponlama ile tedavi edilir.

FAST muayenesi negatif olan hemodinamik açıdan stabil olmayan hastaların, eşlik eden batın içi organ yaralanması olmaksızın pelvik yaralanmalarından dolayı ciddi kanamaya sahip olduğu varsayılır. Başlangıç kanama kontrolü seçenekleri arasında pelvik stabilizasyon, preperitoneal tamponlama ve aortun resüsitatif endovasküler balon oklüzyonu (REBOA) yer alır (44).

Önemli pelvik kırığı olan hemodinamik olarak stabil olan hastalar ve FAST incelemesi pozitif veya negatif olmasına bakılmaksızın ileri tanısal görüntüleme (örn. BT, BT-anjiyografi [BT-A]) ile daha ayrıntılı olarak değerlendirilir. Önemli pelvik kırığı olan hastalar için negatif bir FAST incelemesi tek başına yeterli bir inceleme değildir (45).

Travmatik pelvik kırıklardan kaynaklanan kanamanın % 85'inden fazlası venöz olduğundan, hemodinamik olarak stabil olmayan hastaların erken cerrahi tedavisi preperitoneal tamponlama ile başlarken, anjiyografi genellikle stabil olmayan veya BT'de arteriyel kanama tespit edilen hastalar için tercih edilir. Preperitoneal paketleme (PPP), tamponad etkisi yaratmak için tamponun peritona karşı yerleştirilmesini içerir. Anjiyo embolizasyona göre daha az zaman alıcıdır.

PPP 6 ila 8 cm'lik dikey orta hat kesisiyle veya Pfannenstielkesisiyle batin açılır, daha sonra halkalı forseps kullanılarak boşluğa üç cerrahi ped yerleştirilir ve ilki sakruma kadar itilir. Aynı şey karşı tarafta da gerçekleştirilir. Altı adet cerrahi ped genellikle paketlemeyi tamamlamak için yeterlidir. Daha sonra fasya hızla cerrahi pedlerin üzerine kapatılır (46).

REBOA aortanın kros klemplenmesine bir alternatiftir. REBOA son yıllarda dünya çapındaki travma merkezlerinde uygulanmaya başlanmıştır. Hayatı tehdit eden kanamayı en aza indirmek amacıyla aortu tıkmak için bir balon kateter kullanır. Literatür, bölge III (infra-renal) tıkanıklığının, iç organ hasarının az olması nedeniyle pelvik travmada yararlı olduğunu göstermiştir (47). Aortaya erişim için genellikle femoral arter tercih edilir. Artere erişmek için 18 gauge iğne kullanılır. İğnenin içine bir kılavuz tel sokulur ve damar sistemine ilerletilir. İğne çıkarılır ve kanal, damara 7 Fr'lik bir kılıf yerleştirilinceye kadar genişletilir. Kateter konumu, göbekten femoral kateter yerleştirme bölgesine kadar olan mesafe ölçülerek ölçülür ve daha sonra orta derecede bir direnç hissedilene veya kontralateral nabızda bir kayıp olana kadar (bölge III yerleştirmeleri için balonda tipik olarak 15 ila 20 mL) şişirilir. Daha sonra hasta kesin tedavi için ameliyathaneye gönderilmelidir. REBOA şişirme süresi ideal olarak 30 dakikadan azdır ancak 60 dakikaya kadar kullanılabilir. REBOA'nın söndürülmesi üzerine hemodinamik değişiklikler kaydedilebilir. Balon, resüsitasyona izin vermek ve reperfüzyon hasarını azaltmak için aralıklı olarak yeniden şişirilebilir. Femoral arter erişim bölgesi cerrahi onarım

gerektirebilir. Ortak bir femoral giriş yeri yoksa sol brakiyal veya sol ortak karotid arter kullanılabilir (48).

Stabil olmayan pelvik kırıklar cerrahi tespit gerektirir. Erken tespitin ağrıyı iyileştirdiği, daha erken mobilizasyon ve kırık kemiklerdeki kanamanın kontrolünü sağladığı gösterilmiştir (49). Birkaç cerrahi seçenek mevcuttur. Eksternal fiksasyon hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda ve pelvik kontaminasyonu olan hastalarda ilk stabilizasyonu sağlar. Genellikle ameliyathane şartlarında gerçekleştirilir. İliyak kanada anterior superioriliak omurganın yaklaşık 2 cm arkasından kemiğe kadar inen bir kesi yapılarak ulaşılır. Gluteal çıkıntı, gücü nedeniyle hedef yerleştirme noktasıdır, tespit iğnesi manuel olarak takılır (50). Ön alt iliak omurga tespit iğneleri daha fazla çekme kuvvetine sahiptir ve redüksiyon için daha iyi erişim sağlar. Bu iki seçenek yalnızca ön pelvis fiksasyonunu sağlar. VS yaralanmalarında iskelet traksiyonu ile posterior stabilizasyon gereklidir (51). Genel olarak iliak kanat kırığı veya asetabuler kırık eksternal fiksasyona kontrendikasyondur.

Gerekirse kesin onarım, hasta stabilize edildikten sonra gerçekleştirilir. Hemodinamik olarak stabil veya “sınırdan” olan hastalar, yaralanmadan sonraki 24 saat içinde kesin onarım için güvenli bir şekilde alınabilir. Hemodinamik olarak instabil çoklu travma hastaları, stabil hale gelinceye kadar kesin onarım için cerrahiye alınmamalıdır. Çalışmalar, çoklu travma hastalarında kesin onarımın yaralanmadan sonraki dört gün içinde tamamlanması durumunda yaralanma sonrası komplikasyon oranlarının arttığını göstermektedir. Ameliyat yaralanmadan altı ila sekiz gün sonrasına kadar ertelendiğinde komplikasyonların azaldığı görülmüştür (52).

Asetabular kırığı olan hastalarda ilişkili yaralanmaların görülme sıklığı yüksektir ve tam bir travma değerlendirmesi yapılmalıdır. Kırığın tedavisi, ilişkili bir kalça çıkığı femur başının redüksiyonu gerektirebilir (53).

Avülsiyon kırıklarında genellikle 2 cm’den fazla yer değiştirmiş parçalara acil cerrahi olarak tedavi edilirken, 2 cm’den

yer değiştiren fraktür varlığında yatak istirahati, soğuk uygulama, egzersiz ve analjeziklerle konservatif olarak tedavi edilir (54).

Kesin Yönetim

Ortopedistler ve diğer cerrahi branşlar önemli pelvik yaralanmaları olan hastaların bakımına erken dönemde dahil edilmelidir. Tedavi seçenekleri arasında preperitoneal pelvik tamponlama, REBOA, pelvik kırığın ameliyatla stabilizasyonu (içten veya dıştan) ve kanayan pelvik damarların embolizasyonu için anjiyografi yer alır. Acil klinisyenleri resüsitasyonu başlatır (endike olduğunda masif transfüzyon protokolü dahil), hemoperitoneumu değerlendirerek, ilişkili ek yaralanmaları belirleyerek ve ameliyathaneyi bilgilendirerek pelvik travmaları hastanın tanı ve tedavi sürecini yönetir (55).

Sonuç

Acil servislerde pelvik travmalı hastalara yaklaşımda tanı ve tedavi için dikkatli olunmalı ve multidisipliner bir yaklaşım gösterilmelidir.

Pelvik kırıklar genellikle yüksek mortalite ve morbidite ile seyreden, yüksek enerjili travmalar sonucu gelişen yaralanmalardır. İzole pelvis kırıklarının ciddi sonuçları olabileceği gibi eşlik eden yaralanmalar da tedaviyi ve prognozu ciddi şekilde etkilemektedir.

Pelvik travmanın tedavi ve yönetiminde temel amaç bozulmuş fizyolojinin düzeltilmesidir. Bu sebeple travmalı hastalarda da ilk önce kanama kontrolü ile hemodinamik durumun stabilizasyonu, ardından geçici mekanik stabilizasyon ile komplikasyonların ve organ yaralanmalarının önlenmesi ve en son kemik yapıların mekanik stabilizasyonunun sağlanması amaçlanmalıdır.

Kaynaklar

1. Melton LJ 3rd, Sampson JM, Morrey BF, Ilstrup DM. Epidemiologic features of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1981; 155: 43-47.

2. Sathy AK, Starr AJ, Smith WR, Elliott AE, Agudelo J, Reinert CM. The effect of pelvic fracture on mortality after trauma: an analysis of 63,000 trauma patients. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 2803-2810.

3. Starr AJ, Griffin DR, Reinert CM, Frawley WH, Walker J, Whitlock SN. Pelvic ring disruption: prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications and mortality. *J Orthop Trauma* 2002; 16: 553-561.

4. Alst T, Waldrop RD. Profile of geriatric pelvic fractures presenting to the emergency department. *Am J Emerg Med* 1997; 15: 576-578.

5. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F, Kluger Y, Moore EE, Peitzman AB, Ivatury R, Coimbra R, Fraga GP, Pereira B, Rizoli S, Kirkpatrick A, Leppaniemi A, Manfredi R, Magnone S, Chiara O, Solaini L, Ceresoli M, Allievi N, Arvieux C, Velmahos G, Balogh Z, Naidoo N, Weber D, Abu-Zidan F, Sartelli M, Ansaloni L. Pelvic trauma: WSES sınıflandırması ve yönergeleri. *Dünya J Acil Cerrahi*. 2017; 12 :5

6. Grotz MR, Allami MK, Harwood P, et al. Open pelvic fractures: epidemiology, current concepts of management and outcome. *Injury* 2005; 36:1.

7. Yoshihara H, Yoneoka D. Demographic epidemiology of unstable pelvic fracture in the United States from 2000 to 2009: trends and in-hospital mortality. *J Trauma Acute Care Surg* 2014; 76:380.

8. Vaidya R, Scott AN, Tonnos F, et al. Patients with pelvic fractures from blunt trauma. What is the cause of mortality and when? *Am J Surg* 2016; 211:495.

9. Giannoudis PV, Grotz MR, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87:2.
10. Giannoudis PV, Grotz MR, Tzioupis C, et al. Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. *J Trauma* 2007; 63:875.
11. Dechert TA, Duane TM, Frykberg BP, et al. Elderly patients with pelvic fracture: interventions and outcomes. *Am Surg* 2009; 75:291.
12. Schulman JE, O'Toole RV, Castillo RC, et al. Pelvic ring fractures are an independent risk factor for death after blunt trauma. *J Trauma* 2010; 68:930.
13. Kelsey JL, Prill MM, Keegan TH, et al. Risk factors for pelvis fracture in older persons. *Am J Epidemiol* 2005; 162:879.
14. Smith W, Williams A, Agudelo J, et al. Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvis fractures. *J Orthop Trauma* 2007; 21:31.
15. Porter SE, Schroeder AC, Dzugan SS, et al. Acetabular fracture patterns and their associated injuries. *J Orthop Trauma* 2008; 22:165.
16. Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L. Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. *J Am Coll Surg*. 2002 Jul;195(1):1-10.
17. Gänsslen A, Giannoudis P, Pape HC. Hemorrhage in pelvic fracture: who needs angiography? *Curr Opin Crit Care* 2003; 9:515.
18. Magnussen RA, Tressler MA, Obremskey WT, Kregor PJ. Predicting blood loss in isolated pelvic and acetabular high-energy trauma. *J Orthop Trauma* 2007; 21:603.

19. Salim A, Teixeira PG, DuBose J, et al. Predictors of positive angiography in pelvic fractures: a prospective study. *J Am Coll Surg* 2008; 207:656.
20. Tanizaki S, Maeda S, Ishida H, et al. Clinical characteristics of external iliac artery branch injury in pelvic trauma. *Am J Emerg Med* 2017; 35:1636.
21. Bjurlin MA, Fantus RJ, Mellett MM, Goble SM. Genitourinary injuries in pelvic fracture morbidity and mortality using the National Trauma Data Bank. *J Trauma* 2009; 67:1033.
22. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 227:67.
23. Schmal H, Hauschild O, Culemann U, et al. Identification of risk factors for neurological deficits in patients with pelvic fractures. *Orthopedics* 2010; 33.
24. Kellam JF, McMurtry RY, Paley D, Tile M. The unstable pelvic fracture. Operative treatment. *Orthop Clin North Am* 1987;18:25-41.
25. Guyton JL, Perez EA. Fractures of acetabulum and pelvis. In: Canale TS, Beaty JH, editors. *Campbell's operative orthopaedics*. 11th ed. Philadelphia: Mosby; 2007. p. 3309-70.
26. Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995
27. Grant JC. An atlas of anatomy. 6th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1972.
28. Failinger MS, McGanity PL. Unstable fractures of the pelvic ring. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992;74:781-91.
29. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison PS Jr, Poka A, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma* 1990;30:848-56.

30. Lustenberger T, Walcher F, Lefering R, Schweigkofler U, Wyen H, Marzi I, Wutzler S; TraumaRegister DGU. The Reliability of the Pre-hospital Physical Examination of the Pelvis: A Retrospective, Multicenter Study. *World J Surg.* 2016 Dec;40(12):3073-3079.

31. İslamova, Ş., "Yetişkin çoklu travmalı hastalarda görülen servikal yaralanmaların değerlendirilmesi: beş yıllık analiz", *Tıpta Uzmanlık Tezi, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Konya, 2-38 (2020)*

32. İmal, E., "Acil servise motosiklet kazası ve araç içi trafik kazası nedeniyle başvuran hastaların travma skorlarının ve prognozunun karşılaştırılması", *Tıpta Uzmanlık Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Manisa, 7-20 (2022)*

33. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvicdisruption: assessmentandclassification. *ClinOrthopRelatRes.* 1980; (151):12-21..

34. Hak DJ, Olson SA, Matta JM. Diagnosisandmanagement of closedinternaldeglovinginjuriesassociatedwithpelvicandacetabularfractures: theMorel-Lavalleelesion. *J Trauma* 1997; 42:1046-1051.

35. Ballard RB, Rozycki GS, Newman PG, et al. An algorithm to reduce the incidence of false-negative FAST examinations in patients at high risk for occult injury. *Focused Assessment for the Sonographic Examination of the Trauma patient. J Am Coll Surg* 1999; 189:145.

36.Schwed AC, Wagenaar A, Reppert AE, et al. Trust the FAST: Confirmation that the FAST examination is highly specific for intra-abdominal hemorrhage in over 1,200 patients with pelvic fractures. *J Trauma Acute Care Surg* 2021; 90:137.

37. Yeung LL, McDonald AA, Como JJ, et al. Management of blunt force bladder injuries: A practice management guideline

from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2019; 86:326.

38. Kessel B, Sevi R, Jeroukhimov I, et al. Is routine portable pelvic X-ray in stable multiple trauma patients always justified in a high technology era? *Injury* 2007; 38:559.

39. Tang J, Shi Z, Hu J, Wu H, Yang C, Le G, Zhao J. Optimal sequence of surgical procedures for hemodynamically unstable patients with pelvic fracture: A network meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2019 Apr;37(4):571-578.

40. Ingram MD, Watson SG, Skippage PL, Patel U. Urethral injuries after pelvic trauma: evaluation with urethrography. *Radiographics*. 2008 Oct;28(6):1631-43. doi: 10.1148/rg.286085501. PMID: 18936026.

41. Rodriguez L, Jung HS, Goulet JA, Cicalo A, Machado-Aranda DA, Napolitano LM. Evidence-based protocol for prophylactic antibiotics in open fractures: improved antibiotic stewardship with no increase in infection rates. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Sep;77(3):400-7; discussion 407-8; quiz 524.

42. Gardner MJ, Parada S, Chip Routt ML Jr. Internal rotation and taping of the lower extremities for closed pelvic reduction. *J Orthop Trauma*. 2009 May-Jun;23(5):361-4. doi: 10.1097/BOT.0b013e31819c4a3f. PMID: 19390364.

43. Agri F, Bourgeat M, Becce F, Moerenhout K, Pasquier M, Borens O, Yersin B, Demartines N, Zingg T. Association of pelvic fracture patterns, pelvic binder use and arterial angio-embolization with transfusion requirements and mortality rates; a 7-year retrospective cohort study. *BMC Surg*. 2017 Nov 9;17(1):104.

44. DuBose JJ, Burlew CC, Joseph B, Keville M, Harfouche M, Morrison J, Fox CJ, Mooney J, O'Toole R, Slobogean G, Marchand LS, Demetriades D, Werner NL, Benjamin E, Costantini T. Pelvic fracture-related hypotension: A review of contemporary

adjuncts for hemorrhage control. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021 Oct 1;91(4):e93-e103.

45. Stengel D, Leisterer J, Ferrada P, Ekkernkamp A, Mutze S, Hoenning A. Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Dec 12;12(12):CD012669.

46. Shim H, Jang JY, Kim JW, Ryu H, Jung PY, Kim S, Kwon HY, Kim KM, Chung H, Bae KS. Effectiveness and postoperative wound infection of preperitoneal pelvic packing in patients with hemodynamic instability caused by pelvic fracture. *PLoS One.* 2018 Nov 5;13(11):e0206991.

47. Stannard A, Eliason JL, Rasmussen TE. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) as an adjunct for hemorrhagic shock. *J Trauma.* 2011 Dec;71(6):1869-72.

48. Jarvis S, Kelly M, Mains C, Corrigan C, Patel N, Carrick M, Lieser M, Banton K, Bar-Or D. A descriptive survey on the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) for pelvic fractures at US level I trauma centers. *Patient Saf Surg.* 2019 Dec 13;13:43.

49. Halawi MJ. Pelvic ring injuries: Surgical management and long-term outcomes. *J Clin Orthop Trauma.* 2016 Jan-Mar;7(1):1-6.

50. Calafi LA, Routt ML. Anterior pelvic external fixation: is there an optimal placement for the supra-acetabular pin? *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2013 Dec;42(12):E125-7

51. Lee C, Sciadini M. The Use of External Fixation for the Management of the Unstable Anterior Pelvic Ring. *J Orthop Trauma.* 2018 Sep;32 Suppl 6:S14-S17.

52. Heeres M, Visser T, van Wessem KJ, Koenderman AH, Strengers PF, Koenderman L, Leenen LP. The effect of C1-esterase inhibitor on systemic inflammation in trauma patients with a femur

fracture - The CAESAR study: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2011 Oct 11;12:223

53. Porter SE, Schroeder AC, Dzigan SS, Graves ML, Zhang L, Russell GV. Acetabular fracture patterns and their associated injuries. *J Orthop Trauma*. 2008 Mar;22(3):165-70.

54. Kocher MS, Tucker R. Pediatric athlete hip disorders. *Clin Sports Med*. 2006 Apr;25(2):241-53, viii

55. Durkin A, Sagi HC, Durham R, Flint L. Contemporary management of pelvic fractures. *Am J Surg*. 2006 Aug;192(2):211-23.

BÖLÜM II

Eklemdede Kitle İmajı Veren Hemimelik Efizyal Displazi

**Basri PÜR
Aslı ÖZMADEN HANTAL**

GİRİŞ

Hemimelik epifizyal displazi (trevor hastalığı) nadir görülen ve etyolojisi bilinmeyen çocukluk çağı hastalığıdır. Kıkırdak profilerasyonu sonucu eklem çevresinde ekzositozlar ile kendini gösterir. Histolojik olarak osteokondromlar ile aynı olan bu hastalıkta eklem kıkırdağının sadece bir yarısı tutulur bu nedenle de hemimelica adını alır(Benes vd., 2023; Shahcheraghi & Javid, 2017).

Hastalığı ilk defa 1960 yılında tarsomegali başlığı altında Fransız cerrahlar tanımlamıştır. Erkek çocuklarda kızlara göre 3 kat daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. En sık diz ve ayak bileği ekleminde görülmektedir. femur distal, tibia distal ve talus en sık

orjin aldığı kemiklerdir. Ancak çoklu eklem tutulumları da bildirilmiştir.(Kopriva vd., 2020; Michel & Guy, 1960).

Kondral hiperplazi olarak nitelendirilen bu hastalıkta ilk semptomlar eklem bölgesinde şişlik ve irritasyona ya da hareket kısıtlılığına neden oluyorsa ağrı ile presente olur. Aslında ağrının nedeni hiperplazi değildir. Eklem dinaminiği bozmayan vakalarda ağrıya neden olmadığı için yetişkinlik dönemine kadar tanı almamış hastalar bildirilmiştir (Gao vd., 2020; Vaishya vd., 2017).

Osteokondrom, malign hadiseler veya septik artrit gibi enfektif durumlarla ayırıcı tanısında zorlanılan bu epifizyal gelişim bozukluğunda direkt grafi, bilgisayarlı tomografi(BT) ve laboratuvar sonuçları tanıya yardımcı olur. Cerrahi müdahale gerekliliği fizik muayene ile eklem hareketleri kontrol edilerek karar verilir. Eklem tutulumu olmayan, deforme olmaya neden olmayan olgular konservatif takip edilebilir(Degnan & Ho-Fung, 2018; Tyler vd., 2013).

KLİNİK SUNUM

6 yaşında erkek hasta 1 yıl önce başlayan sol ayak bileğinde şişlik, ağrı ve üstüne yük vereme şikâyetleri nedenleri ile polikliniğimize başvurdu. Yapılan muayenesinde ısı artışı, kızarıklık yoktu. Ayak bileği medialde ve anteriorda palpasyonla şişlik mevcuttu. Sol ayak bileği pasif eklem hareketleri kısıtlıydı. Ayak bileği dorsofleksiyonu sıfır derecedeydi.

Kan tetkikleri ve enfeksiyon parametreleri negatifti. İncelenen direkt grafide ayak bileği medialde, anterior ve posteriorda anormal yerleşimli kemik kitlesi mevcuttu. Bilgisayarlı tomografi görüntülemesinde aynı ekstremitede; tüberositas tibia üzerinde, tibia distal medail malleolde, tibia distal epifizyal yüzeyde tibiotalar eklem yüzeyinde, talus domunda kortikal irregülariteler görüldü. Tüberositas tibia üzerinde şişlik mevcuttu ama palpasyonla ağrı yoktu. Diz eklem hareketleri normaldi.



Şekil 1: Preop anteroposterior direk grafi görüntüsü



Şekil 2: Preop lateral direk grafi görüntüsü



Şekil 3:Tüberositas tibia BT görüntüsü

Hastanın kliğini, öyküsü ve radyolojik incelemeler göz önüne alınarak Hemimelik Epifizer Displazi (trevor hastalığı) düşünöldü. Ayak bileği anteromedial insizyon ile damar, sinir ve kas-tendon yapıları korunarak medialde ki ve anteriorda ki kıkırdak egzozitoları eksize edildi. Ayak bileği hareketleri kontrol edildi. Posteriorsa ki parça ayak bileği hareketlerini kısıtlamadığı için anterior insizyon ile de ulaşılmadığı için bırakıldı. Eksize edilen parçalar histopatolojik inceleme için laboratuvara gönderildi.



Şekil 4: Postop lateral direk grafi görüntüsü

SONUÇ

Cerrahi müdahale gerekliliği fizik muayene ile eklem hareketleri kontrol edilerek karar verilir. Çoğu olguda etkilenen eklem doğal mekaniğine bozmaktadır. Eklem tutulumu olmayan,

deformiteye neden olmayan olgular konservatif takip edilebilir. Gecikmiş vakalarda müdahale edilmediği zaman kitlenin mekanik etkisi ile alt ekstremitte deformitelere de neden olduğu bildirilmiştir (Gökkuş vd., 2017; Vaishya vd., 2017). Eklem mekanik bozduğu ya da herhangi bir sebeple deformiteye neden oluyorsa mutlaka cerrahi eksizyon uygulanmalıdır.

Kitle nedeniyle etkilenen ekstremitede kısalık ya da uzunluk gelişebilir. Ağrı nedeniyle omurga deformitelere, pelvik eğimlere neden olabilir. Müdahale edilen hastada cerrahi sonrası takipleri bırakmamak gerekir. Tekrarlama özelliği de yine de literatürde bildirilmiştir (Benes vd., 2023).

Bu vaka sunumu literatüre katkıda bulunmak amacıyla sunulmuştur ve bu hastayı nüks, yeniden şekillenme ve uzun vadeli sonuçlar açısından yakından izleyeceğiz.

KAYNAKLAR

Benes, G., Seidenstein, A., & Brandt, A. (2023). Isolated Dysplasia Epiphysealis Hemimelica (Trevor Disease) of the Acetabulum: Literature Review. *JAAOS Global Research & Reviews*, 7(10), e23.00138. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-23-00138>

Degnan, A. J., & Ho-Fung, V. M. (2018). More Than Epiphyseal Osteochondromas: Updated Understanding of Imaging Findings in Dysplasia Epiphysealis Hemimelica (Trevor Disease). *AJR. American Journal of Roentgenology*, 211(4), 910-919. <https://doi.org/10.2214/AJR.18.19712>

Gao, F., Chen, G., Wang, R., Huang, P., Wang, J., & Xu, W. (2020). TKA in the treatment of bilateral dysplasia epiphysealis hemimelica (Trevor's Disease) of the knee in a 50-year-old man: A case report. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 167. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3146-3>

Gökkuş, K., Atmaca, H., Sagtas, E., Saylik, M., & Aydin, A. T. (2017). Trevor's disease: Up-to-date review of the literature with case series. *Journal of Pediatric Orthopedics. Part B*, 26(6), 532-545. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000269>

Kopriva, J. M., Miller, K. J., Legare, J. M., & Noonan, K. J. (2020). Trevor's disease of the distal radioulnar joint in two children with achondroplasia. *American Journal of Medical Genetics. Part A*, 182(5), 1249-1254. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.61529>

Michel, J. R., & Guy, E. (1960). [A case of Mouchet and Belot's tarsomegaly (Hemimelic epiphysial dysplasia)]. *Journal De Radiologie, D'electrologie, Et De Medecine Nucleaire*, 41, 497-499.

Shahcheraghi, G. H., & Javid, M. (2017). The Natural History of the Development of Trevor Disease of the Hip and Subsequent Arthroplasty: A Case Report. *JBJS Case Connector*, 7(3), e67. <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.16.00277>

Tyler, P. A., Rajeswaran, G., & Saifuddin, A. (2013). Imaging of dysplasia epiphysealis hemimelica (Trevor's disease). *Clinical Radiology*, 68(4), 415-421. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.08.010>

Vaishya, R., Vijay, V., Swami, S., & Vaish, A. (2017). Isolated acetabular osteochondroma of the hip. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 51(5), 420-424. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2015.12.001>

BÖLÜM III

Yetişkinlerde Femoral Stres Kırıkları

Şehmuz KAYA¹

Giriş

Femur zengin bir kas origosuna ve insersiyonuna sahip olması nedeniyle stres yaralanmasına eğilimli olmasına rağmen femoral stres kırıkları nadiren görülmektedir. Femoral stres kırıkları tüm stres kırıklarının %1-25'ini oluştururlar (Waterman & ark., 2016; Shaw & ark., 2022). Mesafe koşularına katılan sporcuları içeren çalışmalarda insidansı artmaktadır (Niva & ark., 2005). Femur boyun stres kırıklarının, shaft stres kırıklarından daha yaygın olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Shaw & ark., 2022; DeFranco & ark., 2006).

Femoral stres kırıkları en sık koşmaya bağlı olarak bildirilmiştir (Matheson & ark., 1987; Brukner & ark.,

¹ Dr Öğretim Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji ABD

1996). Özellikle kadın cinsiyet ve önceki stres kırığı öyküsü risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (Shaffer & ark., 2006). Kadınların daha yüksek risk altında olmasının nedeni, erkeklere göre daha düşük vücut kitlesi ve daha düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip olmalarıdır. Femoral stres kırıkları ayrıca aşırı kilolu ve yetersiz fiziksel aktivitede bulunan kişilerde de ortaya çıkar (Korpelainen & ark., 2001). Bunun yanı sıra ani fiziksel aktivite artışı ve kalsiyum açısından fakir beslenme; kemik sağlığının kötü olması da risk faktörleri arasındadır (Niva & ark., 2005).

En yaygın femoral stres kırıkları, femur boynunda ve shaft proksimalinde gözlenir. Bunu takiben sırayla; distal femur shaftı, suprakondiler, kondiler bölgeler ve femur başı yaralanmaları da diğer stres kırıklarındandır (DeFranco & ark., 2006; Claassen & Rohrbeck, 2014). Femur boynu stres kırıkları, femur boyununun süperolateral (gerilme tarafı) veya inferomedial yönünde (kompresyon tarafı) meydana gelebilir.

Femur boyununun süperolateral kırıklarında komplikasyon riski daha yüksektir ve bu nedenle yüksek riskli stres kırıkları olarak nitelendirilir. Femur baş kısmının zayıf kanlanması komplikasyon riskini arttırmaktadır. Femur shaftı stres kırıkları ise sıklıkla adduktorbrevisin yerleştirildiği konum olan proksimal posteromedial kortekste meydana gelir. Burası Vastus medialisin origosu olduğundan bu kaslar kasıldığında femura uygulanan tekrarlayan kuvvetler bu kırıkların gelişiminde rol oynayabilir (DeFranco & ark., 2006; Claassen & Rohrbeck, 2014; Pihlajamäki & ark., 2006; Salminen & ark., 2007). Femur distal shaft stres kırıkları daha az yaygındır. Suprakondiler ve kondiler bölgelerin, femur başının ve küçük trokanterin stres kırıkları daha nadirdir (DeFranco & ark., 2006; Pihlajamäki & ark., 2006; Glorioso & ark., 2002; Visuri, 1997; Patel & Kamat, 2016; Landry, 2014).

Aşırı kullanıma bağlı stres kırıkları, tekrarlanan iş yükünün getirdiği stres nedeniyle lokal kemik metabolizmasının dengesiz hale gelmesinden dolayı oluşur. Kemik oluşumu, artan kemik kaybını yeterince telafi edemez. Bu kemik ödeme ve mikro

kırılmaya neden olur. Daha sonra belirgin kortikal bozulma meydana gelebilir. Bu patolojik süreç komplet (transkortikal) ve hatta yer değiştirmiş kırıklarla sonuçlanabilir (Claassen & Rohrbeck, 2014).

Klinik

Aşırı kullanıma bağlı femoral stres kırıkları genellikle fazla yapılan antrenmana bağlı olarak ortaya çıkar. Hasta anamnezde uzun süreli bir antrenman öyküsü, antrenman yoğunluğunda yakın zamanda meydana gelen bir artış veya antrenman türünde bir değişiklik verebilir (Pihlajamäki & ark., 2006). Özellikle glukokortikoidler, bifosfonatlar ve proton pompası inhibitörleri kullanımı sorgulanmalıdır.

Femur boynu stres kırıklarında özellikle egzersiz veya uzun süreli ayakta durma ile gelişen veya kötüleşen kasık ağrısı mevcuttur (Johansson & ark., 1990; Stoneham & Morgan, 1991).

Femur şaftı stres kırıkları, sıklıkla uyluğun proksimal üçte birlik kısmının medial tarafında ağrı ile kendisini gösterir. Ağrı hareketle artar ve dize yayılabilir. Distal femur stres kırıklarının, distal femur üzerinde hassasiyet veya dize yayılan ağrı şikayetlerine neden olma olasılığı daha yüksektir. Femoral stres kırıkları tanısında erken davranılmalıdır. Aksi taktirde kalıcı sakatlığa neden olabilmektedir (Stoneham & Morgan, 1991; Pihlajamäki & ark., 2006). Femur boynu ve şaftı etrafındaki kas kütesinin fazla olması nedeniyle bu bölgelerde gelişen stres kırıklarını muayenede tespit etmek zordur. Bu zorluk nedeniyle tanıda sıklıkla gecikme olur, bu da komplikasyon riskini artırır (Masters, Fricker & Purdam, 1986).

Femur boynu stres kırığı olan hastalar, tam iç rotasyonda ağrı duyarlar ve özellikle iç ve dış rotasyon, fleksiyon olmak üzere kalça hareketleri kısıtlanabilir. Femur şaftı stres kırıkları tipik olarak normal kalça hareketine izin verir, ancak kalça fleksiyonu veya diz ekstansiyonu ağrıya neden olabilir. Belirli yaralanmalara yönelik özel testler arasında sıçrama testi yer alır. Sıçrama testinde, hastaya semptomatik bacak üzerinde tekrar tekrar zıplama talimatı

verilir. Sıçramayı tekrar tekrar yapmamak veya ağrının kötüleşmesi testin pozitif olduğunu gösterir (DeFranco & ark., 2006; Claassen & Rohrbeck, 2014; Meaney & Carty, 1992).

Distal femur stres kırıkları (yani suprakondiler ve kondiler bölge) nadir görülür ve yaralanma bölgesinde belirgin nokta hassasiyeti mevcuttur. Bu tür kırıklar dizde yansıyan ağrıya neden olabilese de, diz eklemi muayenesinde özellik yoktur (DeFranco & ark., 2006; Glorioso & ark., 2002).

Tanı

Tanı için ilk klinik şüphe, genellikle koşucularda veya askerlerde olmak üzere, genellikle antrenman hacminde veya yoğunluğunda yakın zamanda meydana gelen bir artışı içeren öyküye ve pozitif sıçrama testi gibi fiziksel bulgulara dayanır. Direkt radyografiler, femoral stres kırığından şüphelenildiğinde ilk başvuru görüntüleme yöntemidir. Ağrı kasıkla sınırlı olduğunda dizin görüntülenmesine genellikle gerek yoktur. Direkt radyografiler stres kırığını gösteriyorsa tanı konur ve başka görüntülemeye gerek kalmaz (Johansson & ark., 1990; Wright & ark., 2015). Bununla birlikte, direkt radyografiler genellikle semptomların başlamasından sonraki yaklaşık 3-4 hafta boyunca normaldir (Wright, 2016). Bu nedenle normal direkt radyografiler femoral stres kırıklarını kesin olarak dışlayamaz. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), kesin tanı için tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Duyarlılığı %68-99 arasında değişmektedir (Shin & ark., 1996). Nükleer sintigrafinin radyasyon maruziyetine neden olması, MRG'nin kullanılabilirliğinin artması ve maliyetinin daha düşük olması bu yöntemi geri plana çekmiştir (Claassen & Rohrbeck, 2014; Salminen & ark., 2007).

Ayırıcı tanı

Femur boynu stres kırığı, femoroasetabuler yaralanma, kalça fleksör tendon yaralanması, kalça osteoartriti (OA), femur başı avasküler nekrozu (AVN), sakroiliak eklem disfonksiyonu, piriformis sendromu, kalça dış rotator tendinopatisi, büyük

trokanterik ağrı sendromu ve kasık rahatsızlıkları (fitik, sinir sıkışması) ile karışabilir.

Femur shaftı stres kırıkları, kuadriseps, adduktor veya hamstring kas gerginliği veya kontüzyonu, uyluk splintleri, osteoidosteoma, sinir hasarı, neoplazm ve enfeksiyon ile karışabilir.

Tedavi

Femoral stres kırığı için klinik şüphe varsa, tanı ekarte edilinceye kadar hastanın etkilenen ekstremiteye ağırlık vermemesini sağlamak gerekmektedir. Aynı zamanda analjezik başlanmalıdır. Genellikle asetaminofen yeterlidir. Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAID) kırık iyileşmesini geciktirebilir, ancak bu durum stres kırıklarında gösterilmemiştir. Yine de mümkünse NSAID'lerden kaçınılmalıdır.

Femur boynu stres kırığı tedavisi

Femur boynu stres kırıklarının tedavisi kırığın konumuna ve özelliklerine bağlıdır. Gerilim (superolateral) yan kırıkları, femur başına giden kan akışını bozma riski nedeniyle acil durumlar olarak kabul edilir ve bunlar derhal bir ortopedi uzmanına yönlendirilir. Kompresyon (inferomedial) taraf kırıkları daha stabildir ve cerrahi veya medikal tedavilere uygundur.

Gerilme (superolateral) taraf kırığı tedavisi

Bu tür kırıklar komplet ve deplaseyse, tipik olarak gerektiğinde redüksiyon ve fiksasyon ile acil ameliyat gerektirdiğinden acil ortopedi konsültasyonu gerekir. Nondeplase komplet gerilim tarafı kırıkları da acil olarak cerrahi olarak tedavi edilir. Ameliyatı takiben hasta tipik olarak 6 hafta boyunca o tarafa ağırlık vermez, ardından altı hafta boyunca korumalı ağırlık verir (Stoneham & Morgan, 1991; Wright & ark., 2015). Nondeplase inkomplet gerilim tarafı femur boynu stres kırıkları için en iyi tedavi hakkında tartışma devam etmektedir. Çoğu ortopedist ameliyat önermektedir (Johansson & ark., 1990; Wright & ark., 2015). Mümkün olduğu kadar çabuk spora dönmek isteyen sporcular ve

medikal tedaviye uyumsuz olabilecek hastalar cerrahiye yönlendirilmelidir. Bununla birlikte, vakaların büyük çoğunluğunda, nondeplase gerilim taraf kırıkları, etkilenen ekstremiteye yük verilmemesi ile tamamen iyileşir (Carpintero & ark., 2003; Ivkovic, Bojanic & Pecina, 2006). Bu hastalara 1-2 hafta yatak istirahati ve 4-8 hafta boyunca koltuk değnekleriyle hareket etmeleri önerilir (Carpintero & ark., 2003). Kırık iyileşmesini ve pozisyonunu izlemek için ilk 4-6 hafta boyunca haftalık direk radyografiler çekilmeli, takiben 12 haftaya kadar iki ayda bir kontroller sağlanmalıdır.

Kompresyon (inferomedial) taraf kırığı tedavisi

Kompresyon tarafı femur boynu stres kırıkları genellikle cerrahi müdahale olmadan başarılı bir şekilde tedavi edilebilir. Çok sayıda gözlemsel çalışma, bu kırıkların nondeplase olması halinde, etkilenen ekstremiteye ağırlık verilmeyerek iyi bir şekilde iyileştiğini ileri sürmektedir (Carpintero & ark., 2003). Ancak bazı cerrahlar, kırık hattı eğer femur boynunun %50'sinden fazlasını geçiyorsa cerrahi müdahale önermektedir (Carpintero & ark., 2003). Kırık iyileşmesini ve olası komplikasyonları (örn. yayılma, yer değiştirme) izlemek için tedavinin dördüncü haftasına kadar haftalık, daha sonra da 6,8 ve 12. haftalarda direk radyografi çekilmelidir.

Femur shaftı stres kırığı tedavisi

Femur shaftı stres kırıklarının tedavisi cerrahi değildir ancak çok çeşitli yaklaşımlar kullanılmıştır. Komplike olmayan femur shaftı stres kırıkları için tedavide; semptomatik fazda (3 hafta) hasta, etkilenen ekstremite için üç hafta boyunca koltuk değneği kullanarak ağırlık taşımaz. Asemptomatik fazda (3 hafta) hasta, etkilenen bacak üzerinde tam ağırlık vermeye devam eder. Hasta, etkilenmemiş bacakla yüzmeye ve kuvvet antrenmanına başlayabilir, ancak etkilenen bacağı içeren kuvvet antrenmanı veya darbe aktivitelerine (örn. koşma) izin verilmez. Temel aşamada (3 hafta), etkilenen bacağı dahil etmeye başlayabilir, ancak yalnızca hafif ağırlıklar kullanılır. Düz bir çizgide koşmak (yani keskin dönüşlere izin verilmez) iki günde bir yapılabilir. Yeniden başlama aşamasında (3

hafta), daha uzun mesafe koşularına ve spora özel antrenmanlara kademeli dönüş sağlanır. Bir sonraki aşamaya geçmeden önce yaklaşık her 3 haftada bir direk radyografiler çekilmelidir (Lombardo & Benson, 1982).

Kondiler ve suprakondiler femur stres kırığı tedavisi

Kondiler ve suprakondiler femur stres kırıklarının tedavisine ilişkin yayınlanmış kanıtlar vaka raporlarıyla sınırlıdır. Bu yaralanmaların femur shaftı stres yaralanmalarıyla aynı şekilde tedavi edilmesi önerilmektedir (Carpintero & ark., 2003).

Takip

Stres kırığı öyküsü, yeniden yaralanma için önemli bir risk faktörüdür. Bu nedenle düzeltilebilir risk faktörlerinin ele alınması önemlidir (Shaffer & ark., 2006; Wright & ark., 2015). D vitamini eksikliği veya düşük kemik yoğunluğu olan hastalar için D vitamini ve kalsiyum takviyesi yapılmalıdır. Düşük vücut kitle indeksi veya olası yetersiz kalori alımı olan hastalar için beslenme değerlendirmesi yapılmalıdır. Gücü veya kas dayanıklılığı yetersiz olan hastalar için direnç antrenmanı programı (örneğin ağırlık kaldırma) düzenlenmelidir.

Komplikasyonlar

Femur stres kırıklarının farklı tipleri arasında önemli komplikasyon riski, deplase femur boyun kırıklarında en fazladır (Stoneham & Morgan, 1991). Komplikasyonlar arasında gecikmiş kaynama veya kaynamama, femur başında osteonekroz, femur boynunda kısalma ve erken başlangıçlı osteoartrit yer almaktadır. Femur shaftı stres kırıklarının başlıca potansiyel komplikasyonu, kırık hattının ilerlemesidir ve sonuçta olası deplasman ile birlikte komplet bir kırığa yol açabilir. Femur shaftı stres kırıkları komplikasyon açısından düşük risk altındayken, tam kırıklar genellikle cerrahi müdahale gerektirir (Korpelainen & ark., 2001).

Kaynaklar

Brokner P, Bradshaw C, Khan KM, White S, Crossley K. (1996). Stress fractures: a review of 180 cases. *Clin J Sport Med.* 6(2):85-9.

Carpintero P, Leon F, Zafra M, Serrano-Trenas JA, Román M. (2003). Stress fractures of the femoral neck and coxa vara. *Arch Orthop Trauma Surg.* 123(6):273-7. doi: 10.1007/s00402-003-0514-z.

Claassen J, Hu Z, Rohrbeck P. (2014). Fractures among active component, recruit trainees, and deployed service members, U.S. Armed Forces, 2003-2012. *MSMR.* 21(9):2-7.

DeFranco MJ, Recht M, Schils J, Parker RD. (2006). Stress fractures of the femur in athletes. *Clin Sports Med.* 25(1):89-103, ix. doi: 10.1016/j.csm.2005.08.003. .

Glorioso JE, Ross G, Leadbetter WB, Boden BP. (2002). Femoral supracondylar stress fractures: an unusual cause of knee pain. *Phys Sportsmed.* 30(9):25-8. doi: 10.3810/psm.2002.09.433.

Ivkovic A, Bojanic I, Pecina M. (2006). Stress fractures of the femoral shaft in athletes: a new treatment algorithm. *Br J Sports Med.* 40(6):518-520. doi:10.1136/bjism.2005.023655

Johansson C, Ekenman I, Törnkvist H, Eriksson E. (1990). Stress fractures of the femoral neck in athletes. The consequence of a delay in diagnosis. *Am J Sports Med.* 18(5):524-8. doi: 10.1177/036354659001800514.

Korpelainen R, Orava S, Karpakka J, Siira P, Hulkko A. (2001). Risk factors for recurrent stress fractures in athletes. *Am J Sports Med.* 29(3):304-10. doi: 10.1177/03635465010290030901.

Landry M. (2014). Brokner & Khan's Clinical Sports Medicine. *Physiother Can.* 66(1):109-110. doi:10.3138/ptc.66.1.rev2

Lombardo SJ, Benson DW. (1982). Stress fractures of the femur in runners. *Am J Sports Med.* 10(4):219-27. doi: 10.1177/036354658201000406.

Masters S, Fricker P, Purdam C. (1986). Stress fractures of the femoral shaft--four case studies. *Br J Sports Med.*20(1):14-6. doi: 10.1136/bjism.20.1.14.

Meaney JE, Carty H. (1992)Femoral stress fractures in children. *Skeletal Radiol.* 21(3):173-6. doi: 10.1007/BF00242131.

Matheson GO, Clement DB, McKenzie DC, Taunton JE, Lloyd-Smith DR, MacIntyre JG. (1987). Stress fractures in athletes. A study of 320 cases. *Am J Sports Med.* 15(1):46-58. doi: 10.1177/036354658701500107.

Niva MH, Kiuru MJ, Haataja R, Pihlajamäki HK. (2005). Fatigue injuries of the femur. *J Bone Joint Surg Br.* 87(10):1385-90. doi: 10.1302/0301-620X.87B10.16666.

Patel H, Kamath AF. (2016). Subchondral Insufficiency Fracture of the Femoral Head treated with Core Decompression and Bone Void Filler Support. *Arch Bone Jt Surg.* 4(3):264-268.

Pihlajamäki HK, Ruohola JP, Weckström M, Kiuru MJ, Visuri TI. (2006). Long-term outcome of undisplaced fatigue fractures of the femoral neck in young male adults. *J Bone Joint Surg Br.* 88(12):1574-9. doi: 10.1302/0301-620X.88B12.17996.

Salminen ST, Böstman OM, Kiuru MJ, Pihlajamäki HK. (2007). Bilateral femoral fatigue fracture: an unusual fracture in a military recruit. *Clin Orthop Relat Res.* 456:259-63. doi: 10.1097/01.blo.0000238841.03552.11.

Shaffer RA, Rauh MJ, Brodine SK, Trone DW, Macera CA. (2006). Predictors of stress fracture susceptibility in young female recruits. *Am J Sports Med.* 34(1):108-15. doi: 10.1177/0363546505278703. Epub 2005 Sep 16.

Shaw KA, Moreland CM, Hunt TJ, Barkley C, O'Brien F, Jackson KL. (2022). Femoral Neck Stress Fractures in Athletes and

the Military. *J Bone Joint Surg Am.* 104(5):473-482. doi: 10.2106/JBJS.21.00896.

Shin AY, Morin WD, Gorman JD, Jones SB, Lapinsky AS. (1996). The superiority of magnetic resonance imaging in differentiating the cause of hip pain in endurance athletes. *Am J Sports Med.* 24(2):168-76. doi: 10.1177/036354659602400209.

Stoneham MD, Morgan NV. (1991). Stress fractures of the hip in Royal Marine recruits under training: a retrospective analysis. *Br J Sports Med.* 25(3):145-8. doi: 10.1136/bjism.25.3.145.

Visuri T. (1997). Stress osteopathy of the femoral head. 10 military recruits followed for 5-11 years. *Acta Orthop Scand.* 1997 Apr;68(2):138-41. doi: 10.3109/17453679709003996.

Waterman BR, Gun B, Bader JO, Orr JD, Belmont PJ Jr. (2016). Epidemiology of Lower Extremity Stress Fractures in the United States Military. *Mil Med.* 2016 Oct;181(10):1308-1313. doi: 10.7205

Wright AA, Taylor JB, Ford KR, Siska L, Smoliga JM. (2015). Risk factors associated with lower extremity stress fractures in runners: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 49(23):1517-23. doi: 10.1136/bjsports-2015-094828.

Wright AA, Hegedus EJ, Lenchik L, Kuhn KJ, Santiago L, Smoliga JM. (2016). Diagnostic Accuracy of Various Imaging Modalities for Suspected Lower Extremity Stress Fractures: A Systematic Review With Evidence-Based Recommendations for Clinical Practice. *Am J Sports Med.* 44(1):255-63. doi: 10.1177/0363546515574066.

BÖLÜM IV

Ayak Bileği Çevresi Kırıkları

Volkan Özel¹

Giriş

Ayak bileği travmaları acil servise başvuran hastalarda çok sık görülen yaralanmalardır(1). Yaralanmaların pek çoğu spor aktiviteleri sırasında meydana gelir ve en yaygın olanı bağ ve kemiklerin tutulduğu düşük enerjili ayak bilek burkulmaları sonucu oluşan kırıklardır (2,3). Yüksek enerjili ve aksiyel bir travma varlığında ise plafond kırığı gelişir. Ayak bileği kırıkları acil servise başvuran ortopedik hastaların %9'unu oluşturmaktadır. İnsidansı giderek artarak özellikle genç ve aktif bireyler ile osteoporotik yaşlı kadınlarda meydana gelmektedir(3). Kırıkların ortalama üçte ikisi izole malleol kırığı şeklindedir. Dış malleol kırıklarında cerrahi gereklilik ortalama %11 iken, trimalleol kırıklarda %74 civarındadır(4).

¹ Uzman doktor , Gaziantep Şehitkamil Devlet Hastanesi, volkiozel@hotmail.com

Ayak Bileği Anatomisi

Ayak bileği üç kemiğin birbirleriyle tibia-fibula, tibia-talus ve fibula-talus şeklinde fonksiyonel olarak eklemleştiği ve her biri bir grup bağla desteklenen kompleks bir eklemdir . Bu üç eklem yüzeyi birbirlerine bitişik kıkırdak yüzey ve tek bir kapsülle çevrili bulunmakta olup bir halka meydana getirmektedir. Bu halkadaki tek bir kırılma talusun ön arka veya yana eğilmesine izin vermez. Talusta bir eğilmenin olması için halkanın en az iki yerde kırılması gerekir. Bu da, ya her iki malleolun kırığı, ya da bir malleol kırığı, bir bağ rüptürü şeklinde olur(şekil 1) (2,5).

şekil 1: Neer'in Belirtiği Halka Teorisi



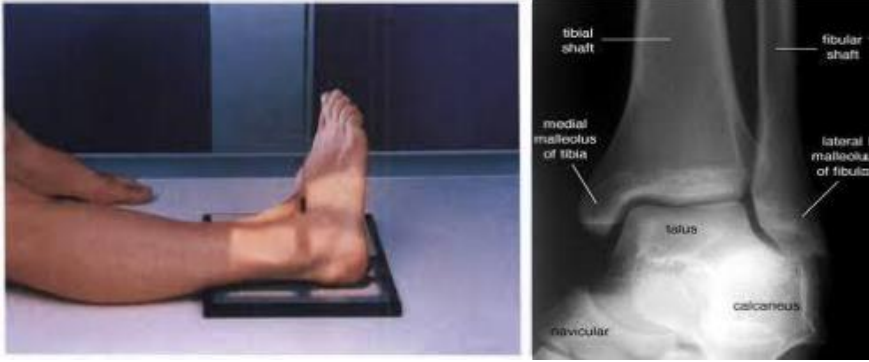
Klinik

Etkilenen ayak bileği genellikle şiş ve ayak bileğinin cildi gergindir. Açık kırıklarda yara genellikle içtedir ve noktasal ya da transvers seyirlidir. şişlik ve cildin durumu özellikle cerrahi tedaviye karar verirken dikkat edilmesi gereken noktalardır. Özellikle tibiotalar eklemnin kırıklı-çıkıkları olgularında distal nabızlar kontrol edilmeli, nörolojik muayene yapılmalıdır. Derin ve yüzeyel peroneal sinir ile posterior tibial sinir ayrı ayrı değerlendirilmelidir(6).

Stiel ve arkadaşları ayak bileği yaralanmalarında çekilen grafilerin %10-25'inde kırık görüldüğünü saptamışlar ve Ottawa kurallarının uygulanmasıyla grafi çekiminde %28 azalma, kontrole çağrılan ayak bileği travması olan hasta sayısında %77 artış olduğunu belirtmişlerdir. Bu kurallar ayak ve ayak bileği çevresindeki belirgin kemik noktalarında hassasiyet(özellikle malleol arka kısımlarında) ve travma sonrası yük verebilme kriterlerinin değerlendirmesini içermektedir. Medikal literatür incelendiğinde bu kurallara uyularak radyografi istenirse kırık saptamadaki duyarlılık %100'e yakın oranlarda bulunmuştur. Bu kuralların en önemli sorunu ise duyarlılığın yüksek olmasına karşın özgüllüğün düşük olmasıdır(7). Bu yüzden medikolegal açıdan sorun yaratmaması için tüm ayak bilek aralanması olan hastalardan radyolojik inceleme istenmektedir.

Görüntüleme

Ayak bileği travmalarında klasik olarak ön-arka, yan ve mortis olmak üzere üç yönlü grafi çekilmelidir. Eğer klinik bulgular varsa krurisin tamamıveya ayak ayrıca görüntülenebilir. Mortis grafisinde, alt ekstremite kalçadan 15° iç rotasyona çevrilir ve röntgen tüpü ayak bileği eklemi düzlemine dik olarak konumlandırılır. Mortis grafisinde tibia distal eklem yüzü ile malleol uçlarını birleştiren çizgi arasındaki talokrural açı 83±4° olmalı, iç eklem açıklığı 4 mm ve tibiofibuler açıklık 6 mm üzerinde olmamalıdır(şekil 2)(7-9)



Şekil 2: Ayak Bileği Mortis Görüntüleme; Ayak Bileği Pozisyonu ve Radyografik Görüntü.

İzole dış malleol kırıklarında deltoid bağ veya sindesmoz üzerinde hassasiyet varsa bağ yaralanması araştırılması amacıyla ayak bileği dorsifleksiyona ve dış rotasyona alınarak stres grafisi çekilebilir. Analiz edilmesi zor kompleks kırıklarda bilgisayarlı tomografiden, şüpheli bağ yaralanması ve talus subkondral kırıklarının ortaya konması için ise manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yararlanılabilir(10).

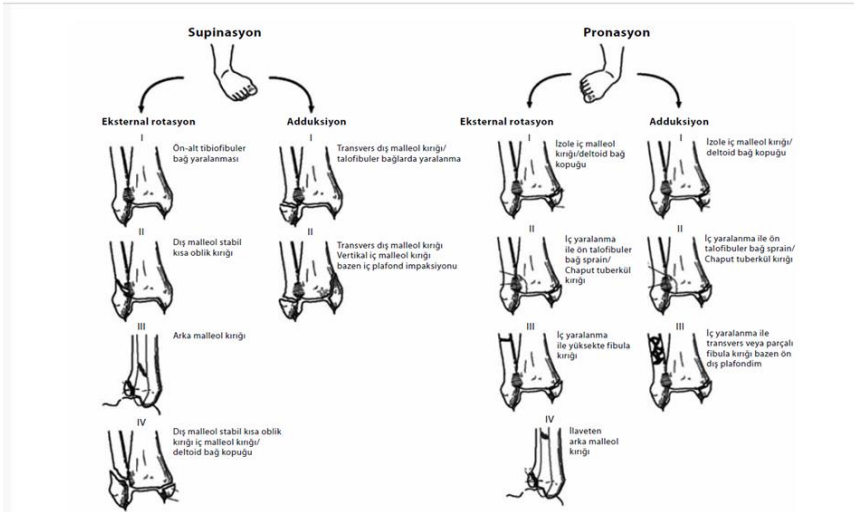
Sınıflandırma

Bir sınıflandırma sistemi tedavinin yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi , aynı zamanda benzer yaralanmaların tedavi sonuçlarının karşılaştırılmasına ve literatürü anlamaya imkân vermelidir(10). İlk sınıflama Percival Pott tarafından tanımlanmış ve kırılan malleol sayısına göre unimalleolar, bimalleolar veya trimalleolar kırık olarak üç gruba ayırmıştır(11). Daha sonra Niel Lauge-Hansen'in kadavra bacaklarına deforme edici kuvvetler uygulayarak tanımladığı sınıflandırma gündeme gelmiştir(12). Weber 1972'de başka bir sınıflandırma tanımlamıştır. En son olarak 1979'da Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/ Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) sınıflaması geliştirilmiştir.

Lauge-hansen Sınıflaması(12)

Bu sınıflamada yaralanma mekanizması temel alınır. İlk isim ayağın pozisyonunu (supinasyon veya pronasyon), sonraki adlandırma ise ayağa etkiyen kuvveti (eksternal rotasyon, abduksiyon veya adduksiyon) gösterir. İlk tanımlandığında dört grup ve 13 alt gruptan oluşmaktadır. Daha sonra bu gruplara aksiyel yüklenme de dahil edilmiştir.

Supinasyon, ayak bileğinin tibia aksına göre iç rotasyonu, ayak önünün adduksiyonu, ayak arkasının inversiyonu hareketlerinin birleşiminden oluşmaktadır. Pronasyon ise; ayak bileğinin tibia aksına göre dış rotasyonu, ayak önünün abduksiyonu, ayak arkasının eversiyonu hareketlerinin birleşimini içermektedir(Şekil 3)(13).



Şekil 3 : Lauge-Hansen Sınıflandırması

Supinasyon Eksternal Rotasyon Yaralanması

En sık görülen yaralanma tipidir (%40– 75). Evre1’de anterior inferior tibiofibular bağ (AİTFB) yaralanması Evre 2’de distal fibulada oblik veya spiral kırık Evre 3’te posterior inferior

tibiofibular bağ (PİTFB) yırtılır veya posterior malleol kırığı Evre 4'te mediyal malleol kırığı oluşur veya deltoid bağ yaralanır. Distal fibuladaki kırık anterior inferiordan başlar, posterior superior yönde uzanır. Çocuklarda bağların kuvvetli olması nedeniyle AİTFB tarafından anterior tibial kenardan (Tillaux-Chaput) veya fibulanın anterior kenarından (LeFort-Wagstaffe) kopma kırığı PİTFB ise posterolateral tibial kopma kırığı (Volkman üçgen parçası)

Supinasyon Adduksiyon Yaralanması

Malleol kırıklarının %10–20'sini oluşturur. İki evre vardır. Evre 1'de ayak bileği eklem seviyesinin altında lateral malleolde transvers kırık oluşur. Evre 2'de mediyal malleolde vertikal kırık görülür.

Pronasyon Eksternal Rotasyon Yaralanması

Görülme sıklığı %7–20'dir. Evre 1. İç malleol kırığı veya deltoid bağ yaralanması. Evre 2. Ön-alt tibiofibuler bağ yaralanması veya Chaput tuberkül kopma (avulsiyon) kırığı. Evre 3. Eklem seviyesi üstünde fibula kırığı Fibuladaki kırık bazen daha yukarı seviyede (Maisonneuve kırığı). Evre 4. Arka malleol kırığı veya PİTFB yaralanması.

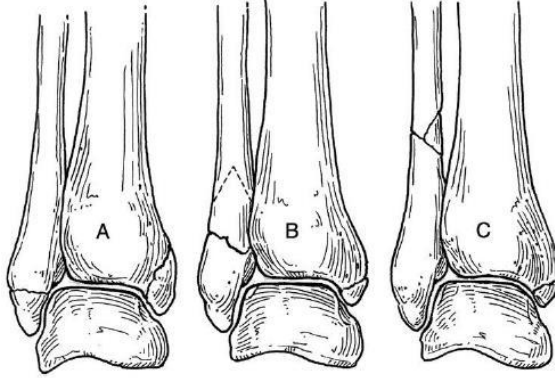
Pronasyon Abduksiyon Yaralanması

Tüm malleol kırıklarının %5–20'sini oluşturur. Evre 1'de mediyal malleol kırığı Evre 2'de AİTFB yırtığı Evre 3'te ayak bileği eklem seviyesinin üzerinde transvers veya parçalı fibula kırığı

Danis-Weber Sınıflaması

Bu sınıflama dış malleol kırığı seviyesi temel alınarak yapılır (Şekil 4). A tipinde kırık seviyesi plafondun altında, B tipinde plafond seviyesinde, C tipinde ise plafondun üstündedir. Weber A kırıklar transvers seyirli, Weber B kırıklar çoğunlukla eklem seviyesinden proksimale ve arkaya doğru oblik seyirlidir. Weber A ve B kırıklarında cerrahi endikasyon kırığın stabilitesi , ayrılma

miktarı ,fibulada kısalık oluşturmaya ve ayak bileği iç yaralanmasının olup olmasına bağlıdır. Weber tip C kırıklar genellikle instabildir ve beraberinde sindesmoz yırtığı ile iç yaralanma da mevcuttur.



Şekil 4: Danis-Weber Sınıflandırması

AO/OTA SINIFLAMASI

Tamamen radyolojik bir sınıflamadır. Kırığın olduğu yere göre infra-sindezmotik, trans-sindezmotik ve supra-sindezmotik olmak üzere üçe ayrılır. Danis-Weber sınıflamasına benzemektedir. Mediyal veya posterior malleol kırığın olup olmasına göre alt gruplara ayrılmaktadır (Tablo 1)(15).

Tablo 1. AO/OTA malleol kırık sınıflaması

44-A1	İzole lateral
44-A2	Lateral ve mediyal
44-A3	Lateral, mediyal ve posterior
44-B1	İzole lateral
44-B2	Lateral ve mediyal
44-B3	Lateral, mediyal ve Volkmann kırığı
44-C1	Basit diyafizyel
44-C2	Çok parçalı diyafizyel
44-C3	Proksimal fibula

Tablo 2. Ayak bileği kırıklarında sınıflamaların karşılaştırılması(16)

Kırık tipi	Lauge-Hansen	AO/OTA
Sindezmoz seviyesinin altında transvers fibula kırığı	Supinasyon adduksiyon	Tip A
Vertikal medial malleol kırığı	Supinasyon adduksiyon	Tip A
Kısa oblik sindezmoz seviyesinde fibula kırığı	Supinasyon eksternal rotasyon	Tip B
Sindezmoz seviyesinin üstünde parçalı fibula kırığı	Pronasyon abduksiyon	Tip C
Sindezmoz seviyesinin üstünde oblik fibula kırığı	Pronasyon eksternal rotasyon	Tip C

Tedavi

Ayak bileği kırıklarının tedavisinde esas amaç anatomik redüksiyonu sağlamak, kırık kaynaya kadar bu redüksiyonu korumak, ağrısız ve normal fonksiyonu olan bir ayak bileği sonucuna ulaşmaktır. En iyi sonuç sadece tam anatomik düzelmenin sağlanmasıyla olur (12). Ayak bileği kırıklarında normal fonksiyona geri dönüş için talusun mortiste tam anatomik yerinde olduğuna emin olmalıyız. Biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki dış malleol kırıklarında, eğer içyapılar sağlam ise talus mortiste yerini korumaktadır(17).

Konservatif Yaklaşım

Doğru hasta seçimi yapıldığında ayak bileği kırıklarının tedavisi çok başarılı şekilde konservatif olarak yapılabilir. Özellikle iç yaralanmanın eşlik etmediği stabil dış malleol kırıklarına konservatif tedavi uygulanabilir. Bu amaçla altı hafta alçı veya fonksiyonel breys kullanılır. Semptomlar gerilediğinde yük verilmeye başlanır. İnstabil kırıklarda ise eğer hiç pozisyon kaybı yoksa konservatif tedavi uygulanabilir. Mortis grafisinde talusun

normal pozisyonunda olduğundan emin olunmalıdır. En az dört hafta yük verdirilmeden grafi kontrolleri ile takip gereklidir(18,19).

Cerrahi Yaklaşım

Kapalı redüksiyon ile anatomik bütünlük sağlanamayan veya bütünlüğü sürdürülemeyen hastalara cerrahi uygulanmalıdır. Cerrahi tedavide kırık parçalarının redüksiyonu ve fiksasyonu için plak, vida, gergi bandı, eksternal fiksator gibi birçok araç kullanılır. Cilt aşırı gergin ise atel veya external fiksator ile geçici immobilizasyon, elevasyon ve buz uygulanıp yumuşak dokuların daha uygun hale gelmesi beklenir(19).

İzole Mediyal Malleol Kırığı

Kaymamış veya az miktarda kaymış ve kırık hattının tibia plafonduna ulaşmadığı izole kırıklarda altı haftalık kısa bacak alçı ile konservatif tedavinin, belirgin kayma gösteren veya kırık hattının tibia plafonduna ulaştığı kırıklarda cerrahi tedavinin daha uygundur(20).

Yumuşak dokuların araya girmesinden sakınılarak tam bir anatomik redüksiyon yapılmalıdır.

Mediyal malleol kırığının hangi yöntem ile tespit edileceğine karar vermede; kırık hattının oryantasyonu, kırık parçanın büyüklüğü ve hastanın yaşı etkili olmaktadır(21).Bu kırıkların tespitinde; kısmi yivli vidalar, tam yivli vidalar, kaymayı engelleyici plaklar ve Kirschner telleri veya vida üzerinden Weber serklaj yöntemlerinden birisi kullanılabilir. Vida ile tespit planlandığında tibia distalinde, metafizer bölgede fizis skarından sonra spongiyöz kemik kalitesinin ve dolayısı ile vida yivlerinin tutunma gücünün azaldığının bilinmesi önem arz etmektedir. Kısmi yivli vida kullanıldığında çektirme vidası tekniğinin uygulanabilmesi için tüm yivlerin kırık hattını geçmesi gerekmektedir. Kadavralarda yapılan bir biyomekanik çalışmada, 30 milimetrelik (mm) kısmi yivli veya 45 mm tam yivli vidaların yeterli kompresyon sağladığı gösterilmiştir(22).Bir başka biyomekanik çalışmada unikortikal

kısmi yivli vidalar ve bikortikal tam yivli vidalar karşılaştırılmış, bikortikal tam yivli vidalar ile daha stabil bir tespit sağlandığı sonucuna varılmıştır(23). Kırık parça yeterince büyük ise birbirine paralel iki adet 3,5 veya 4,5 mm vida kullanılması, parça eğer iki vida kullanılması için yeterince büyük değil ise rotasyonel stabilitenin sağlanması açısından bir vida ve bir Kirschner teli (K-teli) kullanılması önerilmektedir(20).

Deltoid Bağ

Talusun 1 mm yana kaymasının tibiotalar temas yüzeyini %42 azalttığı bildirilmiştir.

Talusun ön-yana kaymasını engelleyen temel faktörün deltoid bağın derin komponenti olduğu hatırlanırsa, tümüyle yaralanmış deltoid bağın onarılması uygun bir tedavi seçeneği olarak görülmektedir(24).

İzole Lateral Malleol Kırığı

İnfrasindestmotik (Danis-Weber A) kırıklar

Bu tip kırıklar genellikle stabil olarak kabul edilir. Dikkat edilmesi gereken durum bu tip kırık ile birlikte talusun laterale translasyonunun olmamasıdır. Deltoid bağ yaralanmasının olmadığı durumda translasyon beklenmez. Kırık deplase veya talus laterale kaymış ise kırığın cerrahi olarak tespit edilmesi yerinde olacaktır.

Bu tip kırıkların cerrahi tespitinde lateralden destek plak (genellikle 1/3 tübüler plak), kanal içi vida veya K-telleri üzerinden serklaj yöntemleri kullanılabilir.

Sindezmoz seviyesi (Danis-Weber B) kırıklar

Bu kırıklar genellikle distalde önden, proksimalde arkaya doğru uzanan oblik seyirli kırıklardır. Fibulada kısalık yok ise, kırık kaymamışsa, ayak dış rotasyon stres grafisi veya yerçekimi stres grafisinde (hasta kırık tarafına dönerek lateral dekubit pozisyonda

yatarken ilgili ayak bileği masanın dışında tutularak yerçekimine bırakılır ve ayak bileğinin ön-arka grafisi çekilir) mediyal eklem aralığında açılma olmuyor ise altı haftalık kısa bacak alçı ile tedavi tercih edilir. Bu tip kırıkların cerrahi tespitinde; lateralden veya posteriordan destek plağı, çekirtme vidası ve nötralizasyon plağı, uzun oblik kırıklarda en az iki adet çekirtme vidası yöntemleri kullanılabilir. Sadece çekirtme vidaları kullanıldığında bu tespit, alçı ile desteklenmelidir. Böylelikle günümüzde eklem kırıklarının tedavi prensiplerinden olan erken harekete izin verilmemektedir(25).

Sindezmoz üzeri (Danis-Weber C) kırıklar

Fibula kısalmış, kırıkta rotasyon ve/veya ayrışma var veya mortis-stress grafilerinde eklem uyumsuzluğu gözlemleniyor ise, seçilecek tedavi yöntemi cerrahi tespit olmalıdır. Basit tip kırıklarda fibula uzunluğu kolayca sağlanabiliyor iken, kırık parçalı ise uzunluğu sağlamak zor olabilir. Bu durumda; insizyon proksimale doğru normalden biraz daha geniş olarak yapılarak, kullanılan plağın 1–2 santimetre üzerinden bir adet vida serbest olarak gönderilerek vida ve plak arasına yerleştirilecek lamina açıcı ile uzunluk sağlanıp kırık distalinden plak, vida yardımı ile distal parçaya tespit edilebilir. Eğer gerekli ise sindezmoz vidası, uygun yerden plak üzerinden veya serbest olarak gönderilir(şekil 5).



şekil 5. Danis-Weber Tip C kırığına eşlik eden bağ yaralanması ve ameliyat sonrası grafisi

Tibiofibular sindesmoz

Pronasyon-eksternal rotasyon veya pronasyonabduksiyon mekanizması ile meydana gelen Weber C kırıklarda ve supinasyon-eksternal rotasyon mekanizması ile meydana gelen Weber B kırıkların yaklaşık üçte birinde sindesmoz yaralanması olur. Yaralı sindesmoz redükte edilerek sabitlenmelidir. Rijit sabitleme tibiotalar eklem 2 cm üzerinden eklem paralel, fibuladan tibiaya ve 30° öne doğru, kortikal vida ile yapılır (Şekil 5). Bazen daha yukarıdan ikinci bir vida göndermek gerekebilir. Sindesmoz vidasının 3. veya 4. kortekse gönderilmesi arasında belirgin fark görülmezken 4.5 mm vida 3.5 mm vidaya göre biyomekanik olarak avantajlı bulunmuştur(26). Vida çıkarılmaz ve kırılmadan kalırsa sonuca olumsuz etki eden yayınlar bulunmasına rağmen Baca ve ark. 2019 yılında yayınladığı bir güncel bir çalışmada postoperatif dönemde gelişen malredüksiyon, eklem hareket açıklıklarında belirgin kısıtlılık ya da komplikasyon olmadığında durumlarda sindesmoz vidalarının çıkarılmasının mutlak gerekliliğini önermemektedirler(27). Vidaya alternatif olarak son yıllarda esnek tespit materyalleri kullanılmaya başlanmıştır. Biyomekanik yeterlilikle ilgili kuşkulara rağmen implant çıkarma gerekliliğinin düşüklüğü ve dinamik olmaları nedeniyle daha fizyolojik kabul edilmeleri esnek tespit yönteminin avantajları olarak gösterilmektedir(28).

Arka malleol

Eklem yüzünün %25'inden fazlasını içeren kırıklar ve fibula tespiti sonrası arkaya yarı çıkık devam ediyorsa cerrahi tedavi gerekir(Şekil 6). Posterior direkt yaklaşımla destek plağı veya arkadan öne lag vidası ya da indirekt tekniklerle önden arkaya lag vidası uygulanabilir(28-30). Direkt yaklaşım planlanmışsa arka yan insizyon yapılmalı, yan malleolden önce arka malleole müdahale edilmelidir(30).



Şekil 6: Büyük arka malleol fragmanlı atipik trimalleoler kırıkta arka-iç insizyonla önce arka malleole ve lateral malleol plak sonra medial malleole vida

Bimalleolar Kırık

Bimalleolar kırıkların cerrahi tedavisi planlanırken hangi taraftan başlanacağı halen tartışma konusudur. Çoğu cerrah, öncelikle lateral malleolün tespitini yapmayı tercih etmektedir. Unutulmaması gereken, lateral malleol tespit edildikten sonra eklem kıkırdağının mediyal insizyondan değerlendirilmesinin çok zor olacaktır. Özellikle tibial plafond kırığının yaralanma ihtimalinin yüksek olduğu supinasyon-adduksiyon tipi kırıklarda (Şekil 7), eklem daha sağlıklı değerlendirilebilmesi açısından mediyal malleol cerrahisinin ilk önce yapılması yerinde olacaktır. Hangi taraftan başlanırsa başlansın, kırık redüksiyonu mümkün olmuyor ise tespit yapılmadan karşı taraftaki kırık eksplore edilmeli ve redüksiyona engel olan etken ortaya çıkarılmalıdır. Sonrasında her iki tarafta uygun redüksiyon sonrası tespit edilmelidir.

Her iki malleolü kırık olan hastalarda, kırık taraflardan biri, konservatif tedavi edilmeye uygun olacak şekilde kaymamış olabilir. Böyle bir durumda, stabil kabul edilen tarafın konservatif, diğer tarafın cerrahi olarak tedavi edilmesini öneren literatür bilgisi mevcut olmasına rağmen(31) tersini savunan yazarlar da mevcuttur(30,32). Klinik yaklaşımımız; herhangi bir malleol kırığına eşlik eden diğer taraf malleol kırığı veya bağ yaralanması

olması durumunda, bu malleol kırığının instabil olduğu yönündedir. Dolayısı ile, bimalleolar kırıkların cerrahi tedavisinde her iki tarafın da cerrahi tespiti edilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.



Şekil 7: Supinasyon-adduksiyon tipi yaralanmada oluşan kırıkardak yaralanması , Kırıkardak yaralanmasının bilgisayarlı tomografi görüntüsü

Komplikasyonlar

Cerrahi sonrası erken dönemde yara yeri sorunları, enfeksiyon ve derin ventrombozu (DVT) tedavide sorun yaratabilir. Diabetes mellituslu, periferik vasküler hastalığı olan, nikotin kullanan hastalarda erken komplikasyonlarda ve yara iyileşmesi problemlerinde artış olacağından daha dikkatli olunmalıdır. Maluniunlar (yanlış kaynama); çoğunlukla dış malleolde görülür. İç malleolde yanlış kaynama genellikle uzamayla, dış malleolde ise genellikle dış rotasyon deformitesive kısalmayla sonuçlanır. Bu durum erken olarak farkedilip özellikle fibulaya düzeltici osteotomi ve internal fiksasyon uygulanmazsa erken dönemde ayak bileği artrit

bulguları oluşacaktır. Gene farkedilemeyen sindezmoz hasarı ya da sonradan oluşan sindezmoz fiksasyon kaybında erken açık redüksiyon ve internal fiksasyon önerilmektedir .

Nonunionlar (kaynamama); fibulada çok nadir görülürler. Daha sık olarak iç malleolde kırık hattına periost ya da deltoid bağ girmesi nedeniyle oluşurlar. Nonunion tedavisi kırık hattındaki fibröz dokuların temizlenmesi, gerekirse kemik grefti konularak internal fiksasyon yapılmasıdır. Nikotin kullanımı nonunion ile yakından ilgilidir .

Postravmatik artrit; yaralanma sonrası nadir beklenen kıkırdak yüzeyde daralma, subkondral skleroz, osteofit ve kist oluşumuyla karakterizedir. Osteoartritik değişiklikler travmadan sonra erken dönemde (2-3 yıl içerisinde) gelişir ve progresyon göstermez.

Uygun başlangıç tedavisine rağmen kıkırdakta travmaya sekonder değişiklikler oluşabilir. Uygun redüksiyon sonrası %10, uygun olmayan redüksiyon sonrası %85 oranında gözlenir (33). Tedavisinde aktivitenin azaltılması, nonsteroid antienflamatuvar ilaçlar, breysler, son olarakta artrodez uygulanabilmektedir. Ayak bileği replasman artroplastileri posttravmatik artritli birçok olguda artrodez kadar başarı sağlamaz.

Tedavide artroskopik yöntemle osteofit çıkarılması semptomların düzelmesini sağlayabilir (34).

Sinoztoz; sindezmoz yaralanmaları sonrasında ve bazende sindezmoza gönderilen fiksasyon vidaları sonrasında distal tibiofibular eklemden kemikleşme ile kendini gösterebilir. Asemptomatik olgularda tedavi gerekmezken ağrı ve yürümede zorluk olan hastalarda eksizyonu yapılmalıdır (35).

Sudeck atrofisi; uzun süreli immobilizasyonu takiben sık bir komplikasyon olarak karşımıza çıkabilen sudeck atrofisi ayak bileği yaralanmalarının bütün tiplerinde görülebilir. Yaralanma bölgesinin dışında ağrı, sıklıkla eritematöz veya parlak cilt, yumuşak doku ve kemiklerde atrofi ile karakterizedir. Tedavide egzersiz, fizik tedavi,

sıcak soğuk banyoları ve ağrının giderilmesi için intravenöz steroid veya sempatik blokerlerin ya da lomber sempatik blokların uygulanmasıyla başarılı sonuçlar bildirilmiştir (36).

Charcot ayağı; nöropatisi olan hastalarda basit ayak bileği kırıklarından sonra bile gelişebilen geç bir komplikasyondur (33).

KAYNAKÇA

1. Birrer RB, Fani-Salek MH, Totten VY, et al. Managing ankle injuries in the emergency department. *J Emerg Med* 1999;17(04):651-660.
2. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. Rockwood and Green's fractures in adults. 7th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
3. Barile A, Bruno F, Arrigoni F, et al. Emergency and Trauma of the Ankle. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2017 Jul;21(3):282-289.
4. Sanders D. Fractures of the ankle and tibial plafond. In: Lieberman JR, editor. *AAOS comprehensive orthopaedic review* 5th ed. New York: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2009. p. 659-76.
5. Brodie IA and Denham RA. The treatment of unstable ankle fractures. *J. Bone Joint Surg.* 56B:256, May 1974.
6. Browner B, Jupiter J, Levine A, editors. *Skeletal trauma: fractures, dislocations, and ligamentous injuries.* 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1997.
7. Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH, McDowell I, Nair RC, Wells GA, et al. Implementation of the Ottawa ankle rules. *JAMA* 1994;271:827-32.
8. Michelson JD. Ankle fractures resulting from rotational injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:403-12.
9. Brandser EA, Berbaum KS, Dorfman DD, Braksiek RJ, El-Khoury GY, Saltzman CL, Marsh JL, Clarck WA. Contribution of Individual Projections Alone and in 129 Combination for Radiographic Detection of Ankle Fractures. *Am J Roentgenol* 2000;174:1691-1697.

10. DeAngelis NA, Eskander MS, French BG. Does medial tenderness predict deep deltoid ligament incompetence in supination-external rotation type ankle fractures? *J Orthop Trauma* 2007;21:244-7.

11. Pott P. Some few general remarks on fractures and dislocations. 1758. *Clin Orthop Relat Res* 2007;458:40–1.

12. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle: II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg* 1950;60(5):957–85.

13. Buchholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P, editors. *Rockwood and green's fractures in adults*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

14. Michelson JD. Ankle fractures resulting from rotational injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:403-12

15. Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. Tibia/Fibula. *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1990. p.148–91.

16. Yin MC, Yuan XF, Ma JM, Xia Y, Wang T, Xu XL, Yan YJ, Xu JH., Ye J, Tong ZY, Feng YQ, Wang HB, Wu XQ, Mo W. Evaluating the Reliability and Reproducibility of the AO and Lauge-Hansen Classification Systems for Ankle Injuries. *Orthopedics* 2015;38(7):e626–30.

17. Sasse M, Nigg BM, Stefanyshyn DJ. Tibiotalar motion effect on fibular displacement and deltoid ligament transection: in vitro study.

18. Nelson F, SooHoo, Lucie Krenek, Michael J. Eagan, Barkha Gurbani, Clifford Y. Ko and David S. Zingmond; Complication Rates Following Open Reduction and Internal Fixation of Ankle Fractures; *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91,1042–9.

19. Minihane KP, Lee C, Ahn C, Zhang LQ, Merk BR. Comparison of lateral locking plate and antiglide plate for fixation

of distal fibular fractures in osteoporotic bone: a biomechanical study. *J Orthop Trauma* 2006;20:562-6.

20. White TO, Bugler KE. Ankle fractures. In: Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, McKee MD, editors *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, 8th ed. Wolters Kluwer; 2015. p.2542–91.

21. King CM, Cobb M, Collman DR, Lagaay PM, Pollard JD. Bicortical fixation of medial malleolar fractures: a review of 23 cases at risk for complicated bone healing. *J Foot Ankle Surg* 2012;51(1):39–44.

22. Parker L, Garlick N, McCarthy I, Grechenig S, Grechenig W, Smitham P. Screw fixation of medial malleolar fractures: a cadaveric biomechanical study challenging the current AO philosophy. *Bone Joint J* 2013;95-B(12):1662–6.

23. Ricci WM, Tornetta P, Borrelli J Jr. Lag screw fixation of medial malleolar fractures: a biomechanical, radiographic, and clinical comparison of unicortical partially threaded lag screws and bicortical fully threaded lag screws. *J Orthop Trauma* 2012;26(10):602–6.

24. Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg [Am]* 1976;58:356-7.

25. Tornetta P 3rd, Ostrum RF, Trafton PG. Trimalleolar ankle fracture. *J Orthop Trauma* 2001;15:588-90.

26. Nousiainen MT, McConnell AJ, Zdero R, McKee MD, Bhandari M, Schemitsch EH. The influence of the number of cortices of screw purchase and ankle position in WebeC ankle fracture fixation. *J Orthop Trauma* 2008;22:473-8.

27. Baca E., Belen B. The Fate of the Syndesmosis Screw in Syndesmotic Injuries *Bakırköy Tıp Dergisi* 2019;15:69-75

28. Cottom JM, Hyer CF, Philbin TM, Berlet GC. Transosseous fixation of the distal tibiofibular syndesmosis:

comparison of an interosseous suture and endobutton to traditional screw fixation in 50 cases. *J Foot Ankle Surg* 2009;48:620-30.

29. Saurabh Odak, MBBS, MRCS Raju Ahluwalia, MB ChB, FRCS Puthanveetil Unnikrishnan, MBBS, MRCS Michael Hennessy, BSc, MB ChB, FRCS Simon Platt, MB ChB, FRCS Management of Posterior Malleolar Fractures: A Systematic Review *J Foot Ankle Surg*. 2016 Jan-Feb;55(1):140-5.

30. Serlis A, Konstantopoulos G, Poulios P, Konstantinou P, Ditsios K, Aftzoglou M. The Management of Posterior Malleolus Fractures in Unstable Ankle Injuries: Where Do We Stand Now? *Cureus*. 2022 Dec 5;14(12):e32191.

31. Hoelsbrekken SE, Kaul-Jensen K, Mørch T, Vika H, Clementsen T, Paulsrud Ø, Petursson G, Stiris M, Strømsøe K. Nonoperative treatment of the medial malleolus in bimalleolar and trimalleolar ankle fractures: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma* 2013;633–7

32. Tornetta P 3rd. Competence of the deltoid ligament in bimalleolar ankle fractures after medial malleolar fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(6):843–8.

33. Mark D. Miller, and Timothy G. Sanders, Presentation, Imaging and Treatment of
Common Musculoskeletal Conditions, Chapter 114, 681–690.

34. Ege R. Ayak bileği malleoler bölge kırıkları, bağ ve eklem yaralanmaları. Ayak bileği (malleoler bölge) kırıkları. Ege R (Ed). *Travmatoloji*. 5. baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 4. Cilt, Bölüm–55(2), 2003: 4189–296.

35. Carr JB. Malleolar Fractures and Soft Tissue Injuries of the Ankle. Browner BD, Jupiter BJ, Levin MA, Trafton GP (Eds). *Skeletal Trauma*. 3rd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, Vol. 2, 2003:2307–74.

36. Monestier L, Riva G, Coda Zabetta L, Surace MF. Outcomes after unstable fractures of the ankle: What's new? A systematic review. *Orthop Rev (Pavia)*. 2022 May 31;14(4):35688.

BÖLÜM V

Conservative Treatment in Radius Distal Fractures

İbrahim Halil DEMİR¹

In humans, the wrist is one of the most complex joints of the body, containing 20 joints that have the capacity to move independently of each other, and the largest and most important support of this joint is the distal joint surface of the radius bone (1). Distal radius fractures are the most common fractures in adults and constitute an average of 1/6 of the fractures treated in emergency clinics (2). The probability of a lifetime distal radius fracture is higher in women than in men due to the higher rate of osteoporosis and shows a bimodal age distribution (3).

Distal radius fractures usually occur when the wrist and elbow joints fall on the palm in extension. The shape and location of the fracture change depending on the intensity, side and distribution of the load and the energy generated; It can show a wide spectrum,

¹ Orthopedics and Traumatology Specialist Doctor Gaziantep City Hospital, Gaziantep

from simple undifferentiated fractures occurring in the distal metaphyseal section of the radius to fragmented, complex, displaced and difficult fractures reaching into the joint (4). Additionally, distal radius fractures; It may be accompanied by intercarpal ligament injuries, triangular fibrocartilage complex tears or ulna styloid protrusion and carpal bone fractures. Care should be taken.

The goals of treatment for distal radius fractures are to provide the patient with adequate wrist movement without pain, to return her to her pre-trauma activity level, and to reduce the risk of degenerative changes and sequelae in the early and long term. Although most of the fractures are intra-articular fractures, the majority of them are treated with conservative methods since they are not complicated fractures (2, 5). Indications for conservative treatment; non-displaced extra-articular and intra-articular fractures, fractures that have shifted but are stable after closed reduction and casting, and unstable fractures of people >65 years of age (6, 7).

Conservative Treatment

In conservative treatment, casting and splinting are applied. It is important to accurately determine the wrist position within the cast and the proximal and distal boundaries of the cast. In fractures of the distal radius (with dorsal angulation and fragmentation in the dorsal metaphysis), the wrist is cast in 15° flexion, 10–15° ulnar deviation and 25° pronation positions and the fracture is fixed closed (8). Although the advanced wrist flexion and ulnar deviation position (Cotton-Loder position) has certain advantages in preserving radiological reduction, it has serious disadvantages such as causing excessive pressure in the carpal tunnel, compression of the median nerve, and difficulty in movement of the fingers (9). Acceptable closed reduction criteria after casting: Compared to the healthy side, there is <5 mm radial shortening in the distal radioulnar joint, >15° radial inclination in posteroanterior radiographs, volar tilt between 0-20° in lateral radiographs, and <2 mm intra-articular stepping (10). If these criteria are met, the fracture can be treated conservatively without the need for surgery.

The cast should not extend beyond the distal palm line and should allow full flexion of the metacarpophalangeal joint. Finger stiffness develops very quickly in plaster applications that extend so far distally that the movement of the MF joints is prevented; It doesn't matter whether it is above the elbow or below the elbow. After plastering, the swelling subsides in 2-3 weeks and the plaster begins to loosen. In this case, there is a danger that the plaster will lose its properties and the fracture position will shift. In the first three weeks, the patient should be monitored frequently, loosening should be noticed early, and if necessary, the cast should be changed. Finger and elbow movements should be allowed. The aim of this treatment is to ensure the anatomical smoothness of the fracture and to develop bone healing in the 4th to 6th months. The aim should be to prevent loss of position of the fracture and maintain reduction until the end of the week.

Rehabilitation

After fracture healing is checked with x-ray examination, the cast is removed at the end of the 6th week. In this period when soft callus predominates, the fracture line is still weak. For this reason, patients are applied a hand/wrist splint for two weeks after the cast is removed. In this period, in addition to exercises, active, assisted joint range of motion exercises are started within the pain limit (11). Especially during this period, wrist movements may be extremely painful. It is important to perform wrist exercises within the pain limit (11, 12).

After the eighth week, the fracture union tissue begins to harden and the strength of the fracture begins to reach a moderate level. For strengthening exercises, the stability of the fracture must be ensured, and strengthening exercises should be started after ensuring that the fracture has healed (12). Generally, after the 10th week, we focus on long-term stretching exercises and strengthening of antagonist muscles to increase the joint range of motion of our patients (12).

Success in conservative treatment depends on correct patient selection, application within the correct indications, correct splint application and close follow-up. Although there are certain criteria, the decision should be made according to the patient's age, job, bone quality and functional requirements (13). Complications and problems that may be seen in this treatment; Malunion, pain in the distal radioulnar joint, problems caused by median nerve compression, impaired carpal stability and tendon ruptures (13, 14)

REFERANCE

1. MCCANN, P. A., et al. The volar anatomy of the distal radius—an MRI study of the FCR approach. *Injury*, 2010, 41.10: 1012-1014.
2. CHHABRA, A. Bobby; YILDIRIM, Baris. Adult distal radius fracture management. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2021, 29.22: e1105-e1116.
3. SHAH, Gajendra Mani, et al. Evaluation and management of osteoporosis and sarcopenia in patients with distal radius fractures. *Clinics in orthopedic surgery*, 2020, 12.1: 9-21.
4. CHEN, Hua; ZHAO, Zhe; LI, Jiaqi. Fracture of the Distal Radius. In: *Orthopaedic Trauma Surgery: Volume 1: Upper Extremity Fractures and Dislocations*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. p. 251-288.
5. RUNDGREN, Johanna, et al. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register. *BMC musculoskeletal disorders*, 2020, 21.1: 1-9.
6. WULF, Corey A.; ACKERMAN, Duncan B.; RIZZO, Marco. Contemporary evaluation and treatment of distal radius fractures. *Hand clinics*, 2007, 23.2: 209-226.
7. LIPORACE, Frank A., et al. Distal radius fractures. *Journal of orthopaedic trauma*, 2009, 23.10: 739-748.
8. MALIK, Hamza; APPELBOAM, Andrew; TAYLOR, Gordon. Colles' type distal radial fractures undergoing manipulation in the ED: a multicentre observational cohort study. *Emergency Medicine Journal*, 2020, 37.8: 498-501.
9. YEH, Kuang-Ting, et al. Risk factors for carpal tunnel syndrome or trigger finger following distal radius fracture: a nationwide study. *Scientific reports*, 2020, 10.1: 469.

10. PANIGRAHI, Tapasa Kumar, et al. Determining the Borderline Anatomical Parameters for Better Functional Outcome of Colles Fracture: A Prospective Study. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 2022, 57: 619-628.
11. QUADLBAUER, S., et al. Rehabilitation after distal radius fractures: is there a need for immobilization and physiotherapy?. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2020, 140: 651-663.
12. COUGHLIN, Tim, et al. Comparison of rehabilitation interventions in nonoperatively treated distal radius fractures: a randomized controlled trial of effectiveness. *The Bone & Joint Journal*, 2021, 103.6: 1033-1039.
13. HANDOLL, Helen HG; ELLIOTT, Joanne. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015, 9.
14. SEIGERMAN, Daniel, et al. Complications in the management of distal radius fractures: how do we avoid them?. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 2019, 12: 204-212.

BÖLÜM VI

Distal Radius Fractures And Their Management

Hüseyin KÜRÜM

Introduction

Distal radius fractures are the most common orthopaedic fractures in the developed nations (1). Their occurrence in the whole population follows a bimodal pattern, with a greater prevalence in young males and postmenopausal women (1-4). Distal radius fractures primarily occur following high-energy traumas in young persons with strong bone density (5). Radius lower end fractures in osteoporotic older people typically occur as a consequence of a straightforward fall, resulting from low-energy injuries (6,7).

1. Classification

There are many classifications defined in the literature; the most commonly used ones will be mentioned here.

Melone

The Melone classification categorises the distal radius into four components: 1) the body, 2) the radial styloid, 3) the dorsal medial section, and 4) the volar medial part. The accuracy and reliability of using standard X-ray pictures to classify surgical treatment and decide indications are contentious (8,9).

AO classification

The AO/ASIF classification was published in 1987. It is divided into three main groups and 27 subtypes as extra-articular, partially involving the joint and intra-articular (8,9).

Fernandez classification

Fernandez established a categorization based on the fracture mechanism. This classification offers practicality and provides guidance for therapy. It allows for the assessment of stability and the existence of secondary injuries in paediatric patients (8,9).

2. Treatment plan

There are various surgical and non-surgical options available for the treatment of distal radius fractures, such as closed reduction and casting (conservative treatment), stabilisation with Kirschner wires, external fixation, and open reduction and internal fixation with a volar locking plate (10-15).

2.1 Conservative treatment

After the diagnosis of fracture, a closed reduction is performed under hematoma block. After the reduction manoeuvre, anterior-posterior and lateral X-ray imaging is performed on each patient's wrist to assess the proper reduction of the fracture. Fractures that demonstrate radial shortening of less than 3 mm, dorsal angulation of less than 10°, or intra-articular step-off of less than 2 mm are managed conservatively (16).

2.2 Surgical treatment

Fixation with K wire

After closed reduction, a K-wire (with a diameter of 1.5 to 2.0 mm) is sent through the radial styloid into the proximal direction, crossing the fracture line. Then, one or two transverse bicortical K-wires are sent into the proximal fragment. The acceptable reduction and wire configuration are verified using fluoroscopy. The K-wires are bent towards the fracture site, which is approximately 1.5 cm from the skin.

However, K-wire fixation increases the risk of tendon irritation, tendon rupture, neurovascular injuries, and pin tract infections (17).

External fixator

Unstable extra-articular fractures, multi-part intra-articular fractures that are challenging to treat with a plate, and fractures accompanied by significant soft tissue abnormalities are the situations where it is recommended. It is not recommended to use in volar and dorsal barton fractures and multi-segmented metaphyseal fractures (18).

Two 2.5 mm Schanz pins are placed in the second metacarpal and two 3.5 mm pins are placed in the radius. After the skin incision, the skin subcutaneous tissue is passed and the bone is reached. A protector is used during resection to prevent any injury to the superficial branch of the lateral antebrachial cutaneous nerve and the radial sensory nerve. The pins are connected to each other with carbon rods and connecting rods. Following closed reduction, the external fixator system is fixed with the wrist in the mild plantar flexion+ulnar deviation position.

Volar plating

The volar plate is presently the most common technique employed for surgically stabilising distal radius fractures (19). Volar locking plates serve as internal fixators by mechanically spanning

the fracture. It is essential to position the distal screws beneath the cartilage surface to provide support and prevent displacement. Recent research findings endorse the utilisation of volar plating in cases of unstable fractures in the distal radius (20,21).

Volar plates are constructed via a method of variable angle locking. This minimises the chances of screw penetration in the distal radio-ulnar joint or radio-carpal joint, while also enabling the customisation of the screw direction to align with specific fracture fragments (22,23).

A cut of around 10-12 cm is made, extending to the distal ulnar wrist line. The sheath of the flexor carpi radialis tendon is opened. The sheath reaches the pronator quadratus muscle by being pulled laterally together with the radial artery. The periosteum is lifted along with a flap and pulled towards the ulnar side. If there is a need to relieve stress on the fragments in the styloid region of the radius, the brachioradialis muscle is released. In addition, the distal segment is brought into pronation to reduce the fractured pieces dorsally, as mentioned in the text. The plate is placed on the volar surface of the distal radius. The continuity of the reduction is verified using fluoroscopy.

3. Rehabilitation

The primary aim of distal radius fracture rehabilitation is to alleviate pain and return the patient's mobility, strength, and crucially, wrist functions to their pre-injury condition (24). The rehabilitation process for distal radius fractures is categorised into three distinct stages: splinting (to manage swelling), movement, and strengthening.

After undergoing suitable therapy, the average measurements for wrist flexion, extension, pronation, and supination at the 1-year follow-up are 59°, 63°, 80°, and 81°, respectively (25). At 1-year follow-up, equivalent wrist motion is acquired regardless of the type of fixation utilised or the period of immobilisation.

Range of motion exercises should be started gradually during the splinting period, using both passive (assisted) and dynamic exercises. Initial therapy treatments prioritise enhancing the range of motion (ROM) in the fingers, wrist, and forearm while keeping the wrist immobilised (26). Therapists can focus on preventing finger, elbow, and shoulder stiffness in addition to lowering swelling. The main objective is to restore fine motor and motor skill activities to patients at an early stage. Regrettably, a mere fraction of 10% of patients diagnosed with distal radius fractures receive appropriate treatment within the crucial immobilisation phase (24).

Referenges

1.Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*. 2006;37(8):691–697. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130.

2.Buhr AJ, Cooke AM. Fracture patterns. *Lancet* (London, England) 1959;1(7072):531–536. doi: 10.1016/S0140-6736(59)92306-2.

3.Stirling ERB, Johnson NA, Dias JJ. Epidemiology of distal radius fractures in a geographically defined adult population. *J Hand Surg Eur* Vol. 2018;43(9):974–982. doi: 10.1177/1753193418786378.

4.Azad A, Kang HP, Alluri RK, Vakhshori V, Kay HF, Ghiassi A. Epidemiological and treatment trends of distal radius fractures across multiple age groups. *J Wrist Surg*. 2019;8(4):305–311. doi: 10.1055/s-0039-1685205.

5.Lindau TR, Aspenberg P, Arner M, Redlundh-Johnell I, Hagberg L. Fractures of the distal forearm in young adults. An epidemiologic description of 341 patients. *Acta Orthop Scand*. 1999;70(2):124–128. doi: 10.3109/17453679909011248.

6.Mallmin H, Ljunghall S, Naessen T. Colles' fracture associated with reduced bone mineral content. Photon densitometry in 74 patients with matched controls. *Acta Orthop Scand*. 1992;63(5):552–554. doi: 10.3109/17453679209154736.

7. Mallmin H, Ljunghall S. Distal radius fracture is an early sign of general osteoporosis: bone mass measurements in a population-based study. *Osteoporos Int*. 1994;4(6):357–361. doi: 10.1007/BF01622198.

8. Imrie M, Yao J. Distal radius fractures: A Historical perspective. In: Slutsky DJ, Osterman AL, editors. *Fractures and Injuries of the Distal Radius and Carpus*. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009. p.3–10.

9. Ilyas AM, Jupiter JB. Distal radius fractures--classification of treatment and indications for surgery. *Hand Clin* 2010;26(1):37–42.

10. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC (2012) The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin* 28:113–125

11. Lutz K, Yeoh KM, MacDermid JC, Symonette C, Grewal R (2014) Complications associated with operative versus nonsurgical treatment of distal radius fractures in patients aged 65 years and older. *J Hand Surg Am* 39:1280–1286

12. Arora R, Gabl M, Gschwentner M, Deml C, Krappinger D, Lutz M (2009) A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable colles type distal radius fractures in patients older than 70 years: nonoperative treatment versus volar locking plating. *J Orthop Trauma* 23:237–242

13. Arora R, Lutz M, Deml C, Krappinger D, Haug L, Gabl M (2011) A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Joint Surg Am* 93:2146–2153

14. Chan YH, Foo TL, Yeo CJ, Chew WY (2014) Comparison between cast immobilization versus volar locking plate fixation of distal radius fractures in active elderly patients, the Asian perspective. *Hand Surg* 19:19–23

15. Egol KA, Walsh M, Romo-Cardoso S, Dorsky S, Paksima N (2010) Distal radial fractures in the elderly: operative compared with non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 92:1851–1857

16. Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: the treatment of distal radius fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(8):775-778. doi: 10.2106/JBJS.938ebo.

17.Gottschalk MB, Wagner ER. Kirschner wire fixation of distal radius fractures, indication technique and outcomes. *Hand Clin.* 2021;37:247–258. doi: 10.1016/j.hcl.2021.02.007.

18.Slutsky DJ. External fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2007;32:1624-37.

19.Smith DW, Henry MH. Volar fixed-angle plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(1):28–36. doi: 10.5435/00124635-200501000-00005.

20.Osada D, Viegas SF, Shah MA, Morris RP, Patterson RM. Comparison of different distal radius dorsal and volar fracture fixation plates: a biomechanical study. *J Hand Surg.* 2003;28(1):94–104. doi: 10.1053/jhsu.2003.50016.

21.Gogna P, Selhi HS, Singla R, Devgan A, Magu NK, Mahindra P, Yamin M. Dorsally comminuted fractures of the distal end of the radius: osteosynthesis with volar fixed angle locking plates. *ISRN Orthop.* 2013;2013:131757. doi: 10.1155/2013/131757.

22.Orbay J, Badia A, Khoury RK, Gonzalez E, Indriago I. Volar fixed-angle fixation of distal radius fractures: the DVR plate. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2004;8(3):142–148. doi: 10.1097/01.bth.0000126570.82826.0a.

23.Martineau D, Shorez J, Beran C, Dass AG, Atkinson P. Biomechanical performance of variable and fixed angle locked volar plates for the dorsally comminuted distal radius. *Iowa Orthop J.* 2014;34:123–128.

24. Michlovitz SL, LaStayo PC, Alzner S, Watson E. Distal radius fractures: therapy practice patterns. *J Hand Ther.* 2001;14(4):249–257.

25. Shauver MJ, Chang KW, Chung KC. Contribution of functional parameters to patient-rated outcomes after surgical treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2014;39(3):436–441.

26. Valdes K. A retrospective pilot study comparing the number of therapy visits required to regain functional wrist and forearm range of motion following volar plating of a distal radius fracture. *J Hand Ther.* 2009;22(4):312–319.

