



DERLEME

MANDİBULA FRAKTÜRLERİ

Dr. Mustafa Kürşat GÖKCAN, Dr. İrfan YORULMAZ, Dr. Cem MEÇO
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Mandibula fraktürleri maksillofasiyal cerrahi ile uğraşan KBB hekiminin en sık karşılaştığı yüz kırıklarından biridir. Hastanın yaşı, travmanın yeri ve türüne göre bazı olgularda basit, izole, ayrılmamış (non-deplase) kırık veya yaş ağaç kırığı görülebilirken ağır olgularda servikal, kranial ve/veya orta yüz kırıkları ile birlikte, mandibulanın birden fazla bölgesinde, ayrılmış (deplase), parçalı veya komplike kırık görülebilir. Tedavide mümkün olan en düşük morbidite ve komplikasyon riski ile mandibula bütünlüğünü, çiğneme fonksiyonunu ve oklüzyonu yeniden sağlamak gereklidir. Fonksiyonel ve estetik olarak başarılı bir tedavi için her bir olgu kırığa bağlı faktörlere (kırığın yerleşimi, adedi, türü), hastaya bağlı faktörlere (hastanın yaşı, genel durumu, eşlik eden sorunlar/kırıklar), dişlerin durumuna, hekimin deneyimine ve merkezin olanakları gibi pek çok faktöre göre tek tek ele alınmalı ve seçilecek yöntem belirlenmelidir.

Anahtar Sözcükler: Mandibula kırıkları, sınıflandırma, tanı, tedavi, cerrahi tedavi

MANDIBULAR FRACTURES

SUMMARY

Mandibular fractures are among the most common facial fractures for an ENT surgeon that deals with maxillofacial surgery. They constitute a spectrum of disorders from simple non-displaced or greenstick fracture to complicated, comminuted, displaced or dislocated fractures according to the factors like the age of the patient or severity of the trauma. The aim of treatment is to restore the mandible structure, proper occlusion and chewing function with the lowest morbidity and complication rate. For a successful result in functional and esthetic aspect, treatment must be individualized according to many factors like patient's issues (age, general medical condition, concomitant disorders/fractures), dental status, type and severity of fracture(s) and the experience of the surgeon and capability of surgical center.

Keywords: Mandible fractures, classification, diagnosis, treatment, surgical treatment

GİRİŞ

Mandibula fraktürleri en sık görülen yüz kırıklarından biridir. Kafatasının geri kalan bölümüyle ilişkili olarak çenenin konumu göz önüne alındığında yüksek sıklıkla görülmesi hiç de şaşırtıcı değildir. Bu kırıkların düzeltilmesi yalnızca kozmetik açıdan değil, çiğneme ve konuşma gibi işlevlerin düzgün olması açısından da önemlidir.¹

Çene kırığı tedavisi tıp tarihi kadar eskilere dayanır. İlk kayıtlar eski Mısır yazmalarına dayanmakta, sonrasında Hipokrat'ın çene kırıklarını eksternal bandaj ile tedavi ettiği bilinmektedir. Geçmişte düşmelere, künt travmalara ve beden bedene savaşa bağlı olarak oldukça sık görülen

mandibula kırıkları günümüzde daha çok araç içi trafik kazalarına ve iş kazalarına bağlı olarak görülmekte, Hipokrat'tan günümüze teknolojiye ve tıp biliminde pek çok değişiklik olmasına rağmen temel tedavi prensipleri geçerliliğini korumaktadır. Mandibula fraktürleri tedavisi halen maksillofasiyal travmatolojinin en önemli konularından biridir.

ÖNEMLİ ANATOMİK ÖZELLİKLER VE BİOMEKANİK PRENSİPLER

Mandibula kırıklarını doğru değerlendirmek, kırığın oluş mekanizmasını anlamak ve düzgün şekilde redükte edebilmek için mandibulanın, çiğneme kaslarının ve eklem anatomisinin bilinmesi gereklidir. Mandibula embriyolojik olarak orta hatta simfizis bölgesinde birleşen iki kemik ünitenin oluşturduğu U şeklinde bir kemiktir. Her bir ünite dişlerin bulunduğu alveolar prosesi içeren korpus, korpusla angulus bölgesinde dik açıyla birleşen ramus-kondil-eklem ünitesinden oluşur.

İletişim kurulacak yazar: Dr. Mustafa Kürşat Gökcan Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, E-mail: gokcan@medicine.ankara.edu.tr

Gönderilme tarihi: 14 Mart 2008, revizyonun gönderildiği tarih: 22 Mayıs 2008, yayın için kabul edilme tarihi: 25 Mayıs 2008



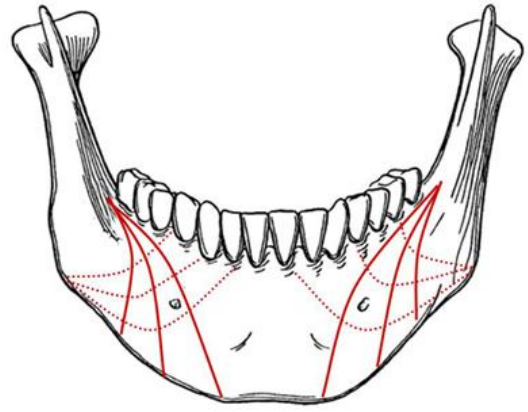
Kondilin eklem yüzeyi ile glenoid fossa arasında oluşan temporomandibüler eklem (TME), kondilin horizontal aksı etrafında rotasyon ve anteroposterior kayma şeklinde iki tür hareketine izin veren bir diarthrodial eklemdir.² Çene açma sırasında kondil rotasyon ve anteroinferior yönde kayma (translation) hareketi yapar. Tek başına rotasyon hareketi kesici dişler arasında 20-24 mm açıklık sağlar, kayma hareketinin de eklenmesiyle maksimum açıklık 40-50 mm'ye ulaşabilir.

Mandibulanın hareketlerinden ve stabilizasyonundan çiğneme kasları ve suprahyoid kaslar olmak üzere iki grup kas sorumludur. Çiğneme kasları trigeminal sinirin mandibular dalı tarafından innerve edilen dört kastan oluşur: Massater, temporalis, mediyal pterigoid ve lateral pterigoid adaleler. Bu adalelerden ilk üçü posterior mandibulayı yukarı çekerek çeneyi kapatırlar. Temporalis adalesi aynı zamanda çeneyi posteriora retrakte eder. Lateral pterigoid kası lateral pterigoid çıkıntının lateralinden ve sfenoid kemiğin büyük kanadından köken alarak kondil boynuna ve temporomandibüler eklem kapsülüne yapışır. Bu kas mandibulayı öne doğru çekerek çenenin açılmasına yardımcı olur. Suprahyoid kas grubu digastrik, stilohyoid, mylohyoid ve geniohyoid kaslardan oluşur. Temelde yutkunma sırasında hyoid kemiğin ve dil kökünün elevasyonunu sağlarlar ve çenenin açılmasına yardımcı olurlar.²

Suprahyoid ve çiğneme kasları mandibulanın farklı bölgelerine farklı vektörlerde güç uygular. Çiğneme kaslarının aktivitesi, temporalis güçleri, masseter güçleri ve reaktif ısırma güçleri şeklinde ayrılır. Bireyden bireye değişebilmekle birlikte uygulanan güç, sağlıklı bir genç erkekte kesici diş bölgesinde 290 N civarı iken molar diş bölgesinde 660 N'a kadar ulaşır. Çiğneme ve yutma sırasında fizyolojik olarak koordine edilen kas güçleri, mandibula korpusunun üst yüzünde merkezden periferik gerginlik oluştururken alt yüzünde periferden merkeze baskı oluştururlar. Kanin dişlerin santralinde, simfizis bölgesinde bu güçlerin keşişimiyle torsiyon güçleri oluşur (Şekil 1).³ Travma sonrasında kırık parçalar bu güçlerin etkisiyle yer değiştirebilirler, dolayısıyla parçaların redüksiyonu ve yerleştirilen osteosentez plakları, bu vektörler dikkate alınarak yapılır.

Çene kırığının oluşma yerini ve şeklini belirleyen temel faktör travmanın yeri ve şiddeti ile mandibulanın anatomik zayıf noktalarının etkileşimidir. Kırık doğrudan darbenin geldiği yerde oluşabileceği gibi, iletilen güçler kontralateral tarafta zayıf noktalarda kırığa yol açabilir. Korpusa gelen darbeler sıklıkla ipsilateral tarafta anatomik zayıf

nokta olan mental foramenden geçen bir kırığa ve kontralateral tarafta ya angulus ya da subkondilar bölgede kırığa yol açarlar. Angulus bölgesinde yer alan bir 3. molar diş, özellikle henüz çıkmamışsa anatomik olarak zayıf nokta oluşturur. Ramus bölgesi kondil, angulus ve korpusa göre kırık oluşumuna daha az elverişlidir. Bu bölgeye gelen darbeler ramusu saran kuvvetli çiğneme kasları ile kısmen emilir ve üçgen şeklindeki kemik darbeyi nispeten daha zayıf bölge olan kondil boynuna iletir. Alt kesici dişlere gelen darbeler alveolar kırıklara yol açabilir. Molar ve premolar dişlerin kökleri ile kortikal kemik arasındaki mesafenin geniş olması nedeniyle posterior alveol kırıkları daha nadirdir.^{4,5}



Şekil 1: Kas güçleri, mandibula korpusunun üst yüzünde gerilim güçleri (düz çizgi) oluştururken alt yüzünde baskı güçleri (kesik çizgi) oluştururlar.

Darbenin yeri kadar hızı da kırığın oluşumunu belirleyen bir faktördür. Korpus bölgesine gelen düşük hızlı bir darbe genelde ipsilateral ayrılmış korpus kırığına ve kontralateral subkondilar kırığa yol açar. Yüksek hızda bir darbe ise ipsilateral parçalı, ayrılmış kırığa neden olurken kontralateral kırık görülmeyebilir. Simfizis bölgesinde gelen düşük-orta şiddette bir darbe parasimfizis veya bilateral kondil kırığına yol açabilirken, yüksek şiddette bir darbe simfizis veya parasimfiziste parçalı kırık ile beraber bilateral angulus veya subkondilar kırığa yol açabilir. Bu durum aslında kondili orta kranial fossaya veya temporal kemik içine ayrılmış olmaktan koruyan doğal korunma mekanizması oluşturur.^{4,5}

İNSİDANS

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilimdalı'nda 2000-2006 yılları arasında tedavi edilen 167 maksillofasial travmalı olgu



incelendiğinde olguların büyük kısmının erkek olduğu (% 73,05) ve en sık travma nedeninin motorlu araç kazası (% 67,07) ve darp (% 20,36) olduğu görülmektedir. Mandibula fraktürü görülen 102 olguda kırıkların bölgelere göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. Serimizde en sık simfizis/parasimfizis bölgesinde kırık görülmüştür ve olguların önemli bir kısmında (% 36,1) ek kraniofasiyal kırıklar mevcuttur. Bu sonuçlar mandibula kırıklarının erişkin hasta popülasyonunda en sık darp nedeniyle görüldüğü Amerika Birleşik Devletleri ile kıyaslandığında, kondil bölgesinin en sık etkilenen bölge olduğu (% 36) ve izole kondil kırıklarının daha sık görüldüğü dikkati çekmektedir.

Tablo 1. AÜTF KBB Anabilim Dalı'nda 2000-2006 yılları arasında tedavi edilen mandibula fraktürlerinin bölgelere göre dağılımı

Kırığın Yeri	Kırık sayısı (%)
Simfizis / Parasimfizis	37 (% 36,27)
Korpus	22 (% 21,57)
Angulus	18 (% 17,65)
Kondil / Subkondil	16 (% 15,68)
Ramus	9 (% 8,82)
Toplam	102 (% 100)

TANI ve DEĞERLENDİRME

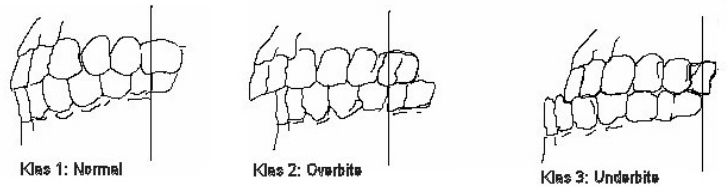
Travmanın türüne ve şiddetine göre, mandibula kırıkları tek başlarına görülebileceği gibi genel beden travması ile birlikte, orta yüz ve frontal kemik kırıkları veya servikal vertebra kırıkları ile birlikte görülebilirler. Dolayısıyla ilk olarak travmalı hastaya ilk yaklaşım, havayolu-solunum-dolaşım değerlendirilmesi yapılmalı, hastanın genel durumu kontrol altına alınmalıdır. Travmanın oluş şekli ve hastanın önceki tıbbi öyküsü yaklaşımda büyük önem taşır. Örneğin tıbbi öyküsünde epilepsi, malnutrisyon veya temporomandibüler eklem artrit gibi sorunlar olan bir hastada maksillomandibüler fiksasyon tercih edilmez.^{1,2,4,5}

Maksillofasiyal travma nedeniyle değerlendirilen bir hastada tam bir baş boyun incelemesi yapılmalıdır. Hastanın cildinde veya ağız tabanında oluşmuş bir hematoma, çene ve dudakta

duyu kaybı, karşıdan ve profilden bakıda fasiyal asimetri veya deformite ilk bakışta önemli bilgiler verebilir. Bilateral mandibula korpus kırıklarında ciddi havayolu sıkıntısı görülebilir. Alt dudakta anestezi mandibuler foramenin distalinden geçen bir kırık hattı için patognomoniktir. Kırık hattında gingivada laserasyon oldukça sık görülür ancak ciltte de laserasyon olduğu durumlarda ciddi parçalı ve ayrılmış kırık varlığı düşünülmelidir.^{1,2,4,5}

Dişlerin durumu ve oklüzyonun değerlendirilmesi tanının en önemli bölümlerinden birisidir. Oklüzyon maksiller 1. molar dişin meziobukkal çıkıntısı ile mandibüler 1. molar dişin bukkal girintisinin ilişkisine göre 3 grupta değerlendirilir (Şekil 2): Normal (Klas I), overbite (Klas II), underbite (Klas III). Travma sonrası ön dişler kapanmadan arka dişlerin temas etmesi (anterior açık ağız deformitesi) bilateral kondil veya angulus kırığı düşündürür. Molar dişlerin temas etmediği tersi durumda (posterior açık ağız deformitesi) anterior alveol kırığı ya da parasimfizis kırığı görülme olasılığı yüksektir. Tek taraflı açık ağız deformitesi, ipsilateral angulus ve parasimfizis kırığı düşündürür. Retrognatik oklüzyon kondil veya köşe kırıkları ile birlikte görülür. Kondil boynu kırıklarında kırığın karşı tarafında açık ağız deformitesi ve çenede kırık tarafa doğru kayma görülür.^{1,2,4,5}

Bilinci açık koopere olgularda çene hareketleri ve fasiyal sinir incelemesi önemli bulgular verebilir. Çene açmada kısıtlılık ve ağrı bilateral koronoid proses kırığına bağlı gelişebilir. Çeneyi kapatamama ise alveol, angulus veya ramus kırığına bağlı olabilir. Kırık yerinden bağımsız olarak şiddetli ağrıya bağlı trismus gelişebilir.^{1,2,4}

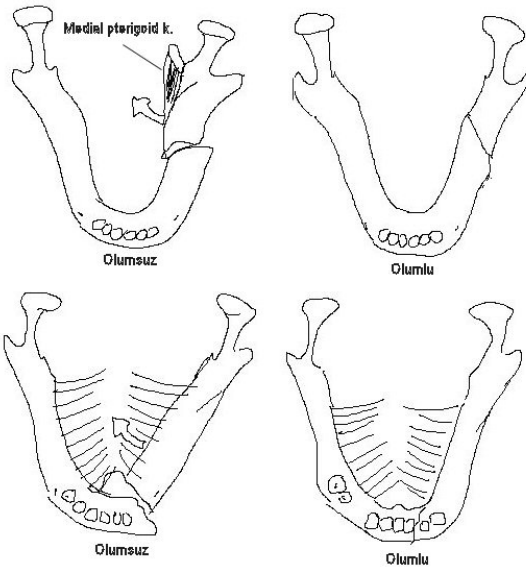


Şekil 2: Oklüzyon maksiller 1. molar dişin meziobukkal çıkıntısı ile mandibüler 1. molar dişin bukkal girintisinin ilişkisine göre 3 grupta değerlendirilir

SINIFLANDIRMA

Mandibula kırıkları sıklıkla kırığın yerleşimine (alveol, simfizis, parasimfizis, angulus,

ramus, kondil, koronoid proses) ve kırığın türüne (ayrılmış kırık, parçalı kırık, açık kırık, çıkıklı kırık veya yaş ağaç kırığı) göre adlandırılır ve sınıflandırılır. Aynı zamanda yerleşimlerine ve neden oldukları deformiteye göre kırıklar olumlu veya olumsuz olarak ikiye ayrılabilir. Olumlu kırıklar çiğneme kaslarının etkisiyle ayrılmamış kırıkları içerir; genelde ramus kırıkları bu gruptadır. Posteroinferiora uzanan angulus kırıkları çiğneme kaslarının etkisiyle ayrılmış olan olumsuz kırıklardandır. Simfizis ve parasimfizis kırıkları vertikal düzlemde suprahoid kasların etkisiyle kayarak üst üste binebilirler (Şekil 3). Kondil kırıkları lateral pterigoid kasın etkisiyle mediyale yer değiştirmiş oldukları takdirde olumsuz kırık grubuna yer alırlar.^{1,2,4}

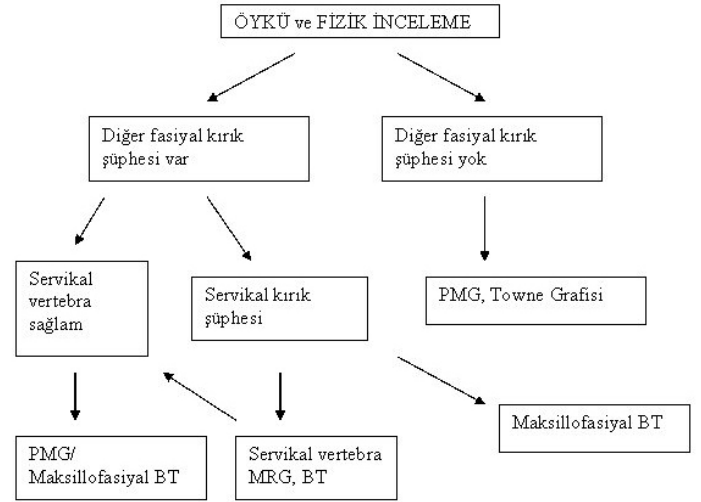


Şekil 3: Kırık fragmanlar çiğneme ve suprahoid kasların etkisi ve kırığın yönüne bağlı olarak deplase olabilir (olumsuz kırık) veya bir arada kalabilir (olumlu kırık).

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Öykü ve fizik incelemenin ardından radyolojik değerlendirme tanının ikinci basamağını oluşturur. Towne grafisi ve panoramik mandibula grafisi (PMG) gibi düz grafiler genelde ilk ve öncelikli istenen incelemelerdir. Towne grafisi kondil ve subkondil kırıklarını değerlendirmede, PMG ise simfizis, parasimfizis, korpus, angulus kırıklarını ve dişlerin durumunu değerlendirmede daha hassastır. Yapılan bir çalışmada PMG'nin, mandibula kırıklarını % 92 hassasiyetle tespit ettiği gösterilmiştir.⁶ Ancak PMG grafisi için hastanın dik durabilmesi gerekmektedir. Multipl maksillofasial

kırık veya servikal vertebra kırığı şüphesinde koronal ve aksiyel planda bilgisayarlı tomografi (BT) değerlendirme için daha uygundur.² Mandibula kırığı düşünülen bir hastada tanı algoritması Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4: Mandibula kırığı şüphesinde tanısal algoritma.[2]

TEDAVİ

Mandibula fraktürünün medikal tedavisi hasta stabilize olur olmaz başlamalıdır. Diş hatlarından geçen bütün kırıklar açık kırık olarak kabul edilmeli ve yara yerinde mekanik temizliği takiben intravenöz geniş spektrumlu penisilin veya 1. kuşak sefalosporin grubu antibiyotik tedavisi başlanmalıdır. Koopere ve bilinci açık hastada klorheksidin veya yarı yarıya sulandırılmış hidrojen peroksit içeren ağız gargaralarıyla mekanik temizlik ve antisepsi sağlanabilir. Hastanın tetanos immünizasyon durumu değerlendirilip gereği halinde aşı yapılmalıdır.⁴

Mandibula fraktürlerinde kırık tedavisine başlanana zamanı hakkında görüş ayrılıkları mevcuttur. Enfeksiyon riskini ve komplikasyon gelişimini engellemek için ilk 12 saatte tedavi edilmesi gerektiği savunulmakla birlikte, yakın zamanda yapılan bir çalışmada tedavinin 72 saat içinde veya 72 saatten sonra yapılması arasında komplikasyon gelişimi açısından bir farklılık bulunmadığı gösterilmiştir.^{3,7} Uygulamamızda çoklu travma hastasında mandibula kırığı tamiri, ağız hijyeni, intravenöz antibiyotik ve sıvı desteği ile hastanın genel durumu elverene kadar ertelenebilmektedir. Ancak mandibula kırığının hasta için son derece ağırlı bir durum olduğu ve tedavide gecikmenin yara yerinde yumuşak doku ödemi ve

fibrin doku birimini artırdığı, dolayısıyla redüksiyonun güçleştiği unutulmamalıdır.²

Kırık hattında ve yanında yer alan dişlerin durumu oldukça önemlidir. Sallanan bir dişin her zaman çekilmesi gerekmez. Endodontik tedavi ile kurtarılabilir ve kırık stabilizasyonu için önemli bir diş korunmaya çalışılmalıdır. Öte taraftan Chidyllo ve Marschall'a göre diş parçalı ve ayrılmış bir fragman üzerindeyse, diş kökü kırılmışsa, üst çenede karşı gelen diş çekilmişse, kırık hattı etrafında periodontal hastalık veya apse gelişmişse diş çekilmelidir.⁸

Mandibula kırıklarında temelde 3 tür tedavi yöntemi mevcuttur: Rijit fiksasyon, semi-rijit fiksasyon ve non-rijit fiksasyon veya kapalı redüksiyon. Rijit fiksasyon kallus oluşumu gerçekleşmeksizin primer kemik iyileşmesine olanak verir. Bu yöntem için çok çeşitli cerrahi alet ve donanımlar tanımlanmış olmakla beraber sıklıkla rekonstrüksiyon plağı, dinamik baskı plağı veya lag screw gibi gereçler kullanılmaktadır. Non-rijit fiksasyon inflamatuvar infiltrasyon ve kallus oluşumuyla sekonder kemik iyileşmesi sağlar. Ark bar ile maksillomandibüler fiksasyon (MMF), extraoral Barton bandajı, Gunning ateli ve lingual ateller non-rijit fiksasyon için kullanılan yöntemlere örnek olarak verilebilir. Semi-rijit fiksasyonda hem primer, hem de sekonder kemik iyileşmesi alanları görülür. Mini plak fiksasyonu ve tel ile fiksasyon bu grupta yer alır.³ Bu yöntemlerden her birinin tedavi başarısının daha yüksek ya da komplikasyon oranının daha düşük olduğu indikasyonlar vardır. Her bir olgu kırığın yerleşimine, adedine, türüne göre, hastanın yaşı, genel durumu ve dişlerinin durumunun getirdiği koşullara göre ve hekimin deneyimi ve merkezin olanakları gibi pek çok faktöre göre tek tek ele alınmalı ve seçilecek yöntem belirlenmelidir.

Mandibula Kırıklarının Kapalı Redüksiyonu

Mandibula kırıklarının kapalı redüksiyon indikasyonları tartışmalı olmakla beraber, genel olarak ayrılmamış korpus angulus ve parasimfizis kırıklarında, internal fiksasyonun uygun olmadığı çok parçalı kırıklarda, kondil kırıklarında, kalıcı dişleri henüz çıkmamış çocuklarda veya atrofik mandibulalarda tercih edilirler.² Kural olarak enfeksiyon riskinin yüksek olduğu çok parçalı kırıklarda, periosteumu sıyrmanın fragmanların beslenmesini bozacağı ve komplikasyon riskini artıracığı gerekçesiyle açık redüksiyon tercih edilmez.² Ancak yakın zamanda yapılan bir çalışmada parçalı kırıklarda açık redüksiyon ile komplikasyon oranının daha düşük olduğu bildirilmektedir.⁹ Yaşlı hastalarda inferior alveolar

arter mandibulada atrofi ile yer değiştirebilir veya atrofiye olabilir. Kemik beslenmesinin ağırlıklı olarak periosteum kaynaklı olduğu bu grupta kapalı redüksiyon tercih edilir. Yine seçilmiş kondil ve kondil boynu kırıklarında kapalı redüksiyon, TME ve fasiyal sinir hasarı riski taşımayan tedavi alternatifidir. Kapalı redüksiyon ve maksillomandibüler fiksasyon (KRMMF) epileptiklerde, alkoliklerde ve tedavi uyumu düşük, psikiyatrik sorunları olan hastalarda kontraendikedir.⁴

Kapalı redüksiyonda üst çenenin durumu oldukça önem taşır. Alt-üst çene kırıklarında dişlerin birbirlerine göre oklüzyonu sağlansa dahi oklüzal düzlemin kafa tabanına göre pozisyonu ve kondillerin glenoid fossa içerisindeki pozisyonları sağlanamayabilir. Aynı şekilde hastanın travma öncesindeki oklüzyon durumunun bilinmesi de kapalı redüksiyonun başarısı açısından önem taşır.⁴

Dişsiz mandibulada ya da çocuk hastalarda, akrilik protezler veya kalıplar alt ve üst çene palatal vida veya tellerle tutturularak çene oklüzyonda sabitlenebilir. Diş yapısı elverişli erişkin bireylerde ise maksillomandibüler fiksasyon (MMF) ark bar, Ivy kementi veya askı vidalarıyla sağlanabilir. İyileşme sürecinde alt ve üst çene elastik bantlarla veya tellerle oklüzyonda tutulur (Şekil 5). Ark bar ile KRMMF uygulamamızda çene 3-6 hafta oklüzyonda tutulmakta, haftada bir kez elastik bantlar çıkarılarak çene hareket ettirilmekte ve yeni elastik bantlarla tekrar oklüzyona alınmaktadır. Böylelikle hem oklüzyonda meydana gelebilen kaymalar düzeltilmekte, hem de TME'de ankiloz gelişim riskinin azalması hedeflenmektedir. Ivy kementleri ve askı vidaları ark bar uygulanmasına elverişsiz dişleri eksik hastalarda oklüzyonu sağlamak için veya açık redüksiyon ile internal fiksasyon (ARİF) planlanan hastalarda işlem öncesinde ve sırasında geçici olarak oklüzyonu sağlamak kullanılırlar.



Şekil 5: Ark bar ile iyileşme sürecinde alt ve üst çene oklüzyonda tutulur.



De Amartunga'nın araştırmalarına göre 15 yaşın altındaki çocuklarda sekonder kemik iyileşmesi iki hafta içinde fragmanları bir arada tutacak sağlamlığa erişmektedir. Bu süre yaşlılarda 5-10 haftaya kadar uzayabilmekte ancak genç sağlıklı bir bireyde ortalama 3-4 hafta yeterli olmaktadır.¹⁰

Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyon

Açık redüksiyon temel olarak KRMMF'nun kontraendike olduğu durumlarda, simfizis ve parasimfizis kırıklarında, ayrılmış korpus ve angulus kırıklarında, seçilmiş kondil boynu ve subkondil kırıklarında ve beraberinde orta yüz kırığı olan hastalarda tercih edilir. Bunlara ek olarak tedavi seçiminde hekimin deneyimi, merkezin olanakları ve hastanın tercihi de önem taşır. Mandibula kırığı tedavisinde ideal yöntem kusursuz anatomik redüksiyonu sağlamalı, sorunsuz hareket ve fonksiyona izin verecek şekilde sabit olmalı, komplikasyon gelişme riski düşük olmalıdır. Dolayısıyla bu gerekliliklerini yerine getirecek ideal osteosentez donanımının sahip olması gereken biyomekanik özellikler aşağıdaki gibi olmalıdır:³

- Kullanılan donanım biyolojik olarak uygun maddeden yapılmış olmalıdır.
- Plak ve vidalar mandibulanın maruz kaldığı çigneme güçlerine dayanabilmeli ve bu güç vektörlerini yeniden sağlayabilmelidir.
- Plaklar mandibulanın konturuna uygun şekilde bükülebilmeli ve bu kontura adapte edilebilmelidir.
- Plaklar sağlamlığının yanında minimum kesi ve periosteum elevasyonu ile yerleştirilebilecek kadar küçük ve fiksasyon sonrası cilt, mukoza ve diğer yumuşak dokularca kolaylıkla örtülebilecek kadar ince olmalıdır.

Günümüzde bu koşulları yerine getiren donanımlar belli standartlar altında toplanmıştır (AO/ASIF standartları).³

Mandibula kırıklarında kırığın ARİF'e uygun şekilde ortaya konabilmesi için gerekli insizyonu/insizyonları seçmek yaklaşımda anahtar noktadır. Bukkal sulkusa yakın bir intraoral insizyon simfizis, parasimfizis ve korpus kırıklarının redüksiyonunda oldukça uygundur. Bu yaklaşım mental sinir ve dallarının tanınarak korunmasını gerektirir ancak özellikle korpus kırıklarında gerilmeye bağlı ameliyat sonrası alt dudakta geçici parestezi olabilir. Simfizis, angulus ve ramus kırıklarında intraoral veya ekstraoral yaklaşım mümkündür. Ekstraoral yaklaşım inferior sınıra daha iyi hakim olmayı sağlasa da marjinal mandibular dal hasarı ve ciltte skatris oluşumu riskleri mevcuttur.

Posterior mandibulada intratraoral yaklaşım bu riskleri içermemekle birlikte teknik olarak plak yerleştirmede vidalamada güçlük mevcuttur. Bu teknik güçlüklerin üstesinden gelebilmek için yanak ekartörü-trokar sistemleri ve açılı matkap- tornavida sistemleri geliştirilmiştir.

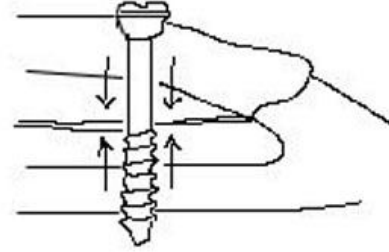
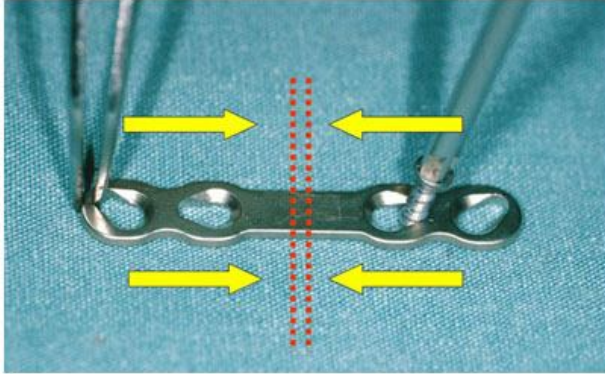
Fiksasyondan önce kırık parçaların redüksiyonu MMF ile sağlanabileceği gibi mandibulanın alt kenarı tel ile bağlanarak ya da mandibula redüksiyon forsepi ile bir araya getirilerek sağlanabilir.^{11,12} Bu gereçler internal fiksasyon redüksiyon altında sağlandıktan sonra çıkarılabilir ve ameliyat sonrası hasta yumuşak gıdalarla beslenmeye başlanabilir. Ancak ek kondil kırığı varlığında veya fiksasyon sonrası parçaların sabitliğinden emin olunamıyorsa MMF'nun 2-3 hafta devam ettirilmesi gereklidir.¹³

Uygun şekilde ekspozisyonu ve redüksiyonu sağlanmış bir kırığın temel olarak 3 şekilde fiksasyonu sağlanabilir: baskı (kompresyon) ile fiksasyon, rekonstrüksiyon plağı ile fiksasyon, mini-plak ile fiksasyon.²

Baskı ile sabitleme, primer kemik iyileşmesini kolaylaştırmak için korpus, angulus, simfizis veya parasimfizis bölgelerinde, dinamik baskı plakları (DBP) veya lag screw kullanılarak sağlanır (Şekil 6 a ve b). Dinamik baskı plakları kırık hattının her iki tarafında vidalar sıklıkça kırık parçaları birbirine bastırarak şekilde tasarlanmışlardır. Oblik/horizontal yerleşimli ramus veya angulus kırıklarında ve parçalı olmayan parasimfizis kırıklarında ise lag screw kullanılabilir. Lag screw, sıklıkça distal kemik segmenti proksimal kemik segmentine çekilecek şekilde tasarlanmış bir vida türüdür. Genellikle sabitliği sağlamak için birbirine aksi yönde iki lag screw kullanmak gereklidir.^{14,15} Ancak bu yöntemin deneyimli ellerde uygulanması gerektiği, vidalar yanlış yerleştirildiği takdirde malunion veya nonunion oranlarının yüksek olacağı unutulmamalıdır.⁴ Bukkal korteksten lingual kortekse doğrusal şekilde uzanan kırıklar DBP ile, oblik veya sagittal olarak uzanan kırıklar ise lag screw ile tamire daha uygundur. Her iki yöntem de travmatik kemik kaybı veya enfeksiyon varlığında veya çok parçalı kırıklarda kullanıma uygun değildir. Bu tür kırıklar açık redüksiyon ve debridman sonrası eksternal fiksasyon veya rekonstrüksiyon plağı ile tamir edilmelidir. Küçük ve çok parçalı kırıklarda kilitli (locking) rekonstrüksiyon plağı kullanılabilir.¹⁶ Bu sistemde vidalar sıklıkça plağın kemik parçalara baskı yapmasını engelleyecek şekilde tasarlanmış vida ve plaklar kullanılmaktadır. Ancak vidanın distal yiv seti mandibula kemiği yerine plak üzerine



oturduğu için, vidanın doğrudan kırık hattı üzerine gelmediğinden ve plağın mandibulanın konturuna uygun şekilde büküldüğünden emin olunmalıdır.



Şekil 6a: Dinamik baskı plakları kırık hattının her iki tarafında vidalar sıkıldıkça kırık parçaları birbirine bastırarak şekilde tasarlanmışlardır. **Şekil 6b.** Lag screw, vida sıkıldıkça distal kemik segmenti proksimal kemik segmentine çekilecek şekilde tasarlanmış vidalardır.

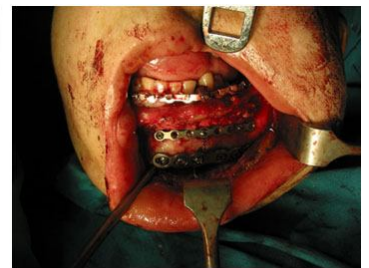
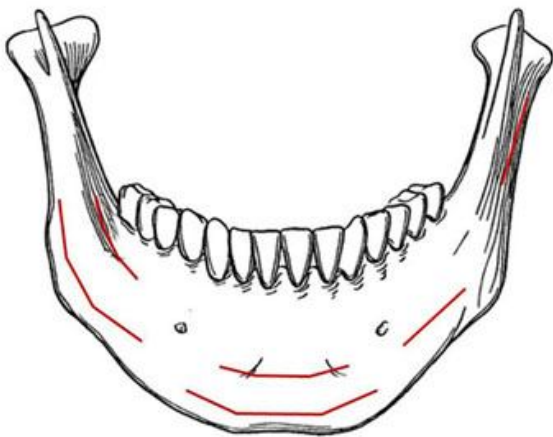
Kırığın yerine ve yerleşimine göre, gerek çiğneme kasların uyguladığı güç vektörlerinin etkisiyle, gerek alt sınır boyunca yerleştirilen internal fiksasyon donanımının etkisiyle, kırık parçalar mandibulanın üst sınırı boyunca ayrılmaya eğilimindedir. Bu gerilimi etkisizleştirmek için kırık hattına diş köklerinin hemen kaudal kısmına ikinci bir mini plak (gerilim bandı) yerleştirilmeli veya kırığın her iki tarafındaki dişler ark bar ve tel ile birbirine bağlanarak ayrılmaları engellenmelidir (Şekil 7). İkinci bir uygulama ise üzerinde kırık parçaları doğrusal olarak birbirine bastıran deliklerin yanında mandibula üst sınırına da baskı uygulayacak şekilde açılmış delikler bulunan DBP kullanımıdır.^{2,3,4}

Kırığın yerleşimi ve çiğneme kaslarının etkisine göre olumlu olarak sınıflandırılan kırıklarda DBP ve rekonstrüksiyon plaklarından daha ince, 1.5–2.0 mm kalınlığında mini-plaklar semi-rijit fiksasyon için kullanılabilir. Bu yöntemin avantajı daha az periosteum elevasyonu gerektirmesidir.¹⁶

Anatomik bölgelere göre dikkat edilmesi gerekli noktalar

Simfizis kırıkları

Bu bölgedeki torsiyon güçlerini etkisizleştirmek için gerilim bandı plağı (tension band plate) veya ark bar ile sabitleme yapılmalıdır. Kırık parçalar ark bar ya da asistan yardımıyla redükte edildikten sonra ilk olarak kaudal plak sabitlenmeli, sonra gerilim bandı yerleştirilmelidir (Şekil 8 a ve b).^{3,4}



Şekil 8: a ve b Simfizis ve parasimfizis kırıklarına intraoral yaklaşım

Şekil 7: Osteosentez plakları gerilim güçlerini etkisizleştirecek şekilde ve diş köklerine zarar vermeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Uygun osteosentez hatları şekilde gösterilmektedir.

Parasimfizis Kırıkları

Mental foramenin posteriorundaki parasimfizis ve korpus kırıkları anatomik olarak olumlu kırıklar sınıfındadır ve tek plak ile sabitlenebilirler. Anterior kırıklarda ise gerilim bandı yerleştirilmesi gereklidir. Plak yerleştirilmesi sırasında vida deliklerinin (diğer dişlere göre daha uzun köke sahip) kanin diş köküne ve mental sinir trasesine denk gelmemesine dikkat edilmelidir (Şekil 8 a ve b).^{3,4}

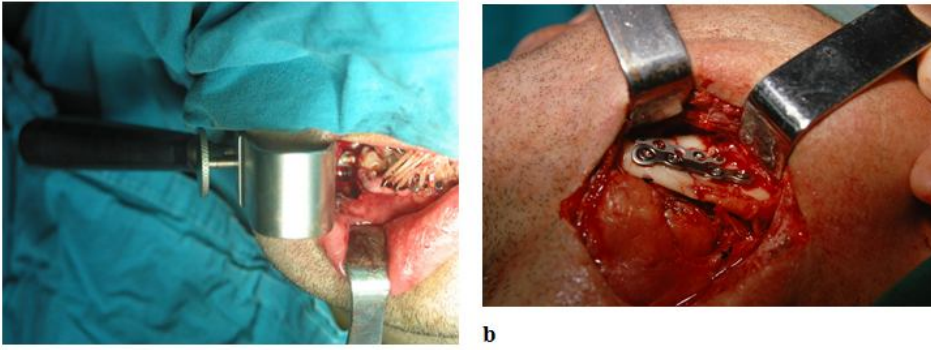
Angulus Kırıkları

Angulus kırıklarına submandibüler bölgede yapılan ekstraoral insizyonlarla veya gingivobukkal hattın ramusa uzatılan intraoral insizyonlarla ulaşmak mümkündür. Ekstraoral yaklaşım, redüksiyon ve plak yerleştirme açısından kolaylık sağlasa da marjinal mandibüler dal hasarı riski mevcuttur (Şekil 9a). İntraoral yaklaşımda ya transbukkal trokar-retraktör sistemi, ya da açılı matkap ve tornavidalar kullanılır (Şekil 9b). Kırığın

doğrultusuna ve olumlu-olumsuz kırık oluşuna göre oblik hat üzerine yerleştirilen bir mini-plak sabitleme için yeterli olabilir ancak genelde lateral yüze yerleştirilen DBP'a gereksinim duyulur.^{3,4}

Kondil Kırıkları

Kondil bölgesi ramusun TME'yi içeren uç kısmıdır ve baş ve boyun olmak üzere iki bölüme oluşur. Kondil bölgesindeki kırıklar çoğunlukla dolaylı zorlamadan kaynaklanır. Ani travma sonucunda posterior mandibulaya binen baskı, mandibula kenarı boyunca TME'ye aktarılır ve anatomik olarak zayıf nokta olan kondilde kırığa yol açar.¹ Temelde intrakapsüler ve ekstrakapsüler olmak üzere iki tür kondil kırığı mevcuttur ancak pratikte kondil kırıkları Lindahl'ın sınıflama sistemine göre kırığın seviyesine, yer değiştirme derecesine ve kondil başının eklem içindeki durumuna göre sınıflandırılırlar (Tablo 2).¹⁷



Şekil 9a: Angulus bölgesi kırıklarına submandibüler insizyon ile ekstraoral yaklaşım
Şekil 9b: Angulus bölgesi kırıklarına transbukkal trokar sistemi ile intraoral yaklaşım

Tablo 2. Kondil Kırıklarında Lindahl Sınıflama Sistemi ¹⁶

Kırığın seviyesi:

- Kondil başı: Ligaman yapışma yeri ve daha yukarısı
- Kondil boynu: başın altındaki ince bölge
- Subkondil: Boynun altında sigmoid çentik ile posterior mandibula arasında yer alan bölge

Kondil boynu seviyesinde yer değiştirme:

- Mediyale doğru yer değiştirme, kırık parçalar üst üste binmiş
- Laterale doğru yer değiştirme, kırık parçalar üst üste binmiş
- Kırık parçalar üst üste binmemiş
- Yer değiştirme yok

Kondil başının glenoid fossaya göre durumu

- Yer değiştirme yok
- Hafif yer değiştirme var
- Orta şiddete yer değiştirme var
- Çıkmış kırık



Kondil kırıklarında analjezik ve fizik tedavi ile izlem, KRMMF ve ARİF olmak üzere 3 temel tedavi yöntemi mevcuttur. Genel bir kural olarak oklüzyonda bozulma, çene açmada kısıtlılık gibi bir sorunu olmayan bir hastada analjezik, yumuşak diyet ve fizik tedavi ile izlem yeterlidir.¹⁸ Proksimal ve distal kemik fragmanlar arasında yer değiştirme, kondil başında dislokasyon olmadığı müddetçe sorunsuz iyileşme beklenir.¹⁹ Ancak genelde kondil kırıklarında travma ve çığneme kaslarının etkisiyle kondil boynunda mediale veya laterale doğru açılma, ramus yüksekliğinde kısılma ve açık ağız deformitesi görülür. Yine travmanın şiddetine ve yönüne göre simfizis- parasimfizis kırığı veya orta yüz kırığı ile birlikte görülme olasılığı yüksektir.

Kondil kırıklarında KRMMF ve ARİF tedavi endikasyonları konusunda yaygın görüş ayrılıkları mevcuttur. Ancak belirli noktalarda katı ARİF ve KRMMF endikasyonları birbirinden ayrılmıştır. İntrakapsüler kondil kırıklarında, kondil başı kırıklarında ve kemik büyümesi devam eden çocuklarda ARİF kontraendikedir; bunlar KRMMF ile tedavi edilmelidir.^{18,19,20} Genel olarak tek taraflı kırıklarda, oklüzyonun bozulmadığı kırıklarda, ayrılmamış veya az ayrılmış subkondil kırıklarında KRMMF en iyi tedavi yöntemi olarak kabul edilir.¹⁹ Ayrılmış kırıklarda ise başarı oranı düşmektedir.^{18,19} Aslında kondil kırıklarında “kapalı redüksiyon” teriminden çok “kapalı tedavi” terimi daha uygun olacaktır; çünkü bu işlemde hastanın çenesi kırık öncesi oklüzyona getirilir ve 2-4 hafta elastik traksiyon ve sonrasında fizik tedavi ile çenenin yeni duruma adapte olması beklenir ancak radyolojik olarak kondil morfolojisinin her zaman düzelmediği görülür. Buna rağmen özellikle genç ve çocuk hastalarda zaman içinde adaptasyon ve kemiğin yeniden şekillenmesiyle fonksiyonel olarak kalıcı komplikasyon oranının düşük olduğu savunulmaktadır.^{19,20,21}

Kapalı redüksiyonla dental oklüzyonun sağlanamadığı, kondilin lateral ekstrakapsüler alana veya orta kranial fossaya yer değiştirdiği hastalarda, eklem içerisinde yabancı cisim bulunan açık kırıklarda kesin açık redüksiyon endikasyonu mevcuttur.^{19,21} Kondilin koronal veya sagittal planda 45 dereceden fazla yer değiştirdiği, çenenin açılmadığı hastalarda çene eklemine ankiloz, kondil başında avasküler nekroz ve kalıcı komplikasyon olasılığı yüksektir; bunlarda açık redüksiyon önerilir.^{19,21} Orta yüz kırığıyla veya parçalı simfizis ya da parasimfizis kırığıyla beraber görülen çift veya tek taraflı kırıklarda, kırık fragmanların üst üste bindiği, ramus yüksekliğinin

ciddi oranda azaldığı, açık ağız deformitesi bulunan çift taraflı kırıklarda KRMMF başarı şansı düşüktür, ARİF tercih edilir.²² Yine KRMMF uygulanamayan veya tolere edemeyen, epilepsi gibi bir sistemik problemi olan hastalarda ARİF tercih edilir. Fasiyal simetriyi, ramus yüksekliğini, anatomik olarak fragmanların tam olarak redüksiyonunu sağlamada ARİF daha etkindir. Açık ya da kapalı tedavi seçimi, endikasyonların ötesinde radyolojik bulgular, hastanın yaşı, dişlerinin durumu, hekimin deneyimi ve tedavi merkezinin olanakları gibi pek çok faktör ayrı ayrı değerlendirilip bireye göre şekillendirilmelidir.

Açık redüksiyon için kondil bölgesi mandibulanın teknik olarak en zor çalışılan bölgelerinden biridir. Angulus ve ramus kırıklarında olduğu gibi intraoral, ekstraoral veya bunların birleşimi ile yaklaşılabılır. Kırığın seviyesi ve disloke olup olmaması seçilecek yaklaşımı belirlemede temel etmendir. Kırığa ekstraoral yaklaşımda modifiye retromandibüler insizyon, pre-auriküler insizyon ve onun modifikasyonu olan ritidektomi- yüz germe insizyonu kullanılabilir. Pre-auriküler insizyon yüksek subkondil ve kondil boynu kırıklarına ulaşmanın en kısa yoludur.³ Özellikle kondilin mediyale disloke olduğu kırıklı çıkıklarda redüksiyonu sağlamada ve ekleme müdahalede kolaylık sağlar.³ Diğer taraftan ramus segmentinin manüplasyonu ve miniplak vidalaması daha zordur. Retromandibüler yaklaşım alçak subkondil kırıklarına ulaşmada daha etkindir ve plak vida yerleştirmek için daha geniş alan sağlar. Ritidektomi insizyonu bir anlamda iki insizyonu birleştirmenin daha estetik yoludur. Ancak bu yaklaşımların hepsi ciltte hipertrofik skar gelişimi, kanama, enfeksiyon gibi risklerin yanında fasiyal sinirin dal(lar)ı diseke edilmeden ekarte edilerek yapıldıkları için geçici veya kalıcı fasiyal sinir hasarı riski taşır.²⁴

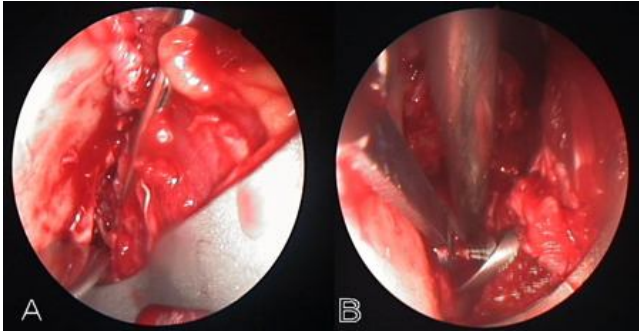
Asendan ramus üzerinde oblik hat boyunca yapılan bir intraoral insizyonla, ramus kondil ünitesine fasiyal sinir hasarı yaratmaksızın ulaşmak mümkündür. Ancak özellikle mediyale disloke olan kırıklarda parçaların tam ekspozisyonu ve redüksiyonu güçtür. Ayrıca vidaların yerleştirilmesi için ya dik açılı delgi ve tornavida gibi pahalı gereçlere, ya da transbukkal trokar-retraktör sistemine ihtiyaç vardır. Her iki yöntemde teknik donanım ve deneyim gerektirir.

Son yıllarda endoskop yardımıyla, ekstraoral veya transoral yaklaşımla daha küçük insizyonlardan kırık hattına daha iyi hakim olarak ARİF yaygınlaşmaktadır.^{24,25} Başlangıçta özellikle mediyale yer değiştirmiş, üst üste binmiş kırıklarda endoskop



yardımlı ekstraoral yaklaşım önerilmekteyken, endoskop yardımlı transoral yaklaşımla da başarılı sonuçlar alınabilmektedir.²⁴ Her iki yaklaşımda da endoskopik cerrahiye aşına olmayan çene cerrahisi veya plastik rekonstrüktif cerrahi bilim dalları için endoskop, kamera, soğuk ışık kaynağı gibi pahalı donanımlar ve iki boyutlu cerrahiye uyum için eğitim süreci gerektiği bildirilmektedir.^{24,25} Rutin cerrahi uygulamasında sinüs cerrahisi için endoskopiye ve posterior mandibula kırıklarına aşına KBB hekimleri için ise teknik olarak bu sorunlar bulunmamaktadır.²³

Kondil kırıklarına açık redüksiyon endikasyonlarının varlığında uygulanan endoskopik yaklaşımda sinüs cerrahisi için kullanılan standart 4.0 mm 0° ve 30° endoskoplar ve endovizyon sistemi kullanılmaktadır (Şekil 10 a ve b). Redüksiyon ve plak yerleştirilmesini kolaylaştırmak, cerrahin endoskopu tutan elini de redüksiyon sırasında kullanmasını sağlamak ve görüntünün yumuşak dokularca kapatılmasını engellemek amacıyla endoskop tutucu retraktör sistemleri kullanılmaktadır. Ancak neredeyse tüm AO/ASIF mini plak setlerinde standart olarak bulunan transbukkal retraktör-trokar sistemi de endoskop yardımlı ARİF için kullanılabilir; ek donanım şart değildir.



Şekil 10: a ve b Subkondil kırıklarının endoskop yardımlı transoral yoldan açık redüksiyonu (a) ve internal fiksasyonu (b)

Dişsiz Mandibula Kırıkları

Dişsiz hastada mandibula kırıkları tedavisi konusunda görüş ayrılıkları mevcuttur. Özellikle yüksekliğin 20 mm'nin altında indiği ileri derecede atrofik mandibulalarda ya da genel anestezinin çok riskli olduğu yaşlı hastalarda hastanın protezi ya da Gunning ateli kullanılarak KRMMF ile konservatif tedavi önerilmektedir.²⁶ Ancak kapalı redüksiyonun başarısız olma ve komplikasyon gelişme olasılığı yüksek, parçalı ya da açık kırıklarda açık redüksiyon

önerilir. Uzun dönem stabilizasyon 2.4 mm rekonstrüksiyon plağı ile sağlanabilir.²⁷

Pediyatrik Mandibula Kırıkları

Pediyatrik mandibula kırıklarının tedavisi erişkinlerden pek çok yönüyle farklıdır. Kemik dokusu erişkine göre daha elastik olduğu için aşırı ayrılmış, çok parçalı kırıklar yerine az yer değiştirmiş veya yaş ağaç kırığı gibi olumlu kırıkların görülme olasılığı yüksektir. Diğer taraftan henüz çıkmamış kalıcı dişler anatomik olarak zayıf nokta oluşturur. Kemik gelişimi henüz tamamlanmadığı için özellikle kondil bölgesine yapılacak girişimler ve yerleştirilecek plaklar büyüme noktalarına zarar verebilir.²⁸ Çocuklarda, özellikle ayrılmamış kondil kırıklarının KRMMF ile tedavi edilmesi konusunda görüş birliği mevcuttur. Eklemde ankiloz gelişimini engellemek için rijit MMF en geç 7-10 gün içinde açılır ve yumuşak diyet, analjezik ve istirahat halinde çeneyi oklüzyona çeken elastik kılavuzlarla hasta izlenir.² Ayrılmamış angulus, korpus ve parasimfizis kırıklarında da kapalı redüksiyon uygulanır. Açık redüksiyonun endike olduğu ayrılmış kırıklarda ise son yıllarda geliştirilen poly-L-laktat'tan üretilmiş, zaman içinde vücut tarafından emilen plak ve vidaların kullanımı önerilmektedir.²⁹ Böylelikle çocuklarda kemik gelişimine en az yan etkiyle mandibula kırıklarını onarmak mümkün olmaktadır.

KOMPLİKASYONLAR

Mandibula fraktürü tedavisinde literatürde % 7-29 arasında komplikasyon oranı bildirilmektedir.^{30,31} Komplikasyon görülme oranı kırığın yerleşimi ve ciddiyetiyle doğru orantılıdır ve en sık angulus kırıklarında komplikasyon gelişmektedir. Alpert ve ark'a göre 4 tür komplikasyon mevcuttur: 1. Düzgün tedaviye rağmen gelişen komplikasyonlar, 2. Yetersiz/uygunsuz tedavi sonucu gelişen komplikasyonlar, 3. Cerrahi başarısızlığa bağlı gelişenler, 4. Tedavi edilmediği için gelişen komplikasyonlar.¹⁶

Yara yeri enfeksiyonu tüm mandibula kırıkları içerisinde en sık gelişen komplikasyondur. Daha az sıklıkla görülen diğer komplikasyonlar ise maloklüzyon, nonunion, malunion, diş kaybı, trismus, ankiloz, deviasyon, skar ve parestezi gelişimi şeklinde bildirilmektedir.

SONUÇ

Ülkemizde maksillofasiyal travma farklı merkezlerde kulak burun boğaz ve baş boyun cerrahisi, plastik ve rekonstrüktif cerrahi ve diş hekimliği çene cerrahisi gibi farklı disiplinler tarafından değerlendirilmekte ve tedavi



yaklaşımlarında farklılıklar görülebilmektedir. Estetik olduğu kadar fonksiyonel olarak da başarılı sonuçlar

elde edebilmek için travma ile uğraşan hekimin hastanın değerlendirilmesi, kırığın patofizyolojisi ve radyolojisi, kırığa uygun yaklaşım ve uygun cerrahi donanım gibi konularda bilgi sahibi olması gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Montgomery WW, Brown MT. Facial Fractures. In: Montgomery WW, ed. Surgery of the Upper Respiratory System, 3rd Edition. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996: 371-441.
2. Stacey DH, Doyle JF, Mount DL, Snyder MC, Gutowski KA. Management of mandible fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 117: 48e-60e.
3. Harle F, Champy M, Terry BC. Atlas of Craniomaxillofacial Osteosynthesis: Miniplates, Microplates and Screws, 1st Edition. Stuttgart-New York: Thieme, 1999.
4. Stanley RB. Maxillofacial Trauma. In Cummings CW, Fredrickson CM, Harker LA ed. Otolaryngology Head & Neck Surgery, 3rd Edition. St. Louis: Mosby, 1999.
5. Yorulmaz İ. Maksillo-fasiyal travmalar. Çelik O, ed. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. İstanbul: Turgut Yayıncılık, 2002: 801-823.
6. Chayra GA, Meador LR, Laskin DM. Comparison of panoramic and standard radiographs for the diagnosis of mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 1986; 44:677-9.
7. Biller JA, Pletcher SD, Goldberg AN, Murr AH. Complications and the time to repair of mandible fractures. *Laryngoscope* 2005; 115:769-72.
8. Chidylo SA, Marschall MA. Teeth in the line of a mandible fracture: which should be performed first, extraction or fixation? *Plast Reconstr Surg*. 1992; 90:135-6.
9. Ellis E 3rd, Muniz O, Anand K. Treatment considerations for comminuted mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 61: 861-70.
10. de Amaratunga NA. Mouth opening after release of maxillomandibular fixation in fracture patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 1987; 45:383-5.
11. Smith GC, Moloney FB, West RA. Mandibular advancement surgery. A study of the lower border wiring technique for osteosynthesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985; 60: 467-75.
12. Choi BH, Suh CH, Par JH, Yoo JH, Kim HJ. An effective technique for open reduction of mandibular angle fractures using new reduction forceps: technical innovations. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2001; 30: 555-7.
13. Lazow SK. A mandible fracture protocol. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002; 60:133-4. [Özet]
14. Schilli W. Mandibular Fractures. In Prein J. ed. Manual of Internal Fixation of the Craniofacial Skeleton, 1st Edition. New York: Springer, 1998: 57-92.
15. Forrest CR. Application of minimal-access techniques in lag screw fixation of fractures of the anterior mandible. *Plast Reconstr Surg*. 1999; 104: 2127-34.
16. Alpert B, Engelstad M, Kushner GM. Invited review: small versus large plate fixation of mandibular fractures. *J Craniomaxillofac Trauma*. 1999;5: 33-9.
17. Lindahl L. Condylar fractures of the mandible. I. Classification and relation to age, occlusion, and concomitant injuries of teeth and teeth-supporting structures, and fractures of the mandibular body. *Int J Oral Surg*. 1977; 6:12-21.
18. Brandt MT, Haug RH. Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures: a review of the literature regarding the evolution of current thoughts on management. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 61: 1324-32.
19. Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, Papadakis D, Spanou A. Fractures of the mandibular condyle: a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Craniomaxillofac Surg*. 2006; 34: 421-32.
20. Assael LA. Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures: an alternative interpretation of the evidence. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 61:1333-9.
21. Zide MF, Kent JN. Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 1983; 41: 89-98.
22. Yorulmaz İ, Küçük B: Mandibula Kondil Kırıklarında İnfraparotid Açık Redüksiyon Yöntemi. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi* 2000, 8: 40-45.
23. Vural E. Treatment of adult subcondylar mandibular fractures: closed vs open vs endoscopic approach. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004; 130: 1228-30.
24. Schön R, Gutwald R, Schramm A, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Endoscopy-assisted open treatment of condylar fractures of the mandible: extraoral vs intraoral approach. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002; 31: 237-43.
25. Troulis MJ. Endoscopic open reduction and internal rigid fixation of subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 62:1269-71.
26. Barber HD. Conservative management of the fractured atrophic edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001; 59:789-91.
27. Marciani RD. Invasive management of the fractured atrophic edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001; 59: 792-5.
28. Özgenel GY, Özbek S, Kahveci R. Pediatrik Mandibula Kırıkları. *Türk Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi* 2004, 12: 21-24.
29. Yerit KC, Enislidis G, Schopper C, Turhani D, Wanschitz F, Wagner A, Watzinger F, Ewers R. Fixation of mandibular fractures with biodegradable plates and screws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002; 94: 294-300.
30. Passeri LA, Ellis E 3rd, Sinn DP. Complications of nonrigid fixation of mandibular angle fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993; 51: 382-4.
31. Teenier TJ, Smith BR. Management of complications associated with mandible fracture treatment. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1997; 5: 181-209.