



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

BİTİRME TEZİ

**ALT ÇENE KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE KULLANILAN
PLAK OSTEOSENTEZİ YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ**

AĞIZ DİŞ ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

OKTAY ÖZTÜRK

0801160096

Danışman

DOÇ. DR. SELAHATTİN YİĞİT ŞİRİN

NİSAN, 2021

İSTANBUL

ÖNSÖZ

Tez hazırlığı sürecimde yapmış olduğu yönlendirmelerle desteğini esirgemeyen, her aşamasında bana yol gösteren saygıdeğer hocam Doç. Dr. Selahattin Yiğit ŞİRİN'e

Tez yazım aşamasında her türlü yardımda bulunan Dt. Nida AY'a teşekkürlerimi sunarım.

Bugünleri görmemde en büyük paya sahip olan, sevgileriyle, inançlarıyla ve en önemlisi de destekleriyle her daim yanımda duran sevgili aileme de her şey adına minnettarım.

Oktay ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
SUMMARY	v
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1.Mandibulanın Gelişimi	2
2.2.Mandibulanın Anatomisi.....	2
2.3.Mandibula Kırıkları.....	3
2.3.1. Mandibula Kırığı Tedavilerinin Tarihçesi	3
2.3.2.Mandibula Kırıklarının Etiyolojisi ve İnsidansı.....	4
2.3.3.Mandibula Kırıklarının Sınıflandırılması.....	4
2.3.3.1.Mandibula Kırıklarının Genel Özelliklerine Göre Sınıflandırılması	4
2.3.3.2.Mandibula Kırıklarının Anatomik Lokalizasyonuna Göre Sınıflandırılması	5
2.3.3.3. Dentisyonun Durumuna Göre Kırık Sınıflandırılması	6
2.3.3.4. Kas Hareketlerine Göre Kırıkların Sınıflandırılması.....	6
2.3.3.5. Kırık Şekline Göre Sınıflandırılması	7
2.3.3.6. Kondil Kırıklarının Sınıflandırılması.....	8
2.3.4. Mandibula Kırıklarında Tanı:	9
2.3.4.1.Anamnez.....	9
2.3.4.2. Klinik Bulgular	9
2.3.4.3. Radyografik Değerlendirme	10
2.4.Mandibula Kırıklarında Uygulanan Tedavi Yöntemleri.....	13
2.4.1.Mandibula Kırıklarının Tedavisinde Genel Prensipler	14
2.4.2.Mandibula Kırıklarında Kapalı Redüksiyon.....	15
2.4.3.Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyon	15
2.4.3.1.Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyon Endikasyonları	16
2.4.3.2.Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyonun Kontrendikasyonları	17
2.5.Mandibula Kırıklarında Kullanılan Plaklar.....	20
2.5.1. Yük Taşıyan ve Yük Paylaşan Sistemler	24
2.5.2.Miniplaklar	24
2.5.3.Kilitli Plaklar	26
2.5.4.Rekonstrüksiyon Plakları	27

2.5.5.Rezorbe Olabilen Plaklar.....	27
2.5.6.Kompresyon Plakları	30
2.6.Mandibula Kırıklarında Anatmik Bölgeye Göre Plak Kullanımı	30
2.6.1.Angulus Kırıkları	30
2.6.2.Kondil Kırıkları.....	33
2.6.3.Korpus, Simfiz ve Parasimfiz Kırıkları.....	34
2.6.4.Coronoid Kırıkları.....	35
2.7.Mandibula Kırıklarında Spesifik Durumlar.....	35
2.7.1.Parçalı Kırıklar.....	35
2.7.2.Pediatric Mandibula Kırıkları.....	36
2.7.3.Dişsiz Mandibulada Kırık.....	38
2.8.Postoperatif Bakım.....	39
2.9.Uygulanan Plakların Sökülmesi.....	40
2.10.Komplikasyonlar	40
2.10.1.Enfeksiyon.....	41
2.10.2.Nonunion	42
2.10.3.Maloklüzyon ve Malunion	42
2.10.4.Sinir Hasarı.....	42
2.10.5.Kondilin Glenoid Fossayı Kırması.....	43
2.10.6.Timpanik Plâğın Kırılması	43
2.10.7.Temporomandibular Bozukluklar.....	43
2.10.8.Plağa Bağlı Komplikasyonlar.....	44
TARTIŞMA VE SONUÇ	45
KAYNAKÇA	46
ÖZGEÇMİŞ	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:Mandibulanın anatomisi	2
Şekil 2:Mandibula kırıklarının anatomik lokalizasyonuna göre sınıflandırılması	6
Şekil 3:Dentisyon varlığına göre kırık sınıflandırılması	6
Şekil 4: Horizontal favorable ve unfavorable kırıklar	7
Şekil 5: Vertikal favorable ve unfavorable kırıklar	7
Şekil 6:Mandibula kırık tipleri	8
Şekil 7:Posteroanterior radyografide kondil kırığı	11
Şekil 8: Oklüzal radyografide simfiz kırığı	11
Şekil 9: Panoramik radyografi sonucu görülemeyen simfiz kırığının CBCT ile gözlenebilmesi	13
Şekil 10: Ekstraoral mevcut yaradan kırık bölgesine ulaşım	18
Şekil 11: İntraoral yaklaşım	18
Şekil 12: Submandibular yaklaşım	19
Şekil 13: Retoromandibular yaklaşım	19
Şekil 14:Preaurikular yaklaşım	20
Şekil 15:MatrixMIDFACE Genel Set	21
Şekil 16: Self tapping vida, self drilling vida ve kilitli başlığı olan vida	21
Şekil 17: Rekonstrüksiyon plakları ve şablonları	22
Şekil 18 : Plakların bükmesi için kullanılan bükme demiri ve penssi	23
Şekil 19: Plak kesici	23
Şekil 20: Angulus kırıklarında Champy yöntemi	25
Şekil 21:Champy'nin ideal osteosentez çizgileri	26
Şekil 22:kilitli miniplak vida sistemi	26
Şekil 23: Rekonstrüksiyon plağı	27
Şekil 24:Biomet Lactosorb eriyebilen plak ve vida sistemleri	28
Şekil 25: RAPİDSORB Rapid Resorbable Fixation System vidaları	28
Şekil 26:Zimmer Biomet Lactosorb rezorbe plaklar	28
Şekil 27:Rezorbe olabilen plaklarda kullanılan materyaller	29
Şekil 28: kullanılan değişik uzunlukta ve çapta frezler	29
Şekil 29: Rezorbe Plakların Şekillendirilmesinde Su Banyosu	30
Şekil 30:Kompresyon plağı	30
Şekil 31: Kondil kırıklarında iki mini plak uygulaması	34
Şekil 32: Parçalı kırıkların plaklar ile redüksiyonu	36
Şekil 33: Ultrason destekli rezorbe olabilen plak sistemi, (SonicWeld Rx by KLS Martin, Tuttlingen, Germany)	38

ÖZET

Mandibula kırıkları ülkemizde ve dünyada da yüz bölgesinde görülen kırıklarda en yüksek orana sahip kemiktir. Mandibula kırık tedavilerinde amaç kırılan fragmanların uygun anatomik pozisyona getirilip kırık öncesi oklüzyona ulaşmaktır. Mandibula kırıklarında başlıca iki metod açık redüksiyon ve kapalı redüksiyondur. Kapalı redüksiyonda plak kullanılmaksızın kırık fragmanlarının barlar teller vidalar ve splintler ile yapılan tedavi yöntemidir.

Açık redüksiyonda kırık fragmanlarının plaklar yardımı ile immobilizasyon sağlanması ve primer kemik oluşumuna izin verir. Birçok plak çeşidi bulunmaktadır ve kullanımı hastaya göre mevcut kırık fragmanlarının durumuna göre seçilmelidir. Açık redüksiyonda plak uygulaması ile hastanın hava yolunun sürekli açık olması beslenme fonksiyonun daha rahat gerçekleştirmesi ağız hijyenini sağlaması kapalı redüksiyona göre önemli avantajlarıdır.

Bu çalışmada mandibula kırıklarında teşhis ve plak osteosentezi yöntemleri gözden geçirilecektir.

SUMMARY

Mandibular fractures are the highest rate in facial fractures in our country and in the World. The aim of mandibular fracture treatments is to bring the fractured fragments to the appropriate anatomical position and to reach the occlusion before the fracture. The two main methods of mandible fractures are open reduction and closed reduction. It is the treatment method of fracture fragments with bars, wires, screws and splints without the use of plates.

In open reduction , it allows immobilization of fracture fragments with the help of plates and primary bone formation. There are many types of plates and their use should be chosen according to the condition of the existing fracture fragments according to patient. In open reduction, with plate application, the patient's airway is constantly open and nutritional function is performed more easily, and oral hygiene is important, compared to closed reduction.

In this study, diagnosis and plate osteosynthesis methods in mandibular fractures will be reviewed.

1.GİRİŞ

Mandibula kırıkları ülkemizde ve dünyamızda maxillofasiyal kırıklar arasında en çok görülen kırıklardır. Cinsiyete göre erkeklerde görülme oranı daha fazla olup ortalama iki ve üçüncü dekalarda oluşmaktadır. Etiyolojik en sık sebepleri arasında trafik kazaları, darp, düşme ve ateşli silah yaralanmaları gösterilmektedir. En sık yaralanma bölgesi farklılık göstermekle birlikte parasimfiz angulus ve kondil bölgeleri olmaktadır[1-3]. Mandibula anatomik olarak sınıflandırdığımızda kondil,ramus, angulus, corpus, simfiz ve alveol kemiği olarak sınıflandırılır[4].

Mandibula kırıklarının tedavisinde amaç mandibulaya çiğneme fonksiyonunu yeniden oluşturmaktır. Mandibula kırıklarında tedavi prensiplerimiz kırık segmentlerinin anatomik pozisyonunda redüksiyonu sağlamak, alt ve üst çene arası ideal oklüzyonu sağlamak, kırık fraktürlerini sabit tutacak doğru fiksasyonu uygulamak ve enfeksiyon kontrolüdür. Fiksasyon metodlarında en iyi metod, en basit metottur[5].

1970lerin başında Michelett'in tanıttığı Champy'nin geliştirdiği miniplak sistemleri günümüzde mandibula kırıklarında en çok kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Bu plak sistemleri Champy tarafından belirlenen ideal osteosentez çizgilerine yerleştirilmesini içerir. Bu sayede kırığın redüksiyonu esnasında oklüzyonun kontrol edilebilmesine hastanın kısa sürede alt çenesini fonksiyonda kullanmasını olanak sağlamaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

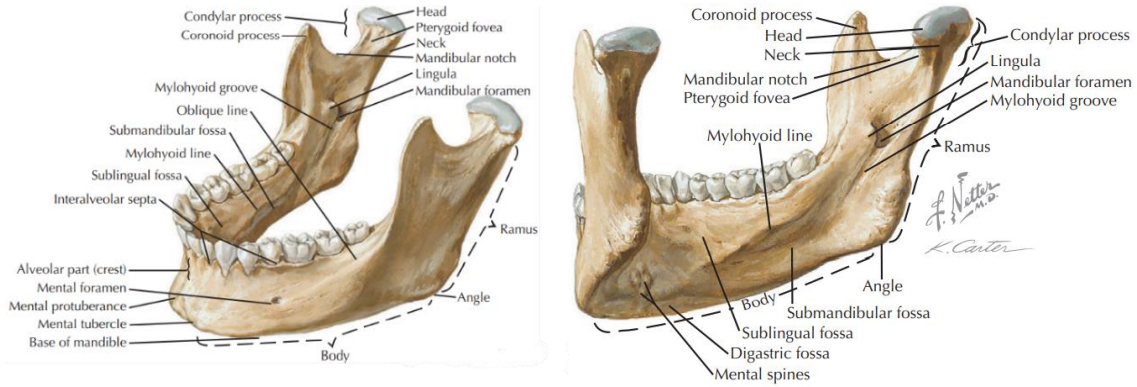
2.1.Mandibulanın Gelişimi

İlkel ağız boşluğu olarak adlandırılan stomadeum 3 haftalık embriyoda gözlenir. Stomadeum üst taraftaki ön beyinin hücre mitozu ile büyüyerek aşağı doğru bükülmesi ile alt taraftaki birinci yutak kavsı arasında bir girinti oluşmasıyla meydana gelmektedir. En üstte bulunan birinci brankial ark; mandibular ark veya Meckel kıkırdağı olarak da isimlendirilir. Bu kıkırdak mandibulanın kemikleşmesinde rehberlik oluşturur. Ancak Meckel kıkırdağı kemikleşerek mandibula yapısına katılmaz.[6]

Mandibula intrauterin dönemde 6-7. haftada gözlemlenmeye başlar. Büyük bölümü intramembranöz küçük bir bölümü endokondral kemikleşme gösterir. Kemikleşme önce corpus mandibulanın dış yüzünde foramen mentale bölgesinde intramembranöz olarak başlar. Mandibulanın büyük bir kısmı intramembranöz kemikleşme gösterirken sekonder kıkırdaklar ortaya çıkarak endokondral kemikleşme meydana gelir[7].

2.2.Mandibulanın Anatomisi

Visserokranyum'un en büyük, en kuvvetli ve tek hareketli kemiğidir. U şeklinde vertikal ve horizontal parçalardan oluşur. Alt yüz yüksekliğini belirler. Temporal kemik ile articulatio temporomandibularis (TME) 'i oluşturur. Kondilin eklem yüzeyi ile glenoid fossa arasında oluşan bu eklem kondilin horizontal aksın etrafında hem rotasyonel hem de translasyonel harekete izin veren bir eklemdir[8]. Mandibula korpus ve bir çift ramus olmak üzere iki kısma ayrılır [9].



Şekil 1:SOL:mandibulanın anterolateral görünümü SAĞ:mandibulanın sağ posterior görünümü [10]

Mandibulanın ortada horizontal olarak yer alan at nalı şeklinde olup açıklığı arkaya doğru bakan kısmına korpus mandibula denir. Dişlerin köklerini çevreleyen ve destekleyen spongiyöz kemiğe pars alveolaris, pars alveolaris'e göre daha kompakt olan içinde dişlerin duyusunu alan ve beslenmesini sağlayan nörovasküler demet barındıran yapıya basis mandibula denir. Korpusun ön orta kısmına symphysis mandibula denir. Corpus mandibula'nın köpek dişleri arasındaki bölümüne parasymphysis mandibulae denir. Genelde iki premolar diş arasında foramen mentale bulunur. Dış kısmında linea obliqua externa izlenir. İç yüzeyinde linea mylohyoidea ve iç yüzeyinin ortasında spina mentalis superior ve spina mentalis inferior

bulunur. Bu spinalar 4 tane çıkıntı şeklindedir. Üst iki çıkıntıya musculus genioglossus, alt iki çıkıntıya da musculus geniohyoideus tutunur. Linea mylohyoidea çizgisine musculus mylohyoideus tutunur. Bu spinaların altında da iki tane fossa digastrica bulunur. Musculus digastricus'un ön karnı buraya tutunmaktadır[11].

Yukarıya ve arkaya doğru kafa tabanına doğru uzanan önde koronoid arkada da kondil olmak üzere iki parçaya ayrılan kısmına ramus mandibula denir. Kondil glenoid fossayla birleşerek temporomandibular eklemi oluşturur. Condilin anteriorunda fovea pterygoidea musculus pterygoideus lateralis tutunur. Coronoid çıkıntıya musculus temporalis tutunur.[11]

Ramus mandibulanın lateral yüzünde corpus mandibula ile birleştiği yer angulus mandibula olarak adlandırılmaktadır. Burada bulunan pürtüklü alana tüberositas masseterica denir ve buraya musculus masseter tutunur.[11]

İç yüzeyinde canalis mandibulaenin başlangıcı olan foramen mandibulae bulunur. Foramen mandibulanın inferiorunda angulus mandibulanın iç yüzünde bulunan pürtüklü alana tüberositas pterygoidea denir ve musculus masseter kasına antagonist çalışan musculus pterygoidealis medialis buraya tutunur[11].

2.3.Mandibula Kırıkları

Mandibula iki kompakt kemik tabakası arasında spongiyöz tabakası olan, Viserokraniyumun en büyük en güçlü kemiği olan mandibula; anatomik pozisyonundan dolayı en çok kırılan yüz kemiklerindendir. Güçlü bir kemik olmasına karşın zayıf noktaları mevcuttur. Corpus ve ramus bölgesinin birleşim yeri olan angulus bölgesi kırılmaya karşı zayıf noktalarından biridir. Ayrıca 3.molar dişin erüpsiyonunun olmayıp gömülü kalması bu bölgede kemik miktarında azalmaya sebep olacağından daha da kırılğan hale getirebilir. [12] Kondil boynu da mandibulanın diğer bir zayıf noktası olarak da kabul edilmektedir.[13]

Mandibula kırıklarına sebep olan genel sebepler arasında trafik kazaları, düşmeler, kavgalar, spor kazaları ve ateşli silah yaralanmaları sayılabilir.

2.3.1. Mandibula Kırığı Tedavilerinin Tarihçesi

Mandibula kırıkları ile ilişkili belgeler ilk olarak Eski Mısır uygarlığında rastlanmaktadır. 1862 yılında Luxor tarafından bulunan ve M.Ö. 1650 yılında yazıldığı bilinen papiruslar mandibula kırıklarıyla alakalı olduğu bilinen en eski yazılardır. Bu yazılardaki bilgilere göre kapalı kırıkların tedavileri bandajlarla yapılmıştır.[14]

M.Ö. 400'lerde Hipokrat, kırık segmentlerin redüksiyonunu ve immobilizasyonunu tarif etmiştir. Hipokrat, kırık parçaların immobilizasyonunu için intraoral sabitlemenin yanında ekstraoral deri bandajları kullanıldığını da yazılarında belirtmiştir. Bandajlar, günümüzde de hala Barel bandajı olarak kullanılmaktadır. [14]

18. yüzyılda modern tıptaki gelişmelerle beraber Piere Fauchard, 1728 tarihinde uygulaması basit ligatür ve bandaj tekniklerini tariflemiştir.[14]

1871 yılında İngiliz diş hekimi Gurnel Hammond bugün hala daha mandibula immobilizasyonu için kullanılmakta olan tel ligatür splinti (arch barı) geliştirerek deplase olmuş segmentlerin yeniden eski konumlarına getirilmesini sağlamış ve demir tellerle dişlere adaptasyon sağlamıştır.[14]

1900'lü yılların başlarına kadar mandibula kırıkları için tek tedavi yaklaşımı kapalı redüksiyondur. Anestezi ve asepsideki gelişmelerle beraber mandibula kırıklarının tedavisinde cerrahlar açık redüksiyonu daha çok tercih etmeye başlamışlardır [14].

2.3.2.Mandibula Kırıklarının Etiyolojisi ve İnsidansı

Maksillofasiyal fraktürlerin etyoloji ve insidansı hakkında ülkelere göre değerlendirilmiş birçok makale bulunmaktadır. Sıklıkla, kırıklar spor esnasında, kavgada, ateşli silah yaralanması ile, endüstriyel kazalarla, araç ve motor kazaları düşme gibi travmaların sonucu oluşur.

Mandibula kırıkları erişkinlerde erkeklerde görülme sıklığı daha fazladır. Genellikle çoğunluğu otuzlu yaşlardaki bireylerden oluşmuştur. En çok görülen sebepler erkeklerde kavgada ve motor-arac kazaları iken kadınlarda ise düşme ve motor-arac kazalarıdır. Diğer yaygın nedenler arasında spor yaralanmaları, ateşli silah yaralanmaları bulunur [15].

Eskiden mandibula kırıklarının en sık sebebi olarak trafik kazaları gösterilirken, spor yaralanmaları, darp, iş kazaları sekonder sebep olarak gözlenmekteydi[16]. Ama sosyoekonomik düzeyi yüksek ülkelerde alkollü araç kullanımının engellenmesi emniyet kemeri kullanımının artması ve hız kurallarına uyulması ile birlikte mandibula kırıklarının en sık sebebi trafik kazaları yerine darp almıştır [17].

Mandibula kırıkları anatomik dağılımları birçok kaynakta farklılıklar gözlenmektedir. Bir çalışmada 4143 vaka incelemesinde en çok kırık görülen bölge %27 ile angulus bölgesi olmuştur. Bunu %21.3 ile symphysis , % 18.4 ile kondil %16.8 ile corpus, %5.4 ile ramus,%2.9 ile alveolar bölge ve %1 ile coronoid kırıkları takip eder [18]. Başka bir yayında en sık kırık görülen yer corpus olarak görülürken ülkemizde yapılan bir çalışmada da en sık parasymphysis bölgede kırık gözlenmiştir [19] [20].

2.3.3.Mandibula Kırıklarının Sınıflandırılması

Günümüze kadar mandibula kırıkları ile ilgili birçok sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflamalar tedavi planlamasına yardımcı olması için tasarlanmıştır. Anatomik olarak konumuna göre, dentisyon varlığına göre, kas aktivitesine ve ayrılma/yer değiştirme derecelerine göre farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Kırık açık, kapalı, parçalı, yer değiştirmiş ya da patolojik olabilir. Burada önemli olan mandibulanın şeklinden dolayı, bir kırık varlığında karşı tarafta ya da aynı tarafta buna eşlik edebilecek başka bir kırık hattının varlığı sorgulanmalıdır[21].

2.3.3.1.Mandibula Kırıklarının Genel Özelliklerine Göre Sınıflandırılması

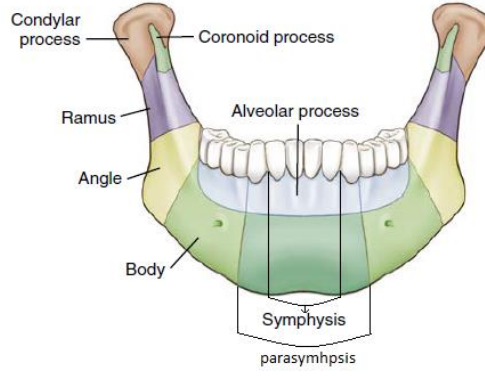
Ivy ve Curtis 1926 yılında mandibula kırıklarını simfiz, parasimfiz, angulus, ramus, kondil boynu ve koronoid proses olmak üzere pratik bir sınıflama oluşturmuşlardır[22] . Bu sınıflama iletişim için yararlı olsa da kırık tipi kırık yönü gibi bilgileri vermediği için sınıflama için yeni çalışmalar yapılmıştır. Dingman ve Natving 1969 yılında mandibula kırıklarını beş gruba ayırdı. [23] Bunlar :

1. Kırığın yönü
 - a. Horizontal favorable
 - b. Horizontal unfavorable
 - c. Vertikal favorable
 - d. Vertikal unfavorable
2. Kırığın ciddiyeti
 - a. Basit kırık
 - b. Kapalı kırık
 - c. Bileşik kırık
 - d. Parçalı kırık
3. Kırığın tipi
 - a. Yeşil ağaç kırığı
 - b. Parçalı kırık
 - c. Kompleks kırık
 - d. İççe geçmiş (teleskopik) kırık
 - e. Patolojik kırık
4. Kırık hattında diş varlığı
 - a. Dişli
 - b. Kısmi dişli
 - c. Dişsiz
5. Kırığın bölgesi
 - a. Symphysis kırığı
 - b. Parasymphysis kırığı
 - c. Korpus kırığı
 - d. Angulus kırığı
 - e. Ramus kırığı
 - f. Proc. Condylaris kırığı
 - g. Proc. Coronoideus kırığı
 - h. Proc. Alveolaris kırığı

2.3.3.2. Mandibula Kırıklarının Anatomik Lokalizasyonuna Göre Sınıflandırılması

Dingman ve Natvig anatomik alanları aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- Semfiz kırığı: Orta hattı içeren, lateral kesicilerin sınırladığı kırıklara denir.
- Parasemfiz kırığı: Sınırlarını kanin dişlerinin distali hizasında olan kırıklara denir.
- Korpus kırığı: Sınırları kanin dişlerinin distalinden masseterin anterior alveol sınırı (ikinci molar dişin distal kenarı) olarak sınırlanan alanda kalan kırıklara denir.
- Angulus kırığı: Masseter kasının anterior sınırı ile posterior sınırı arasında kalan bölgede oluşan kırıklara denir. Üçüncü molar diş eğer varsa angulus kırıklarında rol oynamaktadır.
- Ramus kırığı: Masseterin posterior sınırı ile incisura mandibula arasında kalan kırıklara denir.
- Proc. Condylaris kırığı: İntracapsular ve extracapsular olmak üzere ikiye ayrılır.
 - İntracapsular kırık: Kondil boynunda olan kapsül içinde olan kırıklara denir.
 - Extracapsular kırık: Sigmoid notch ile capsulun tutunduğu nokta arasında olan kırıklara denir.
- Proc. Coronoideus kırığı: Koronoid parçada oluşan kırıklara denir.
- Proc. Alveolaris kırığı: Alveolar kemikte görülen basal kemiği içermeyen kırıklara denir. [24]

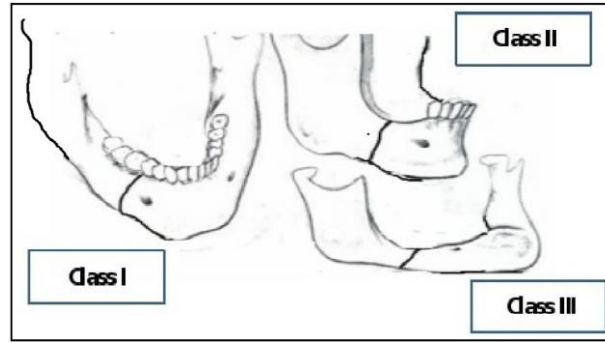


Şekil 2: Mandibula kırıklarının anatomik lokalizasyona göre sınıflandırılması [24]

2.3.3.3. Dentisyonun Durumuna Göre Kırık Sınıflandırılması

1980 yılında Kazanjian ve Converse kırık hattında olan dişlerin varlığına göre bir sınıflandırma yapmıştır. [25] Bunlar:

- Class I: Kırık hattının iki tarafında da diş bulunması
- Class II: Kırık hattının bir tarafında diş varken diğer tarafında dişin olmaması
- Class III: Kırık hattının iki tarafında da diş olmaması



Şekil 3: Kazanjian sınıflaması [23]

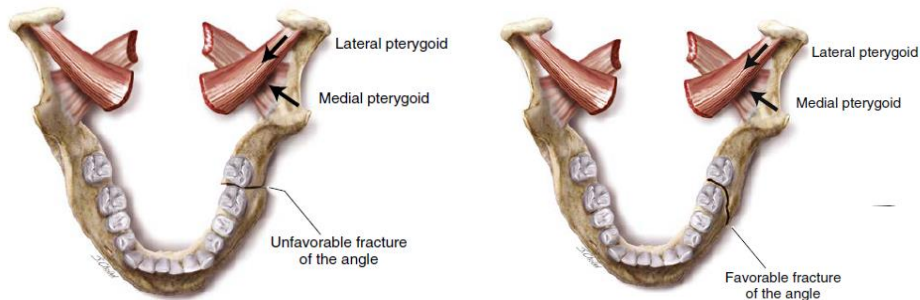
2.3.3.4. Kas Hareketlerine Göre Kırıkların Sınıflandırılması

Önemli sınıflamalardan biri olan kas hareketlerine göre kırık parçalarının ilişkisi özellikle angulus bölgesi kırıkları için önemli bir sınıflamadır. Bu bölgede olan kırıklarda mandibula ramusa yapışan kaslar (masseter, temporal, medial pteriygoideus kaslar) büyük rol oynamaktadır. [26]

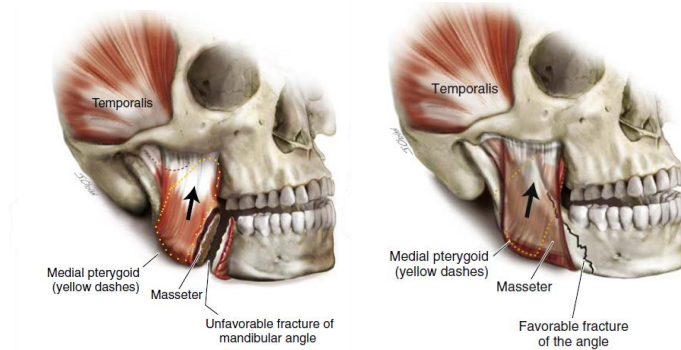
1. Favorable (uygun) kırık: Kasların etkisiyle deplasmana uğramayan kırıklardır. Vertikal veya horizontal olabilir.
 - a. Vertikal favorable (uygun) kırık: Angulusta oluşan kırık hattı, dişli bölgeden bazal kemiğe doğru ilerlerken kırık ucu başladığı noktaya göre anteriorda bitiyorsa masseter, temporal ve medial pteriygoid kası sayesinde kırık parçaları birleşmeye eğilimli olur. Bu kırıklara vertikal favorable kırıklar denir.
 - b. Horizontal favorable (uygun) kırık: Angulusta oluşan kırık hattı, medialden laterale doğru ilerlerken kırık ucu başladığı noktaya göre anteriorda bitiyorsa medial ve lateral pteriygoid kas sayesinde kırık parçaları birbirine yaklaşma eğilimindedir. Bu kırıklara horizontal favorable kırıklar denir.

2. Unfavorable (uygun olmayan) kırık: Kasların etkisiyle deplasmana uğrayan kırıklardır. Vertikal veya horizontal olabilir.

- Vertikal unfavorable(uygun olmayan) kırık: Angulusta oluşan kırık hattı dişli bölgeden kemiğe doğru ilerken kırık ucu başladığı noktaya göre posteriorda bitiyorsa masseter, temporal ve medial pterygoid kaslar sebebiyle kırık parçaları birbirinden ayrılmaya eğilimli olur. Bu kırıklara vertikal unfavorable kırıklar denir.
- Horizontal unfavorable kırık: Angulusta oluşan kırık hattı medialden laterale doğru ilerken kırık ucu başladığı noktaya göre posteriorda bitiyorsa medial ve lateral pterygoid kas yüzünden kırık parçaları birbirinden ayrılma eğilimindedir. Bu kırıklarda horizontal unfavorable kırıklar denir. [24]



Şekil 4: SOL:Horizontal unfavorable kırık SAĞ:Horizontal favorable kırık



Şekil 5: SOL: Vertikal unfavorable kırık SAĞ:Vertikal favorable kırık [24]

2.3.3.5. Kırık Şekline Göre Sınıflandırılması

Basit veya Kapalı kırık: Dış ortama açılmayan deri, mukoza, periodontal membranın bütünlüğü bozulmayan kırıklara denir.

Birleşik veya Açık (Compound) kırık: Deri, periodontal ligament veya mukoza içeren ve dış ortamla ilişkisi olan kırıklara denir.

Parçalı (Comminuted) kırık: Parçalanmış, ezilmiş veya parçalanmış birden fazla kemik fragmanın olduğu kırıklara denir.

Multiple kırık: Birbiriyle bağlantısı olmayan birden çok kırık hattının olduğu kırıklara denir.

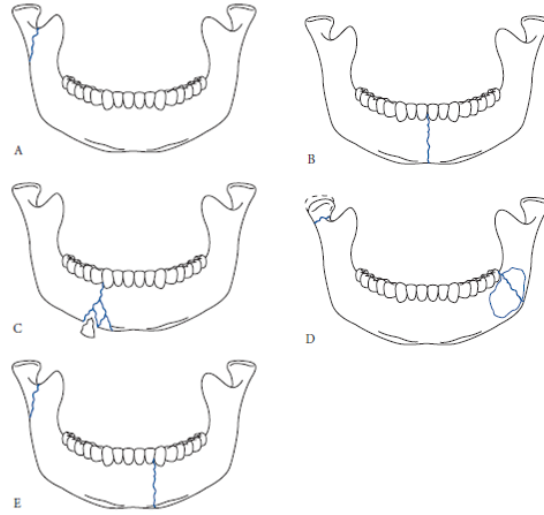
Yeşil Ağaç kırığı: Kemikte devamlılık kaybının olmadığı, kortikal tabakada meydana gelen ve özelliklere çocuklarda meydana gelen kırıklara denir.

Patolojik kırık: Herhangi bir patoloji sebebiyle mukavemetini kaybetmiş kemiğin normal fonksiyonda veya minimal travmada meydana gelen kırıklara denir.

İndirekt kırık: Yaralanan bölgede olmayıp, yaranın uzağında meydana gelen kırıklara denir.

Komplike veya kompleks kırık: Komşu dokulara zarar vermiş kırık tipine denir.

Teleskopik kırık: Kırık kemik fragmanlarının birbiri içine geçtiği kırıklara denir.[27]



Şekil 6:A. Basit kırık, B. Birleşik kırık, C. Parçalı kırık, D. Teleskop kırık(kondil), E. Direkt ve İndirekt kırık [28]

2.3.3.6. Kondil Kırıklarının Sınıflandırılması

Kondil kırıklarının sınıflandırılmasında bir çok sınıflandırılma yapılandırılmasına rağmen çok kabul gören sınıflandırma Lindahl sınıflandırmasıdır. Bu sınıflandırmayı Lindahl kondil kırığı olan 138 hastadan 123 hastada elde edilen verilere göre bir sınıflandırma yapmıştır.[29]

- A. Anatomik lokalizasyona göre
 - a. Kondil başı ya da intrakapsüler kırık
 - i. Ligament bağlantılarında
 - ii. Horizontal
 - iii. Vertikal
 - iv. kompresyon
 - b. Kondil boynu kırığı
 - c. Subcondilar kırık veya ekstrakapsüler kırık
- B. Kırık hattındaki kemik fragmanlarının yer değiştirme miktarına göre
 - a. Kondil başı ve glenoid fossa ilişkisine göre
 - i. Deplase
 - ii. Disloke
 - iii. Deplasman yok

- b. Konil başı ile mandibula arası kırık ilişkisine göre
 - i. Mediale ya da laterale deplase
 - ii. Anteriora ya da posteriora deplase
 - iii. Deplasman yok
 - iv. Fragmanlar arası temassızlık

2.3.4. Mandibula Kırıklarında Tanı:

Mandibula kırıklarının teşhisi anamnez, klinik değerlendirme ve radyolojik değerlendirme olmak üzere üç kısımdan oluşur.

2.3.4.1. Anamnez

Mandibula kırıklarında öncelikle hastadan anamnez alınmalı, eğer hasta koopere değilse yakınlarından travmayla ilgili bilgi alınmalıdır. Hastanın öyküsü travmanın nasıl oluştuğuyla ilgili bize bilgi vereceğinden oldukça önemlidir. Örneğin trafik kazalarında daha çok korpus kırığı gözlenirken düşme sonucu şiddetli ağrıyla başvuran çocuk hastalarda kondil kırıklarıyla daha çok karşılaşılmaktadır. [30]

2.3.4.2. Klinik Bulgular

Mandibula kırıklarında hastada belirgin klinik bulgular mevcut olmaktadır.

Klinik muayenede önce hastanın baş boyun bölgesi ardından da mandibula bölgesi detaylı bir şekilde incelenmelidir. Bu bölgeler ödem hematom ve laserasyon açısından değerlendirilmelidir. Bunun amacı hekimin bu bulguların kırığın olduğu konumu tespit edip hangi bölgeye yoğunlaşmasına gerektiğine yardımcı olmaktadır. Örnek vermek gerekirse en sık laserasyon meydana gelen yerlerden biri de çene altıdır. Bu bulgu simfizis kırığını düşündürmelidir. Ayrıca bu bulgular kuvvetin hangi yönden geldiği hakkında ipuçları vermektedir. [30]

Eklem bölgesindeki yumuşak doku yaralanmaları, eklem kavitesi içinde perforasyon olup olmadığı muayene edilmelidir. Dış kulak yoluna mutlaka bakılmalıdır, çünkü buradaki bir kanamanın varlığı, auditor kanalın anterior duvarının kırığına ve eklem yaralanmasının perforasyon şeklinde olduğunu gösterir. [31]

İnspeksiyonda fark edilen fasiyal asimetrinin ödem olabildiği gibi fragmanları yer değiştirmiş mandibula kırığı da olabilir. Belirgin bulgulardan biri de bazı durumlarda yüzün lateral bölgesinin çökmesidir. Ayrıca Tek taraflı kondil kırığında, kırık tarafında ramus yüksekliği azalacağından dolayı posterior bölgede erken temas görülür. Aynı zamanda karşı tarafta posterior open-bite görülür. Bu durum yüzde orta hatta kaymaya sebep olacaktır. Çift taraflı kondil kırıklarında ise retrognati ve anterior open-bite görülür. Bu bulguların olduğu hastalarda ağız açmada deviasyon görülebilmekte, kas kontüzyonları ve kırık hattında oluşan ödem sebebiyle ağız açmada kısıtlılık ve şiddetli ağrı oluşmaktadır.[32]

Hasta fonksiyon esnasında ve hekim dokuları palpe ederken kreptisyon hissi duyabilir. Bu durum düzensiz kırık hatlarının birbiri üzerinde sürtmesi sonucu oluşmaktadır.[32]

Mandibula kırığı gözlenen hastalarda mandibula hareketlerindeki kısıtlılığın en önemli sebebi ağrıdır. Kas kontüzyonları ve kırık bölgesinde gözlenen ödem ağız açmada kısıtlılığa sebep olabilmektedir.[32]

Inferior alveol sinir hasarına bağlı yaralanma bölgesinde deride, mukozada ve dilde pareteziler görülebilir. Hasta tükürüğünü tutmakta güçlük çekebilir. [27]

Ağız içi muayene aspirasyon altında ve yeterli aydınlatmada yapılmalıdır. En yaygın intraoral bulgular kırık hattındaki dişetinde yırtılmalar oklüzyonda bozukluk(maloklüzyon), ağız tabanında ekimoz alanları ve kırık hattında şiddetli ağrıdır. Bu semptomların olduğu yerler palpasyonla kontrol edilmeli, kırık olduğu düşünülen alanlarda krepitasyon hissi aranmalıdır[33]. Ağız tabanındaki mandibula kırığına bağlı ekimoz alanları Coleman belirtisi olarak adlandırılmaktadır. Radyolojinin gelişmediği zamanlarda ortaya atılmış ve patognomonik olarak kabul edilmiştir.[34]

Okluzal değişiklikler, dental kırıkları, alveol kırıkları, TME ve ilişkili yapılarda gözlenen kırıklar, maksilla kırıkları ve çiğneme kaslarında gözlenen ezilme tipi yaralanmalar sonucunda oluşabilmektedir. Ayrıca kas kontüzyonları kemik fragmanlarının yer değiştirmesiyle birlikte hasta ağızını kapattığında farklı bir kapanışta olduğunu hissedebilir. Ancak hastada yaralanma öncesi herhangi bir maloklüzyon bulunup bulunmadığı da sorgulanmalıdır. [27]

2.3.4.3. Radyografik Değerlendirme

Periapikal Radyografi: Kök kırığı, alveol kemiği kırığı, kök gelişim düzeyi, periodontal hastalığın varlığı, diş patolojileri, küçük periapikal apselerin varlığı, dişte ekstrüzyon veya intrüzyon varlığı ve derecesi gibi dişi ilgilendiren konuda fikir vermektedir. Kemikteki ve dişteki olası kırık hattını çok net gösterebilmesine rağmen kısıtlı bir alan içerdiğinden dolayı mandibula kırıklarının tespitinde rutin olarak kullanılmamaktadır.[35]

Panoramik (ortopantomografi)radyografi: Her iki dental arkın tümünü tek bir film üzerinde gösterilmesini sağlayan, ayrıca bunlara komşu anatomik yapıları da içeren tek bir tomografik görüntünün minimal geometrik distorsiyon ve süperpozisyon ile görüntülenmesini sağlayan tekniktir. Hasta panoramik çekim esnasında doğru pozisyonlandırılırsa ramus ve kondiller simetrik olarak izlenir. Hasta ısırma çubuğunu doğru bir şekilde ısırıldığında simfiz ve parasimfiz bölge odak düzlemi içinde yer alır ve buranın net görüntüsü sağlanır[36]. Panoramik radyografi çene kemikleri ve dişlerin aynı anda inceleme olanağı sağlayan ilk değeerlendirme için yararlı olan bir yöntemdir. Yapılan bir araştırmada mandibula kırıklarında panoramik radyografi ile kırık tespit oranının %92 oranında olduğu belirlenmiştir [37].

Günümüzde yaklaşık olarak her klinikte bulunabilmesi ve görüntüleme merkezlerinde bulunabilmesi, çekim tekniğın sadeliğı, kondillerle birlikte tüm mandibulayı ve dişleri tek filmde detaylı olarak gösterebilmesi gibi avantajları sayesinde ilk başvuru yöntemidir. Ancak çekim esnasında hastanın dik durmak zorunda kalması gerekir. Bu da ciddi travma geçirmiş hastalarda pek mümkün olmayabilir. Ayrıca simfiz bölgesinin vertebralar ile süperpozisyonunda kalması, üç boyutlu görüntüyü iki boyutlu görüntüye indirdiğı için radyografin yanlış anlaşılmasına sebep olabilir. [30]

Posteroanterior radyografi: Ramus, angulus, korpus ve simfizdeki deplasmanları gösterir. Posteroanterior görüntü supin pozisyonuna getirilemeyen hastalarda diş hekimliği bulunmayan hastanelerde tanı amacıyla kullanılabilir.[21] Görüntü reseptörü hastanın önüne ortasagital düzleme dik ve koronal düzleme paralel olacak şekilde yerleştirilip uygulanır. Kondillerin radyografıta daha iyi gözükmesi için hastanın ağzı açıkken ışınlama yapılır. Böylece kondil başları artiküler eminensin altında açılır.[38]



Şekil 7:Posteroanterior radyografide kondil kırığı[21]

Lateral Oblik Radyografi: Genellikle panoramik röntgen cihazının bulunmadığı durumlarda, kusma refleksi olan hastalarda kullanılabilir. Mandibulanın lateral oblik görüntüsü, angulus, ramus ve posterior korpus kırıklarının görüntülenmesinde faydalıdır. Basit bir tekniktir. Simfiz ve kondil bölgeleri mandibulanın kurvatürlü yapısından dolayı net görülememektedir.[30]

Chayra ve ark. 50 hastada 88 kırığın panoramik görüntüsünü düz radyograflarla (lateral oblik radyograf, posteroanterior radyograf ve reverse Towne radyograf ile karşılaştırılmış ve panoramik görünümde kırıkların %92 si tespit edilmiş ancak düz radyograflar ile yalnızca %66'sı tespit edilmiştir.[39]

Oklüzal Radyografi: Mandibulanın oklüzal graflerinde korpusun medial ve lateral pozisyonundaki kırıkları ile simfizdeki anteroposterior deplasmanlar görülmektedir. Dentoalveolar kırıkları görmede faydalanılır. [30]



Şekil 8: Oklüzal radyografide simfiz kırığı[40]

Bilgisayarlı Tomografiler (BT): Bilgisayarlı tomografiler yüz iskeletinin en ayrıntılı ve en kapsamlı görüntüsünü sunmaktadır. BT hastanın gövde servikal omurga veya beyin hasarı alığı durumlarda hastanın rutin radyografik tekniklerin uygulanamadığı klinik durumlarda da yapılabilmektedir. Oluşturduğu görüntüleri üç boyutlu olarak rekonstrüksiyon uygulayabilmesi kırık hattının görselleştirmesine, hekimin kırık hattını daha kolay tespit edebilmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle kondil kırığı tanısında avantaj sağlar. Maliyetin yüksek olması, hastanın yüksek radyasyona maruz kalması ve zaman almasına rağmen diğer tekniklerin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılabilir[41]. Genelde Bilgisayarlı tomografi kullanımı parçalı kompleks kırıklarda, mandibula kırıklarına eşlik eden orta yüz kırıklarında kullanılmaktadır[42].

Wilson ve ark. yaptığı bir çalışmada spiral tomografi ile panoramik radyografiyi mandibulanın çeşitli yerlerindeki 75 kırıkla karşılaştırmışlardır. Sonuçta spiral tomografide bütün kırıklar tespit edilebilirken panoramik radyografide bu başarı %90'da kalmıştır.[43]

Şirin ve ark. yaptığı bir çalışmada koyun mandibular kondil kırıklarında CBCT ve Spiral Tomografilerin tanısal doğruluğu karşılaştırılmış ve CBCT'nin kırık teşhisinde spiral tomografiyle benzer sonuç verdiği ortaya çıkmıştır.[44]

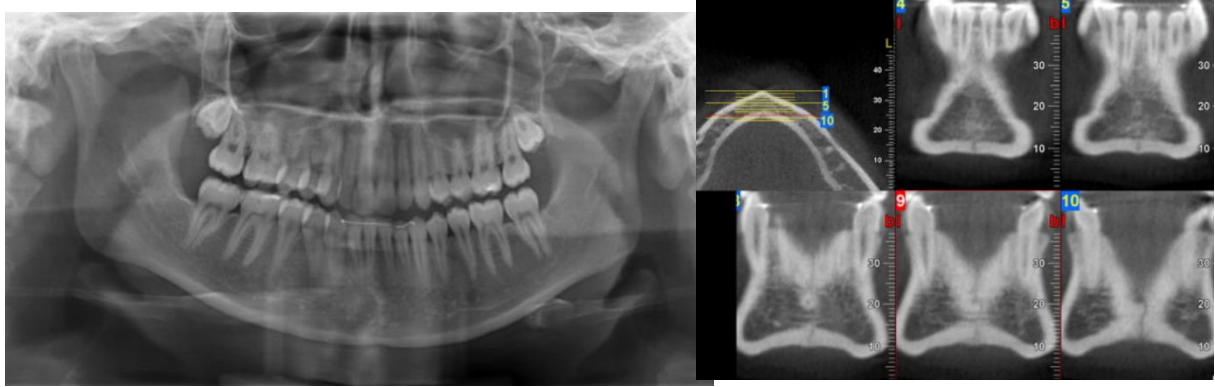
Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (CBCT): Günümüzde özellikle diş hekimliği pratiğinde popülerliği hızla artmış bir tomografidir. Düşük radyasyon dozu ile medikal bilgisayarlı tomografiye göre benzer kalitede 3 boyutlu görüntü elde edilmesi, hızlı veri elde edilmesi, voksellerinin yapısından dolayı yapılan ölçümlerin yüksek güvenlikte olması gibi avantajları bulunmaktadır. Maliyeti de yine bilgisayarlı tomografiye oranla oldukça azdır. Kırık hattı hakkında 3 boyutlu detay elde etmek için diş hekimliği pratiğinde en sık tercih edilecek radyolojik yöntemdir.[45]

CBCT ile BT nin arasındaki farkların başında X ışını şekli gelmektedir .BT yelpaze şeklinde kesit kesit X ışını kullanırken CBCT konik şekilde kullanır. CBCT daha ucuzdur ve daha az yer kaplar. CBCT nin radyasyon dozu BT ye göre oldukça daha azdır. [46]

CBCT'nin BT ile arasındaki en büyük dezavantaj kontrast çözünürlüğüdür. Kontrast çözünürlüğü farklı radyografik densitelere sahip dokuların ayırt edilebilmesine denir. Radyografik görüntüde kontrast olması ile herhangi bir yapının çevre dokulardan ayırt edilebilmesini sağlar. Radyografik görüntüdeki kontrastların oluşumu cihazdan çıkan ışının bölgedeki dokulardan geçerken absorbe edilmesi, etkisinin zayıflaması ve bu değişimin detektörlere kaydedilmesi ile elde edilir. CBCT'lerin BT'ye oranla daha düşük mA ve kV değerlerinde uygulanması sonucu BT'ye göre daha düşük yumuşak doku kontrastı elde edilmiş olacaktır. Böylece kemik ile yumuşak doku arasındaki ayrım azalacaktır. Ancak CBCT'nin düşük kontrast çözünürlüğü olmasına rağmen voksellerinin izotropik olmasından dolayı yüksek geometrik çözünürlük sağlamaktadır.[47]

Choudhary ve ark. CBCT görüntülerinin tanısal kalitesini değerlendirdiği bir çalışmada maksillofasiyal travmalı hastalardan alınan geleneksel görüntülerle karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucu orta yüz ve mandibular kondil bölgesinde kırık çizgilerinin saptanmasının konvansiyonel radyografilere göre CBCT kullanılarak tespitinin önemli ölçüde arttığını belirtmiştir.[48]

Panoramik radyografilerde özellikle kondiller zigomatik arkın, tuber maksillanın ve sfenoid kemiğin pterygoid çıkıntısı ile süperpozisyona uğrar ve net gözükmez. Bu durumda konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT)'nin özellikle mandibula kondil ve koronoid çıkıntılarını tespit etmede panoramik radyografiden daha üstün olduğu bildirilmiştir. Ayrıca 164 hastanın 231 bölgesinin mandibula kırığı tarafından değerlendirilmiş ve CBCT ve panoramik radyografiler alınmıştır. CBCT sonucunda %9,5 oranında CBCT öncesi tedavi planlaması değiştirilmiştir.[49]



Şekil 9: panoramik radyografi sonucu görülmeyen simfizis kırığı CBCT alınması ile gözükmetedir.[49]

Mandibula korpus, simfiz ve parasimfiz kırığından şüphelenilen bir hastanın incelenmesinde panoramik radyografi ve BT görüntüleme tercih edilir. Bazı durumlarda, hasta koopere ise ve bilinci açıksa, intraoral radyografiler olan periapikal ve oklüzal görüntüler daha faydalı olabilir. Bu görüntülemelerde kırık düzlemlerinin kenarları genellikle mandibulanın yapısıyla sınırlı, keskin bir şekilde radyolusent çizgiler olarak izlenir. Bazen kırık kenarları üst üste gözükerek kırık bölgesinde opasite artışı olarak da izlenmektedir.[38]

Mandibula kondil kırıklarında kondil başının disloke olmamış kırıklarını panoramik bir görüntüde tespit etmek zor olabilir. BT görüntüleme kondil kırıklarında tercih edilen bir yöntemidir. Çünkü disloke olmuş kondil başının glenoid fossa ve ilişkisini, çevre anatomik dokularla üç boyutlu ilişkisini görselleştirmesini sağlar.[38]

Mandibula angulus kırığı şüphesi olan hastalarda panoramik görüntüleme rutin olarak kullanılırken, panoramik görüntüleme cihazı olmadığı durumlarda latearal oblik görüntüleme, posteroanterior görüntüleme yöntemleri kullanılabilir. [50]

2.4.Mandibula Kırıklarında Uygulanan Tedavi Yöntemleri

Mandibula kırık tedavilerinde uygulanan tedavilerdeki amaçlar şunlardır:

1. Stabil oklüzyonun tekrar sağlanması
2. Mandibulanın yeterli açma aralığına ulaşması
3. Mandibula ve yüz hatlarındaki asimetrielerin restore edilmesi

4. Mandibula fonksiyonlarının ağrısız bir şekilde yapılmasının sağlanması
5. Temporomandibular eklemin internal düzensizliklerin uzaklaştırılması
6. Mandibula gelişiminde düzensizlik oluşumu önlenmelidir. [27]

Mandibula kırıklarında 3 temel tedavi yöntemi bulunmaktadır. Bunlar rijit fiksasyon, non-rijit fiksasyon ve semi rijit fiksasyondur. Rijit fiksasyon kallus oluşumu gerçekleşmeksizin, direk kemiğe uygulanan ve iskelet sisteminin aktif kullanımı sırasında fragmanlar arası hareketliliği önleyen fiksasyon yöntemidir. Bu metod için birçok cerrahi alet gerekli olup rekonstrüksiyon plağı, lag secrow ve dinamik plak gibi araçlar kullanılmaktadır.[51]

Non rijit fiksasyon rijit fiksasyondan en büyük farkı, kemik fragmanları arası hareket yeteri kadar engellenmez. Ayrıca sekonder kemik oluşumuna, kallus oluşumuna izin verir. Maksillomandibular fiksasyon, transosseöz telleme örnek olarak gösterilebilir. [51]

Semi rijit fiksasyonda hem primer hem sekonder kemik oluşumuna izin verir. Aktif olarak hastanın alt çenesini fonksiyonda kullanmasını sağlar. [51]

2.4.1.Mandibula Kırıklarının Tedavisinde Genel Prensipler

1. Mandibula kırığı ile ilgili gelen bir hasta öncelikle genel fiziksel durumu dikkatlice değerlendirilmeli, ekstraoral ve intraoral muayenesi yapılmalıdır. Mandibulada kırığa sebep olabilecek bir kuvvet vücuttaki diğer organlara zarar verebileceği unutulmamalıdır. Sadece mandibula kırığına odaklanılırsa, subdural hematoma ve servikal vertebra kırılması gibi hayati durumlar gözden kaçabilir ve hastanın hayatı tehlikeye girebilir.
2. Alt çene kırıklarının tanı ve tedavisi metodik olarak ele alınmalıdır. Mandibula kırık sebepli ölüm oranı çok düşük olup hekimin hastayı değerlendirmek için yeterli zamanı bulunmaktadır. Bu yüzden hasta anamnezi fiziksel ve radyolojik muayene temelinde tanı konmalı ve kontrollü bir şekilde tedaviye başlanmalıdır. Fakat bu enfeksiyon malunion potansiyelini artırabilecek uzun gecikmeler olmamalıdır.
3. Diş yaralanmaları, mandibula kırıklarının tedavisi ile birlikte değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir. Kırık dişler enfekte olabilir ve kemik kaynaşmasını etkileyebilir. Kanin dişi oklüzyonu sağladığı için korunmaya çalışılmalıdır. Bazı dişler hasta ağızda kritik bir bölgede değildir ve şüpheli bir prognozu olduğunda çıkarılabilir. Örneğin bir tane mandibular kesici diş gelecekte uygulanacak köprü protezi için katkısı az olacaktır. Ancak dişsiz bir ağızdaki bir molar diş kırık iyileşmesinde de restorasyon yapılmasında da etkili olacaktır. Kırık hattında bulunan bazı dişler de her ne kadar önemli bir yerde bulunursa bulunsun kurtarılamaz. Örneğin kırık hattında bulunan bir molar diş komple kırılıp mezial ve distal olarak bölünebilir. Böyle bir durumda diş enfeksiyon kapıp kırık hattındaki iyileşmeyi de etkileyebilir.

4. Mandibula kırıklarında esas hedef oklüzyonun yeniden sağlanmasıdır. Çünkü uygun olmayan bir tedavide maloklüzyonlar oluşabilir ve yüz konturlarında değişim gözlemlenebilir.
5. Le fort kırıkları gibi çoklu kırıklarda ilk olarak mandibula kırığı tedavi edilmeli daha sonra yüz bölgesindeki kırıkların tedavisine geçilmelidir. Mandibula önce rekonstrükte edilerek yüz kemiklerinin oturabileceği bir temel oluşturulmalıdır.
6. İntermaksiller fiksasyon süresi mandibula kırıklarının şiddeti hastanın yaşı ve sağlığı ile redüksiyon ve immobilizasyon için kullanılacak yöntemle göre değişmelidir. Geleneksel olarak iyileşmenin gerçekleşmesi için 6 haftalık bir intermaksiller fiksasyon uygulanmasını önermişlerdir. Ancak bu durum hastadan hastaya değişmektedir. Sağlıklı bir çocuktaki basit bir kırık ile, yaşlı bir hastadaki birden fazla kırık varlığında uygulanacak intermaksiller fiksasyon süresi aynı olmayacaktır. Rijit fiksasyon yöntemlerinin gelişmesi ile intermaksiller fiksasyon ihtiyacı ortadan kaldırılabilir. [30]

2.4.2.Mandibula Kırıklarında Kapalı Redüksiyon

Kırık bölgesini görmeden kırık hattına herhangi bir cerrahi yaklaşım olmaksızın başta ark barlar, vidalar, splintler yardımıyla kırık parçalarının birbirine bağlandığı yöntemdir. İntermaksiller fiksasyon ile mobilite engellenir. [52]

Yer değiştirmemiş favorable kırıklarda, ağır parçalı kırıklarda, yumuşak doku örtücülüğünün yetersiz olduğu durumlarda, atrofik dişsiz mandibulada, pediatrik mandibula kırıklarında, koronoid proses kırıklarında ve kondil kırıklarında endikasyonu bulunmaktadır.[30]

Tedavi çeşitleri

- Erich ark bar
- Interdental bağlama (Ivy loop, eyelet tel vs.)
- Stoudt devamlı bağlama yöntemi
- Gilmer bağlama yöntemi
- İMF vidaları ile ligatürleme
- Gunning splintler kullanılmaktadır.[19]

2.4.3.Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyon

Yara bölgesinin cerrahi olarak açılarak kırık fragmanlarının doğru anatomik forma getirilerek redüksiyonun uygun bir şekilde yapılmasını olanak sağlar. Bu metod ile hastanın oklüzyon daha hızlı iyileşmekte, daha iyi beslenme ile ve hastanın mandibulası daha fazla fonksiyonda olmasıyla birlikte hasta daha hızlı sosyal hayata geri dönmekte ve çevre dokular daha iyi korunmaktadır. Bu metod temporomandibular eklemin hareketleri için gerekli ortamı sağlamaktadır[53]. Bu yöntemle birlikte plak osteosentezi yöntemleri uygulanabilmektedir.[54]

Açık redüksiyon uygulamasında yumuşak doku ve kemik kırığı onarımı ihtiyacını karşılamak için cerrahi yaklaşımlar özel olarak tasarlanmalıdır. Bu yüzden mandibula kırıkları için ideal osteosentez sistemleri, fonksiyonel yükleri taşıyabilmesi ve kemik iyileşmesine izin verebilmesi için yeterli sertlik ve dayanıklılık kriterlerini karşılamalıdır. [54]

2.4.3.1.Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyon Endikasyonları

Bütün mandibula kırıklarında mevcut kırığın tipine bağlı olarak tedavi metodu seçilmektedir. Açık redüksiyon ile birlikte intermaksiller fiksasyon ihtiyacı azalmış olup hastaların daha hızlı fonksiyona geçebilmesine, daha rahat nefes alıp verebilmesine, beslenebilmesini daha rahat oluşturması, hasta konforunun artması ağız hijyeninin artmasıyla kullanımı gittikçe artmaktadır.

- Mandibula angulus bölgesinin unfavorable kırıklarda tercih edilir. Bu kırıklarda ramus segmenti kasların etkisiyle mediale veya süperiora deplasedir. Açık redüksiyon ile uygulanan plak osteosentezi yöntemleri dışında redüksiyonu yapılmış fragmanların pozisyonlarını koruması mümkün gözükmemektedir.
- Komplike fasiyal kırıklarda tercih edilir. Bu tür kırıklarda mandibuladaki segmentler için açık redüksiyon, diğer yüz kırıkları için iyi bir temel sağlamaktadır.
- Deplase olmuş parasimfiz ve korpus bölgesindeki unfavorable kırıklarda tercih edilir. Bu kırıklarda genioglossus ve suprahoid kaslardan mylohyoid, digastrik ve geniohyoid kaslar ile kırık deplasmanı oluşmaktadır. Bu hastalar kapalı redüksiyon ile tedavi edildiklerinde kırık hatının posteriorunda aralanma ve mandibula korpusunun mediale rotasyonu gözlenmiştir. Bu rotasyon sonucu mandibuladaki molar ve premolar dişlerin lingual tüberkülleri oklüzyondan çıkmıştır. Bu yüzden açık redüksiyon önerilmektedir.[30]
- Fraktür fragmanları arası ciddi yer değişikliği olan dişsiz mandibula kırıklarında tercih edilir. Kansellöz kemiğin az olması, osteogenez ve iyileşme potansiyelinin az olmasından dolayı tercih edilir.[54] Bruce ve Ellis 104 dişsiz mandibula kırığını inceledikleri çalışmaya göre intermaksiller fiksasyonda açık redüksiyona göre daha fazla fibröz kaynama saptamış, ayrıca daha kötü çene fonksiyonları ve kötü estetik sonuçlar elde edilmiştir.[55]
- Bazı hastaların medikal durumları intermaksiller fiksasyon ile tedavi için primer kontrendikasyonu olup açık redüksiyonua yönelmeye sebep olur. Örneğin Williams ve ark. [56] intermaksiller fiksasyonun pulmoner fonksiyonları azalttığını göstermiştir. Ayrıca nörolojik ve psikolojik bozukluklarda intermaksiller fiksasyon uygulaması nefes alıp vermede problem oluşturacağından tercih edilmemektedir.[57]
- Fiksasyon için gecikmiş ve kırık fragmanları arası yumuşak dokunun ilerlediği vakalarda açık redüksiyon tercih edilir. Bazı vakalarda hastaların diğer medikal problemleri nedeniyle mandibula kırığı ertelenmekte bunun sonucunda da yumuşak doku kırık fragmanları arasında dolmaktadır. Bu vakalarda açık redüksiyon ile yumuşak dokular uzaklaştırılıp fiksasyon uygulanmalıdır.
- Mandibula kırığında dişsiz bir maksilla varsa ya da intermaksiller fiksasyona yetecek kadar diş yoksa açık redüksiyon tercih edilebilir. Böylece intermaksiller fiksasyona ihtiyaç kalmayacaktır.

- Malunion varlığında tercih edilir. Kırık tedavisi iyi sonuçlanmazsa açık redüksiyon ile çeşitli osteotomiler ile kırık hatları tekrar redükte edilip sabitlenebilir.[30]
- Bazı kondil kırıkları da açık redüksiyon ile tedavi edilir. Zide ve Kent tarafından kesin ve kısmi endikasyonları belirlenmiştir.

Mandibula kondil kırıklarında açık redüksiyon için kesin endikasyonlar:

1. Kırık kondil parçasının orta kranyal fossaya ya da dış kulak yoluna doğru ilerlemesi
2. Kontamine olmuş açık eklem yaralanmaları
3. Kondilin lateral ekstrakapsüler dislokasyonu
4. Kapalı redüksiyon ile stabil oklüzyonun elde edilemediği durumlar
5. Kapalı redüksiyon ile dişlerin oklüzyona getirilemediği durumlar

Mandibula kondil kırıklarında açık redüksiyon için kısmi endikasyonlar:

1. Bilateral kondil kırıklarında fasiyal yüksekliğin tedavi edilmesi gereken durumlarda
2. Yaralanmanın şiddetine bağlı olarak erken veya acil fonksiyon gerektiren durumlar
3. Hastanın tıbbi durumuna bağlı olarak açık redüksiyon gereken durumlar
 - a. Psikiyatrik rahatsızlıklar
 - b. Mental retardasyon
 - c. Kafa ve göğüs travmalı hastalar
 - d. Kontrol altına alınmayan krizlere sahip hastalar
4. Gecikmiş tedavilerde erken iyileşmenin gerektiği vakalar[58, 59]

2.4.3.2.Mandibula Kırıklarında Açık Redüksiyonun Kontrendikasyonları

1. Daha basit yöntem ile tedavi mümkünse o uygulanmalıdır.
2. Ciddi parçalı kırıklar
3. Sistemik problemi olan hastalar (kronik steroid kullanımı, kısa süre önce transplantasyon geçiren hasta)
4. Büyük bölümü enfekte olmuş mandibula kırıkları[59]

2.4.2.1.Açık Redüksiyonda Cerrahi Yaklaşım

Mandibula kırıklarında kırık trajesinin plak uygulayarak kırık frakmanlarının fiksasyonuna izin verebilmesi için gerekli olan insizyonları belirlemek büyük önem taşımaktadır. [18]

I. Ekstraoral mevcut laserasyonlardan yaklaşım

Özellikle kompond kırıklarda kırık hattına ekstraoralden yaklaşım mümkün olabilmekte fazladan bir insizyon yapmaya gerek duyulmamaktadır.[54]



Şekil 10: Ekstraoral mevcut yaradan kırık hattına ulaşım [60]

II. İntraoral yaklaşım

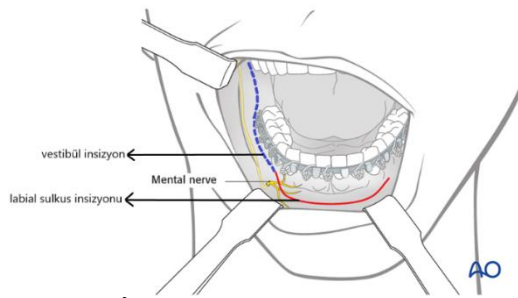
Kondil kırıklarında fonksiyonun ön planda olduğu minimal deplasman görülen ramus ya da subkondiller kırıklara ulaşım da tercih edilmektedir. Lokal anestezinin kolay uygulanabilmesi, fasiyal sinire minimum zarar verme riski olması, yüzde estetik açıdan rahatsız edici skar oluşmaması, intraoral yaklaşımın avantajları arasındadır.[54]

a. Labial sulkustan yaklaşım

Simfiz ve parasimfiz kırıklarında labial insizyon ile kolayca erişilebilir.

b. Vestibular sulkustan yaklaşım

Corpus angulus ve ramus kırıklarına, eksternal oblik çizgiyi geçerek ramusun ortasına kadar erişilebilir. Ramusun anterior kenarından eksternal oblik kenara kadar insizyon hattı uzanır. Daha sonra insicura mandibulaya kadar diseksiyon yapılır. Ekstraoral yaklaşımın aksine fasiyal sinire hasar verme ihtimali minimumdur. Ayrıca ekstraoral olarak yaklaşımdan dolayı skar oluşumu gözlenmez. Ancak kullanılan plak sistemlerini yerleştirebilmek için yeterli alanın olmaması gibi dezavantajları bulunmaktadır.[30]

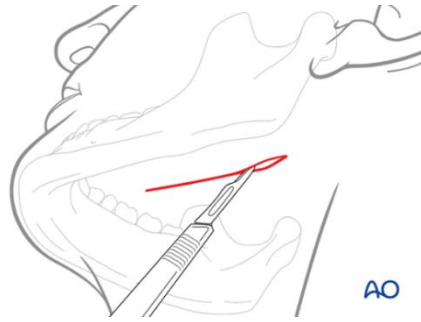


Şekil 11: İntraoral yaklaşım yerleri [61]

III. Ekstraoral yaklaşım

a. Submental ve submandibular yaklaşım

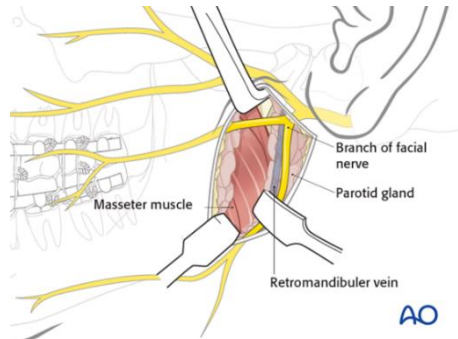
Submental yaklaşım, mandibula corpus ve symphysis kırıklarında ön bölge kırıklarının tedavisinde kullanılmaktadır.[54] Submandibular yaklaşım Risdon tarafından ortaya atılmıştır. Bu yaklaşımla alçak kondil boynu kırıkları subkondiller kırıklara angulus kırıklarına, korpus kırıklarına ulaşım sağlanabilmektedir. Risdon' a göre insizyon 2 santimetre mandibula angulusun altından doğal cilt kıvrımından yapılmalıdır. Cilt dokusu, cilt altı yağ dokusu, süperficial servikal fasya diseke edilip platysma ortaya çıkarılmalıdır. Platysma diseke edilip derin servikal fasiyanın süperfisiyal tabakası belirlenmelidir. Çünkü marjinal mandibular sinir bu tabakada bulunmaktadır. Bir sinir monitörü ile mandibular sinir belirlenerek, derin servikal fasya mandibular kemikten ayrılıp kemik açığa çıkartılmış olur. [62, 63]



Şekil 12: Submandibular yaklaşım[64]

b. Retromandibular yaklaşım

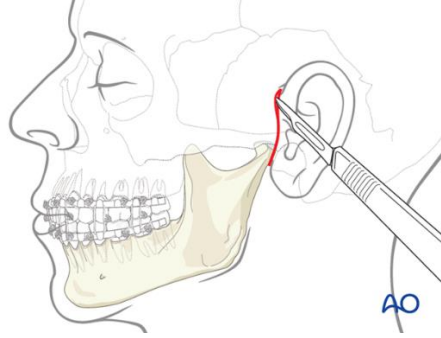
Retromandibular yaklaşım Hinds tarafından 1958 yılında tanımlandı. Buna göre kulağın inferior kenarının 0,5 cm altından dikey bir insizyon başlanır ve 3-3,5 santimetre devam ettirilir. İnsizyon mandibulanın posteriorunda devam etmeli ve angulus bölgesine kadar uzanabilir. Platysma, parotis kapsülü ve süperfisiyal muskuloponörotik tabaka diseke edilir. Diseksiyon esnasında fasiyal sinirin servikal dalı ve mandibular dalı ile karşılaşılabilir. Retromandibular ven parotis içinde devam ettiğinden dolayı mandibulaya ulaşabilmek için bağlanmalı veya geri çekilmelidir. Pterygomasseteteric sling kesilip kas kaldırıldığında mandibulanın ramus ve subkondiller bölgesine erişim sağlanacaktır. [65, 66]



Şekil 13: Retromandibular yaklaşım [64]

c. Preaurikuler yaklaşım

Bu yaklaşım Thoma ve Rowe tarafından tanımlanmıştır. Bu bölgeden yapılacak insizyonlarda preaurikular katlantıdan saçlı deriden başlanıp 2,5-3,5 santimetre boyunca vertikal olarak tragusun önüne uzanacak bir insizyon yapılır. Deri ve deri altı doku kaldırıldıktan sonra temporal fasya ile karşılaşıldıktan sonra diseksiyon superfisiyal temporal fasya boyunca ilerlenmelidir. Superficial temporal venler retrakte edilmelidir. Temporal fasya temporal fasyanın zigomatik arkın posterior bölümü hizasına denk gelen noktadan oblik bir kesi yapılır. Bu kesiden periosteal elevatör ile çevre dokular ve fasiyal sinirin temporal dalı retrakte edilerek temporomandibuler eklemin kapülü ortaya çıkartılır[67, 68]. Bu yöntem temporomandibular eklem fraktürleri için en ideal yöntem olarak gösterilmektedir[67, 69].



Şekil 14:Preaurikular yaklaşım[70]

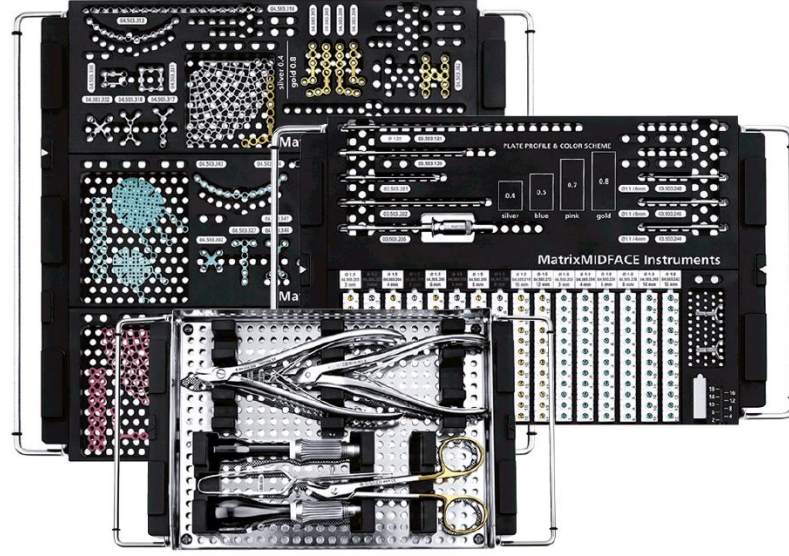
d. Endoskopik yaklaşım

Kondil kırıklarında kullanılan bu yaklaşım ekstraoral ve intraoral olarak kondil bölgesine erişime sağlar. Ekstraoral yaklaşım genelde submandibular bölgeden yapılır. Bunun sonucu ciltte daha az skar dokusu oluşur. İntraoral bölgeden yaklaşım ile birlikte fasiyal sinirin dallarına zarar verme ihtimali minimuma iner[71]. Minimal invaziv cerrahi olarak gösterilen endoskopik yaklaşım minimal insizyonlarla ideal olarak kondil bölgesine ulaşılabilir. Klasik yöntemle karşılaştırıldığında düşük morbidite ve hızlı iyileşmeye olanak sağlar. Ancak ekipman gerekliliği, cerrahi bölgenin bir ekranda takip edilmesi ve yetkin olmayan bir hekim için dezavantajları bulunmaktadır.[72]

2.5.Mandibula Kırıklarında Kullanılan Plaklar

Mandibula kırıklarında kullanılan ideal osteosentez materyallerinde olması gereken özellikler şunlardır:

- Kullanılacak plak ve vida sistemleri, mandibulanın maruz kaldığı çekme ve bükülme kuvvetleri ile oluşan stresi karşılayabilmelidir.
- Yerleştirilecek plaklar özellikle mandibula simfiz ve corpus bölgesinde anatomik redüksiyonu sağlamalı ve oklüzyonu çok iyi restore etmelidir.
- Plak boyutları kırık sahanın minimal olarak açılmasını sağlamalı minimum periosteal elevasyonu yapmalıdır.
- Oral mukoza stres oluşturmada plak yüzeyini kapatmalı plak ve vida çevresinde ölü boşluk oluşturmamalıdır.
- Vidaların boyutları kemiğin korteksine uymalıdır.[34]



Şekil 15:MatrixMIDFACE Genel Set

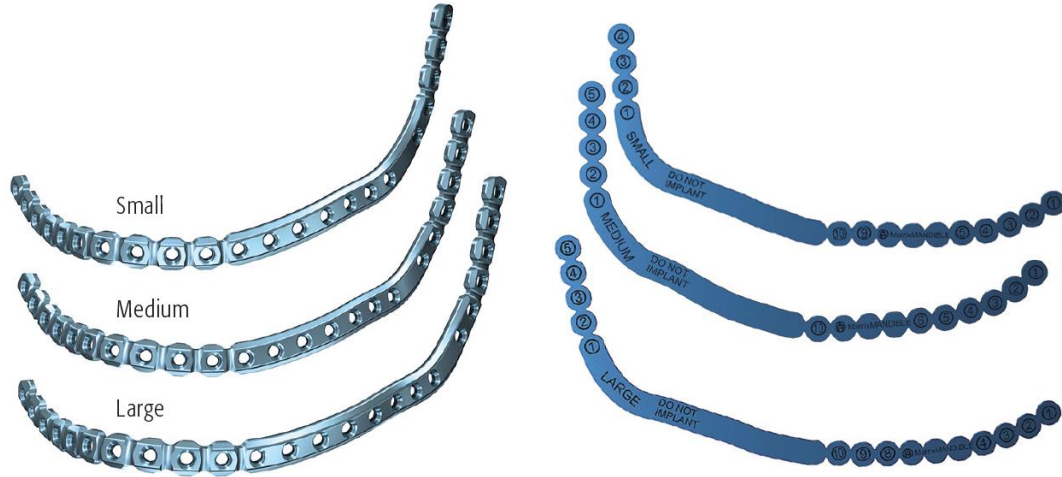
Mandibula kırıklarında kullanılan materyaller şunlardır:

- Vidalar birçok boyutta ve çeşitte bulunmaktadır. Self tapping vidaların en uç kısmında iki vida dişi olmaz. Bu vidalar eşit çapta bir delik açıldıktan sonra uygulanan vidalardır. Self drilling vidalar kılavuz deliğin açılmasını ortadan kaldırır. Self tapping vidalar self drilling vidalar ile karşılaştırıldığında, self tapping vidaların vida gevşemesi termal osteoliz ve uygulama süresinin uzun olması gibi birkaç dezavantajı bulunmaktadır[73]. Emergency (acil durum) vidaları, vida uygulandıktan sonra vidada mobilite varsa, kullanılan vidanın bir miktar daha büyük çapta olan vidaya denmektedir. Her vidanın kendi emergency vidası bulunmaktadır. Örneğin 2.00 mm çapında bir vidanın emergency vidası 2,4mm çapında olmaktadır. Bir diğer vida çeşidi de kilitleme başlıklı vidalardır. Bu vidaların baş kısmında plağa kilitlenebilmesi için ekstra yivler bulunur. Burada dikkat edilmesi gereken vida boyutunu seçerken plağa uyumlu olması gerekmektedir.[74]



Şekil 16: Self tapping vida, self drilling vida ve kilitli başlığı olan vida[74]

- Kemiğin stabilizasyonu, çok çeşitli form ve tipteki plaklarla ve farklı teknikler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Uygulanan plaklar; kompresyon plakları, kilitli plaklar, miniplaklar ve rekonstrüksiyon plaklarıdır. Kompresyon plakları, eksantrik olarak yerleştirilmiş vidaların deliğin eğik iç yüzeyinden aşağı kaymasına ve sonunda plak deliği içinde ortalanmasına izin veren eğik bir iç yüzeye sahip özel olarak tasarlanmış oval şekilli plak deliklerine sahiptir. Bu işlem sırasında tek bir parçaya sıkıca tutturulan vida, uygulandığı kemik fragmanını da beraberinde yönlendirir. Bu, kırık fragmanının kırık hattına doğru belirli bir hareketini kolaylaştırır. Bu prosedür bir kırığın her iki tarafında gerçekleştirilirse, iki kemik fragmanı sıkıştırılır ve prosedür, kompresyon osteosentezi olarak tanımlanır. Kilitleme plakları dişli plaka deliklerine sahiptir. Kilitleme vidası genelde plak deliğin dik olarak yerleştirilir. Çeşitli koşullar ve durumlar için de birçok miniplak geliştirilmiştir. Bu plaklar minimum veya orta düzeyde direnç gerektiren kırılmalar için kullanılabilir. Miniplaklar ve rekonstrüksiyon plakları kilitli ya da kilitsiz olabilir.
- Vidaları yerleştirmek için kılavuz frezler kullanılır. Bunlar yivlidir ve vidaların dış çapına karşılık gelen çaplarda gelir. Frez uçları ile ilgili vidalarla birlikte bir dizi matkap ucu bulunur. Bunlar standart (non-stop) veya durmalı olabilir.
- Vidaların yerleştirilmesi için tutamaçlar bulunur. Bunlar klasik yapıda veya tutamacın yerinden sökülmeden devamlı dönmesini sağlayan yapıda olabilir.
- Screwdriver'lar ekstraoral yaklaşımla vidaları uygulamamıza yardımcı olmaktadır. Kendinden vidayı tutan veya bir tutucu yapıyla vidayı tutabilen çeşitleri mevcuttur.
- Plaklar için alüminyum şablonlar mevcuttur. bu şablonlar mandibula konturlarının yeniden oluşturulmasına izin veren yapıda olup kolayca bükülebilir. Oluşturulacak plağa göre de kesilebilir. Plaklar şablonlar oluşturulduktan sonra kolayca adapte edilebilir. Bu şablonlar sterilize edilip yeniden kullanılabilir.



Şekil 17: rekonstrüksiyon plakları ve şablonları[74]

- Plakların bükülebilmesi için birkaç alet mevcuttur. Bunların arasında en basiti bükme demirleridir. Mandibula için kullanılacak olan plakların bükülmesini ve konturlanmasını sağlarlar. Bükme pensi ise plakların bükülmesini, bükme demirlerine göre daha fazla kolaylık sağlar.[74]



Şekil 18 : plakların bükmesi için kullanılan bükme demiri ve pensi[74]

- Gereken konturlar verildikten sonra plakların kesilmesi için plak kesiciler kullanılır.



Şekil 19: plak kesici[74]

- Kemiğe plak uygulanırken vida ve plakları kemiğe sabitlemek için forsepsler kullanılır.
- Özellikle mandibula ramus bölgesinde ekstraoral olarak plak yerleştirilmesinde kullanılan sistemlere transbukkal sistemler demektedir. Temel bileşenleri trokar sapı, kanül, frezlerdir. Kanülün iç çapı içinden geçirilecek vidanın çapından bir miktar büyük olmaktadır. Kanülün çapının değiştirilebildiği bazı tasarımlar mevcuttur. [74]

2.5.1. Yük Taşıyan ve Yük Paylaşan Sistemler

Plak osteosentezi yöntemlerinde plaklar yük taşıyan ve yük paylaşan sistemler olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

Yük taşıyan sistemler

Plak farketür hattındaki fonksiyonel kuvvetleri karşılayabilmesi rijit için tasarlanmıştır. Bu plak sistemleri çok parçalı kırıklarda atrofik mandibula kırıklarında kemik kaybının olduğu durumlarda kullanılması önerilmektedir. Bu sisteme örnek olarak rekonstrüksiyon plağı gösterilir. Bu plaklar daha kalın ve serttir. En az üç kemik vidası ile sabitlendiğinde kemik parçalarına stabilite sağlayabilir. Yük taşıyan sistemler parçalanan ya da kemik kaybı olan alanlar arasında köprü kurmasından dolayı köprü fiksasyon sistemleri olarak da adlandırılmaktadır.[54]

Yük paylaşan sistemler

Bu sistemler fonksiyonel kuvvetlerin ilettiği yükü taşımada yetersiz olan ve bu yükün paylaşımı için sağlıklı ve solid kemik alanlarına ihtiyaç duyan sistemlerdir. Yük paylaşımli sistemler mandibula kırıklarının basit lineer kırıklarında kullanılabilir. Bu sistemler arasında lag screw, kompresyon plağı ve Champy'nin uyguladığı miniplak fiksasyon sistemleridir. Bu sistemler kemik desteği eksikliğinden dolayı parçalı ve atrofik mandibulalarda kullanılmaması gerekmektedir[54, 75].

2.5.2.Miniplaklar

Michelet ve ark. 1973 yılında ilk mini plak sistemlerini geliştirmişlerdir. Mandibula kırıklarında ağız içinden uygulanabilmesi için küçük, kolayca şekil alabilen non kompresyon plakları monokortikal vidalar ile kullanmışlardır.[76]

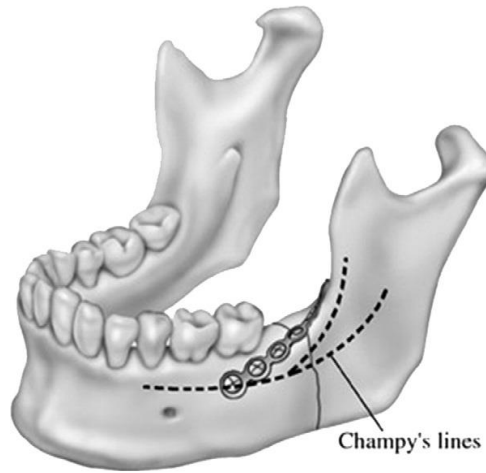
Champy ve Lodde 1975 yılında Michelet'in mini plak sistemleri ile tedavi yönteminin üzerinde bazı araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırma sonucuyla mandibulanın süperior kenarında gerilme kuvveti inferior kenarında ise sıkışma kuvveti oluştuğunu tespit etmiştir. Bu yüzden süperior kısımda kırık fragmanları uzaklaşacağı için kırık hattının süperior bölgesine kompresyonsuz 2.0 milimetre miniplak yerleştirilmesini tavsiye etmiştir [77]. Bu yöntem angulus kırıklarındaki kemik fragmanları arasında tam bir immobilizasyon gerekeceğini göstermiştir.

1950'nin sonunda Swiss Association For The Study Of Internal Fıxation(AO/ASIF) belirlediği kırık tedavisinde prensipler olarak dört madde yayınladı. Bunlar:

- Doğru anatomik redüksiyon
- Kemik ve yumuşak dokuların canlılığını koruyan atravmatik ameliyat tekniği
- İskeletsel ünitenin mekanik olarak stabil kalmasını sağlayan rijit internal fiksasyon
- İskeletsel birimin erken aktif ve ağrısız mobilizasyonunu oluştururken çevre dokulara zarar vermekten kaçınma[78]

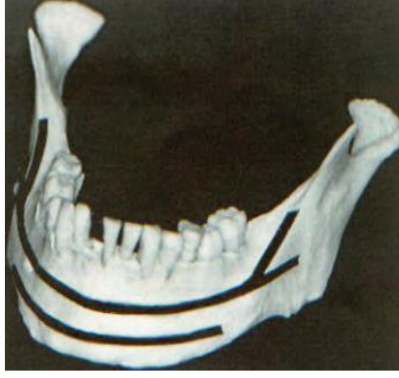
Champy yöntemi ile AO/ASIF in üçüncü prensibi olan rijit fksasyon maddesinin yerine fonksiyonel olarak stabil fiksasyon şeklinde değiştirilmesi desteklenmektedir.[79]

Ancak çok parçalı angulus kırıklarında Champy tekniği yetersiz olup rekonstrüksiyon plağı uygulanmalıdır.[80]



Şekil 20: Angulus kırıklarında Champy yöntemi[80]

Champy ve ark. plakların küçük olması ve vidalarının monokortikal olmasından dolayı plakların en doğru noktaya yerleştirilmesini önemsemiştir. Yaptıkları birçok araştırma sonucu belirledikleri avantajlı noktaları belirlemiş ve bu noktalar Champy'nin ideal osteosentez çizgileri olarak adlandırılmıştır. Bu çizgilere yerleştirilen miniplaklar diş köklerine ve nörovasküler demetin zarar görmesi engelleyerek yeterli fiksasyon sağlayacaktır. Champy' nin opere ettikleri mandibula kırığı olan 183 hastada adlandırdıkları ideal osteosentez çizgilerini rehber alarak monokortikal vidalarla birlikte plak uygulaması yapmışlar ve bu hastalardan %3.8'inde büyük komplikasyon oluştuğunu %4.8 oranında maloklüzyonlarla karşılaştıklarını %0.5 malunion ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir.[77]



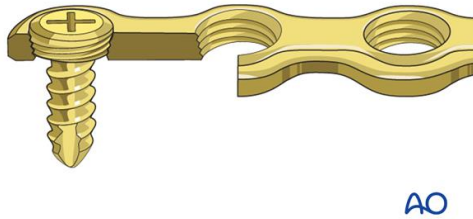
Şekil 21:Champy'nin ideal osteosentez çizgileri

Miniplaklar 2-9 cm uzunluğunda ve 1 mm kalınlığında olan, boyları 5-19 mm arasında değişen vidalar ile kırık stabilizasyonunu sağlarlar. Miniplaklar 2.0 mm çaplı minividalarla kullanılır. Bu tip nonkompresyon miniplak sistemleri en önemli dezavantajı, ameliyat sonrası plak ile kemik arasındaki uyumun bozulmasıdır. Bu durumu önlemek adına araştırmacılar kilitli miniplak sistemlerini geliştirmişlerdir.[81]

2.5.3.Kilitli Plaklar

Son yıllarda geliştirilen bu sistemler sayesinde vida ile plak arasında hareket minimuma indirilmiş ve immobilizasyon sağlanmıştır. Non kompresyon miniplaklarda miniplak ile vida başı arasında aktif bir ilişki yoktur. Kilitli plaklar ise aktif bir ilişki için plağa kilitlenecek şekilde oluşturulmuş yivler mevcuttur. Böylece yüksek stabilite sağlanmış olup kemik fragmanları arasında daha iyi stabilizasyon sağlanmıştır[82]. Non-kompresyon mini plaklar alttaki kemiğe tam olarak uyarlanmasını gerektirir. Eğer uyarlanmadan sıkılıp uygulanırsa kemik bölümlerini plakaya doğru çekerek kemik bölümünde değişikliklere ve oklüzal değişikliklere sebep olur. Kilitli plaklarda vida sıkıldığında kemiğe herhangi bir baskı oluşturmadan kolayca adapte olur. Baskı yapmadığından dolayı da periosttaki kan akımını bozmamış olur. Diğer bir avantajı vida gevşemesi problemi minimuma indirir. Böylece vida gevşemesine bağlı enflamatuvar komplikasyonların görülme sıklığını azaltacaktır[19].

Riberio-junior ve ark. Tarafından yapılan kilitli plak ve geleneksel non kompresif plak sistemlerini karşılaştırdığı in vitro çalışmada, kilitli plak sistemlerinin ilave vida yivleri ile daha fazla stabilizasyon sağladığını ve non-kompresif plak sistemlerine göre daha kuvvetli olduğunu göstermiştir[83]. Ancak Singh ve ark. 'nın kilitli plak ve kilitsiz plak sistemlerini karşılaştırdığı 76 mandibula kırığının değerlendirmesinde iki plak yerleştirilmesinde farklılık olmadığını ama komplikasyonlar oranlarının kısa dönemde birbirine yakın olduğunu belirlemişlerdir[84].

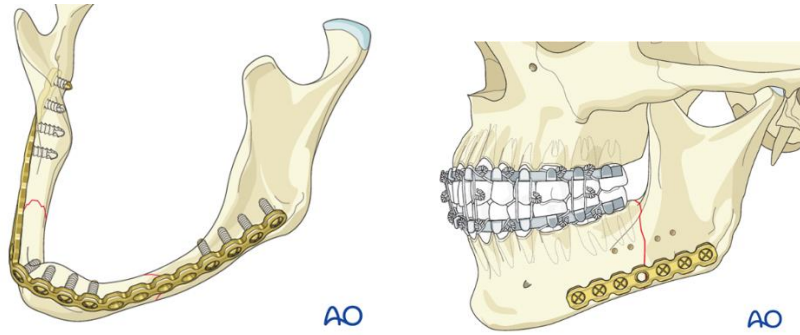


Şekil 22:kilitli miniplak vida sistemi[85]

2.5.4.Rekonstrüksiyon Plakları

Standart plaklara oranla daha güçlü ve daha kalın olan plaklardır. Birden çok şekil ve uzunlukta olan plaklar aynı zamanda üç boyutta da şekillendirilebilmesi ile mandibula dış konturlarına uyumlandırılabilir. Rekonstrüksiyon plakları uygulamasında fraktür hattında yeterli immobilizasyonun sağlamak için fraktür parçalarına üç veya dört vida ile kullanımı önerilmiştir. [86]

Rekonstrüksiyon plakları çok parçalı kırıklarda, patolojik kemik kayıplarında dişsiz mandibula kırıklarında önerilmektedir. Şiddetli kemik kaybı olan dişsiz mandibula kırıklarında alveolaris inferior siniri süperior yüzeye yakın seyredir. Bu yüzden vidalar yerleştirilirken sinire zarar verilmemesine dikkat edilmelidir.[86]



Şekil 23: Rekonstrüksiyon plağı[87]

2.5.5.Rezorbe Olabilen Plaklar

Titanyumdan yapılan plaklar maksillofasial cerrahide uzun bir süredir kullanılmaktadır. Titanyum, biyouyumlu olmasına rağmen çevre dokularda kronik inflamatuvar cevap[88] , dokulara titanyum birikimine bağlı pigmentasyon [89] ,bilgisayarlı tomografi ve MR görüntülemeye saçılma, korozyon, alerji, uygulanan bölgede duyu kaybı ve sıcak soğuk uyarılara hassasiyet rapor edilmiştir[90].

Bu durumlar söz konusu olduğunda plakların sökülmesi gerektiğinden ve yeniden cerrahi bir girişim gerektirdiğinden araştırmacılar rezorbe olan plak ve vida sistemleri üzerinde çalışmalara yoğunlaşmıştır. Bu amaçla geliştirilen rezorbe olabilen plaklar genelde polilaktit asit, poliglkonik asit ve polidioksanondan oluşur. Genelde pediatrik vakalarda büyüme gelişmeyi engellemek için kullanılır. Bu sistemlerin kullanıldığı vakalarda vidaları yerleştirmek için vida deliklerinin açılması, metal plak kullanımına göre daha pahalı olmaları önemli dezavantajları arasında yer almaktadır.[91]



Şekil 24:Biomet Lactosorb eriyebilen plak ve vida sistemleri

Rezorbe olabilen plakların uygulanmasında çeşitli aletler kullanılmaktadır. Bunlar plak forsepsi, plak makası, vida tutucu, vidalar için screw driver,frezler için driverlar bulunur. Çeşitli boyutlarda çeşitli ölçülerde de plak ve vidalar bulunmaktadır. Bu plak sistemlerinde vidaya yeterli alan oluşturması için çeşitli uzunluk ve çaplarda frezler kullanılmaktadır. Vidalar çeşitli uzunluklarda çeşitli çaplarda olmaktadır. Vida ve plaklar uygulandıktan sonra palpe edilmeyi miniuma indirmek için minimumkalınlıkta tasarlanmıştır.[92]



Şekil 25: RAPİDSORB Rapid Resorbable Fixation System vidaları[93]



Şekil 26:Zimmer Biomet Lactosorb rezorbe plaklar[92]

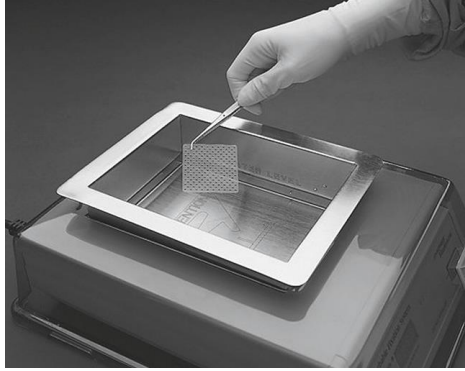


Şekil 27: Rezorbe olabilen plaklarda kullanılan materyaller[92]



Şekil 28: kullanılan değişik uzunlukta ve çapta frezler[92]

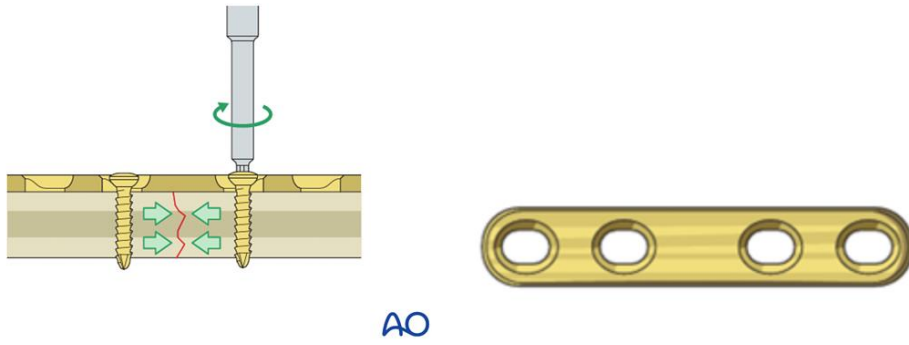
Rezorbe olabilen plak sistemlerinde plakların konturlanabilmesi için plakanın sıcak su banyosunda yumuşatılması gerekmektedir. Plak bir su banyosuna yerleştirilir ve şekillendirilebilecek kadar ısıtılır. Su banyosuna konan su steril olmak zorundadır.[74]



Şekil 29: Rezorbe Plakların Şekillendirilmesinde Su Banyosu[74]

2.5.6.Kompresyon Plakları

Bu plaklarda geleneksel plaklardan farklı olarak vidanın yerleştiği yuva eliptik şekildedir. Bu farklılık sonucu plağa yerleştirilen vida sıkıldıkça plakta kayma hareketi olacak ve kırık hatlarının birbirine sıkıştırılması sağlanacaktır[94]. Kemik fragmanları arası sürtünme kuvveti artacak immobilizasyon maksimuma çıkacaktır. Burada uygulanan vidalar bikortikal yapıda olduğundan dolayı mandibulanın nörovasküler dokularına dikkat edilmeli diş köklerine zarar vermekten kaçınılmalıdır. Bundan dolayı mandibulanın en alt kenarına yerleştirilmesi çevre dokuların için en avantajlı konumdur. Ancak bu durumda da kırık hattının superior kenarında mandibulaya gelen kuvvetler sonucu ayrılmalar oluşacaktır. Bu yüzden superior kenara monokortikal vidalı miniplak kullanılması önerilmiştir.[95]



Şekil 30:kompresyon plağı[94]

2.6.Mandibula Kırıklarında Anatomik Bölgeye Göre Plak Kullanımı

2.6.1.Angulus Kırıkları

Angulus kırıklarında uygulanan tedavi yöntemlerini Ellis şu başlıklar altında toplamıştır[79].

A. İntermaksiller fiksasyon (İMF) ve non rijit internal fiksasyon

Mandibula kırıkları arasında en çok komplikasyonun görüldüğü kırık tipi angulus kırıklarıdır. Bu sebepten dolayı hasta popülasyonlarında angulus bölgesi kırıklarında İMF sonrası oluşan komplikasyon oranı yüksektir. Rijit internal fiksasyon yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte İMF kullanım oranı azalmıştır. Ancak yüzyıllardır kullanılan bu yöntem altın standart olarak kabul edilmektedir. [42, 96]

Angulus kırıklarında intermaksiller fiksasyon ark barlar ve ivy halkaları ile ortalama 6 hafta uygulanmaktadır. Ancak intermaksiller fiksasyonun bazı problemlere sebep olmaktadır. Bunlar havayollarının tıkanması, yetersiz beslenme bunun sonucu kilo kaybı, sosyal hayatta problem intermaksiller fiksasyonu tercih etmeme sebeplerinden bazılarıdır. İntermaksiller fiksasyon metodu ile Champy metodunun komplikasyonlar üzerine yapılan bir çalışmada mandibula angulus kırığı olan hastalar iki gruba ayrılmışlar ve bir grubu intermaksiller fiksasyonla bir grubu da Champy metodu ile tedavi etmişlerdir. Postoperatif dönemde hastaların kilo kaybı ile ağız açıklığı değerlerinin farklı olduğu belirtilmiştir. Champy metodu kullanılan hastaların tedavi sonrası birinci haftada ortalama 3 kilogram kaybettiğini ve dört hafta sonunda operasyon öncesi ağırlığına eriştiği gözlenmiştir. Ancak intermaksiller fiksasyon ile tedavi edilen grupta birinci hafta sonunda 5 kilogram kaybettiğini sonraki 2 hafta da kilo kaybının devam ettiğini operasyon öncesi ağırlığına 11 hafta sonra ulaşabildiği gösterilmiştir. Ayrıca intermaksiller fiksasyon ile tedavi edilen hastalarda 15 hafta sonra ortalama ağız açıklığı 34 milimetre iken, Champy metodu ile tedavi edilen hastalar 4 hafta sonunda ortalama 42 milimetre olduğu tespit edilmiştir. [97]

B. Rekonstrüksiyon plakları ile internal fiksasyon

Plak osteosentezi yöntemlerinden rekonstrüksiyon plakları değişik uzunluklarda olup, mandibulanın yüzey konturlarına uyumlu hale getirilebilmektedir. Kommünike disloke ve enfekte kırıklar rekonstrüksiyon plaklarının kullanımı için endikedir.[79]

Scolozzi 63 mandibula kırığı olan ve bunlardan 15'inin angulus kırığı olduğu bir çalışmada 2.4 mm titanyum plaklar uyguladığı hastalar arasında %20 oranında minör komplikasyon oluşmuş sadece %3 oranında (2 hasta) majör komplikasyon görüldüğünü bildirmiştir.[98]

C. Kompresyon plağı kullanılarak yapılan internal fiksasyon

Kompresyon plaklarının yerleştirilmesi ile birlikte kırık uçlarındaki sürtünme artırılıp aradaki boşluğu minimuma indirmek istenmiştir. Burada önerilen metot ise iki şekildedir. Bunlardan biri 6 delikli bikortikal vidalarla uygulanan kompresyon plağı inferiora uygulanır. İkinci yöntem ise 4 delikli kompresyon plağını monokortikal vidalarla birlikte süperiora yerleştirmek 6 yada 4 delikli kompresyon plağını inferior kenara yerleştirilerek uygulanması önerilmiştir.[95]

D. İki adet miniplak kullanılarak yapılan fiksasyon

İntraoral açık redüksiyon ile iki tane non-kompresif mini plak yerleştirilerek yapılan tedavide kırık hattının superior kenarına bir adet non-kompresif monokortikal

plak uygulaması yapılır. Kırık hattının inferior kenarına da non kompresif plak bikortikal veya monokortikal olarak uygulanır. İnferiora kenara yerleştirilen plak ekstraoral olarak da yerleştirilebilmektedir.[99]

Ellis ve ark. yaptıkları çalışmada 69 angulus kırığına non-kompresif iki miniplak uygulaması yapmışlar ve 19 fraktürde ikinci bir cerrahi uygulandığını ve komplikasyon oranını %28 olarak açıklamışlardır[100]. Bu sonucun aksine Choi ve ark. angulus kırığında iki miniplak uygulayarak yaptığı çalışmasında 40 hastada 4 komplikasyon oranı gibi düşük bir oran göstermiştir[101].

E. Bir tane miniplak kullanılarak yapılan internal fiksasyon (Champy yöntemi)

Champy metodu angulus bölgesindeki kırıklarda kırığın superior kenarına 4 vidalı monokortikal plak yerleştirmesini önermiştir[77]. Bu metod ile birlikte kemik fragmanlarının mutlak immobilizasyonu ve primer kemik iyileşmesi mecbur bir durum değildir. Birçok klinik çalışmada Champy metodunun başarılı olduğu savunulmuştur[102].

Moore ve ark. angulus kırıklarında monokortikal vidalarla uygulanan miniplak osteosentezinin postoperatif morbidite ve komplikasyon oranının minimum olduğunu söylemiş, operasyonun kısa sürmesi ve kolay uygulanabilmesi gibi avantajları olduğunu belirtmiştir[103].

Feller ve ark. yaptığı bir çalışmada angulus kırığı olan 175 hastayı Champy metodu uygulamışlar. %15 oranında (26hasta) komplikasyonlarla karşılaştıklarını ama bu komplikasyonların %13 ü (22 hasta) minör komplikasyonları oluşturduğunu sadece %2 oranında (4 hasta) majör komplikasyonlarla karşılaştıklarını belirtmiş ve angulusta Champy metodunun güvenilir olduğunu belirtmişlerdir[104].

Tek plak kullanımının bir diğer avantajı da intraoral olarak yaklaşım, minimal olarak kemikle temas bulunmasıdır. Rudderman ve ark. yaptıkları bir çalışmada plak uygulamasıyla gelen kuvvetlerin sadece plak ile kemik arasında iletilmediğini çevre yumuşak dokuların da kırık stabilizasyonuna yardımcı olduklarını belirtmişlerdir.[105]

Champy metodunda angulus bölgesine gelen kuvvetlerde kırık hattının inferior kenarında açılmalar gözlenmiştir. Daha iyi bir kemik iyileşmesi için buraya da bir miniplak kullanılması önerilmiştir. Ayrıca tek miniplak kullanımında lateral kuvvetlerde yetersiz kalabileceği çalışmalar ile belirtilmiştir[106].

Angulus bölgesi incelendiğinde bu bölgede üçüncü molar dişin bulunması özellikle de gömülü olarak bulunması ,dişli bölgelere göre daha ince kesit alanına sahip olması bu bölgenin kırıklara daha yatkın olmasında anatomik sebeplerin olduğunu göstermiştir.[79] Tevepaugh ve ark.[107] yaptıkları araştırmada üçüncü molar dişlerin angulus bölgesinin kesitsel alanını azalttığı için angulus kırığı riskini 3.8 kat daha fazla oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca üçüncü molar dişin sürüp sürmemesi hangi konumda olduğunun bir önemi olmadığını belirtmiştir. Fakat Yamada ve ark.'nın yaptığı 90 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada angulus kırıklarının diş ne kadar gömük ise o kadar riskin arttığını belirtmiştir. Ayrıca sporcularda angulus kırığının daha fazla oluştuğunu ve yakın temas gerektiren sporu yapan sporcuların profilaktik amaçlı 3.molar dişlerin alınmasını önermiştir.[108]

Aktaş ve ark. üçüncü molar dişlerin angulus kırığı üzerine etkilerini araştırmak için 9 tane makaleden elde ettikleri verileri değerlendirmişlerdir. Toplam 6466 tane mandibula kırığı arasından 1769'u angulus kırığı çalışmaya dahil olmuştur. Bu angulus kırıklarından üçüncü molar dişe sahip olan bireylerin olmayanlara göre 2 kat daha fazla kırık oluşturma riskine sahip olduklarını bildirmişlerdir.[109]

2.6.2.Kondil Kırıkları

Kondil kırıkları anatomik konumuna göre kondil başı, kondil boynu ve subkondiller kırık olmasına göre ayrılır. Bu bölgedeki kırıkların sebebi genelde gelen indirekt kuvvetler kaynaklıdır. Bazı durumlarda kondil başı glenoid fossadaki konumundan ayrılabilir. En sık da anteromedial yönde olmaktadır. Bunun nedeni de lateral pterygoid kasın buraya tutunmasından kaynaklanmaktadır. Mandibula kondil bölgesinin karmaşıklığı önemli yapılara olan komşuluğundan dolayı kondil kırıklarının tedavisi oldukça tartışmaya açık bir konu olmaktadır.[42]

Kondil kırıklarında açık veya kapalı redüksiyon tedavisinde karar vermede etkili faktörler:

- Kırığın seviyesi
- Kırık segmentin yönü
- Hastanın sistemik durumu
- Oklüzyon durumu çenedeki diğer kırıkların varlığı
- Dişlerin durumu
- Hastanın cerrahi operasyonu tolere edip edemeyeceği
- Hekimin cerrahi deneyimi[110]

Kondil kırıklarının tedavi yöntemleri başlıca üç şekilde olmaktadır.

- açık redüksiyon internal fiksasyon
- intermaksiller fiksasyon
- fizik tedavi ve gözlem.

Oklüzyonda bozulma olmayan çene hareketlerinde ve açıklığında kısıtlama olmayan hastalarda ağrı kesici ilaçlar, yumuşak diyet, fizik tedavi ve gözlem yapılması yeterlidir. [51]

İntermaksiller fiksasyonda amaç oklüzyon bozulmuş işe çeneleri bir süre sabit tutmaktır. Bu sayede kırık fragmanları hareketsiz kalacak ve tekrar kemik oluşumu sağlanacaktır. Bu immobilizasyon süresi 2 ile 4 hafta arasında değişir. Kemik fragmanlarının konumu ve kondildeki dislokasyona bağlı olarak süre değişecektir.[111]

Açık redüksiyon ve internal fiksasyon ile karşılaştırdığımızda ise avantajlara ve dezavantajlara sahiptir. İntermaksiller fiksasyon sonrası maloklüzyon, fasiyal asimetri, ağrı ve çene hareketlerinde kısıtlılık gözlenmektedir. Açık redüksiyon internal fiksasyon

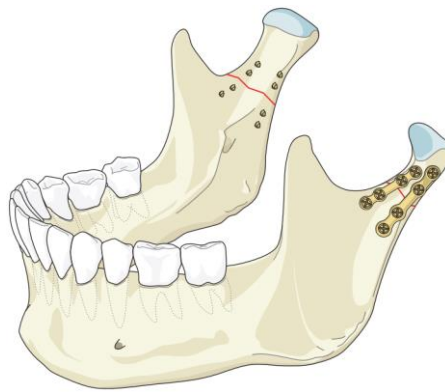
uygulandığında sonuçların daha iyi olduğu ve kemik iyileşmesinin arttığını söyleyen çalışmalar bulunmaktadır.[112]

Açık redüksiyon kondil için mandibulanın en zor çalışılan bölgelerinden biridir. Bu bölgeye ekstraoral intraoralden veya aynı anda iki taraftan da ulaşılabilir. Burada seçmemiz gereken yaklaşım kırık segmentinin konumu seviyesi ve disloke olup olmamasına bağlıdır[113]. Ekstraoral olarak yaklaşımda preaurikuler insizyon, retromandibular insizyon ritdektomi ile kondiler sahaya ulaşım sağlanabilir. Bunların en çok kullanılan yol preaurikuler insizyon ile yaklaşımdır. Preaurikuler insizyon ile kondilin mediale doğru disloke olduğu vakalarda kondilin redüksiyonu daha kolay sağlanabilmektedir. Retromandibular insizyon ile alçak kondil boynu kırıkları ve subkondiler kırıklara ulaşılabilir. Bu insizyon plakları uygulayabilmek için geniş görüş alanı sağlar. Ancak bu yaklaşımların hepsinde ciltte skar önemli arterlerin geçtiği bir konum olduğu için kanama ve enfeksiyon riski bulunmaktadır. Ayrıca fasiyal sinirin dallarının iyi ekarte edilmemesi geçici veya kalıcı hasarı göz önünde bulundurulmalıdır[114].

Kondil kırıklarında miniplaklar ile yapılan tedavilerin amacı hastanın hızlıca fonksiyona geçmesini sağlayacak stabilizeyi sağlamasıdır.

Subkondiler kırıkların miniplaklarla tedavisinde en çok uygulanan yöntem vertikal olarak tek plak uygulamasıdır. Burda önemli olan plağı olabildiğince posteriora yerleştirebilmek ve bu sınıra paralel yerleştirmektir. Bunun nedenlerinden biri buradaki kemiğin kortikal tabakasının kalın olması ve burdan daha fazla destek alınabilmesi, diğer nedeni de nörovasküler demete zarar vermekten kaçınmaktır[115].

Kondil kırıklarında tek plak yerleştirmenin yetersiz olduğu çalışmalarca gösterilmiştir. Bu yüzden bazı araştırmacılar biri kondile uzanan diğeri de insizura mandibulae ya uzanan iki miniplak kullanımının daha iyi fiksasyon sağladığını söylemişlerdir.[116] ancak iki plak uygulamanın en büyük dezavantajı her fragmana 4 vidanın yerleştirilmesi gerekliliğidir. Küçük kemik parçalarında çift plak uygulaması bu sebepten dolayı oldukça zor bir hal almaktadır.[117]



Şekil 31: Kondil kırıklarında iki mini plak uygulaması[118]

2.6.3.Korpus, Simfiz ve Parasimfiz Kırıkları

Mandibula korpus kırıklarının tedavisi kapalı ve açık olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Kırık hattının favorable kırık olup kaslar ile deplase olamayacağı durumlarda sağlıklı

dentisyona sahip ve stabil oklüzyonun sağlanabileceği hastalarda, küçük kemik fragmanları içeren parçalı kırıklarda intermaksiller fiksasyon 2 ile 6 hafta aralığında uygulanabilmektedir. Kullanılan yöntemlerin başında Erich Arch Bar sistemidir. Bu sistemde ligatür telleri ile ark barların dişlere sabitlenip bu barlara elastiklerle ya da tellerle birbirine bağlandığı ve kitlendiği sistemdir. Bir diğer yöntem de self tapping vidaları ile sağlanan intermaksiller fiksasyondur. Burada da her iki çene kemiğine uygulanan vidalar birbirine teller ve elastikler ile bağlanarak sağlanır. Ark barların kullanım kolaylığı, ucuzluğu oklüzyonu tekrar tahsis etmesi gibi avantajları olmasına rağmen dezavantajları da bulunmaktadır. Oral hijyenin korunmasına engel olması, cerrahi sürenin uzaması, uygulanan vidaların diş köklerine zarar vermesi vidaların çıkarılması ikinci bir cerrahi operasyona ihtiyaç duyulması gibi problemlere sebep olabilir.[30, 33]

Daha büyük veya parçalı olan kırıklarda mandibulayı rijit bir şekilde sabitlemek için plak yöntemleri tercih edilebilir. Buradaki amaç kemik parçaları arasındaki hareketi azaltmakla birlikte kemik fragmanları arasındaki boşluğu minimuma indirmektir. Corpus kırıklarında plak seçenekleri mevcuttur. Bunlar mini plaklar ve rekonstrüksiyon plaklarıdır. Tedavi genelde kırık hattının superioruna bir miniplak inferioruna bikortikal vidalı iki miniplak uygulayarak ya da posteriora rekonstrüksiyon plağı uygulamasıyla tedavi edilmektedir. Ellis 682 hasta ile yaptığı çalışmada bir grup hastayı iki miniplak kullanarak tedavi etmiş diğer grubu ise daha kalın plakla inferior kenara tek bir plak uygulayarak tedavi etmiştir. Çalışma sonucu iki teknik de başarılı bulunmuş olmasına rağmen iki miniplak uygulamanın enfeksiyöz olmayan yara açılmasına sebep olduğunu bildirmiştir.[119]

Simfizis ve parasimfizis kırıklarında torsiyon kuvvetlerini elimine etmek için iki plak kullanır. Bir plak superiora yakın bir şekilde monokortikal vidalarla uygulanırken diğer plak mandibula basise yakın diğer plaktan 4-5 mm uzakta bikortikal vidalarla uygulanır. Bu bölgede diş köklerinin kısa olması monokortikal vidaları yerleştirirken bize avantaj sağlayacaktır. Bu bölgede foramen mentale bulunduğundan dolayı konumu görüntüleme yöntemleriyle belirlenmeli, mental sinir, plak uygulaması sırasında retrakte edilmelidir.[33]

2.6.4. Coronoid Kırıkları

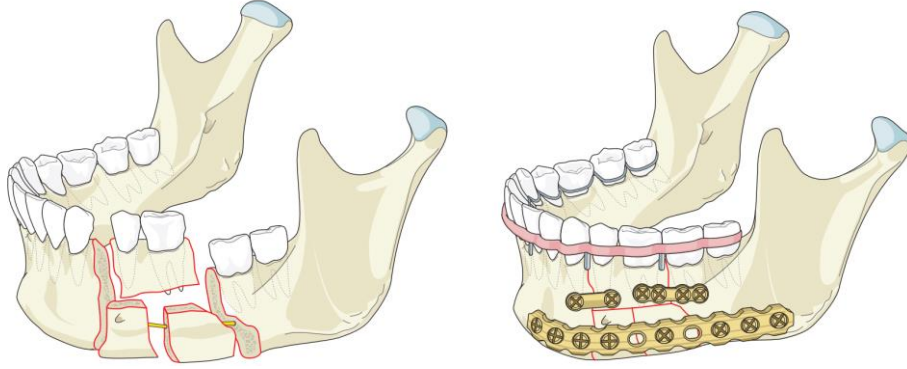
Koronoid kırıkları genellikle temporalis kasının yerleştirilmesi ile stabilize edilir. Daha sonra hasta ağzını zorlanmadan açıp kapatabilirse, konservatif tedavi en iyi seçenektir. Hastanın bir dizi hareketten geçemediği veya şiddetli ağrıya sebep olduğu nadir durumlarda, açık redüksiyon ideal bir tedavi yöntemi olacaktır.[120]

2.7. Mandibula Kırıklarında Spesifik Durumlar

2.7.1. Parçalı Kırıklar

Parçalı kırık mandibulanın birden çok kemik parçasına ayrıldığı kırıklara denir. Genellikle yüksek enerjili yaralanmaların sonucudur. Diğer kırıklara göre daha az görülmektedir. Gelen kuvvetlere göre herhangi bir konumda oluşabilirler. Bu tip kırıklar birden fazla kırık hattını ve küçük serbest kemik segmentlerini içermektedir. Küçük kemik fragmanlarına ulaşım için ekstraoral bir yaklaşım tercih edilmelidir. Daha sonra küçük kemik

fragmanları anatomik yerlerine yerleştirilir ve monokortikal vidalı miniplaklar ile sabitlenir. Kırık segmentleri redükte edilip sabitlendikten sonra büyük bir rekonstrüksiyon plağı ile tüm kırık fragmanları bir araya toplanır. Rekonstrüksiyon plağı bütün kırık fragmanlarını bir araya toplamak için yeterli uzunlukta olmalıdır. Rekonstrüksiyon plağını uygulamasında proksimal ve distal parçaya üç veya dört vida uygulaması yeterli fiksasyonu sağlayacaktır. [121]



Şekil 32: Parçalı kırıkların plaklar ile redüksiyonu[118]

Günümüzde yeni teknolojiyle birlikte bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) tekniğın kullanımı ile ateşli silah yaralanması gibi kırık parçalarının bir araya getirilmesinin zor olduğu durumlarda onarım sürecine yardım edebilir. Sanal bir ortamda oluşturulan plak, kırık segmentlerinin bir araya getirilmesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.[19]

2.7.2.Pediatric Mandibula Kırıkları

Çocuklarda mandibula kırıkları yetişkin mandibula kırıklarına göre tedavisi daha karmaşık olabilmektedir. Çünkü çocukların yaş grubuna diş ve çene gelişim farklı aşamalarda olabilmektedir. Çocuklarda kırıkların iyileşme potansiyellerinin yüksek olması avantaj iken kırık yerinde sürmemiş dişler problem oluşturabilmektedir.[54]

Çocuklarda olan mandibula yetişkin mandibulasına göre daha elastik yapısından dolayı çok şiddetli olmayan kuvvetlerde yeşil ağaç kırığı oluşur. 2 yaşından öncesi çocuklarda mandibula genellikle diş sayısı azdır. Bundan dolayı çenenin sabitlenmesi için akrilik plakların kullanımı önerilmektedir. Süt dişlerinin çıkmasıyla birlikte fiksasyon için dişlerden destek alınabilir. İntermaksiller fiksasyon sonrası çocuğun normal mandibula hareket aralığını tekrar elde edebilmesi için postoperatif fizyoterapi gereklidir. Karışık dişlenme dönemi olan 6-12 yaşlarıyla birlikte dişlerle yapılacak fiksasyona dikkat edilmelidir. Bu yaşlarda süt dişleri gevşek tutunmakta veya hiç olmamaktadır. [54]

Açık redüksiyon internal fiksasyon kullanılmak isteniyorsa mümkünse intraoral olarak yaklaşmalıdır. Plak uygulaması yapılacaksa mandibula alt kenarına uygulanmalı ve vidalar diş köklerine zarar vermemek için monokortikal yerleştirilmelidir.[54]

Pediatric angulus kırıklarına konservatif olarak veya açık redüksiyon ile tedavi edilebilmektedir. Uygulama esnasında cerrah, gelişen dişlerin pozisyonunun farkında olmalıdır. Angulusta oluşan bu kırıklar genelde monokortikal yeşil ağaç kırıklarıdır. Bu tip angulus kırıklarında open-bite gözlenebilir. Kırık segmentleri yer değiştirip değiştirmediğine, kas çekme yönlerine bağlı olarak tedavi uygulanmalıdır.[122]

Pediatric kondil kırıkları 0-14 yaş arasında çocuklarda en sık görülen kırık tipidir. Pediatric kondil ince ve oldukça damarlıdır. Bu sebepten dolayı mandibulanın en zayıf noktalarından biridir ve düşme veya darbe esnasında kolayca zarar görmektedir. 6 yaşından önceki hastalarda intrakapsüler kırıklar daha fazla görülür. Subkondiler kırıklar ve intrakapsüler kırıkların bir miktar asimetri oluşturma riski bulunmaktadır.[122]

Pediatric kondil kırıklarında açık redüksiyon ile tedavi için kısıtlı endikasyon bulunmaktadır. Bunlar obstrüksiyon nedeniyle sınırlı mandibula hareketliliği hastalar ve 13-14 yaşındaki hastalarda çoklu yüz kırıklarında dikey bir referans noktası oluşturmak için açık redüksiyon uygulanabilir. Bu yaşlarda hasta bir yetişkin gibi tedavi edilebilir. Preauriküler veya submandibular yaklaşımlarla müdahale edilebilir.[122]

Kondil kırıklarının yaklaşık üçte birinde simfiz kırığı da mevcut olmaktadır. Minimal yer değiştirmiş simfiz ve parasimfiz kırıklarında anestezi altında redüksiyon sağlanabilir. Bu tip kırıklarda kanin dişinin bulunduğu konuma dikkat edilmelidir. Çünkü kanin dişinin germi mandibulanın alt sınırına yakındır ve lateral kortekse uzaklığı 1mm kadardır. Bu alanda açık redüksiyon uygulaması yapılacaksa buraya vida yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır. Eğer yerleştirilmek düşünüyorsa monokortikal vidalar yerleştirilmelidir. Bir diğer seçenek de daha uzun plak kullanarak bu bölgeden daha uzak bölgeye vida yerleştirilmesi sağlanabilir. Bu uygulanan plak ve vidalar genellikle operasyon sonrası 5 hafta ile 12 hafta arası bir sürede genel anestezi altında çıkarılır. [122]

Çocuklarda kalıcı plak kullanımı hala tartışmaya açıktır. Çünkü uzun süre ağızda kalan plak ve vidalar kemik büyümesine engel olarak ileride deformasyonlara sebep olabilir. Yapılacak olan ikinci operasyonla plakların çıkarılması bir dezavantaj olarak görülmektedir[54]. Pediatric vakalarda plak ve vida sistemlerinin kullanımı daimî diş germlerine zarar verilme ve periostun zedelenerek kemiğin beslenmesinin bozulması risklerinden dolayı genelde kırık fragmanların yer değiştirme gösterdiği vakalar dışında çok sık tercih edilmemektedir. [123] Bu dezavantajlardan dolayı eğer açık redüksiyonun yapılması gerektiği bir durum mevcutsa rezorbe olabilen plak sistemleri kullanılabilir [124].

Rezorbe olabilen plak ve vida sistemleri kırık fragmanların fiksasyonunda titanyum materyallere alternatif olarak özellikle pediatric vakalarda kullanılmaktadır. Rezorbe plakların çıkarılması için ikinci bir operasyona ihtiyaç duyulmaması bu hastalarda en çok tercih edilme sebeplerindendir. Çocuk hastalarda rezorbe plak ve vidalar mandibula kırıklarında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.[125]

Effektif ve tolere edilebilir olması avantajdır. Uzun vadeli mandibulada metal kalmasına bağlı olarak gelecekteki sorunları ortadan kaldırırken kırık fragmanlarının yeniden hizalanmasını ve konumlanmasını sağlar. Yapılan bir çalışmada on yıllık bir süre içinde 10

yaşın altındaki hastalarda 29 mandibula kırığı metal ve rezorbe olabilen plaklar ile tedavi edildi. Bu süreçte Rezorbe plaklara bağlı komplikasyonlar görülmedi.[126]

Yapılan bir çalışmada pediatrik mandibula kırıklarının tedavisinde rezorbe olabilen plak ve vida uygulandıktan sonra postoperatif süreçte intermaksiller fiksasyon uygulanması gerektiği bildirilmiştir.[127] Ancak Wong ve ark. yaptığı bir çalışmada 21 mandibula kırığı olan pediatrik vakada 3 maloklüzyonla karşılaşmışlar ve postoperatif intermaksiller fiksasyon uygulamasına gerek duyulmadığını bildirmişlerdir.[128]

Günümüzde giderek kullanımı artan yeni sayılabilecek bir sistemde ultrason destekli sistemlerdir. Bu sistemde termoplastik vidalar kullanılmaktadır. Vidalar uygulanmadan önce yuvası hazırlanır. Plak da yerleştirildikten sonra vida ultrason enerjisi ile eritilip kemik daha iyi penetre olmasını sağlamakta ve fiksasyon oluşturulmaktadır. Bu materyallerin esnek olmasından dolayı zorlu anatomik bölgelerde uygulanabilmesi en önemli avantajlarından. Ancak yabancı cisim reaksiyonu, şişme ve fistül oluşturabilmesi dezavantajları arasında gösterilmektedir.[128]



Şekil 33: Ultrason destekli rezorbe olabilen plak sistemi, (SonicWeld Rx by KLS Martin, Tuttlingen, Germany)

Ultrason destekli sistemler rezorbe olabilen materyallerin primer stabilite ile hem kortikal hem kansellöz kemiğe güvenli bir tutulum sağlamaktadır. Fleksibilitesi sayesinde farklı anatomik koşullara daha kolay uyumlandırılabilir. Titanyum plak sistemlerinde gereken ikincil cerrahi operasyon bu sistemlerde gerekmemektedir.[129]

2.7.3. Dişsiz Mandibulada Kırık

Dişsiz mandibula diş ve alveol kemiğinin kaybı sonucu oluşur. Yaşlanmayla birlikte mandibula osteogenez yetisi ve kanlanması azalır. Bazı vakalarda şiddetli rezorpsiyon mandibular kanalı da kapsayabilir. Bu durumda kemik kan ihtiyacını periosttan sağlamaya çalışır. Bunları sonucunda dişsiz atrofik mandibulalarda yüksek morbiditeye sebep olur.[130] Atrofik mandibulayı Luhr vertikal yüksekliğine göre sınıflandırmıştır.[131]

- Sınıf 1 16-20 mm arasındadır. Bu sınıftaki bir mandibulada atrofi minimal olup kemik iyileşme optimal düzeydedir.
- Sınıf 2 11-15 mm arasındadır. Bu sınıftaki mandibulada orta derece atrofi vardır. Bu sınıfta da yeterli kemik iyileşmesi olur ama sınıf 1 kadar iyi iyileşme olmaz.

- Sınıf 3 10 mm'nin altında olan durumlardır. Bu sınıfta ciddi atrofi vardır ve iyileşmede problemler olmaktadır.

Bruce ve Ellis mandibula yüksekliğinin azalmasına bağlı olarak kırık iyileşmesine bağlı komplikasyon olasılığının arttığını belirtmişlerdir.[130]

Dişsiz mandibulada kemik kaybına bağlı olarak mandibulanın en zayıf bölgesi foramen mentalenin olduğu bölgedir. Travma sonucu buraların aynı anda kırılması sonucu kova sapı kırığı oluşur. Dil altı kaslarıyla birlikte kırık fragmanı posteriora doğru deplase olabilmektedir.[132]

Dişsiz atrofik çene kırığının en uygun tedavisi ile ilgili hala tartışmalar bulunmaktadır. Geleneksel tedavinin daha az invaziv bir yöntem olması vaskülaritenin azalmasıyla kırık iyileşme yeteneğinin azalması açık redüksiyonda periost diseksiyonu ile birlikte kemiğin beslenmesini daha da azaltacağı ayrıca plak ve vida kullanımının teknik hassasiyet getirmesinden dolayı geleneksel tedavi tercih edilmektedir. Dahası yaşlı hastaların var olan sistemik hastalıkları geleneksel tedavileri uygulamamıza sebep olacaktır.[128]

Dişsiz atrofik çenede açık redüksiyonda dişlerin olmamasından dolayı oklüzyon hekim için problem oluşturmamakta ve birincil hedef kemik fragmanlarını bir araya getirmektir. Redüksiyonu sağlamak için transoral veya ekstraoral olarak yapılabilir. Böyle bir yaklaşım ekstraoral uygulamada fasiyal sinirin dallarına zarar gelmesine dikkat edilmelidir.[128]

Açık redüksiyon uygulamalarında rekonstrüksiyon plağı uygulaması yapılmaktadır. Her kırık fragmanına 3 vida uygulanmalıdır. Çiğneme kuvvetlerine karşı dirençlidir ve mandibulanın işlev görmesi için de yeterince rijittir. Hasta alt çenesini operasyon sonrası kullanabilir. Ancak kırık fragmanlarına uygulanan vidalar kemiğin tekrardan kırılmasına sebep olabilir. Ayrıca bikortikal uygulanan vidalar mandibular kanala girip nörovasküler yapıya zarar verebilir.[128]

Bir diğer uygulama da 2.0 mm mini plak uygulamasıdır. Her kırık fragmanına 3 vida uygulanmalıdır ve vidalar monokortikal olmalıdır. Küçük olmasından dolayı uygulanması kolay ve palpe edilmesi rekonstrüksiyon plağına göre azdır. Ancak rekonstrüksiyon plağı kadar rijidite göstermemektedir.[130]

2.8.Postoperatif Bakım

Hastanın operasyon sonrası özellikle intraoral insizyonlar varlığında hastalara bunların vurgulanması gerekmektedir. Normal sıcak tuzlu su gargaralarından çeşitli antiseptik bazlı olanlara kadar çeşitli bakımlar yapılabilir. İdeal sıklık üzerinde bir fikir birliği yoktur. Ancak klorheksidinin uzun süre kullanılmasının diş minesini etkileteceği unutulmamalıdır. Ağız ortamı müsait olur olmaz hastaya diş fırçalanması önerilmelidir[41].

Ameliyat sonrası görüntüleme hekime kalmış olup hekim kırık onarımının yeterli olup olmadığını belirlemede radyolojik görüntülemekten ziyade klinik değerlendirmeleri dikkate almaktadır[41].

Mandibula kırıklarında operasyon günü 1 doz ve operasyon sonrası üç gün boyunca antibiyotik verilebilmektedir. Oral mukozada bulunan mikroorganizmalar duyarlı oldukları için penisilin verilmelidir. Eğer ekstraoral bir yaralanma olmuşsa stafilokok enfeksiyonundan korunmak için diklosasilin verilmesi önerilir. Hastanın penisiline alerjisi varsa sefalosporin veya klindamisin reçete edilebilir. Ödem yapımını engellemek için kortikosteroidler genelde önerilmemektedir. Hastalarımıza operasyon sonrası yaklaşık 7 gün boyunca yumuşak diyeti önerisi yapılır. Hastanın ağız dış sağlığını koruması gözlenmelidir. Süturlar eğer eriyebilen bir sütür değilse operasyondan sonra 7-10 gün içinde alınmalıdır. [34, 133].

2.9.Uygulanan Plakların Sökülmesi

Uygulanan plakların çıkarılması ile ilgili literatür pek açık değildir. Titanyumun uzun vadeli etkileri hala bilinmemektedir. Bazı cerrahlar bunu düzenli olarak çıkarabilir ancak bunun gerekli olduğunu savunan net kanıtlar ortaya konmamıştır.[41]

Plak kullanımının bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlardan dolayı çıkarılması gerekebilir. Palpe edildiğinde elle hissedilebilir ve uygun yerleştirilmediği durumlarda ekspoze olabilmektedir. Vidaların plaktan gevşemesi durumunda da enfeksiyon gelişebilir. Böyle durumlarda ikinci bir cerrahi operasyon ile plakların çıkarılması gerekmektedir.[134]

Duman ve ark. yaptığı bir çalışmada maksillofasiyal bölgede açık redüksiyon ile 207 hastaya uygulanan 611 titanyum plak uygulamasını değerlendirmişlerdir. 24 hatadan 38 plak çıkarılmıştır. Plakların çıkarılma sebepleri olarak 7 plağın enfeksiyon sebebiyle, 5 plağın ağrı sebebiyle ve 12 plağın soğuğa karşı hassasiyet sebebiyle çıkarıldığını ortaya koymuşlardır. Yaralanma tipi göz önünde tutulduğunda da yüksek enerjili yaralanmalarda daha yüksek oranda çıkarıldığını belirtmişlerdir.[135]

Tu ve ark. 'nın yaptıkları bir çalışmada miniplak ile osteosentez uygulanmış 35 mandibular kırığı değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme sonucunda kullanılan bu miniplakların herhangi bir komplikasyondan dolayı çıkarılması gerekiyorsa en az 6 hafta sonra yapılması gerektiğini ortaya koymuşlardır.[136]

Meningaud ve ark. mandibula kırıklarında titanyum plakların toksisitesi ile ilgili yaptıkları araştırmada, hastada hipersensitive, plağa bağlı enfeksiyon, plakta mobilite gibi komplikasyonlar olmadığı durumlarda, ikinci bir cerrahinin uygulanmasına gerek olmadığını göstermişlerdir.[89]

2.10.Komplikasyonlar

Mandibula kırıkları sonucu literatürde ortaya konan araştırmalarda komplikasyon oranı yüzde 7 ile 29 arasında değişmektedir. Komplikasyonlar çok sık karşılaşılan bir durum olamasa da en sık karşılaşılan komplikasyonlar enfeksiyon malunion nonunion dışlara gelen travmalar plak materyallerinin gevşemesidir[96].

Alpert ve ark.'na göre komplikasyon çeşitleri dört tip olmaktadır. Tedavinin doğru uygulanmamasına bağlı oluşan komplikasyonlar, eksik uygulanan tedavi sonucu gelişen

komplikasyonlar, cerrahi başarısızlık sonucu gelişen komplikasyonlar ve tedavi yapılamadığı için gelişen komplikasyonlar olarak ayırmıştır.[51]

Mandibula kırıklarının komplikasyonlarını sınıflandırdığımızda erken dönem ara dönem ve geç dönem olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Erken dönem komplikasyonlarda hava yolunun tıkanması ve hemoraji bulunmaktadır. Ara dönem komplikasyonlarında yetersiz redüksiyon kemik kayıpları Geç dönem komplikasyonlarında malunion(kusurlu kaynama), nonunion(kaynamama),enfeksiyon, osteomyelit, sinir yaralanmaları temporomandibular eklem bozuklukları ve ankilozu gözlenmektedir.[137]

Mandibulada en sık komplikasyonun görüldüğü yer angulus bölgesi olarak belirtilmiştir. Buraya oldukça güçlü kasların tutunması ve anatomik olarak ulaşmanın zor olmasından kaynaklanmaktadır.

Mandibula kırıklarında en erken klinik bulgulardan kanama kemik ve yumuşak doku travmasına bağlı olmaktadır. Diğer bir erken bulgu olan hava yolu tıkanıklığı bilateral mandibula kırıklarında gözlenebilmektedir. Bu durum dilin kasların ve kırık fragmanlarının posteriora yönelmesiyle hava yolu tıkanabilir. Böyle bir durumda dilin ön tarafa çekilmesi mandibulanın kırık segmentinin repozisyonu ve gerekirse hava yolunu açmada trakeostomi yapılmalıdır[133].

2.10.1.Enfeksiyon

Mandibula kırıklarında en çok görülen komplikasyonlardan biridir. Plağa bağlı enfeksiyonlarda plağın çıkarılması, nekrotik kemiklerin ve granülasyon dokuların temizlenmesi gerekmektedir. Enfeksiyon geçtikten sonra mandibula bütünlüğünde bozulma varsa greftleme yöntemleri ile bütünlük sağlanabilmektedir.[136]

Kırık hattında bulunan dişler ya da çekim yapılan dişlerin soketinde enfeksiyonlar gelişebilmektedir. Ayrıca yaşlı hastalarda ve dişsiz mandibulalardaki kemik rezorpsiyonu pateni sebebiyle de enfeksiyon gelişmektedir. Enfeksiyon kırık hattındaki diştan kaynaklanıyorsa kırık hattındaki diştin çekimini takiben çevre kemik doku temizlenmeli ve antibiyotik başlanmalıdır. [138]

Enfeksiyonun önlenmek için literatürde antibiyotik kullanımı preoperatif ve postoperatif antibiyotik kullanımını önermiştir. Mandibulanın kompond kırıklarda antibiyotik kullanılmaması durumunda enfeksiyon riskinin %50 ye ulaştığını, antibiyotik kullanıldığı durumlarda ise bu oranın % 6 olarak kaldığı belirtilmiştir.[33]

Enfeksiyon oluşum nedenlerinden biri de kırığın oluşması ile tedavisi arasındaki süredir. Yapılan bir çalışmada 24 saat içinde tedavi edilen hastalarda enfeksiyon görülme oranı %4,3 olarak tespit edilmiş kırık oluşumundan bir hafta sonra tedavi olan hastalarda enfeksiyon görülme oranı %55'e çıkmaktadır.[139]

2.10.2.Nonunion

Çene kırıklarının kaynamaması nadir bir komplikasyondur. Ciddi parçalı kırıklarda yetersiz ve yanlış fiksasyonda kötü hasta uyumu olan durumlarda ortaya çıkabilmektedir. Tedavisi olarak yumuşak doku ve nekroz kemik uzaklaştırılıp kilitli bir rekonstrüksiyon plakası uygulanmalı ve gerektiği durumda kemik grefti uygulaması yapılabilir.[19]

Nonunion oluşmasında enfeksiyon en büyük faktördür. Ancak yaralanmanın ciddiyeti, yetersiz redüksiyon ve fiksasyonda, çoklu kırıklarda , kırık stabilitesinin yeterli olmaması, koopere olamayan hastalar, alkolizm ve sigara kullanımında, beslenme eksikliğinde, diabetes mellitus gibi iyileşmeyi yavaşlatan metabolik problemi olan hastalarda, kan desteğinin azaldığı atrofik mandibula durumlarında nonunion oluşma riski artacaktır.[30]

2.10.3.Maloklüzyon ve Malunion

Malunion, kırık hatlarının doğru bir şekilde fikse edilememesi sonucu ortaya çıkar ve buna bağlı olarak da oklüzyonda çıkan problemler maloklüzyon olarak adlandırılır. Yetersiz redüksiyon yetersiz immobilizasyon, hastanın ameliyat sonrası talimatlara uymamasından dolayı kaynaklanabilir. Erken dönemde uygun olmayan kemik fragmanlarını düzeltmek için yerleştirilen plaklar sökülür ve tekrar uygulanır. Eğer erken dönemde fark edilirse küçük oklüzal bozukluklar hafif elastikler ile düzeltilebilirken geç dönemde ortodontik tedavi ile düzeltilebilir. Ciddi oklüzyon bozukluklarında hasta mandibular osteotomiler ile tedavi edilebilir. [138]

Yapılan bir çalışmada 84 mandibula kırığı olup tedavi edilen hastalarda Malunion gelişen 13 hastadan 10'u deneyimsiz cerrah uygulaması nedeni ile olduğunu, 2 hastanın yeterli antibiyotik kullanmaması sonucu ve bir hastanın da diabeti olduğu saptanmıştır[140].

Mandibula kırıklarında tek miniplak ile tedavi edilen hastalarda diğer tekniklere oranla malunion daha az görülmüştür. Bunun nedeni de tek plak uygulaması daha az rijitide gösterdikleri için uygulama sonrası kemik fragmanlarının optimum bir şekilde sabitlenmesini sağlamıştır.[141]

2.10.4.Sinir Hasarı

Mandibula kırıklarıyla oluşabilecek sinir hasarı en yüksek risk altında olan sinir inferior mandibular sinirdir. Inferior alveolar kanalda bulunan bu sinir alt çenede dişleri, diş etini ve yumuşak dokuyu besleyen nörovasküler demetin içinde bulunur. Bu sinirin hasarlanmasıyla en belirgin bulgu çene ucunda hissizliktir.[32]

Bu sinir hasarından kaçınmak için angulus ve korpus bölgelerinde uygulanacak olan plak sistemlerinde bikortikal fiksasyon uygulamalarında mandibulanın alt sınırı takip edilmeli, kırık hattının en alt kenarına yerleştirilmelidir. Simfiz bölgesinde bir kırık varlığında kırık kemik fragmanlarını fikse etmeden önce mental sinir belirlenmelidir.[32]

150 kırığı olan 133 hasta üzerinde yapılan çalışmada sinir yaralanmaları en çok angulus ve korpus bölgesindeki kırıklarda bildirilmiştir. Dişsiz mandibula kırığı olan hastalarda tam dişli olan hastalara göre sinir hasarına daha yatkın olduğu sonucuna varılmıştır.[142]

Fasiyal sinir yaralanmaları mandibula kırıklarının ekstraoral yaklaşımla tedavisi sonucu operasyon esnasında ortaya çıkmaktadır. Örneğin kondil kırıklarında ekstraoral yaklaşımla tedavi edilen hastalarda %41 oranında fasiyal sinir hasarı belirtilmiştir.[143]

Mandibulanın tek taraflı kondil kırıklarında kondil boynunun mediale diskloke olması sonucu inferior alveolar sinire ve lingual sinire baskı yapabildiği araştırmalarla belirtilmiştir. Böyle bir durumda açık redüksiyonla kondilin tedavi edilmesiyle %70 oranında düzeltme kaydedilmiştir.[144]

Frey sendromu

Preaurikular yaklaşım sırasında ya da kondil başı kırığında aurikutemporal sinirin hasar görmesi sonucu oluşan durum Frey Sendromu olarak adlandırılmaktadır. Hasar gören parasempatik aurikulotemporal sinir liflerinin ciltteki sempatik ter bezlerini anormal şekilde inerve etmesi sonucu preaurikuler bölgede fonksiyonda terleme, kızarıklık görülür. İyot testinin pozitif olması da Frey sendromunun teşhisini koydurur.[145]

2.10.5.Kondilin Glenoid Fossayı Kırması

Çene ucuna travma gelmesi sonucu kuvvet kondile ve glenoid fossaya iletilir. Bu kuvvet sonucu glenoid fossanın kırılmasıyla kondil orta kraniyal fossaya girmektedir. Böyle bir durumda preaurikuler hassasiyet oluşmaktadır. Mandibulanın etkilenen bölgede ileri ağız açma kısıtlılığı dış kulak yolunda kanama gözlenmektedir. Ohura ve ark. yaptıkları bir çalışmada literatürde 48 vaka ile az karşılaştıklarını belirtmiştir. [146]

2.10.6.Timpanik Plağın Kırılması

Mandibulaya gelen anterior yöndeki bir kuvvet eğer yeterli bir kuvvette gelirse timpanik plağı kırabilir. Böyle bir durumda dış kulak yolunda kanama ilke belirti olarak görülmektedir.[147]

2.10.7.Temporomandibular Bozukluklar

Temporomandibular eklem komplikasyonları arasında kalıcı ağrı, ankiloz, hipomobilité, maloklüzyon, osteonekroz ve büyüme bozuklukları içerir.[148]

Kondil kırıklarının en önemli komplikasyonundan biri temporomandibular eklem ankilozudur. Çocuklarda ortaya çıkması ihtimali daha fazladır. En yaygın etiyolojisi intrakapsüler kanama sonucu anormal fibrozistir. Tedavi edilmediği durumlarda etkilenen

kondilde az gelişmeye sebep olur. Tedaviden sonra eklem fonksiyona en kısa sürede alınması ankiloz riskini azaltacaktır. [2]

Kaban ve ark. yaptıkları çalışmada ankilozun en sık sebebinin travma kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir (%31-98). Bunu lokal ya da sistemik enfeksiyon (%10-49) ve (%10) sistemik hastalıklar izlemektedir.[149]

2.10.8.Plağa Bağlı Komplikasyonlar

Kondil kırıklarında kullanılan miniplaklar semptom oluşturmazdıysa çıkarılması önerilmez. En önemli çıkarılma sebebi enfeksiyon ya da plağın doku örtücülüğünün azalması ortaya çıkmasıdır. [148]

Rallis ve ark. yaptığı bir çalışmada maksillofasial bölgeye uygulanan miniplaklardan 37 miniplak çıkarılmış ve çıkarılmanın başlıca nedenleri olarak enfeksiyon, plakların palpe edilebilmesi ve oral bölgede plakların açığa çıkması olarak belirtilmiştir.[150]

Kötü plak boyutu seçimi plağın uygunsuz yerleştirilmesi, çiğneme kuvvetlerine direnemeyecek olan yetersiz sayıdaki vida; enfeksiyona, kırık alanda mobilizasyona ve kaynamamaya sebep olabilir. Böyle bir durumda plaklar sökülüp antibiyotik tedavisine başlanmalıdır. Tekrar plak uygulaması yapılarak immobilizasyon sağlanır.[121]

Vida ve plaklar uygunsuz olarak yerleştirilmeleri sonucunda diş köklerinde hasar oluşabilir. Mandibulanın alt sınırına uygulamada risk çok düşük olsa da üst sınırda monokortikal vidaların yerleştirilmesi diş köklerine zarar verebilir. Plakların hasta ağzına uygulanmadan önce çok fazla bükülmesi plağın kırılmasına sebep olabilir. Yetersiz irrigasyon ile vidaların uygulanması vidaların plağa dik yerleştirilmemesi vidaların gevşemesine sebep olabilir.[34] [121]

Liu ve ark. yaptığı bir çalışmada 660 hastaya rekonstrüksiyon plağı uygulanmış ve %5,8 (38 kişi) oranında vida gevşemesi, 3,3% (22 hastada) plak kırığı gözlenmiştir.[151]

TARTIŞMA VE SONUÇ

Mandibula yüzün en çok kırılan kemikleri arasında olup sürekli fonksiyonda olmasından dolayı çok önemli bir kemiktir. Bu kemik gerek şeklinden gerek de yapısından dolayı birçok kırık paternine sahiptir. Bu kırıkların tedavisinde açık redüksiyon ile tedavi birçok koşulda intermaksiller fiksasyona göre hekim ve hasta açısından avantaj sağlamaktadır.

Literatür değerlendirildiğinde ciddi disloke olmuş kırıklarda, unfavorable (uygun olmayan) kırıklarda, çoklu yüz kırıklarında çeşitli sistemik problemi olan hastalarda, bazı kondil kırıklarında parçalı kırıklarda dişsiz mandibula kırıklarında ekstraoral ve intraoral yaklaşımlarla plak kullanımı mevcuttur.

Champy'nin miniplakları mandibula kırıklarında kullanmasıyla birlikte açık redüksiyon daha fazla ön plana çıkmıştır. Yıllar geçtikçe bu konuda çalışmalar yapan araştırmacılar miniplaklara ek olarak birçok plak sistemi daha geliştirmiştir.

Plak osteosentezi yöntemleri arasında birçok seçenek bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında bir seçim yapmadan önce klinik ve radyolojik tetkikler yapılmalı, kırığın lokalizasyonu ve mevcut kemik varlığı değerlendirilmelidir. Her kırığın kendine has özellikler taşıdığı unutulmamalıdır. Tedavi planımızı belirlerken hastaya özel bir plan yapılması ve bu planın en az komplikasyon oluşturacak şekilde uygulanması esastır. Bu planlamada kırığın durumu, kırığın lokalizasyonu, hastanın yaşı, hastanın sistemik hastalık varlığı, klinik imkanlar ve hekimin yetkinliği dikkat edilmesi gereken hususlardır.

KAYNAKÇA

1. Bataineh, A.B., 1998, *Etiology and incidence of maxillofacial fractures in the north of Jordan*, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. **86**(1), p. 31-35.
2. Larsen P. and Chacon G.E., *Principles of Management of Mandibular Fractures*, in *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery-Second Edition*, M. M., Editor. 2004, BC-Decker: Canada. p. 401-434.
3. DEMİR, Z., et al. *Analysis of 121 patients with maxillofacial fractures and comparison with the literature*. in *KBB-Forum: Elektronik Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*. 2008.
4. Mihailova, H., 2006, *Classifications of mandibular fractures review*, J IMAB. **12**(2), p. 3-5.
5. KOÇER, U., et al., *159 Mandibula Fraktürü Olgusunun İrdelenmesi*, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. **11**(1), p. 35-40.
6. Ülgen, M., 2000, *Ortodonti anomaliler, Sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. T.C. Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 237.
7. Ülgen M., 2000, *Ortodonti anomaliler, Sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. T.C. Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 233.
8. Stacey, D.H., et al., 2006, *Management of Mandible Fractures*, Plastic and Reconstructive Surgery. **117**(3), p. 48e-60e.
9. Cumhur M., 2001, *Temel Anatomi*. METU PRESS, ODTÜ Yerleşkesi, 33-64.
10. N., N.S., 2012, *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry Second Edition*, 2. Elsevier Saunders, China.
11. Neil S., N.P., 2013, *Netter'in Diş Hekimleri için Baş ve Boyun Anatomisi* Güneş Kitabevi, Ankara, 565.
12. Lee J. T. and Dodson T. B., 2000, *The effect of mandibular third molar presence and position on the risk of an angle fracture*, J Oral Maxillofac Surg. **58**(4), p. 394-8; discussion 399.
13. Halazonetis, J.A., 1968, *The 'weak' regions of the mandible*, Br J Oral Surg. **6**(1), p. 37-48.
14. Mukerji R., Mukerji G., and McGurk M., 2006, *Mandibular fractures: Historical perspective*, Br J Oral Maxillofac Surg. **44**(3), p. 222-8.
15. Erdmann, D., et al., 2008, *A retrospective analysis of facial fracture etiologies*, Ann Plast Surg. **60**(4), p. 398-403.
16. Olson, R.A., et al., 1982, *Fractures of the mandible: a review of 580 cases*, J Oral Maxillofac Surg. **40**(1), p. 23-8.
17. Lamphier, J., et al., 2003, *Complications of mandibular fractures in an urban teaching center*, J Oral Maxillofac Surg. **61**(7), p. 745-9; discussion 749-50.
18. Morris, C., et al., 2015, *Mandibular fractures: an analysis of the epidemiology and patterns of injury in 4,143 fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **73**(5), p. 951.e1-951.e12.
19. M., M., et al., 2011, *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery - Third Edition*. People's Medical Publishing House, USA.
20. Eskitaşcıoğlu, T., et al., 2013, *Fractures of the mandible: a 20-year retrospective analysis of 753 patients*, Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. **19**(4), p. 348-56.
21. Naeem, A., H. Gemal, and D. Reed, 2017, *Imaging in traumatic mandibular fractures*, Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. **7**(4), p. 469-479.
22. Ivy Robert H. and Curtis L., 1926, *Fractures of the mandible: an analysis of one hundred cases*, Dental Cosmos. **68**(7), p. 439.
23. Passi, D., et al., 2017, *Newer Proposed Classification of Mandibular Fractures: Critical Review with Recent Updates*, Annals of medical and health sciences research. **7**, p. 314-318.
24. Fonseca R. J., Carlson R. E., and N. M.G., 2017, *Oral and Maxillofacial Surgery Third Edition*. Vol. 2. elsevier, USA.
25. Kazanjian V.H. and Converse J. M., 1980, *Surgical treatment of facial injuries*, British Journal of Surgery. **3**, p. 66-68.

26. Fonseca R. J., *Imaging in Maxillofacial Trauma*, in *Oral and Maxillofacial Surgery volume 2, third edition*, Susarla S. and Peacock S. Z., Editors. 2018, Elsevier: USA. p. 17-40.
27. Andersson L., Kahnberg K.E., and Pogrel M.A., 2010, *Oral and Maxillofacial Surgery*. Blackwell Publishing Ltd, USA, 877-99.
28. N.H., L., 1992, *Principles of oral and maxillofacial surgery*. Lippincott-Raven, Philadelphia, 381-434.
29. Lindahl, L., 1977, *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. **6**(1), p. 12-21.
30. Fonseca R. J., et al., 2013, *Oral and maxillofacial trauma fourth edition*. Vol. 4. Elsevier Health Sciences, China, 293-331.
31. Jones, J.K. and J.E. Van Sickels, 1991, *A preliminary report of arthroscopic findings following acute condylar trauma*, J Oral Maxillofac Surg. **49**(1), p. 55-60.
32. Fonseca R. J., et al., *Oral and Maxillofacial Trauma- fourth edition*. 2013, Elsevier Health Sciences: China. p. 808-28.
33. Goodday, R.H., 2013, *Management of fractures of the mandibular body and symphysis*, Oral Maxillofac Surg Clin North Am. **25**(4), p. 601-16.
34. Haerle F., M. Champy, and T.C. B., 2009, *Atlas of Craniomaxillofacial Osteosynthesis-second edititon*. Thieme, USA, 1-30.
35. Schubert, W., 2002, *Radiographic diagnosis of mandibular fractures: Mode and implications*, Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. **13**(4), p. 246-253.
36. A., F., 2007, *Panoramic Radiology*. Springer, USA, 1-7.
37. OKKESİM, A., B. YILMAZ, and S. YILMAZ, *Maksillofasiyal Travmalarda İlk Müdahale ve Radyografik Görüntüleme*, ADO Klinik Bilimler Dergisi. **8**(1), p. 1553-1562.
38. W., L.N., *Trauma*, in *ORAL RADIOLOGY Principles and Interpretation*, White C. S. and P.J. M., Editors. 2014, Elsevier Mosby: USA. p. 562-82.
39. Chayra, G.A., L.R. Meador, and D.M. Laskin, 1986, *Comparison of panoramic and standard radiographs for the diagnosis of mandibular fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **44**(9), p. 677-9.
40. Bhargava, A., P. Subash, and A. Singh, 2020, *Novel method for mandibular fracture reduction using inter-fragmentary screw - report of a surgical technique*, Br J Oral Maxillofac Surg. **58**(10), p. e328-e329.
41. Perry M. and K. R., *Mandibular Fractures in Adults*, in *Maxillofacial Trauma & Esthetic Facial Reconstruction*, Booth W. P., Eppley L. B., and S. R., Editors. 2016, Elsevier Saunders: Philadelphia USA. p. 252-69.
42. D., P.G., *Management of Mandibular Fractures*, in *A Textbook Of Advanced Oral And Maxillofacial Surgery*, A. Bhagol, Singh V., and Ş. R., Editors. 2013: Croatia. p. 385-414.
43. Wilson, I.F., et al., 2001, *Prospective Comparison of Panoramic Tomography (Zonography) and Helical Computed Tomography in the Diagnosis and Operative Management of Mandibular Fractures*, Plastic and Reconstructive Surgery. **107**(6), p. 1369-1375.
44. Sirin, Y., et al., 2010, *Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography and conventional multislice spiral tomography in sheep mandibular condyle fractures*, Dentomaxillofac Radiol. **39**(6), p. 336-42.
45. BULUT, D.G. and K. Emre, *Diş Hekimliğinde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanımı: Literatür Taraması*, Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi. (1), p. 1-7.
46. Orhan K. and E. H., *Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi*, in *Diş hekimliğinde radyolojinin esasları*, Ö. İ., Editor. 2017, İstanbul tıp kitabevi: İstanbul. p. 227-248.
47. KAMBUROĞLU, K., et al., 2012, *Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler*, ADO Klinik Bilimler Dergisi. **6**(1), p. 1125-1136.
48. Choudhary, A.B., et al., 2011, *Utility of digital volume tomography in maxillofacial trauma*, J Oral Maxillofac Surg. **69**(6), p. e135-40.
49. Kaeppler, G., et al., 2013, *Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures*, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. **116**(1), p. 98-104.

50. Arslan B. and E. L.T., *Ağız dışı radyografik değerlendirmeler*, in *diş hekimliğinde radyolojinin esasları*, Ö. İ., Editor. 2017, İstanbul tıp Kitabevleri: İstanbul. p. 179-204.
51. Gökcan M.K., Yorulmaz İ., and M. C., 2009, *Mandibula fraktürleri*, KBB-Forum. **8**(1), p. 17-27.
52. BÜYÜKAKYÜZ, N., et al., 2010, *ALT ÇENE KONDİL KIRIKLARI VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ*, Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry. **44**(1), p. 55-61.
53. Olate, S., et al., 2013, *Pattern and treatment of mandible body fracture*, Int J Burns Trauma. **3**(3), p. 164-8.
54. Holt, R. and B. Joseph, 2012, *Resident manual of trauma to the face, head, and neck*, American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Foundation ISBN. p. 100-139.
55. Bruce, R.A. and E. Ellis, 3rd, 1993, *The second Chalmers J. Lyons Academy study of fractures of the edentulous mandible*, J Oral Maxillofac Surg. **51**(8), p. 904-11.
56. Williams, J.G. and J.I. Cawood, 1990, *Effect of intermaxillary fixation on pulmonary function*, Int J Oral Maxillofac Surg. **19**(2), p. 76-8.
57. M., M., 2004, *PRINCIPLES OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY-Second Edition*. BC Decker Inc, Canada.
58. Zide, M.F. and J.N. Kent, 1983, *Indications for open reduction of mandibular condyle fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **41**(2), p. 89-98.
59. Reti, R. and D. Findlay, *maxillo facial trauma*, in *Oral Board Review for Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021, Springer International Publishing.
60. Cienfuegos R., et al. *The use of existing lacerations*. AO Surgery Reference 2008; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/trauma/mandible/approach/the-use-of-existing-lacerations>.
61. Cienfuegos R., et al. *Intraoral approach to the symphysis and body Share*. 2008; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/trauma/mandible/approach/intraoral-approach-to-the-symphysis-and-body>.
62. Risdon, F., 1934, *Ankylosis of the temporomaxillary joint*, The Journal of the American Dental Association (1922). **21**(11), p. 1933-1937.
63. Ellis E. and Z.F. M., 2005, *Surgical Approaches to The Facial Skeleton, Second Edition*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia USA.
64. Homsı N., et al. *Submandibular approach*. 2014; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/sequela/approach/submandibular-approach#skin-incision>.
65. Hinds, E.C., 1958, *Correction of prognathism by subcondylar osteotomy*, J Oral Surg (Chic). **16**(3), p. 209-14.
66. Hinds, E.C. and W.J. Girotti, 1967, *Vertical subcondylar osteotomy: a reappraisal*, Oral Surg Oral Med Oral Pathol. **24**(2), p. 164-70.
67. Thoma, K.H., 1954, *Treatment of condylar fractures*, J Oral Surg (Chic). **12**(2), p. 112-20.
68. Rowe, N.L., 1972, *Surgery of the temporomandibular joint*, Proc R Soc Med. **65**(4), p. 383-8.
69. Kempers, K.G., P.D. Quinn, and K. Silverstein, 1999, *Surgical approaches to mandibular condylar fractures: a review*, J Craniomaxillofac Trauma. **5**(4), p. 25-30.
70. Cornelius P.C., et al. *Preauricular approach*. 2009; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/trauma/midface/approach/preauricular-approach#skin-incision>.
71. Aziz, S.R. and V.B. Ziccardi, 2009, *Endoscopically assisted management of mandibular condylar fractures*, Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. **17**(1), p. 71-4.
72. Troulis, M.J., 2004, *Endoscopic open reduction and internal rigid fixation of subcondylar fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **62**(10), p. 1269-71.
73. Kumar, V.K., et al., 2021, *Self-Drilling Versus Self-Tapping Screws: A 3D Finite Element Analysis*, Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction. **14**(1), p. 4-10.
74. Haug, R.H., *Design and function of implants*, in *Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton—Trauma and Orthognathic Surgery*, J. prein, Manson N. P., and E. M., Editors. 2012, AO Publishing: USA. p. 53-81.

75. Miloro M., et al., *Contemporary Management of Mandibular Fractures* R. Bryan, in *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery - Third Edition*, Bell B.R., Editor. 2011, People's Medical Publishing House USA. p. 407-439.
76. Michelet, F.X., et al., 1973, [*Mandibular osteosynthesis without blocking by screwed miniature stellite plates*], *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. **74**(3), p. 239-45.
77. Champy, M., et al., 1978, *Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach*, *Journal of Maxillofacial Surgery*. **6**, p. 14-21.
78. Müller, M.E., et al., 1991, *Manual of internal fixation: techniques recommended by the AO-ASIF group*. Springer Science & Business Media.
79. Ellis, E., 1999, *Treatment methods for fractures of the mandibular angle*, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. **28**(4), p. 243-252.
80. Saito, D.M. and A.H. Murr, 2008, *Internal fixation of mandibular angle fractures with the Champy technique*, *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. **19**(2), p. 123-127.
81. Gutwald, R., B. Alpert, and R. Schmelzeisen, 2003, *Principle and stability of locking plates*, *Keio J Med*. **52**(1), p. 21-4.
82. Seemann, R., et al., 2009, *Comparison of locking and nonlocking plates in the treatment of mandibular condyle fractures*, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. **108**(3), p. 328-34.
83. Ribeiro-Junior, P.D., et al., 2010, *In vitro evaluation of conventional and locking miniplate/screw systems for the treatment of mandibular angle fractures*, *Int J Oral Maxillofac Surg*. **39**(11), p. 1109-14.
84. Singh, V., I. Kumar, and A. Bhagol, 2011, *Comparative evaluation of 2.0-mm locking plate system vs 2.0-mm nonlocking plate system for mandibular fracture: a prospective randomized study*, *Int J Oral Maxillofac Surg*. **40**(4), p. 372-7.
85. Buchbinder D., et al. *Locking plate principles*. 2014; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/basic-technique/locking-plate-principles>.
86. Alpert, B., P.S. Tiwana, and G.M. Kushner, 2009, *Management of comminuted fractures of the mandible*, *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. **21**(2), p. 185-92, v.
87. cienfuegos R., et al. *Edentulous atrophic fractures*. 2008; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/trauma/mandible/further-reading/edentulous-atrophic-fractures#diagnosis>.
88. Katou, F., et al., 1996, *Immuno-inflammatory responses in the tissue adjacent to titanium miniplates used in the treatment of mandibular fractures*, *J Craniomaxillofac Surg*. **24**(3), p. 155-62.
89. Meningaud, J.P., et al., 2001, *Dynamic study about metal release from titanium miniplates in maxillofacial surgery*, *Int J Oral Maxillofac Surg*. **30**(3), p. 185-8.
90. Mazzonetto, R., A.O. Paza, and D.B. Spagnoli, 2004, *A retrospective evaluation of rigid fixation in orthognathic surgery using a biodegradable self-reinforced (70L:30DL) polylactide*, *Int J Oral Maxillofac Surg*. **33**(7), p. 664-9.
91. Yerit, K.C., et al., 2002, *Fixation of mandibular fractures with biodegradable plates and screws*, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. **94**(3), p. 294-300.
92. 2010, *Lactosorb Plating System* Biomet Microfixation, USA, 1-12.
93. , *RAPiDSORB Rapid Resorbable Fixation System Surgical System*. Johnson&Johnson, DePuy Synthes, 1-30.
94. Homsy N., et al. *Compression plating*. 2014; Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/basic-technique/compression-plating#general-considerations>.
95. Prein, J. and R.M. Kellman, 1987, *Rigid internal fixation of mandibular fractures--basics of AO technique*, *Otolaryngol Clin North Am*. **20**(3), p. 441-56.
96. Passeri, L.A., E. Ellis, 3rd, and D.P. Sinn, 1993, *Complications of nonrigid fixation of mandibular angle fractures*, *J Oral Maxillofac Surg*. **51**(4), p. 382-4.

97. Cawood, J.I., 1985, *Small plate osteosynthesis of mandibular fractures*, Br J Oral Maxillofac Surg. **23**(2), p. 77-91.
98. Scolozzi, P. and M. Richter, 2003, *Treatment of severe mandibular fractures using AO reconstruction plates*, J Oral Maxillofac Surg. **61**(4), p. 458-61.
99. Braasch, D.C. and A.O. Abubaker, 2013, *Management of mandibular angle fracture*, Oral Maxillofac Surg Clin North Am. **25**(4), p. 591-600.
100. Ellis, E., 3rd and L. Walker, 1994, *Treatment of mandibular angle fractures using two noncompression miniplates*, J Oral Maxillofac Surg. **52**(10), p. 1032-6; discussion 1036-7.
101. Choi, B.H., K.N. Kim, and H.S. Kang, 1995, *Clinical and in vitro evaluation of mandibular angle fracture fixation with the two-miniplate system*, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. **79**(6), p. 692-5.
102. Cabrini Gabrielli, M.A., et al., 2003, *Fixation of mandibular fractures with 2.0-mm miniplates: review of 191 cases*, J Oral Maxillofac Surg. **61**(4), p. 430-6.
103. Moore, M.H., et al., 1990, *Monocortical non-compression miniplate osteosynthesis of mandibular angle fractures*, Aust N Z J Surg. **60**(10), p. 805-9.
104. Feller, K.U., et al., 2003, *Analysis of complications in fractures of the mandibular angle--a study with finite element computation and evaluation of data of 277 patients*, J Craniomaxillofac Surg. **31**(5), p. 290-5.
105. Rudderman, R.H., R.L. Mullen, and J.H. Phillips, 2008, *The biophysics of mandibular fractures: an evolution toward understanding*, Plast Reconstr Surg. **121**(2), p. 596-607.
106. Choi, B.H., et al., 1995, *Stability testing of a two miniplate fixation technique for mandibular angle fractures. An in vitro study*, J Craniomaxillofac Surg. **23**(2), p. 123-5.
107. Tevepaugh, D.B. and T.B. Dodson, 1995, *Are mandibular third molars a risk factor for angle fractures? A retrospective cohort study*, J Oral Maxillofac Surg. **53**(6), p. 646-9; discussion 649-50.
108. Yamada, T., et al., 1998, *A study of sports-related mandibular angle fracture: relation to the position of the third molars*, Scand J Med Sci Sports. **8**(2), p. 116-9.
109. Akkaş, İ., S. Tozoğlu, and F. Özcan, 2013, *Mandibular üçüncü molarların angulus kırığı oluşumu üzerine etkisi*, Cumhuriyet Dental Journal. **16**.
110. Ellis, E., 3rd and G. Throckmorton, 2000, *Facial symmetry after closed and open treatment of fractures of the mandibular condylar process*, J Oral Maxillofac Surg. **58**(7), p. 719-28; discussion 729-30.
111. Iizuka, T., et al., 1998, *Open reduction without fixation of dislocated condylar process fractures: long-term clinical and radiologic analysis*, J Oral Maxillofac Surg. **56**(5), p. 553-61; discussion 561-2.
112. Brandt, M.T. and R.H. Haug, 2003, *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. **61**(11), p. 1324-32.
113. Villarreal, P.M., et al., 2004, *Mandibular condyle fractures: determinants of treatment and outcome*, J Oral Maxillofac Surg. **62**(2), p. 155-63.
114. Bonanthaya K., et al., 2021, *Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician*. Springer Singapore, India.
115. Ellis, E., 3rd and J. Dean, 1993, *Rigid fixation of mandibular condyle fractures*, Oral Surg Oral Med Oral Pathol. **76**(1), p. 6-15.
116. Hammer, B., P. Schier, and J. Prein, 1997, *Osteosynthesis of condylar neck fractures: a review of 30 patients*, Br J Oral Maxillofac Surg. **35**(4), p. 288-91.
117. Meyer, C., et al., 2007, *Development and biomechanical testing of a new osteosynthesis plate (TCP) designed to stabilize mandibular condyle fractures*, J Craniomaxillofac Surg. **35**(2), p. 84-90.
118. Ehrenfeld M., Manson N. P., and J. Prein, *mandibular fracture*, in *Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton Trauma and Orthognathic Surgery*. 2012, Thieme: USA. p. 137-82.

119. Ellis, E., 3rd, 2011, *A study of 2 bone plating methods for fractures of the mandibular symphysis/body*, J Oral Maxillofac Surg. **69**(7), p. 1978-87.
120. Koshy, J.C., et al., 2010, *Pearls of mandibular trauma management*, Seminars in plastic surgery. **24**(4), p. 357-374.
121. Garza R.J., *mandibular fractures*, in *Facial Plastic and Reconstructive Surgery*, P.I. D., Editor. 2009, Thieme Medical Publisher: USA. p. 765-75.
122. Goth, S., Y. Sawatari, and M. Peleg, 2012, *Management of pediatric mandible fractures*, J Craniofac Surg. **23**(1), p. 47-56.
123. Iatrou, I., N. Theologie-Lygidakis, and F. Tzerbos, 2010, *Surgical protocols and outcome for the treatment of maxillofacial fractures in children: 9 years' experience*, Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. **38**(7), p. 511-516.
124. Yerit, K.C., et al., 2005, *Biodegradable fixation of mandibular fractures in children: stability and early results*, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. **100**(1), p. 17-24.
125. Li, Z., O. David, and Z.B. Li, 2014, *The use of resorbable plates in association with dental arch stabilization in the treatment of mandibular fractures in children*, J Craniomaxillofac Surg. **42**(5), p. 548-51.
126. Eppey, B.L., 2005, *Use of resorbable plates and screws in pediatric facial fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **63**(3), p. 385-91.
127. Stanton, D.C., et al., 2014, *Use of bioresorbable plating systems in paediatric mandible fractures*, Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. **42**(7), p. 1305-1309.
128. Wong, F.K., et al., 2017, *Use of Resorbable Fixation System in Pediatric Facial Fractures*, Journal of Craniofacial Surgery. **28**(3), p. 635-637.
129. Abdel-Galil, K. and R. Loukota, 2008, *Fixation of comminuted diacapitular fractures of the mandibular condyle with ultrasound-activated resorbable pins*, Br J Oral Maxillofac Surg. **46**(6), p. 482-4.
130. Madsen, M.J., et al., 2009, *Management of atrophic mandible fractures*, Oral Maxillofac Surg Clin North Am. **21**(2), p. 175-83, v.
131. Luhr, H.G., T. Reidick, and H.A. Merten, 1996, *Results of treatment of fractures of the atrophic edentulous mandible by compression plating: a retrospective evaluation of 84 consecutive cases*, J Oral Maxillofac Surg. **54**(3), p. 250-4; discussion 254-5.
132. Scott, N., D. Drake, and P. Evans, 2014, *The bucket handle fracture: reducing the stress*, Br J Oral Maxillofac Surg. **52**(6), p. e30-1.
133. Çizmeçi O. M. and K.B. A., 1999, *mandibula kırıkları ve tedavi prensipleri*, turkish journal of trauma & emergency surgery. **5**(3), p. 139-46.
134. Kellman, R.M., et al., 1994, *Bioresorbable screws for facial bone reconstruction: A pilot study in rabbits*, The Laryngoscope. **104**(5), p. 556-561.
135. Duman, H., Z. Fatih, and M. Şengezer, 2004, *MAKSİLLOFASİYAL KIRIKLARDA PLAK ÇIKARILMA NEDENLERİ; ÖNEMLİ BİR NEDEN OLARAK" SOĞUK İNTOLERANSI"*, Türk Plastik Rekonstrüktif Ve Estetik Cerrahi Dergisi. **12**(1), p. 25-28.
136. Tu, H.K. and D. Tenhulzen, 1985, *Compression osteosynthesis of mandibular fractures: a retrospective study*, J Oral Maxillofac Surg. **43**(8), p. 585-9.
137. Punjabi, A.P. and S.R. Thaller, 1998, *Late complications of mandibular fractures*, Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery. **5**(3), p. 266-274.
138. C., H.J. and R.M. Laughlin, *mandible fracture*, in *atlas of operative oral and maxillofacial surgery*. 2015, Wiley-Blackwell: CA, USA. p. 107-140.
139. Malanchuk, V.O. and A.V. Kopchak, 2007, *Risk factors for development of infection in patients with mandibular fractures located in the tooth-bearing area*, J Craniomaxillofac Surg. **35**(1), p. 57-62.
140. Li, Z., et al., 2006, *Abnormal union of mandibular fractures: a review of 84 cases*, J Oral Maxillofac Surg. **64**(8), p. 1225-31.
141. Nakamura, S., Y. Takenoshita, and M. Oka, 1994, *Complications of miniplate osteosynthesis for mandibular fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **52**(3), p. 233-8; discussion 238-9.

142. Iizuka, T. and C. Lindqvist, 1991, *Sensory disturbances associated with rigid internal fixation of mandibular fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **49**(12), p. 1264-8.
143. Gerbino, G., et al., 2009, *Long-term clinical and radiological outcomes for the surgical treatment of mandibular condylar fractures*, J Oral Maxillofac Surg. **67**(5), p. 1009-14.
144. Griffiths, H. and J. Townend, 1999, *Anesthesia of the inferior alveolar and lingual nerves as a complication of a fractured condylar process*, J Oral Maxillofac Surg. **57**(1), p. 77-9.
145. Üçok, Ö., et al., 2010, *Kondil Kirigi Nedeniyle Ortaya Çıkan Frey Sendromu/Frey's Syndrome After Condylar Fracture: Case Report*, Türkiye Klinikleri. Dishekimliği Bilimleri Dergisi. **16**(1), p. 99.
146. Ohura, N., et al., 2006, *Dislocation of the bilateral mandibular condyle into the middle cranial fossa: review of the literature and clinical experience*, J Oral Maxillofac Surg. **64**(7), p. 1165-72.
147. Omezli M., et al., 2011, *mandibular condyle fractures and treatment*, cumhuriyet dental journal. **15**(1), p. 63-70.
148. Kisnisci, R., 2013, *Management of fractures of the condyle, condylar neck, and coronoid process*, Oral Maxillofac Surg Clin North Am. **25**(4), p. 573-90.
149. Kaban, L.B., D.H. Perrott, and K. Fisher, 1990, *A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis*, J Oral Maxillofac Surg. **48**(11), p. 1145-51; discussion 1152.
150. Rallis, G., et al., 2006, *Reasons for miniplate removal following maxillofacial trauma: a 4-year study*, J Craniomaxillofac Surg. **34**(7), p. 435-9.
151. Liu, S.P., et al., 2013, *[Plate related complication after mandibular reconstruction]*, Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. **48**(10), p. 586-90.

ÖZGEÇMİŞ

1998 yılında Bursa’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi İstiklal İlköğretim Okulunda tamamladım.2016 yılında lise eğitimimi Özel Tan Anadolu Lisesinde tamamladım. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesine giriş yaptım.