

MANDİBULA KIRIKLARININ KOMPRESYON PLAKLARI İLE ONARIMI

**Bahattin ÇELİKÖZ, Haluk DUMAN, Mustafa ŞENGEZER,
M. Mümtaz GÜLER, Naki SELMANPAKOĞLU.**

G.A.T.A ve Askeri Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi ABD, Ankara

ÖZET

59 erişkin hastadaki 93 mandibula kırığı, rijid internal fiksasyon (RIF) yöntemi ile onarıldı. Hastaların ortalama takip süresi 9 ay idi. Etiyolojide ateşli silah yaralanmaları 20 olgu (%33.9), kırık dağılımlarında; angulus kırıkları 42 olgu (%45.2) ile ilk sıradaydı. rijid internal fiksasyon AO/ASIF (AO; arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen, ASIF; Swiss association for the study of internal fixation) prensiplerine uygun olarak yapıldı. Kırık hattındaki dişler Shetty'in önerilerine göre değerlendirildi. Toplam 18 olguda (%19.5) çeşitli komplikasyonlar görüldü.

Anahtar Kelimeler: Mandibula kırığı, Rijid internal fiksasyon

SUMMARY

Ninety-three mandible fractures in 59 adult patients were repaired by rigid internal fixation (RIF). The mean follow-up period was nine months. The gun shot injuries, 20 cases (33.9%), were the most common cause in etiology and angulus fractures, 42 cases (45.2%), were most common region of fractures. RIF was done according to AO/ASIF principles (AO; arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen, ASIF; Swiss association for the study of internal fixation). The teeth in fracture line were evaluated according to Shetty's recommendations. Various complications were encountered in 18(19.5%) cases.

Key Words: Mandibular fracture, Rigid internal fixation

GİRİŞ

Teknolojik gelişmelere paralel olarak tıp alanında da birtakım yenilikler uygulamaya sokulmuştur. Maksillo-fasiyal kırıkların tedavisinin yanısıra ortognatik cerrahide rijid internal fiksasyon (RIF) oldukça yaygın kullanılan bir teknik haline gelmiştir^{1,4}. Tekniğin kullanımındaki hızlı artış, kullanılan implantların teknolojik gelişmeler doğrultusunda vücut tarafından kolayca tolere edilebilir, inert hale getirilmesi, uygulanmasının zaman ve emek açısından daha az, sonuçlarının fonksiyonel, klinik ve sosyal olarak daha iyi olmasıyla yakından ilişkilidir. RIF sayesinde artık hastaları haftalarca ağızları kapalı, intermaksiller fiksasyon (IMF) uygulanmış biçimde tutma zorunluluğu ortadan kalkmıştır⁴. Kompresyon plağı kullanılarak gerçekleştirilen RIF sayesinde kısa sürede primer kemik iyileşmesi oluşturulup, tam bir fizyolojik iyileşme sağlanabilmektedir⁵. Böylece

IMF' a bağlı ortaya çıkabilecek kilo kayıpları, diş problemleri, fonksiyon kaybı ve sosyal iletişim zorlukları gibi istenmeyen durumlar ortadan kalkmaktadır. Bunlara ek olarak; dişsiz mandibula ya da kemik doku kaybı söz konusu olduğunda veya infekte kırıklarda bu yöntemle alınan olumlu sonuçlar, klasik yöntemlerle alınan sonuçlardan çok daha üstün bulunmuştur^{6,10}.

Mandibula kırıklarıyla ilgili rijid fiksasyona ait ilk bilgilere II. Dünya Savaşı sonrasında Amerikan literatüründe rastlanmıştır. Christiansen¹¹, Thoma¹² ve Shira¹³ tantalum, vitalium gibi inert maddelerle mandibula kırıklarını başarıyla tedavi ettiklerini yayınlamışlardır. Alman literatüründe ise Reichenbach¹⁴ extremite kırıklarının yanında mandibula kırıklarını da çelik plaklarla tedavi ettiğini bildirmiştir. Kullanılan bu plaklar kalın ve kaba olup, vidaları da oldukça iri olan bir sistemdi. Bugünkü modern anlamda

kullandığımız "miniplate" ilk defa İtalyadan Pini¹⁵, Ioffer ve Arlotta¹⁶ tarafından kullanılmıştır. Bu yazarlar 20-50 mm uzunluğunda, 0.9-1.2 mm kalınlığında plaklar ve 2 mm kalınlığında, 6 mm uzunluğundaki vidalarla mandibula kırıklarının tespitini yapmışlardır. Yine eşzamanlı olarak İngiltereden Battersby¹⁷ 12 yıl içinde miniplaklarla tespit ettiği 350 mandibula kırığının geniş bir serisini sunmuştur. 1970 lerde Michelet¹⁸, Peri¹⁹, Souyris²⁰, Champy ve Loddle²¹ daha küçük boyutlardaki plak ve vidalarla yaptıkları geniş ameliyat serilerini sunmuşlardır. Müller²², mandibula kırıklarının tespitinin yanında ortognatik cerrahide de miniplak kullanımını gündeme getirmiştir. Daha sonraları bu konudaki uygulamalar yaygınlaşmış ve geniş seriler yayınlanmıştır.

Bu yazıda RİF yöntemi ile tedavi edilen 59 erişkin hastadaki 93 mandibula kırığı retrospektif olarak gözden geçirilmiş ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

54 erkek ve 5 kadın, toplam 59 hastanın yaş dağılımı 11-70 arası ortalaması 23.5 olarak saptandı. Etiyolojide ateşli silah yaralanmaları 20 olgu (%33.9) ile ilk sırada gelmekteydi. En sık kırık bölgesi 42 olgu ile angulus (%45.2) olup, onu 26 olgu (%27.9) ile parasimfizel yöre takip etmekteydi. 3 ünde izole subkondiler kırık olmak üzere 15 (%25.4) olguda da subkondiler kırık vardı (Tablo 1). Toplam 93 kırığın 64 tanesi tek hat kırığı (lineer kırık) geri kalanı ise parçalı kırık şeklindeydi. Ateşli silah yaralanmasına bağlı kemik doku defektli olgular, otojen kemik greftleri veya serbest doku aktarımları ile onarıldı ve aynı yöntemlerle tespit edildi. Ancak bu olgular çalışma kapsamına alınmadı. Ayrıca non-kompresiv yöntemlerle onarılmış olan mandibula kırıkları da bu serinin dışında tutuldu.

Hastaların ortalama başvuru zamanı posttravmatik 4.6 gün, operasyona alınma süreleri ise 6.7 gün idi. Hastaların klinik muayenelerinin yanında pantomografi, A/P ve lateral mandibulografi ve Waters grafipleri rutin çekilerek radyolojik tanı kesinleştirildi. Operasyonlar genel anestezi altında ve nazoendotrakeal entübasyon ile gerçekleştirildi.

Intraoperatif olarak tüm hastalara geçici İMF uygulandı ve RİF'i takiben sonlandırıldı. Bu uygulama ile normal oklüzyon altında mandibulanın tespiti amaçlandı ve İMF'dan "tension band" olarak yararlandı. Sadece mandibula kırıklarıyla birlikte açık redüksiyon uygulanmayan subkondiler kırıklı olgularda İMF 2 hafta daha sürdürüldü. Girişimler 14 olgu haricinde ekstraoral olarak gerçekleştirildi. RİF, AO/ASIF (AO;arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen, ASIF; Swiss association for the study of internal fixation) prensiplerine uygun olarak yapıldı. (Şekil 1,2) 59 olguluk serinin 3 olgusunda çenede diş mevcut değildi. Bu olgular da alveoler atrofi nedeni ile mandibula alt kenara bir adet EDCP (eccentric dynamic compression plate) yerleştirilerek fiksasyon sağlandı. Fiksasyonlar da 18 olguda EDCP diğer tüm olgularda DCP (dynamic compression plate) kullanıldı. Kırık hattındaki dişler, Shetty ve Freymiller'in önerilerine göre değerlendirildi. Diş çekimi, eğer redüksiyonu engellemiyorsa rijid fiksasyondan hemen sonra gerçekleştirildi.

Tablo 1 : Demografik Bilgiler;

1. Etiyoloji:		
ASY (ateşli silah yaralanması)	20	%33.9
Darp	16	%27.1
Trafik kazası	16	%27.1
Spor yaralanması	7	%11.9
2. Kırık lokalizasyonu		
Parasimfizel	26	%27.9
Korpus	8	%8.6
Angulus	42	%45.2
Ramus	2	%2.2
Kondil	15	%16.1
3. Eşlik eden yaralanmalar		
M.F. Yaralanma	7	
Ortopedik yaralanma	4	
Sinir lezyonları	2	
Kapalı kafa travması	2	

BULGULAR VE SONUÇ

Bu serideki 41 hastadaki kırık (%80,5) sorunsuz iyileşme gösterdi. Hastalar iyileşme dönemlerinde normal günlük iş ve sosyal aktivitelerini sürdürdüler. Hastalar ortalama 9 ay takip edildi. Geç takip kontrollerinde sonuçlar tatminkardı. Oklüzyonal problem olmadı. Serinin 6 olgusunda infeksiyon (%6.4), 5 olgusunda maloklüzyon (%5.3), 4 olgusunda

MANDİBULA KIRIKLARI

sinir lezyonu (%4.3), 2 olgusunda hipertrofik skar (%2.1) ve 1 olguda kaynamama (non-union) (%1.07) olmak üzere toplam 18 olguda (%19.5) komplikasyonla karşılaşıldı. Ancak ilk yıldaki komplikasyon oranı %13.9 iken, bu oran ikinci yılda %5.4'e kadar düşerek azalma gösterdi (Tablo 2). Olguların sütür hattındaki sellülit, osteomyelit ve pürülan akıntı infeksiyon olarak değerlendirildi. 4 olguda gelişen sellülit uygun antibiyoterapi ile tedavi edildi. İki hastada erken postoperatif dönemde gelişen fistül, yeniden eksplorasyon gerektirdi. Eksplorasyonda, fistülün gevşek vidalardan kaynaklandığı görüldü. Gevşek plak ve vidalar çıkarıldı. Kırık alanı plak ve vidalarla yeniden tespit edildi.

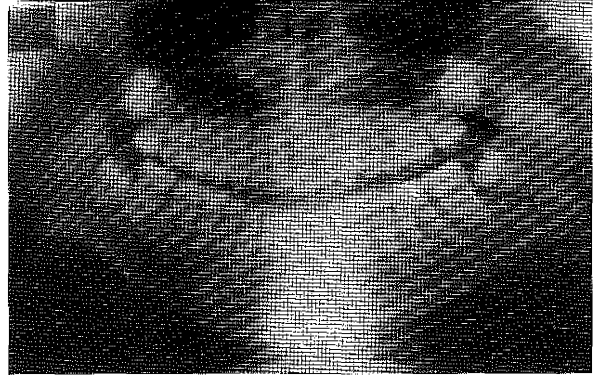
Tablo 2 :

Komplikasyonlar:	1992	1993	Toplam
Enfeksiyon	4	2	6
Maloklüzyon	4	1	5
Sinir lezyonu	3	1	4
Non-union	1	-	1
Hipertrofik skar	1	1	2
Toplam	13 (%13.9)	5(%5.3)	18(%19.5)

Maloklüzyon görülen iki hasta oklüzyonun ileri derecede bozuk olması nedeni ile postoperatif ikinci günde reopere edildi. Bunlarda normo-oklüzyon sağlandı ve problemsiz iyileşme gözlemlendi. Diğer 3 hastada maloklüzyonun lükse dişlerden kaynaklandığı görülerek operasyona gerek görülmedi. Postoperatif dönemde ortodontik tedavi planlandı. Travma nedeniyle oluşan diş kayıpları iyileşme dönemlerinden sonra uygun potezlerle onarıldı (Şekil 3-4). Olguların 4 ünde fasiyal paralişi tespit edildi. Bu olgulardan ikisinde sinir lezyonu 2. haftada geri dönerken, diğer iki hastada kalıcı marjinal mandibuler dal hasarı gelişti. 2 olguda ise insizyon hattında hipertrofik skar gelişti ve bu olgulara lokal kortikosteroid injeksiyon tedavisi uygulandı.

TARTIŞMA

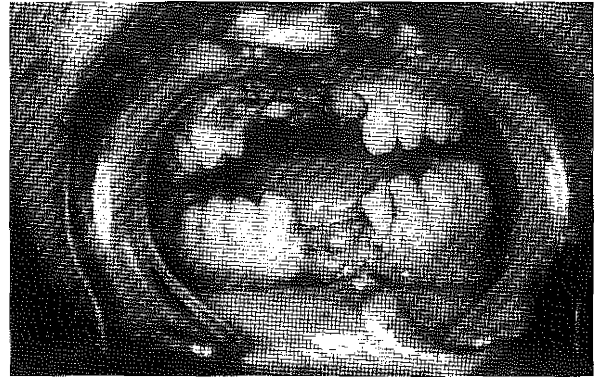
Mandibula fraktürlerinin RIF ile tedavisindeki temel amaç; hareketsiz bir ortamda kırık kemik uçlarının sağlam tespiti oluşturularak, primer kemik iyileşmesini sağlamak, IMF dan uzak durmak ve hastayı sosyal hayatına biran önce geri döndürmektir.



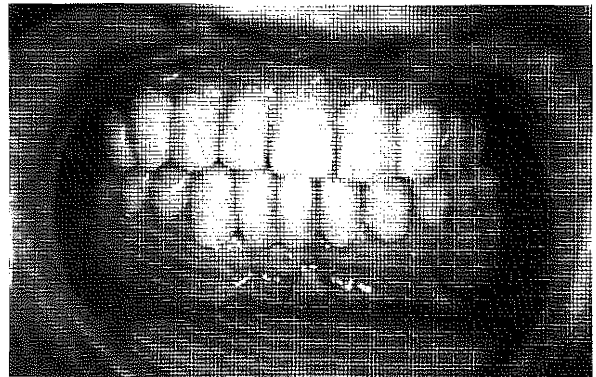
Şekil 1: Bilateral angulus kırığı olan bir olgunun preoperatif pantomografik görünümü



Şekil 2: Aynı olgunun sol angulus DCP (dynamic compression plate) ve miniplate ile (tension band), sağ angulusun EDCP (eccentric dynamic compression plate ile onarıldıktan sonraki postoperatif pantomografik görünümü.



Şekil 3: Mandibula ve maxillada kırık ve diş kaybı olan bir olgunun preoperatif oklüzal görünümü



Şekil 4: Aynı olgunun rigid internal fiksasyon tespitinden ve protez tedavisinden sonraki oklüzal görünümü.

Yüz kemikleri arasında üzerine en fazla yük binen yapı mandibuladır. Bu yük çiğneme kaslarından kaynaklanmaktadır. Kapatıcı çiğneme kasları (masseter, temporal ve medial pytergoid) ve açıcı çiğneme kasları (digastrik, mylohyoid, geniohyoid) mandibulanın değişik bölgelerinde çeşitli oranlarda yük bindirirler. Champy ve Lodde'ye göre²³ sağlıklı diş yapısına sahip genç bir insanda insizör alanda 290 Newton, molar alanda ise 660 Newtonluk bir yük söz konusudur. Isırım esnasında da bu yük 1000 Newtonun üstüne kadar çıkar.

İMF uygulaması ile tedavi edilen olgularda fragmanlar arasında tam bir temas sağlanamaması ve çene kaslarının hareketleri ile minimal de olsa kırık uçlar arasında hareket oluşması, sekonder kemik iyileşmesi ile sonuçlanır⁵. RİF uygulaması ile kemik üstüne konan DCP (dynamic compression plate) kırık uçlar arasında tam bir temas ve rijidite sağlar. Kırık hattındaki internal kallus tüm noktalarda aynı anda hareket ederek iyileşmenin hızlı ve kemiğin eski gücüne daha kısa sürede kavuşmasına neden olur^{5,24}. Ancak DCP osteogenezisi stimüle etmez, sadece kırık segmentler arasında rijid fiksasyon ve tam bir temas sağlayarak iyileşmenin hızlı ve fizyolojik olarak gelişmesini sağlar. Böylelikle primer kemik iyileşmesi oluşur²⁴. Kompresyon plağı ile tedavilerde kemik uçlarda nekroz olabileceği öne sürülmüş, ancak yapılan çalışmada kemik uçlarında osteonekroz oluşmadığı ortaya konmuştur²⁵. Bikortikal vida yerleştirilerek DCP ile RİF uygulanması, daha önce de belirtildiği gibi primer kemik iyileşmesini sağlamaktadır¹⁰. Ancak bazı yazarlar monokortikal vida ile miniplak yerleştirilerek mandibula fraktürlerinin iyileşmesi için yeterli rijid fiksasyonun sağlanacağını öne sürmektedirler. Ewers'e göre²⁶ 2 mm kalınlığındaki kemik doku rigid fiksasyonda vida tespiti için yeterlidir. Champy'ye göre ise²⁷ iyileşme yıllarca nonkompresiv metodlarla başarılı şekilde sağlanmış olup, iyileşme için kompresyona gereksinim yoktur. Sadece rijidite yeterlidir. Wagner²⁸ fizyolojik streslerin piezoelektrik etki yada mekanokimyasal etki ile osteojenik hücreleri stimüle ettiğini bildirmiştir. Rijid plak ile gerilim gücü kemik yerine plaktan geçerek kemiğin fizyolojik strese maruz

kalmasına imkan tanımamakta ve böylece osteojenik hücrelerin fizyolojik stimülasyonunu ortadan kaldırdığı sanılmaktadır¹⁰.

Bu serideki 14 olgu hariç diğerlerinde ekstraoral yaklaşım ile plaklar yerleştirildi. Girişimlerin intraoral yaklaşımla yapılması savunulmaktadır. Bunun nedeni, operasyon süresinin kısa olması, skar olmaması ve fasiyal sinir yaralanma riskinin yok denecek kadar az olmasıdır²⁹. Bazı yazarlar ise mandibulanın belli bölgelerinde ve kompleks kırıklarında ekstraoral yaklaşım tavsiye etmektedirler ve intraoral yaklaşımı sadece simfiz ve kondil kırıkları için önermektedirler^{30,31}. Bu olgulara çoğunlukla ekstraoral girişim yapılmasının nedeni, hasta grubunda ateşli silah yaralanmasının fazla olması ve yumuşak doku laserasyonlarının eşlik etmesiydi.

Olgularda karşılaşılan en sık komplikasyon enfeksiyondur (6 olgu; %6.4). Bu olguların ikisinde gelişen fistül sonrasında yapılan eksplorasyonda plağın yerinde sabit, ancak vidalardan bir yada ikisinin gevşek ve hareketli olduğu tespit edildi. Rigid fiksasyonda, eğer başka bir neden yoksa, enfeksiyonu önlemenin en önemli yolu tekniğin prensiplerine uygun yapılmasıdır. Vida yuvalarının kemik yüzeyine dik ve düzgün delinmesi, delme esnasında kemiğin ısıtıp yanması engellenerek nekroz alanlarından kaçınılması, kullanılan vidaların uygun kalınlık ve uzunluklarda olması ve tespitlerinin iyi yapılması önemli teknik özelliklerdir³². Bir çok serilerde plak çevresinde gelişen enfeksiyon sonrasında yapılan eksplorasyonlarda vidaların gevşemiş olduğu gözlenmiştir. Bu durumlarda vida ve plakların vücut tarafından yabancı cisim olarak algılandıkları ve biokompatibiletinin azalması ile inflamatuvar reaksiyonun ortaya çıktığı öne sürülmüştür¹⁰.

Çeşitli serilerde mandibula kırıkları ile ilgili komplikasyon oranları %11.6-%21.5 arasında değişmektedir^{25,28,33,34}. Çeşitli yayınlarda RİF yöntemi ile de enfeksiyon, maloklüzyon, kaynamama (non-union), sinir yaralanması gibi komplikasyonlar görülmektedir^{9,35}. Bu seride de ilk yıllarda komplikasyon oranı yüksektir. Ancak zaman içinde serideki komplikasyon oranı azalma göstermiş ve 1993 yılında %13.9 iken, 1994 yılında bu oran %5.4 e kadar

düşmüştür. RIF tekniği kullanımında komplikasyon oranının yüksek olması birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlisi cerrahın tecrübesidir. Çeşitli serilerde komplikasyon oranlarının ilk zamanlarda yüksek olup, tecrübe kazanıldıkça azalma eğilimi göstermesi tekniğin bilinmesinin önemini vurgulamaktadır^{32,36}. Plakları tekniğin gerektirdiği uygun bir biçimde yerleştirmek, infeksiyon riskini ve komplikasyonları da azaltmaktadır. AO-ASIF in çalışmaları infeksiyonun çoğunlukla kırık uçlarındaki mobilite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir^{10,37}.

Bu seride komplikasyon oranının yüksek olmasının bir diğer nedeni de etyolojik özelliğidir. Olguların %33.9 unu ateşli silah yaralanmaları oluşturmaktaydı. Bu tip yaralanmalarda infeksiyon oranı artmaktadır. Neupert ve Boyd⁹ düşük hızlı silah yaralanması sonucu oluşan kırıklarda infeksiyon oranının %27 olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitli serilerde infeksiyon riskini azaltmak için önerilen cerrahi girişim zamanı 12-72 saat iken, seride bu zaman 6.7 gündür. Sürenin uzun olması ise infeksiyon oranının yüksek olmasında önemli bir faktördür^{4,6,27,29}.

Spiessl³⁸, fraktür hattındaki dişin gereksiz çekimine karşı uyarıda bulunmaktadır. Dişin çekilmesi ile kapalı bir kırık, açık hale gelmektedir. Böylece devital kemik oral kavite içeriği ile kontamine olmakta ve bölgeyi infeksiyon açık hale getirmektedir. Kırık hattındaki diş, kırığın redüksiyonu güçleştirmekte ve kırık temas hattını azaltmaktadır. Bu nedenle rijid fiksasyon kullanılırken, eğer dişin çekilmesi gerekiyorsa osteosentezden hemen sonra çekim yapılmalıdır.

SONUÇ

RIF ile mandibula kırıklarının tedavisi primer kemik iyileşmesini sağlayarak, kemiğin fizyolojik rejenerasyonunu olası kılmakta, aynı zamanda sosyal ve ekonomik bir çok yarar sağlamaktadır. Bu çalışmada da görüldüğü gibi RIF tekniği uygun zamanda ve usulüne uygun olarak yapıldığında komplike olgularda bile başarılı sonuçlar alınmaktadır. Tekniğin kullanımı ile ilgili tecrübe artışı komplikasyon oranının azalmasına yol açmakta, özellikle

infeksiyon ve maloklüzyon gibi komplikasyonların az görülmesine neden olmaktadır.

Dr. Bahattin ÇELİKÖZ

Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi ABD.

G.A.T.A

Etilik/ANKARA

KAYNAKLAR

1. Thomas B.D., David P., Kaban B.L., Gordon C.N.: Fixation of mandibular fractures; a comparative analysis of RIF and standard fixation techniques; J Oral Maxillofac Surg 48: 362, 1990.
2. Kai T.H., Tenhulzen D.; Compression osteosynthesis of mandibular fractures: a retrospective study; J Oral Maxillofac Surg 43; 585, 1989
3. Beal, S.P., Munro, J.R.: The use of miniplates in craniomaxillofacial surgery. Plast Reconstr Surg. 79:33, 1987.
4. Malorey P.L., Timothy B.W.; Early immobilization of mandibular fractures; a retrospective study. J. Oral Maxillofac. Surg. 49:698, 1991
5. Reitzig M., Schoorl W.; Bone repair in the mandible; J Oral Maxillofac Surg; 41; 215, 1983.
6. Smith W.P.; Delayed miniplate osteosynthesis for mandibular fractures. Br J Oral Maxillofac Surg. 29:73, 1991.
7. Neupert E.A., Boyd S.B.; Retrospective analysis of low velocity gunshot wounds to the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 72:383, 1991.
8. Levine P.A.; AO compression plating technique for treating fractures of the edentulous mandible. The Otolaryngol Clin North Am. 20; 3, 1987.
9. Linquist C., Kastio R., Pihakari A et al; RIF of mandibular fractures; an analysis of 45 patients treat according to the ASIF method. Int J Oral Maxillofac Surg 15: 657, 1986.
10. Iizuka T., Lindquist C., Hallikainen D., Pauku P.; Infection after RIF of mandibular fractures; a clinical and radiological study. J Oral Maxillofac Surg. 49: 585, 1991.
11. Christiansen, G.W.: Open operation and tantalum plate insertion for fracture of the mandible. J. oral Surg 3; 194. 1945.
12. Thoma, K.: Oral surgery. Vol 1.2 nd ed. st. Louis: CV Mosby, 1952.
13. Shira, R.D.B.: Open reduction of mandibular fractures. J. Oral Surg 12:95, 1954.
14. Reichenbach, E: Zur Frage der operativen Knochenbruchbehandlung im Bereich des Gesichtsschadels. Dtsch Zahn Mund Kieferheilk

- 17:220. 1953.
15. Pini, C.e.: Syntheses metalliques avec plaquettes vissees dans le fractures de la mandibule. Rev Fr Odont-Stomatol. 6:814. 1959.
 16. Hoffer, O., Arlotta, P.: Behandlung von Unterkieferbrüchen mit Metalplattchen. Dtsch Zahnarztl Z. 16:807, 1961.
 17. Battersby, T.G.: Plating of mandibular fractures. Br J Oral Surg 4: 194, 1966.
 18. Michelet, F.X., Festal, F.: Osteosynthese par plaques vissees dans les fractures de l'etage moyen. Sci Recherche Odonto-Somat 2:4. 1972.
 19. Peri, G., Jourde, J., Menes, R.: Des trous surtout pour reconstruire certains segments du squeletter facial. Ann. chir Plast 18: 170, 1973.
 20. Souyris, F., Caravel, J.B.: Osteosynthese par plaques vissees en chirurgie maxillofaciale et cranio-faciale. Ann Chir Plast 19: 131, 1974.
 21. Champy, M., Lodde, J.P.: Syntheses mandibulaires. Localisation des syntheses en fonction des contraintes mandibulaires. Rev Stomatol 77: 971, 1976.
 22. Müller, M.e., Allgower, M., Willenegger, H.: Technik der operativen Frakturbehandlung. Berlin: Springer, 1963.
 23. Champy, M., Lodde, J.P.: etude des contraintes dans la mandibule fracturee chez l'homme. Rev. Stomatol 78:545, 1977.
 24. Allgower M., Matter P., Perren S.M., et al ; The dynamic compression plate (DCP) Newyork, Springer Verlag, 1973.
 25. Chuong R., Donoff B.R. Guralnick C.W, A retrospective analysis of 327 mandibular fractures J Oral Maxillofac Surg. 41: 305, 1983.
 26. Ewers, R.: Periorbitale Knochenstrukturen und ihre Bedeutung Für die osteosynthese. Fortschr Kiefer Gesichtschir. 22: 45, 1977.
 27. Champy M., Lodde J.P., Jaeger J.H. et al; Osteosyntheses mandibulaires selon la techque de Michelet I. Bases biomecaniques 2. presentation d'un nouveau material; resultats. Rev stomatol chir maxillofac. 77. 569, 1976.
 28. Wagner W.F. et al; Morbidity associated with extraoral open reduction of mandibular fractures J Oral Surg 37:97, 1979.
 29. Raveh J., Vuillemin T., Ladrach K. et al; Plate osteosynthesis of 367 mandibular fractures; the unrestricted indication for the intraoral approach. J craniomaxillofac Surg 15: 244, 1987.
 30. Strelzow V.V., Fiedman W.H.; Dynamic compression plating in the treatment of mandibular fractures; Arc Otolaryngol. vol 108 Sept. 1982.
 31. Zide M.F., Kent J.N.; Indications for open reduction of mandibular condyle fractures, J Oral Maxillofac Surg; 41; 89, 1983.
 32. Assael L.a.; Evaluation of rigid internal fixation of mandible fractured performed in the teaching lab.; J Oral Maxillofac Surg 51: 1315, 1993.
 33. Pantelis N.C., Bochlogyros; A retrospective study of 1521 mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 43: 597, 1985.
 34. Lizuka T., Lindquist C.; RIF of fractures in the angular region of the mandible; an analysis of factors contributing to differnt complication. J Plast Reconst Surg vol 91, 265, 1993.
 35. Oikarinen K., Altonen M., Kappi H. et al; Treatment of mandibular fractures; need for RIF. J Craniomaxillofac Surg 17: 24, 1989.
 36. Cawood J.I.; Small plate osteosynthesis of mandibular fractures. Br J Oral Maxillofac Surg. 23: 77, 1985.
 37. Spiessl B; Internal fixation of the mandible. A manual of AO-ASIF principles, Berlin, Springer-Verlag, 1989.
 38. Shetty V., Freymiller E.; Teeth in the line of fracture, a review. J Oral Maxillofac Surg 47; 1303, 1989.