

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI



**FARKLI TEKNİKLERLE YAPILAN SAGİTTAL SPLİT RAMUS
OSTEOTOMİSİNİN BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ömer Faruk BOYLU

AĞIZ, DİŞ, ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Bahadır SANCAR

Uzmanlık Tezi 2022

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

FARKLI TEKNİKLERLE YAPILAN SAGİTTAL SPLİT RAMUS
OSTEOTOMİSİNİN BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ömer Faruk BOYLU

Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Bahadır SANCAR

MALATYA

2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sagittal Split Ramus Osteotomisi (SSRO).....	3
2.1.1. Sagittal Split Ramus Osteotomisinin Tanımı	3
2.1.2. Sagittal Split Ramus Osteotomisinin Tarihçesi	3
2.2. Sagittal Split Osteotomisinin Uygulandığı Klinik Olgular.....	10
2.2.1. Mandibular Yetersizlik (Retrognati).....	10
2.2.2. Mandibular İleri İtim (Prognati)	10
2.2.3. Mandibular Asimetri.....	10
2.3. Sagittal Split Ramus Osteotomisi ile İlgili Anatomik Yapılar	11
2.3.1. Mandibula Anatomisi	11
2.3.2. Temporomandibuler Eklem Anatomisi	15
2.4. Sagittal Split Ramus Osteotomisinde Cerrahi Teknik	18
2.5. Sagittal Split Ramus Osteotomisinde İntraoperatif Komplikasyonlar	23
2.5.1. Kanama	24
2.5.2. Sinir Hasarı	24
2.5.3. İstenmeyen Kırıklar	27
2.5.4. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu.....	32
2.5.5. Enfeksiyon	33
2.5.6. Alet Kırılması (Yabancı Cisim).....	34
2.6. Sagittal Split Osteotomisinin Avantajları	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
3.1. Çalışma Gruplarının Hazırlanması	35
3.2. Çalışma Düzeniği	37
3.3. İstatiksel Analiz	53

4. BULGULAR.....	54
5. TARTIşMA	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR	72
EKLER	84
EK-1. Özgeçmiş.....	84



İTHAF

Anneme ve Babama ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin hazırlanması sırasında bütün bilgi ve deneyimleriyle bana her zaman yardımcı olup yol gösteren, beni hep daha iyiye yönlendiren, destek veren değerli tez danışmanım ve hocam Dr. Öğr. Üyesi. Bahadır SANCAR'a

Uzmanlık eğitimimde emeği geçen, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı başkanı sayın Doç. Dr. Hilal ALAN'a

Berber çalışma fırsatı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma ve bölümümüzün değerli çalışanlarına,

Yaşamımın her döneminde yanımda olup gösterdikleri sevgi, anlayış ve güvenle, sıcaklıklarını hep hissettiğim, 22 yıllık eğitim hayatım boyunca tüm maddi ve manevi desteğini benden bir an olsun esirgemeyen ve bu günlere gelmemde büyük emekler sarfeden annem, babam olmak üzere tüm aileme

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Farklı Tekniklerle Yapılan Sagittal Split Ramus Osteotomisinin Başarısının Değerlendirilmesi

Amaç: Çalışmamızda sagittal split ramus osteotomisinde sıklıkla kullanılan Obwegeser, Dal Pont, Hunsuck, Epker ve Wolford modifikasyonlarını koyun mandibulalarında uygulayarak; süre, bad split ve mandibular sinirin konumunun karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot: 125 adet taze koyun kafası üzerindeki deri, deri altı ve kas dokusu sıyrılmadan özel olarak tasarlanmış platforma yerleştirilmiştir. Koyun kafaları 5 ana gruba randomize olarak ayrılıp; Obwegeser, Dal Pont, Hunsuck, Epker ve Wolford modifikasyonları uygulanarak yapılan sagittal split ramus osteotomi işlemi sonrası operasyon sürelerinin ortalama değerleri, maximum, minimum ve standart sapma değerleri kaydedilmiştir. Sagittal split ramus osteotomisi sırasında meydana gelen bad splitlerin çeneler üzerindeki yeri ve sayısı kaydedilmiştir. Mandibular sinirin konumu sagittal split ramus osteotomisi sonrasında belirlenmiştir.

Bulgular: Gruplara göre sağ ve sol süre ortalama değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). En yüksek ortalama değer Wolford grubunun ortalamasından elde edilmişken en düşük ortalama değerse Epker grubundan elde edilmiştir. Gruplara göre sağ ve sol bad split varlığının, sağ ve sol sinirin konumunun dağılımları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,050$).

Sonuç: Özellikle Wolford modifikasyonunda operasyon süresi daha uzun olmasına rağmen bad split oranı daha az görülmüştür. Yine Wolford modifikasyonunda mandibular sinir daha çok distalde konumlanarak sinir hasarı daha az olacağı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bad split, Dal-Pont, Epker, Hunsuck, koyun mandibulası Obwegeser, sagittal split ramus osteotomisi, Wolford

ABSTRACT

Evaluation of the Success of Sagittal Split Ramus Osteotomy with Different Techniques

Aim: In our study, by applying Obwegeser, Dal Pont, Hunsuck, Epker and Wolford modifications, which are frequently used in sagittal split ramus osteotomy, to sheep mandibles; It is aimed to compare the position of time, bad split and mandibular nerve.

Material and Method: Sheep heads were placed on a specially designed platform without stripping the skin, subcutaneous and muscle tissue of 125 fresh sheep heads. The jaws are randomly divided into 5 main groups; After performing sagittal split ramus osteotomies with Obwegeser, Dal Pont, Hunsuck, Epker and Wolford modifications, the mean values, maximum, minimum and standard deviation values of the operation times were recorded. The location and number of bad splits on the jaws that occurred during sagittal split ramus osteotomy were recorded. The position of the mandibular nerve was determined after sagittal split ramus osteotomy.

Results: A statistically significant difference was found between the mean values of the right and left times according to the groups ($p < 0.001$). The highest mean value was obtained from the mean of the Wolford group, while the lowest mean value was obtained from the Epker group. There was no statistically significant difference between the distributions of the presence of right and left bad split and the position of the right and left nerves according to the groups ($p > 0.050$).

Conclusion: Especially in Wolford modification, although the operation time was longer, the bad split rate was less. Again, in the Wolford modification, it was observed that the mandibular nerve would be positioned more distally and the nerve damage would be less.

Keywords: Bad split, Dal-Pont, Epker, Hunsuk, Obwegeser, sagittal split ramus osteotomy, sheep mandible, Wolford

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SSRO	: Sagittal Split Ramus Osteotomisi
BSSRO	: Bilateral Saggital Split Ramus Osteotomisi
IMF	: İntermaksiller Fiksasyon
MM	: Milimetre
RIF	: Rijit İnternal Fiksasyon
TME	: Temporomandibular eklem
PGA	: Poliglikolik Asit
PLA	: Polilaktik Asit
PLLA	: Poly-l-Laktik Asit
SN	: Saniye
N	: Newton
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
ANOVA	: Tek Yönlü Varyans Analizi
SEA	: Sonlu Elemanlar Analizi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Hullihen'in subapikal osteotomisi.....	4
Şekil 2.2. Blair'in tanımladığı gövde osteotomisi	4
Şekil 2.3. Blair'in uyguladığı ilk horizontal ramus osteotomisi.....	4
Şekil 2.4. (A) Ters "L" osteotomisi, (B) "C" osteotomisi	5
Şekil 2.5. Obwegeser ve Trauner 'in sagittal split ramus osteotomisi	6
Şekil 2.6. Mandibular osteotomilerin dönüşümü.....	7
Şekil 2.7. Dal-Pont modifikasyonunun bukkal ve lingual kesi hatları	8
Şekil 2.8. Hunsuck modifikasyonunun bukkal ve lingual kesi hatları	8
Şekil 2.9. Epker modifikasyonunun bukkal ve lingual kesi hatları	9
Şekil 2.10. Wolfordun modifikasyonunun bukkal, lingual ve mandibula inferior kesi hatları	9
Şekil 2.11. Wolfordun modifikasyonundaki 4. Osteotomi hattının bukkal görüntüsü.....	10
Şekil 2.12. Mandibulanın bukkal taraftan görünüşü.....	11
Şekil 2.13. Mandibulanın lingual taraftan görünüşü	12
Şekil 2.14. Mandibuler sinir ve dallarının dış taraftan görünüşü	13
Şekil 2.15. Maksiller arter ve dallarının dış taraftan görünüşü	15
Şekil 2.16. Eklem diski lateral görüntüsü.....	16
Şekil 2.17. TME ligamentleri	17
Şekil 2.18. Mukoza insizyonu	19
Şekil 2.19. Wolford tekniğinde 4. Osteotomi hattının intraoral görüntüsü	21
Şekil 2.20. Sagittal osteotomi	21
Şekil 2.21. Osteotom aracılığı ile split işleminin uygulanması	22
Şekil 2.22. Cerrahi splint uygulanması.....	23
Şekil 2.23. A: SSRO esnasında İAS' ın proksimal segmentte kalması. B: Açılı osteotom ile sinirin üzerinden kemiğin kaldırılması. C: Periost elevatörü ile sinirin distal segmente taşınması.....	27
Şekil 2.24. Tip 1: proksimal segment (bukkal) kırıklar.....	28
Şekil 2.25. Tip 2: Distal segment (lingual) kırıklar	29
Şekil 2.26. Tip 3: Koronoid proses kırıkları. Tip 4: Kondil boynu kırıkları	29

Şekil 2.27. Ramusun medialindeki lingulanın üzerindeki horizontal kesi	
retrolingual çukura uzanmalıdır	30
Şekil 2.28. Proksimal segment fraktürünün vida-plak ile fiksasyonu. Proksimal	
ve distal segmentin bikortikal vidalar ile sabitlenmesi	31
Şekil 3.1. Koyun kafalarının özel olarak tasarlanmış platforma yerleştirilmesi	36
Şekil 3.2. SSRO’da kullanılan aletler	37
Şekil 3.3. Obwegeser modifikasyonunda lingulanın tespit edilmesi.....	38
Şekil 3.4. Obwegeser modifikasyonu osteotomi hattının sabit kalem ile	
belirlenmesi.....	39
Şekil 3.5. Obwegeser modifikasyonunda kemik kesileri	39
Şekil 3.6. Obwegeser modifikasyonunda proksimal segmentte bad split görüldü.	40
Şekil 3.7. Dal -Pont modikikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile	
belirlenmesi.....	41
Şekil 3.8. Dal -Pont modikikasyonunda osteotomi hattı	41
Şekil 3.9. Dal -Pont modikikasyonunda segmentlerin spreader ile ayrılması	42
Şekil 3.10. Dal -Pont modikikasyonunda mandibular sinirin proksimal segmentte	
kalması	42
Şekil 3.11. Hunsuck modifikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile	
belirlenmesi.....	43
Şekil 3.12. Hunsuck modifikasyonunda lingula bölgesinin elevasyonu	44
Şekil 3.13. Hunsuck modifikasyonunda kemik kesileri	44
Şekil 3.14. Hunsuck modifikasyonunda mandibular sinirin proximal segmennte	
kalması	45
Şekil 3.15. Hunsuck modifikasyonunda proksimal segmentte bad split	45
Şekil 3.16. Epker modifikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile	
belirlenmesi.....	47
Şekil 3.17. Epker modifikasyonunda kemik kesileri	47
Şekil 3.18. Epker modifikasyonunda osteotom kullanılması	48
Şekil 3.19. Epker modifikasyonunda segmentlerin ayrılması mandibular sinirin	
proximal segmente kalması	48
Şekil 3.20. Wolford modifikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile	
belirlenmesi.....	50
Şekil 3.21. Wolford modifikasyonunda lingual bölgenin diseksiyonu	50
Şekil 3.22. Wolford modifikasyonunda 4. Osteotomi hattının oluşturulması	51

Şekil 3.23. Woford modifikasyonunda mandibula inferiorda antegonial noktaya kadar 4. Osteotomi hattı	51
Şekil 3.24. Woford modifikasyonunda segmentlerin ayrılması	52
Şekil 3.25. Woford modifikasyonunda segmentlerin ayrılması mandibular sinirin distal segmente kalması	52



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 4.1. Gruplara göre sağ ve sol SSRO sürelerinin karşılaştırılması.....	54
Tablo 4.2. Gruplara göre sağ ve sol SSRO’da görülen bad split ve mandibular sinir konumunun karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.3. Sağ ve sol SSRO’da sürelerinin karşılaştırılması	55
Tablo 4.4. Sağ ve sol SSRO ‘da görülen bad split durumlarının karşılaştırılması.....	56
Tablo 4.5. Sağ ve sol mandibular sinir konumunun karşılaştırılması	56



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Genetik ve çevresel özellikler fasiyal komponentlerin gelişimi esnasında önemli rol oynarlar. Fasiyal komponentlerde meydana gelen anormal boyut veya yapılar dentofasiyal deformitelere neden olurlar. Bu durum gelişimsel olarak, travma, enfeksiyon, kötü alışkanlıklar vb gibi nedenlerin yanı sıra sonradan kazanılmış olarak da meydana gelebilmektedir (1). Doğumsal ve kazanılmış mandibular deformiteleri tedavi etmek için sagittal split ramus osteotomi (SSRO) teknikleri sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir (2).

Geçen yüzyılın başında SSRO'da ekstraoral yaklaşımlar kullanıldı (3-5). Ekstraoral yaklaşımlar; görünür yara izi, psödoartroz, inferior alveolar sinir (İAS) ve fasiyal sinir hasarı ile sonuçlandı. Trauner ve Obwegeser 1955 yılında tanıttıkları intraoral bilateral sagittal split ramus osteotomi (BSSRO) tekniği ile tüm komplikasyonlarda önemli derece azalmaya neden oldular (6). Trauner ve Obwegeser tanıttıkları bu teknik modern ortognatik cerrahinin başlangıcı oldu. Dal Pont belli bir süre sonra Obwegeser'in osteotomi tekniğini modifiye etti (7). Daha sonraki süreçte Hunsuck ve Epker kendi isimleri ile anılan modifikasyonlar geliştirdiler (8, 9). Wolford ise daha sonraki yıllarda osteotomi hatlarında oluşturduğu modifikasyonlar ile SSRO'ya farklı bir boyut kazandırmıştır (10). Obwegeser modifikasyonunda; osteotomi hattı ramusun medialinde bulunan mandibular foramenin 5 mm üzerinden horizontal seyrederken, vertikal osteotomi ise mandibulanın lateralinde angulusun hemen anteriorundan mandibulanın inferioruna kadar konumlandırılır. Dal Pont modifikasyonunda ise, vertikal osteotomi hattı 2. molar dişin posteriorundan yapılarak minimal kas deplasmanı sayesinde daha büyük temas alanları elde edilebileceği gösterilmiştir (7). Hunsuck, sagittal split ramus osteotomisini daha sonraki yıllarda modifiye etmiştir. Yumuşak doku diseksiyonunu minimum seviyede yapmak için mandibular forameni az miktarda geçen kısa horizontal kesiyi belirtmiştir. Mandibulanın lateralindeki vertikal kesi hattını ise Dal Pont'un kesisine benzer bir şekilde uygulamıştır (9). Daha sonraki yıllarda Epker, daha sınırlı medial diseksiyonun yanı sıra masseter kasının da minimal diseksiyonunu uygulamıştır. Bu yapılan modifikasyon postoperatif şişliği, kanamayı ve nörovasküler yapıların hasara uğrama riskini azaltmıştır. Masseter kasının minimum miktarda diseksiyonu, proksimal

segmentin beslenmesini arttırarak kemiğin rezorbe olmasını engellemiştir (11). Ayrıca Epker, bukkal kortikotomiye ayrıntılı olarak açıklayarak mandibulanın inferiorundaki korteksin tam bir osteotomisine olan ihtiyacı ortaya çıkartarak istenmeyen ayrılmalara çözüm üretti (12). Wolford ve Davis, mandibulanın alt kenarını kesmek için özel olarak tasarlanmış bir testere kullanarak inferiorun bölünmesi tekniğini tanıttı. Bu tekniğin sağladığı avantaj, mandibular alt sınırının kontrollü bir şekilde ayrılmasını sağlayarak İAS'ın distal segmentte daha sıklıkta kalmasıydı. Sinirin distal segmentte kanal içinde kalması, sinirde daha az gerilim ve travma meydana gelmesini sağlayacaktır (13).

Dentofasial deformite tedavisini olumsuz yönde etkileyen intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar da vardır. Sinir hasarı ve bad split en çok görülen ortognatik cerrahi komplikasyonlarından (14). SSRO sonrası; inferior alveolar sinir, lingual sinirin yanı sıra çok seyrek olsa da fasiyal sinirde de nörosensoriyel bozukluk oluşabilir. İntraoperatif sinirle karşılaşma ve sinire müdahalenin de sinir disfonksiyonu üzerine etkisi olduğu bildirilmiştir (15, 16). Sinir hasarının bir başka olası nedeni, proksimal segmentte meydana gelen düzensiz kemik çıkıntılara veya proksimal segmentin yeniden konumlandırılması sonucunda sinirin fragmanlar arasında sıkışmasına bağlı olabilir (16, 17).

Bilateral sagittal split ramus osteotomisinin bir diğer sık karşılaşılan komplikasyonu, bad splitlerdir. Bad splitler çoğunlukla proksimal ve distal segmentte, nadir de olsa koronoid çıkıntıda ve kondilde oluşabilmektedir (18). Enfeksiyona, kemik segmentlerin sekestrasyonuna, kemiğin iyileşmesinde gecikmeye ve psödoartrozise bad splitler neden olabilir (19).

Sagittal split ramus osteotomisinde uygulanan bu beş tekniği aynı çalışmada kıyaslayan başka çalışma literatürde rastlamadık. Operasyon sürelerini değerlendiren çalışmaların çoğunda, uyguladıkları modifikasyonda operasyon süresine bakmışlardır. Ortognatik cerrahi ile ilgili çalışmaların çoğu; kan kaybı, cerrahi morbidite ve hastanede yatış süreleri ile ilgilidir. SSRO'da rutin olarak kullanılan 5 farklı modifikasyonun değerlendirildiği bu çalışmanın amacı; modifikasyonların intraoperatif başarılarını değerlendirerek en uygun modifikasyonun seçimine yardımcı olmaktır. Ayrıca karşılaşılan intraoperatif komplikasyonları literatür ile karşılaştırarak; literatüre güncel bilgiler kazandırılması da çalışmanın bir diğer amacıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sagittal Split Ramus Osteotomisi (SSRO)

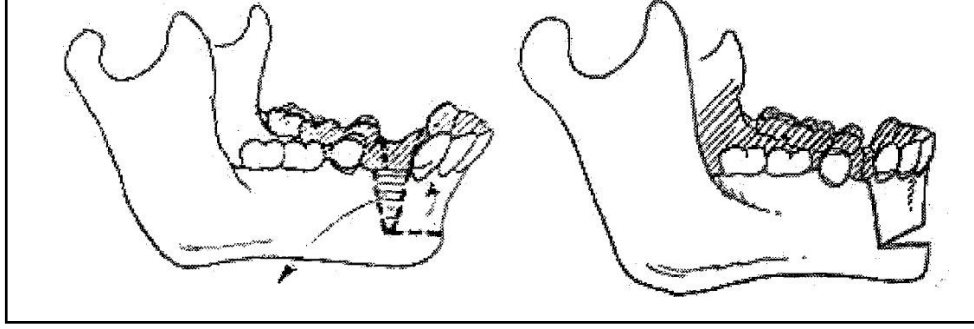
2.1.1. Sagittal Split Ramus Osteotomisinin Tanımı

"Orthognathic" tabiri ortos ve gnathos sözcüklerinden köken alır. (Orthos = düz; gnathos = çene). Çene ve yüzde oluşan deformiteleri ortadan kaldırmak için uygulanan cerrahi prosedürler ortognatik cerrahi olarak ifade edilir. Sagittal split ramus osteotomisi (SSRO) alt çenede uygulanan ortognatik cerrahi tekniklerinden biridir. Özellikle alt çeneyi ilgilendiren kapanış problemlerinin yanı sıra deformite tedavilerinde de uygulanır. Sagittal split ramus osteotomisi ile alt çene çeşitli eksenlerde hareket ettirilebilir. Bu cerrahi teknik ile fonksiyonel olarak başarılı sonuçlar elde edildiği gibi estetik açıdan da tatmin edici sonuçlara ulaşılır (20).

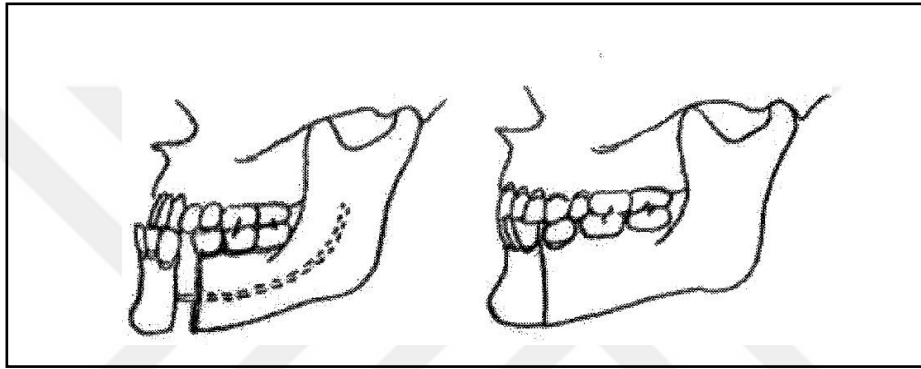
2.1.2. Sagittal Split Ramus Osteotomisinin Tarihçesi

Oral ve maksillofasiyal cerrahinin diğer cerrahi dallardan ayrılması ile birlikte, dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesi için uygulanan osteotomi tekniklerinde hızlı bir ilerleme ortaya konmuştur. Bu durum ortognatik cerrahinin gelişimine önemli derecede katkı sağlamıştır. 1849'da ilk mandibular osteotomiyi tanıtan Hullihen'den, SSRO'yu geliştiren Obwegeser'e (1955) ve bunu daha sonra modifiye eden Dal Pont (1961), Hunsuck (1968) ve Epker'e (1977) kadar farklı cerrahlar tarafından modifikasyonlar tanıtılmıştır (17). Wolford ise daha sonraki süreçte osteotomi hatlarında oluşturduğu modifikasyonlar ile SSRO'ya farklı bir boyut kazandırmıştır (13). 1849 yılında Simon P. Hullihen open bite ve mandibular protrüzyonu olan bir hastayı tedavi etmek için intraoral yaklaşımla mandibular osteotomiyi ilk defa uygulamıştır (21) (Şekil 2.1).

Blair 1897 yılında prognatizmi olan hastayı tedavi etmek için mandibular gövdenin osteotomisini ilk defa uygulamıştır (3) (Şekil 2.2). Aynı zamanda çene deformitelerinin sınıflandırılması da Blair tarafından yapılmıştır. Blair ve Angle'in ortaya koyduğu çalışmalar ve ameliyatlar ortognatik cerrahi gelişiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (12). SSRO'da ilerleyen zaman ile birlikte meydana gelen bu büyük değişimler sonucunda; inferior alveolar sinirin korunması ve osteotominin intraoral yaklaşım ile yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır (17).

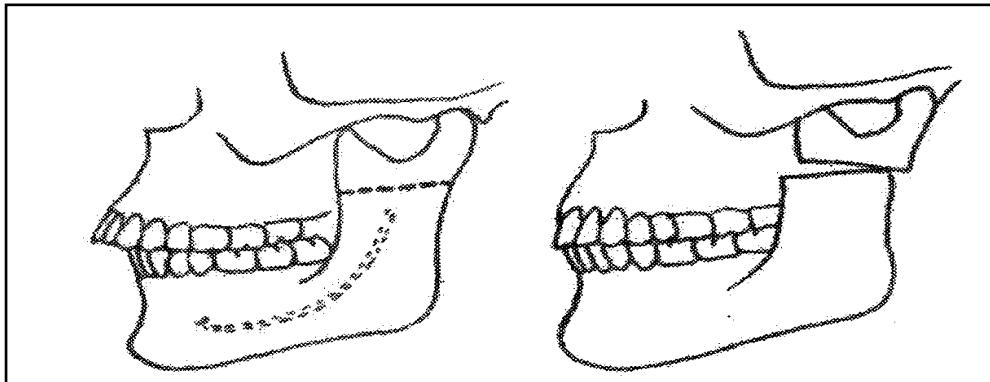


Şekil 2.1. Hullihen'in subapikal osteotomisi (22).



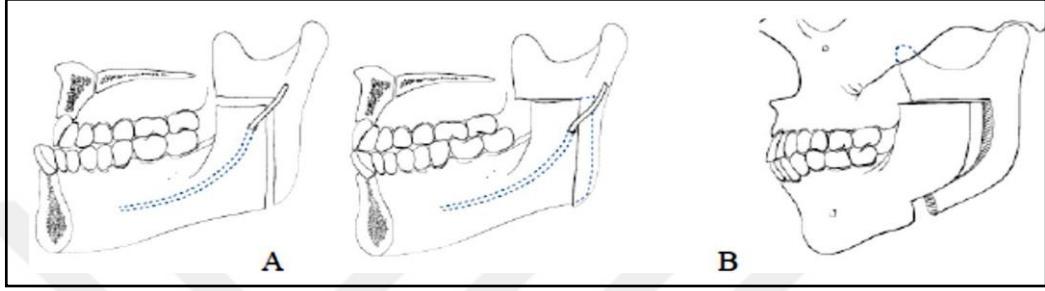
Şekil 2.2. Blair'in tanımladığı gövde osteotomisi (22).

Ramus horizontal osteotomi tekniği, ekstraoral yaklaşım ile ilk kez Blair (1907) tarafından uygulanmıştır (3) (Şekil 2.3). Daha önceden tanıtılan mandibular osteotomi modifikasyonlarında olduğu gibi bu modifikasyonda da mandibular foramenin üzerinden horizontal eksende kemik osteotomisi yapılmıştır. Mandibulasında prognati ya da retrognati bulunan hastalara bu modifikasyon önerilmiştir (17).



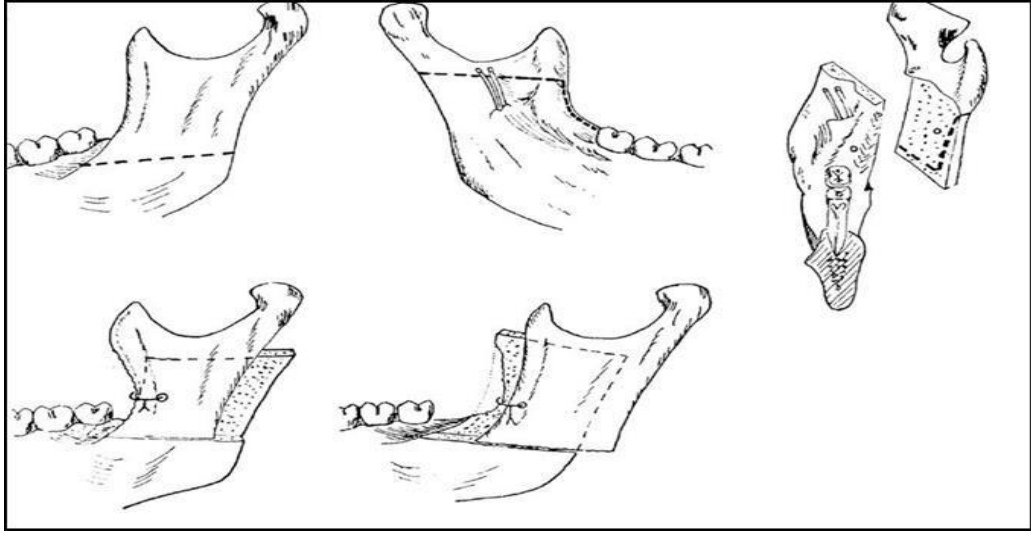
Şekil 2.3. Blair'in uyguladığı ilk horizontal ramus osteotomisi (22).

Ramusun vertikal osteotomisi ilk kez 1925 yılında Limberg (23) tarafından ekstraoral yaklaşım ile vertikal subkondiler osteotomi ile başlamıştır. Ters "L" osteotomisi vertikal subkondiler osteotominin modifikasyonu olup 1927'de Wassmund tarafından ilk defa uygulanmıştır. Daha sonraki yıllarda ters L osteotomisi tekniğinin modifikasyonu olan "C" osteotomisi, Caldwell ve ark.(24) tarafından mandibula alt sınırının üzerinde fazladan horizontal osteotomi eklenerek tanıtılmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. (A) Ters "L" osteotomisi, (B) "C" osteotomisi (22).

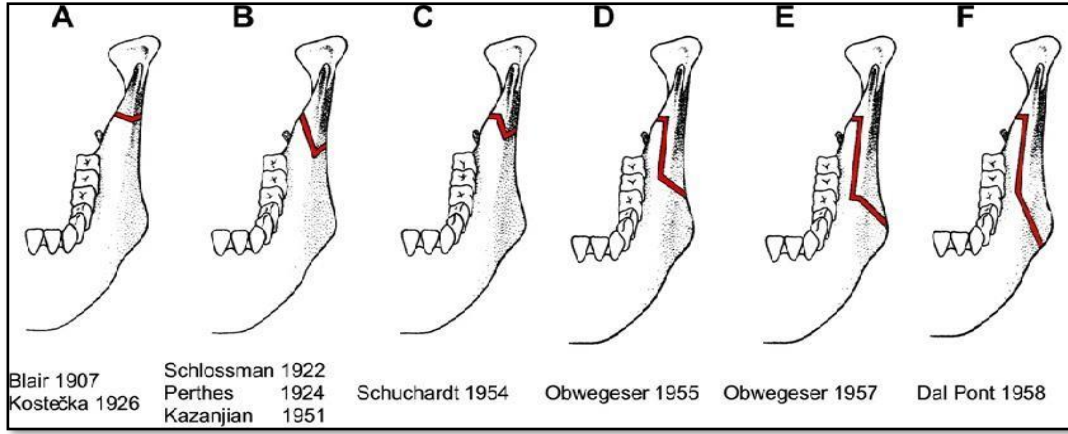
Daha önceki yıllarda, ramusun medial ve lateral korteksleri boyunca birbirine paralel horizontal kemik osteotomilerinden oluşan sagittal split osteotominin farklı bir modifikasyonu tanıtılmıştır (17). Daha sonra Schuchardt (25) 1942 yılında ramusun horizontal düz osteotomi tekniğini modifiye etmiştir. Bu tanıttığı modifikasyonda lingulanın üzerinden başlayarak, İAS'a hasar vermeden anteriora ve inferiora doğru bukkal kortekse ulaşan oblik bir kortikal osteotomiye açıklamıştır. İntraoral yaklaşım ve oblik osteotomi sayesinde maximum seviyede spongioz kemik teması sağlayabilmesi Schuchardt tekniğinin avantajları arasında sayılmaktadır (22). Bu sagittal split osteotomi tekniği 1953'te Obwegeser ve Trauner tarafından yeniden modifiye edilerek tanıtılmıştır (6). Bu modifikasyon, lateral oblik sırt boyunca mandibular ramusun lateral yüzünde 2 horizontal kortikal osteotominin birleşmesi ve ramusun posterioruna osteotomi uygulanmadan yapılmıştır. Bu işlem sagittal split olarak adlandırılmıştır. Mandibular inferior alveolar sinire bu modifikasyon ile hasar verilmemiştir. Sagittal split osteotomi, transfasiyal yaklaşım olmadığı için hastalarda görünür yara izi bırakmamıştır. Bu modifikasyon intraoral olarak uygulanabilecek bir yöntemeye dönüşmüştür. Obwegeser tarafından tarif edilen bu modifikasyon günümüze kadar uygulanan sagittal split osteotomi ameliyatlarında standart ve güvenli bir prosedür olarak uygulanmıştır. Obwegeser'in tanıttığı bu teknik maksillofasiyal cerrahide mihenk taşlarından birini oluşturmuştur (6, 22) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Obwegeser ve Trauner ‘in sagittal split ramus osteotomisi (22).

İlk modifikasyonun tanıtılmasından sonra, cerrahi işlemin kolaylaştırılması, morbiditenin mümkün olduğunca az olması ve cerrahi stabilitesinin yüksek seviyeye çıkarılması için farklı modifikasyonlar ortaya konulmuştur. Mandibular foramenin konumu, inferior alveolar sinir, mandibular üçüncü azı dişlerinin varlığı, mandibuladaki değişim miktarı gibi parametreler SSRO tekniğinde birçok farklı modifikasyonların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bundan dolayı sagittal split ramus osteotomisi ilerleyen süreç ile birlikte birçok modifikasyona uğramıştır (26)(Şekil 2.6).

Dal Pont, sagittal split osteotomisi tekniğinde çok önemli değişiklikler yapmıştır. Dal Pont, 1961 yılında mandibular ramusun lateralindeki horizontal osteotomiyi, mandibular corpusun lateralinde ikinci molar dişin arkasından yapılan bir vertikal osteotomi hattı ile değiştirmiştir. Bu yapılan değişiklik ile minimum seviyede kas dokusu diseke edildiği gibi, kemik fragmanları arasında büyük temas yüzeyleri elde edilebileceğini göstermiştir (7).

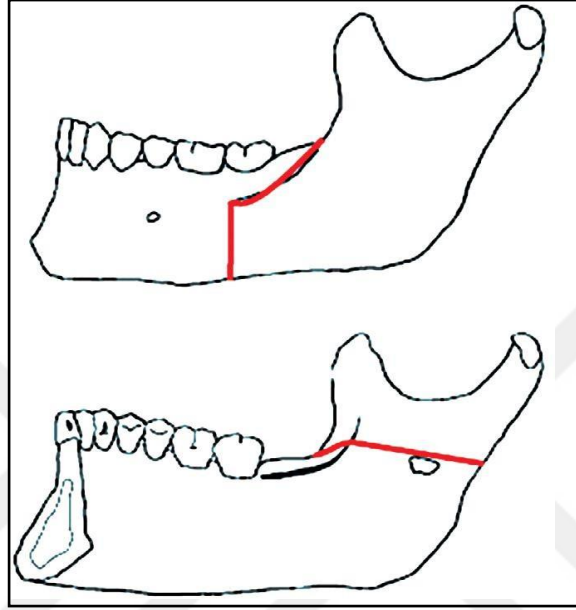


Şekil 2.6. Mandibular osteotomilerin dönüşümü (22)

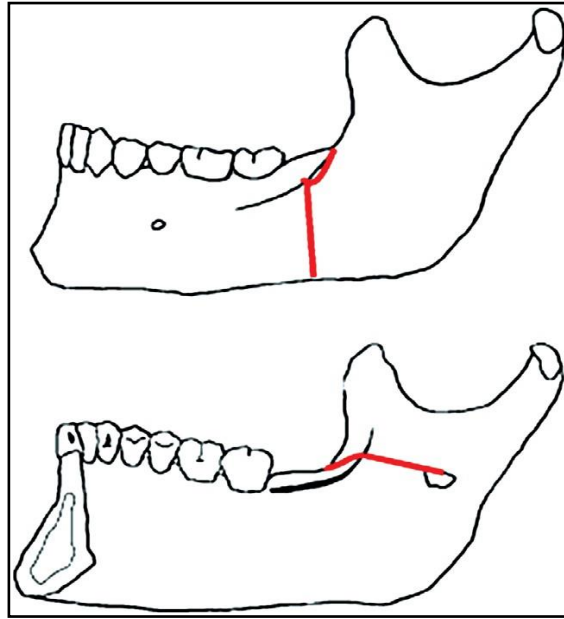
Yumuşak doku diseksiyonunu en aza indirmek için 1968'de Hunsuck tekniği modifiye ederek mandibular ramusun medialinde, lingulanın 5 mm üzerinden ve lingulayı bir miktar geçen, önceki modifikasyonlara göre daha küçük bir horizontal osteotomiye tanıtmıştır (9). Mandibulanın lateralindeki vertikal osteotomi hattı ise daha önce Dal Pont tarafından tanıtilan osteotomiye benzerdir (Şekil 2.7, Şekil 2.8). 1977'de Epker tarafından tanıtilan modifikasyonda ise, masseter kasının daha az diseke edilmesi önerilmiştir (11)(Şekil 2.9). Mandibular ramusun medialindeki yumuşak doku, nörovasküler yapılar tespit edilene kadar eleve edilir. Mandibular ramusun posterioruna kadar ulaşılmasını bu modifikasyon önermez (11). Bu modifikasyonda minimum yumuşak doku diseksiyonu postoperatif şişliği ve hemorajiyi azalttığı gibi inferior alveolar sinire müdahale edilmediği için sinir hasarı riskini azaltmıştır. Masseter kasının minimum diseksiyonu ile proksimal fragmanın kanlanması artırılarak kemik rezorpsiyonunun ve nekroz riskinin azaltılması hedeflenmiştir. Epker, Dal Pont tarafından tanımlanan modifikasyonunun lateral yüzdeki vertikal osteotomisini detaylı olarak açıklayarak, bad splitlerin önüne geçmek için mandibulanın inferior korteksinde tam bir osteotomi ihtiyacının gerekliliğini ortaya koymuştur (12, 17) (Şekil 2.9).

Teerijoki-Oksa ve ark.(27) split işleminin kendisi inferior alveolara sinire hasar verme ihtimali olduğunu belirtmişlerdir. Mandibulanın inferior kenarının yeterince derin kesilmesinin iyi bir ayırma için çok önemli olduğunu fakat sinir üzerinde hasar bırakma ihtimalini de arttırdığını belirtmişlerdir. Bunun üzerine Wolford ve Davis, mandibulanın alt kenarını kesmek için özel olarak tasarlanmış bir testere kullanarak inferior bölünme tekniğini tanıtmışlardır. Bu tekniğin amacı, mandibular alt sınırının kontrollü bir şekilde ayrılmasını sağlayarak inferior alveolar sinirin distal segmentte

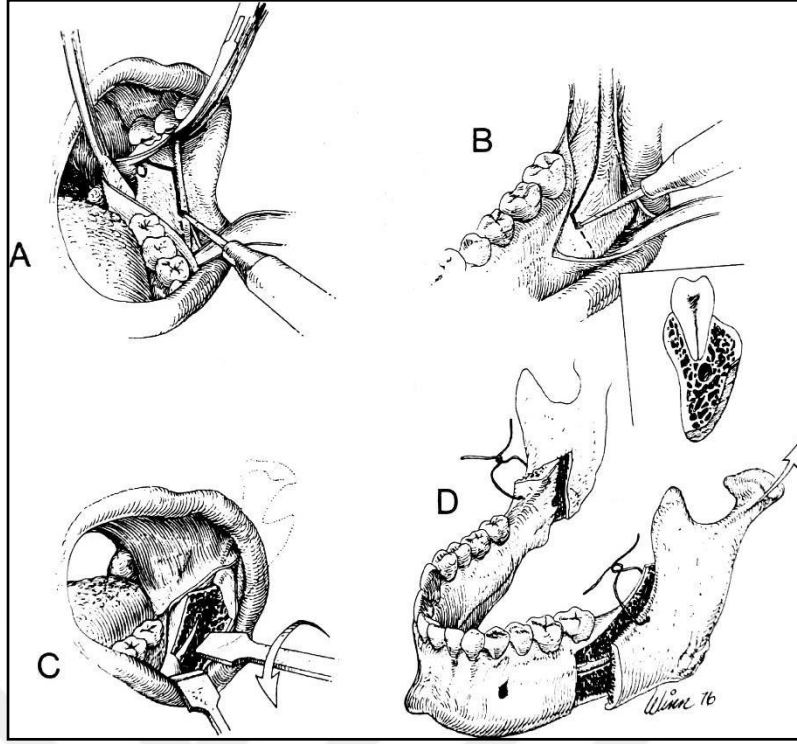
daha sıklıkta kalmasını sağlamaktı. Wolford mandibular sinir distal segmente kanal içinde kalma ihtimalini artırarak, sinir hasarı riskinin minimize edeceğini belirtmiştir (13) (Şekil 2.10). Fakat bu alet fasiyal artere zarar verme riski nedeniyle hiçbir zaman popüler olmadı (Şekil 2.11)



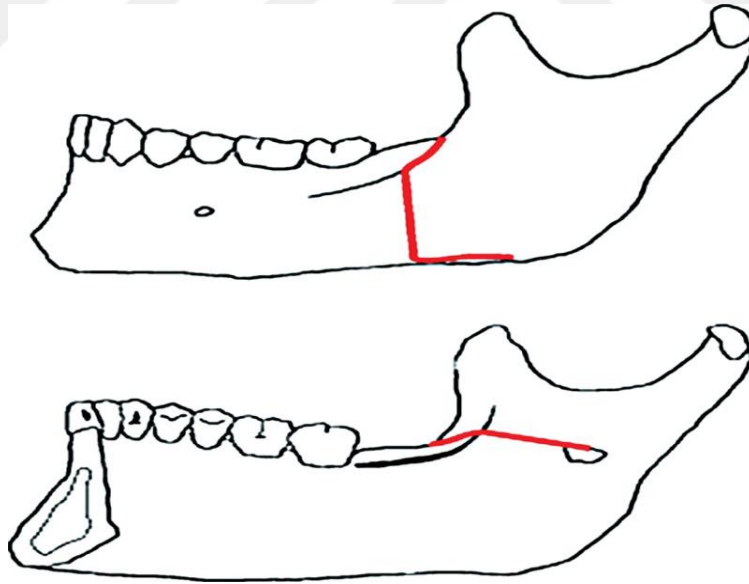
Şekil 2.7. Dal-Pont modifikasyonunun bukkal ve lingual kesi hatları (12).



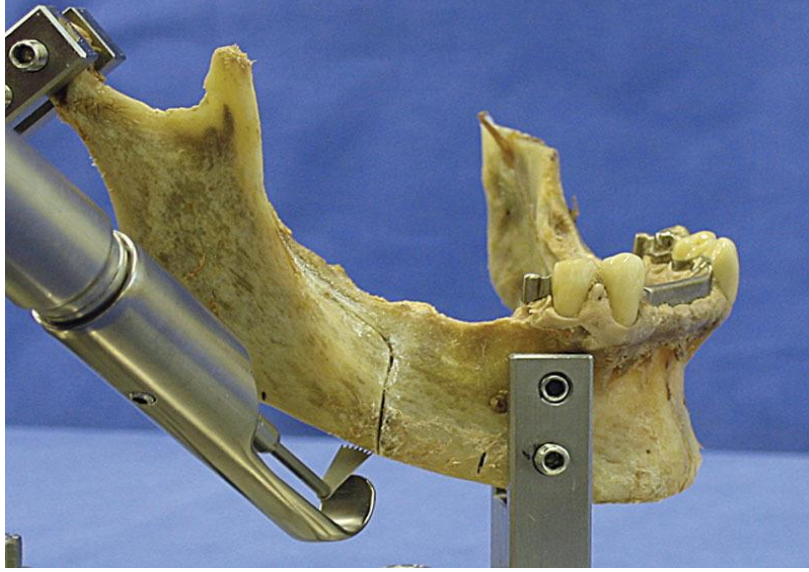
Şekil 2.8. Hunsuck modifikasyonunun bukkal ve lingual kesi hatları (12).



Şekil 2.9. Epker modifikasyonunun bukkal ve lingual kesi hatları (8).



Şekil 2.10. Wolfordun modifikasyonunun bukkal, lingual ve mandibula inferior kesi hatları (12).



Şekil 2.11. Welfordun modifikasyonundaki 4. Osteotomi hattının bukkal görüntüsü (12)

Bell ve Schendel, SSRO'da proksimal fragmanın nekrozunun büyük oranda azalmasını pterygomasseterik slingin mümkün olduğunca az diseke edilmesine bağlamışlardır (28). Günümüzde yaygın olarak kullanılan modifikasyonlar Obwegeser, Dal Pont, Epker modifikasyonlarıdır.

2.2. Sagittal Split Osteotomisinin Uygulandığı Klinik Olgular

2.2.1. Mandibular Yetersizlik (Retrognati)

Maksillaya göre mandibula gelişiminin az olduğu klinik durumdur. Retrognatide mandibula maksillaya göre posteriorda konumlanmaktadır. Bu durumda mandibulanın daha anteriora alınması gerekmektedir (16).

2.2.2. Mandibular İleri İtim (Prognati)

Mandibular prognatizmde maksillaya göre mandibulanın daha büyük ve ileri konumlandığı klinik durumdur. Çenene ucu belirginliği spesifiktir. Mandibulanın posteriora alınması ile tedavi edilmektedir (16).

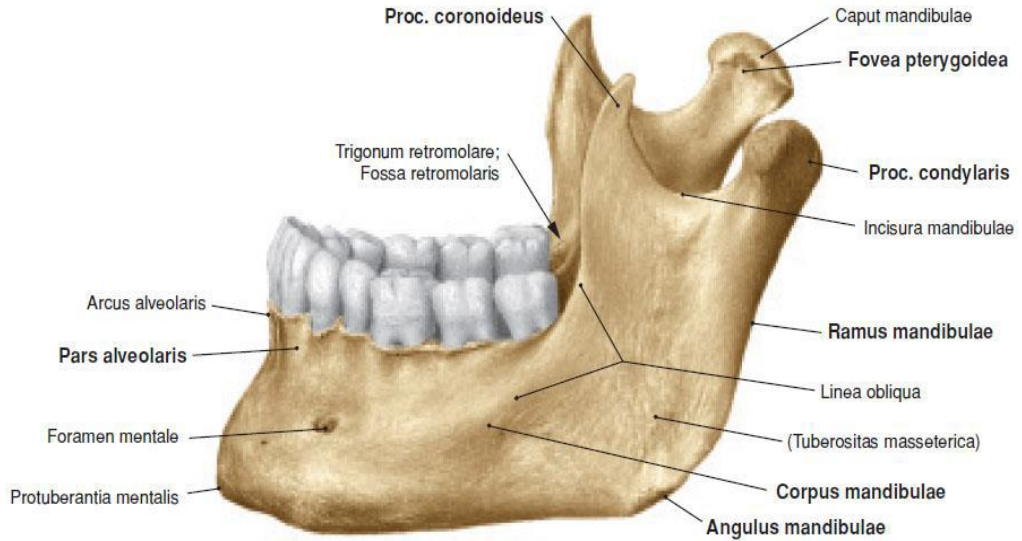
2.2.3. Mandibular Asimetri

Mandibulanın çeşitli eksenlerde eksik veya fazla büyümesi asimetrik mandibula meydana getirebilir. Mandibulanın bir tarafındaki aşırı büyüme, mandibulanın hangi kısımlarını kapsadığına bağlı olarak hemimandibular uzamaya veya hemimandibuler hipertrofiye yol açar (16).

2.3. Sagittal Split Ramus Osteotomisi ile İlgili Anatomik Yapılar

2.3.1. Mandibula Anatomisi

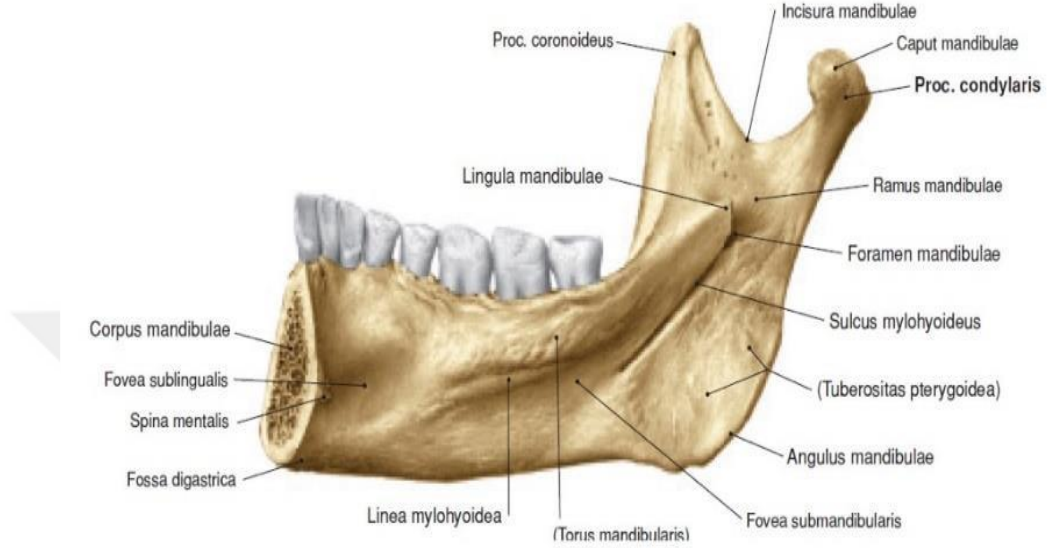
Sagittal split ramus osteotomileri sırasında uygulamadan esas etkilenen bölge yüzün alt 1/3'lük kısmıdır. Mandibula, baş bölgesinde bulunan tek hareketli kemiktir. Corpus ve iki taraflı ramustan meydana gelmektedir. Angulus mandibula, corpus ve ramusun birleşim yerine verilen isimdir. Ramusun üst bölgesinde bulunan çıkıntıya ise kondil (condylus mandibula, caput mandibula, processus condylaris) denir. Temporomandibuler eklemi, mandibula çift taraflı kondilleri ile temporal kemikteki fossa mandibularisin yaptığı eklem meydana getirir. Erişkinde mandibulanın orta bölgesinde çene ucunu meydana getiren bölgeye protuberantia mentalis (gnathion) denir (29). Mandibula corpusun lateral yüzünün orta bölgesine ön tarafta musculus mentalis tutunur (29). Mandibula gövdesinin dış kısmında biraz daha posteriora gidildikçe genellikle ikinci premolar dişlerin kök ucu hizasında mandibuler kanalın laterale açıldığı yer foramen mentale olarak adlandırılır. Foramen mentaleden, mental damar sinir paketi çıkar. Corpusun lateralinde linea obliqua denilen kemik sırt belirgin bir şekilde görülür.



Şekil 2.12. Mandibulanın bukkal taraftan görünüşü (30).

Korpusun iç yüzünde ön tarafta bulunan çıkıntılı sahaya spina mentalis (genial tüberküller) denir. Korpusun iç yüzünün yan taraflarında ise musculus mylohyoideus'un tutunma yeri olan linea mylohyoidea bulunur. Linea mylohyoidea'nın yukarısında fossa

sublingualis denilen bölgeye sublingual tükürük bezi, linea mylohyoidea'nın altında fossa submandibularis denilen bölgeye submandibuler tükürük bezi oturur. Spina mentalis'in alt tarafında ise musculus digastricus'un ön karnının bağlanma yeri olan fossa digastrica bulunur (29).



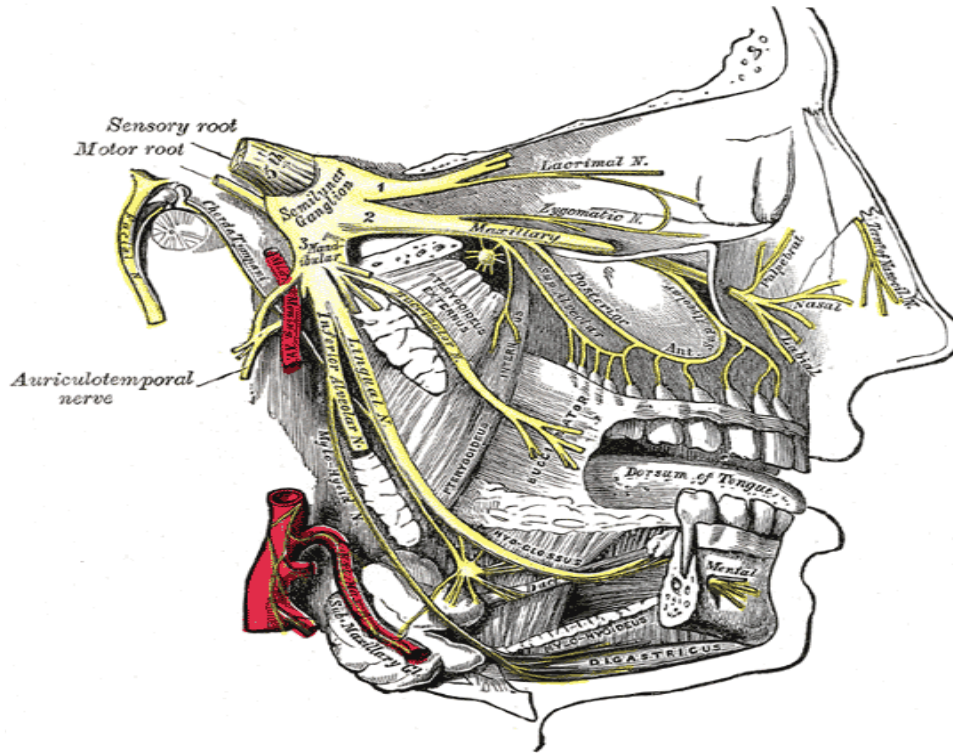
Şekil 2.13. Mandibulanın lingual taraftan görünüşü (30).

Ramusun süperorunda iki çıkıntı bulunur. Öndeki çıkıntı koronoid çıkıntı olup buraya ve ramusun ön yüzüne musculus temporalis tutunur. Arkadaki çıkıntı ise çene eklemine katılan kondildir. Kondilin ön yüzündeki fossa pterygoidea denilen bölgeye musculus pterygoideus lateralis'in alt karnı tutunur. Kondil ile koronoid çıkıntı arasındaki çentiğe ise incisura mandibula denir. Ramus medial yüzünde bulunan lingula mandibula denilen çıkıntının inferiorunda foramen mandibula bulunur. Vena, arteria ve nervus alveolaris inferior'un mandibular kemiğe girdiği yere foramen mandibula denir. Ramusun medialinde mandibular foramenin inferiorunda mylohiyoid çukurda aynı isimli damarlar ve sinirler bulunur (29).

Ramusun laterali parotis bezi, facial sinir ve masseter kas ile komşudur. Arteria carotis externa'nın son bölümü ramusun posterior kenarına paralel olarak parotis bezi içerisinde yükselir ve bezin içinde terminal dalları olan arteria maxillaris ve arteria temporalis superficialis dallarına ayrılır. Ramus mandibulanın medialinde ise fossa infratemporalis ve içindeki yapılar bulunur. Ramusun iç yüzünde arteria maxillaris ve bu bölümde verdiği dallar, plexus pterygoideus, parotis bezinin derin parçası, nervus

mandibularis ve dalları, ganglion oticum ve nervus facialis'in dalı olan chorda tympani komşuluk yapar. Angulus mandibulanın iç yüzünde, tuberositas pterygoidea denilen bölgeye musculus pterygoideus medialis tutunur. Angulus mandibulanın dış yüzündeki tuberositas masseterica'ya ise masseter kası tutunur. Masseter kasının tutunma yerinin hemen önünde arteria ve vena facialis mandibulayı çaprazlar (29). SSRO esnasında ilgili bölgeye yakın çok sayıda nörovasküler yapı mevcuttur. Özellikle mandibular sinirin dalı olan İAS'ın hasar görme ihtimali vardır.

Nervus mandibularis, 5. kranial sinir olan nervus trigeminus'un dalıdır. Hem duyuşal hem de motor lifler içeren nervus mandibularis orta kranial fossada ganglion trigeminale'den ayrıldıktan sonra foramen ovale'den nervus petrosus minor ile birlikte kafayı terk ettikten sonra fossa infratemporalis'e gelir. Bu çukurda sinirin ana kökünden ramus meningeus denilen duyuşal bir dal ile musculus pterygoideus medialis, musculus tensor tympani ve musculus tensor veli palatini'ye giden motor dallar ayrılır. Bu dallar ayrıldıktan kısa bir süre sonra da nervus mandibularis ön ve arka köklerine ayrılır. Nervus mandibularis üzerinde bulunan ganglion oticum aslında bir parasempatik bir ganglion olup anatomik olarak bu sinirin üzerinde olsa da fonksiyonel olarak nervus glossopharyngeus kökenli parasempatik liflerin nöron değiştirdiği yerdir (31).



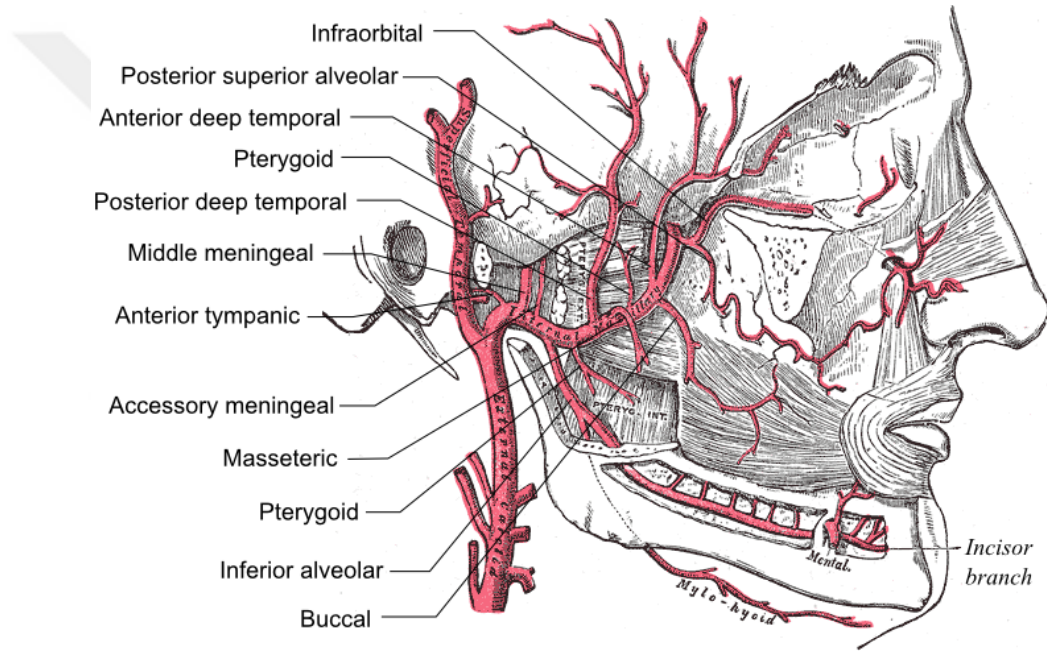
Şekil 2.14. Mandibuler sinir ve dallarının dış taraftan görünüşü (32).

Nervus lingualis; musculus pterygoideus medialis ile ramus mandibula arasında öne ve aşağı doğru ilerler. Lingula mandibula hizasında topografik olarak nervus alveolaris inferior'un her zaman daha anterioru ve medialinde bulunur. Daha sonra raphe pterygomandibularis'in inferiorundan geçerek 3. molar diş hizasında mandibula iç yüzeyine dayalı olarak yalnızca mukoza ile örtülü olarak bulunur. Buradan itibaren mediale doğru ilerleyen sinir dile girerek dilin ön 2/3'lük kısmının duyusunu alır. Nervus lingualis içinde seyreden nervus facialis'e ait sekretomotor lifler glandula sublingualis ve glandula submandibularis'in sekresyonundan sorumludur. Yine nervus lingualis içinde seyreden özel duysal lifler facial sinir'in chorda tympani dalına aittir ve dilin anterior 2/3'lük kısmından tat duyusunun alınmasından sorumludurlar (31, 33).

Nervus alveolaris inferior; nervus mandibularis'ten ayrıldıktan sonra musculus pterygoideus lateralis'in iç tarafında mandibula ile ligamentum sphenomandibulare arasından geçerek aşağı doğru ilerler (31). Foramen mandibulae'ye girmeden önce nervus mylohyoideus dalını verir. Ramus mandibula'nın iç yüzünde bulunan lingula mandibula'nın hemen arkasındaki foramen mandibulae'den mandibula içerisine girer ve kemiğin içindeki canalis mandibulae'de seyreder. Sinir, kanal içindeyken hizasına geldiği dişlere duysal dallar verir. Canalis mandibulae genellikle alt 2. premolar dişin apeksi hizasında sona erer ve nervus alveolaris inferior içindeki bazı lifler buradaki foramen mentaleden çıkarak nervus mentalis dalı içinde alt dudağa gider. Diğer lifler ise kemiğin içinde kalarak alt ön bölgedeki dişlerin duyusunu alır (31, 33).

Arteria maxillaris, çene ve yüz bölgesindeki önemli arterlerden biri olup, arteria carotis externa'nın iki uç dalından biridir. Collum mandibulae'nin derininde, dış kulak yolunun aşağısında, parotis bezinin içinde, arteria carotis externa'dan dike yakın bir açı ile ayrılır. Bu şekilde fossa infratemporalis'e giren arteria maxillaris, mandibula ile ligamentum sphenomandibulare arasında parotis bezine içinde bulunur (34). Arteria maxillaris'in verdiği dallar: pars mandibularis ramus mandibulae'nin derininde, pterygoid kasların arasında pars pterygoideayı verir. Daha sonra ise fossa pterygopalatina'da ise pars pterygopalatina olmak üzere üç bölgede incelenir. Arteria maxillaris'in ilk iki bölümünün dalları mandibula ile ilgili ortognatik uygulamalarda, üçüncü bölümü ise maksilla ile ilgili ortognatik uygulamalarda önem kazanır. Arteria maxillaris'in birinci bölümü olan pars mandibularis'inden arteria auricularis profunda, arteria tympanica anterior, arteria alveolaris inferior ve arteria meningea media dalları ayrılır. Dış kulak yolu ve etrafındaki bazı yapıların beslenmesini Arteria auricularis

profunda tarafından sağlanırken, arteria tympanica anterior orta kulak boşluğunun beslenmesini sağlar. Foramen spinosum'dan kafa içine giren arteria meningea media, meninkslerin en önemli arteridir. Sagittal split ramus osteotomileri sırasında oldukça önemli olan ve mutlaka korunması gereken arteria alveolaris inferiorudur. Arteria maxillaris'in birinci bölümünden aşağıya doğru ayrılan tek dal olan arteria alveolaris inferior önce caput ve collum mandibula'nın medialinde çene ekleminin kapsülüne yakın bir şekilde aşağıya doğru iner, sonra da ligamentum sphenomandibulare ile ramus mandibula arasında aşağıya inmeye devam eder. Daha sonra aynı isimli ven ve sinir ile birlikte mandibuler kanala girer (34, 35).

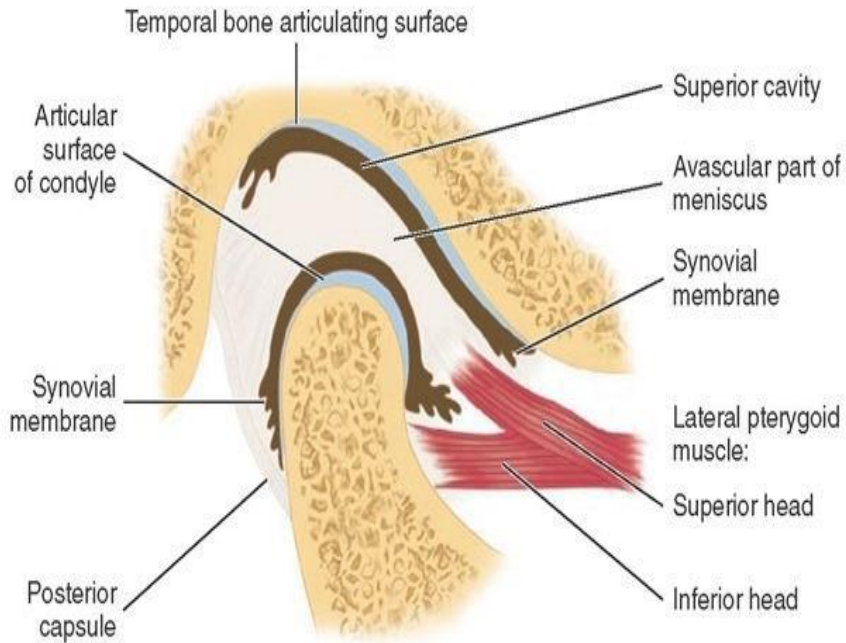


Şekil 2.15. Maksiller arter ve dallarının dış taraftan görünüşü (32)

2.3.2. Temporomandibuler Eklem Anatomisi

Temporomandibular eklem (TME) dış kulak yolunun anteriorunda, temporal kemiğin mandibular fossası ile mandibula kondili arasında yer almaktadır. TME diartrodial bir eklemdir. TME morfolojisi kişilerde farklılık gösterdiği gibi ve aynı bireyde sağ ve sol eklemden de farklılıklar gösterebilmektedir. Menteşe ve kayma hareketi yapan, kayma eksenli bileşik bir eklemdir. Genel olarak 6-12 yaşlar arasında erişkin halini alır. TME gelişimi kadınlarda erkeklere nazaran daha erken dönemde tamamlanır (36).

TME’de bikonkav olan disk, eklemi alt ve üst olmak üzere ikiye ayırmıştır. Ağız kapalı iken TME’de kondilin tepesi üzerine oturan eklem diski, fibröz dokudan meydana gelmektedir. Disk damar ve sinir paketi içermez. Disk sagittal ekseninde kalınlığına göre anterior, medial ve posterior olmak üzere 3 kısma bölünebilir (Şekil 2.16). Diskin en ince bölümü orta kısmı iken en kalın noktası posterior bölgesidir. Disk’e anteriordan bakıldığında medialden laterale doğru incelendiği görülür. Alt ve üst eklem boşluğunu disk ayırır. TME de mandibular kondilin eklem yüzeyi diskin medialı ile temastadır. Retrodiskal doku adı verilen iyi damarlanmış gevşek bağ dokusu posteriorda disk ile bitişiktir. TME kapsülünün medial yüzü sinoviyal membran ile kaplıdır. Sinoviyal membran, sinoviyal sıvı üretilir. Bu üretilen sinoviyal sıvı eklem yüzeyinin metabolik ihtiyaçlarını ve hareket sırasında artiküler yüzeylerin yağlanmasını sağlar (36).



Şekil 2.16. Eklem diski lateral görüntüsü (30).

TME’nin üç tane fonksiyonel üç tanede aksesuar olmak üzere toplam altı ligamenti vardır.

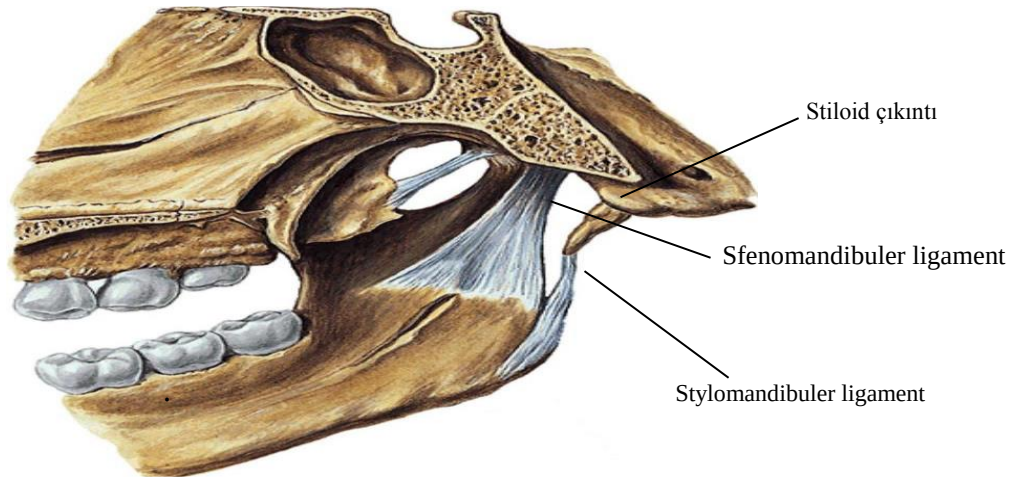
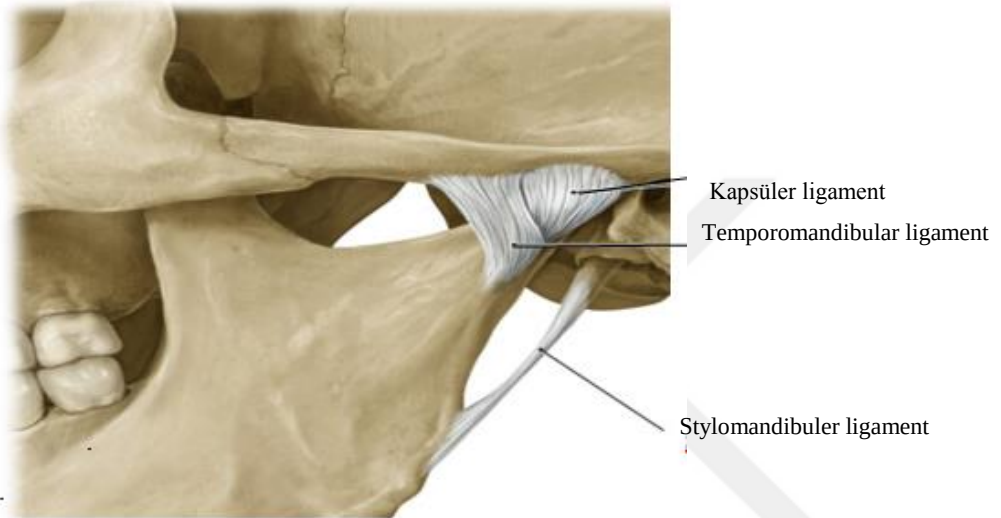
Fonksiyonel ligamentler:

1. Kollateral ligamentler
2. Kapsüler ligament

3. Temporomandibular ligament

Aksesuar ligamentler:

1. Retinaküler ligament
2. Sfenomandibuler ligament
3. Stylomandibuler ligament



Şekil 2.17. TME ligamentleri (30)

Eklemin hareketlerini sağlayan kaslar esas çiğneme kasları ve yardımcı çiğneme kasları olarak ikiye ayrılır.

Esas çiğneme kasları:

1. Temporal Kas: Görevi mandibulanın elevasyonu olup, ön lifleri mandibulayı yukarıya, arka lifleri ise geriye çeker.
2. Masseter Kas: Esas görevi mandibulayı yukarı kaldırmaktır. Yüzeyel lifleri mandibulayı anteriora almayı sağlarken, derin lifleri ise kondili artiküler eminense karşı stabilize eder.
3. Medial Pterygoid Kas: Aktivasyonu sırasında mandibulayı yükseltir ve dişleri temas eder. Aynı zamanda mandibulanın anteriora hareketine yardımcı olur.
4. Latera Pterygoid Kas: İki bölümü bulunmaktadır. Inferior lateral pterygoidin çift taraflı aktivasyonu sonucu mandibula az açılırken, tek taraflı aktivasyonu sonucunda mandibulanın karşıt yöne doğru lateral hareketi gerçekleşir. Superior lateral pterygoid kas diski ve kondili mediale doğru çeker (36).

Yardımcı çiğneme kasları:

Hyoid üstü kas olan Musculus Digastricusdur.

Digastrik Kas: Arka karnıyla mandibulayı aşağıya ve geriye çekerek çenenin açılmasına yardımcı olur (31).

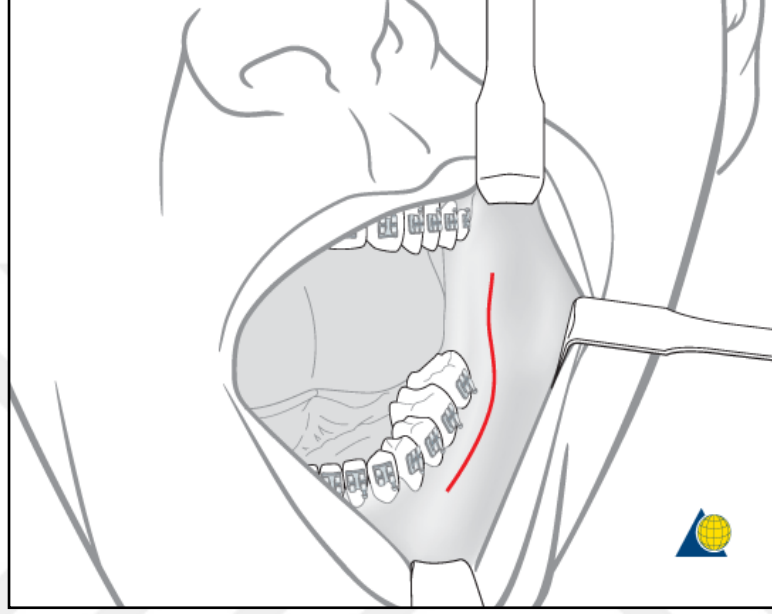
2.4. Sagittal Split Ramus Osteotomisinde Cerrahi Teknik

SSRO'nun ilerleyen yıllar ile birlikte birçok modifikasyonu ortaya çıkmıştır. Farklı modifikasyonlar gerek cerrahların tercihi gerekse hastanın anatomik yapılarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

SSRO'nun cerrahi aşamaları şu şekildedir:

Rahat çalışabilmek ve görüş alanını artırmak için çeneler mümkün olduğunca büyük açılarak ağız açacağı ile desteklenir (38). Mandibular ramusun medial ve lateralindeki yumuşak dokulara ve mandibular corpora komşu olan dokulara, vazokonstriktör içeren bir lokal anesteziik solüsyon enjekte edilir. İnsizyon, eksternal oblik sırt boyunca, yükselen ramusun ortasından başlayarak aşağıya doğru devam ederek 1. büyük azı dişin hizasında, Wolford modifikasyonu tatbik edilecek vakalarda ise 1. büyük azı dişin daha anteriorunda bitirilir (13). Periostun diseksiyonu ramusun

lateralinden başlanarak inferior ve antero-süperior yönde devam edilerek temporal kas lifleri belli bir miktar diseke edilir. İnsizyon yapılırken çenelerin fiksasyonundan sonra flebin rahat kapatılmasına izin verecek kadar lateralde olmasına dikkat edilmelidir. Suturaşyon işleminde kolaylık olması için flebin anterioru, 1. büyük azı dişin etrafındaki yapışık dişeti, geniş olacak boyutta bırakılmalıdır (17, 38)(Şekil2.18).



Şekil 2.18. Mukoza insizyonu (39).

Mandibulanın lateral korteksinin periostu eleve edilerek, mandibulanın inferioruna ulaşana kadar ilerlenir. Proksimal segmentin beslenmesini sağlamak için angulusun hemen önündeki antegonial çentiğe kadar periost sıyrılır. Mandibular ramusun medialindeki diseksiyon, Obwegeser ve Dal Pont modifikasyonu uygulanacak vakalarda osteotomi kesi hatlarını oluşturabilecek şekilde ve foramen mandibulanın üzerinden posterior sınıra kadar devam edilir (6, 40). Hunsuck, Epker ve Wolford modifikasyonu tatbik edilecek vakalarda ise medial bölgedeki osteotomi hattı ramusun posterior sınırına kadar uzamayacağı için lingulanın yeri tespit edilebilecek kadar periost eleve edilir (8, 17). Diseksiyon, periostu yırtmadan bir bütün halinde olmalıdır. İlgili yerin beslenmesi ve nörovasküler yapıların muhafaza edilmesi için periost önemli görev alır. Retromolar alanda görüş alanının arttırılması için retraktör yerleştirilir (17). Periostun diseksiyonu osteotomi hattının daha iyi bir şekilde görülmesini sağlamak için internal oblik hat boyunca 2. Molar dişin distaline kadar uzatılabilir. Bu elevasyon esnasında lingual sinirin varlığı unutulmamalıdır.

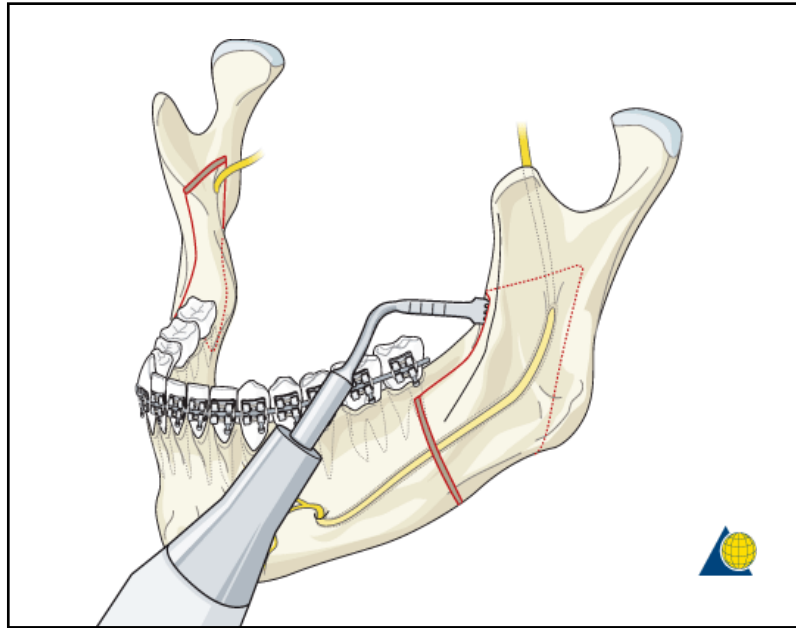
Obwegeser ve Dal Pont modifikasyonu uygulanacak vakalarda ramusun medial korteksinden yapılacak osteotomi, ramusun posteriordan başlayarak lingulanın maximum 5 mm üzerinden anteriora kadar uzanan horizontal osteotomi ile başlanır. Devamında ramusun anteriorundan, external oblik sırt referans alınarak devam edilir. Manibula inferior sınırına alt kenar ekartörü yerleştirilip external oblik sırtın bitiminde bukkal vertikal kesiler yapılır. Osteotomların kortikal kemikten daha derine ilerlemesi sinir hasarı riskini arttırdığı belirtilmiştir (12, 16). Hunsuck, Epker ve Wolford modifikasyonu uygulanacak vakalarda ramusun medialinde yapılacak olan osteotomi yerinin doğru tespit edilmesi çok önemlidir. Bu osteotomi sigmoid çentik ile nörovasküler yapıların mandibular kanala girdiği yerin ortasından başlayarak anteriora kadar yapılır (9, 11). Osteotomi sırasında nörovasküler yapıların korunması için retraktör kullanılır. Mandibular ramusun medialinde yapılan horizontal osteotomi hattında bukkal ve lingual korteksler arasında yeterli miktarda spongios kemik bulunmayabilir (41).

Mandibulanın lateralindeki vertikal osteotomi, kortikal kemik üzerinde mandibulanın alt kenarı ile 90° açı yapacak şekilde oluşturulmalıdır. Obwegeser modifikasyonunda angulus mandibulanın hemen anteriorundan, Dal Pont, Hunsuck ve Epker modifikasyonunda 2. büyük azı dişin distalinden, Wolford modifikasyonunda ise 1. büyük azı diş hizasından yapılır. Kortikal kemiğin altında inferior alveolar damar sinir paketi bulunduğu için osteotomi kortikal kemik boyunca yapılır. Vertikal osteotomi spongios kemiğe ulaşmamalıdır. Aksi takdirde sinir hasarı riski artacaktır (16, 17). Wolford modifikasyonu uygulanacak vakalarda ise mandibular inferiorunda, bukkal ve lingual kenarların ortasından, anteriordan posterioara doğru antegonial çentiğe kadar ekstradan osteotomi işlemi gerçekleştirilir (13) (Şekil 2.19).



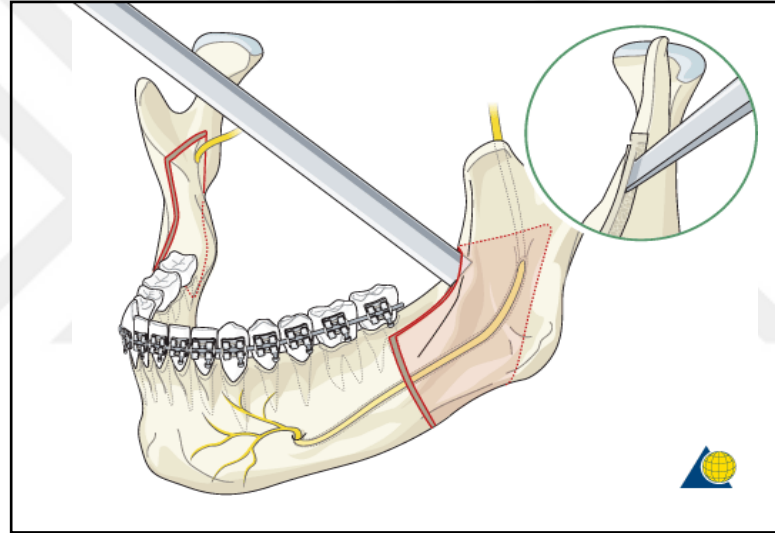
Şekil 2.19. Wolford tekniğinde 4. Osteotomi hattının intraoral görüntüsü (12).

Mandibular ramusun ön sınırından başlayarak, eksternal oblik sırtın hizasından ilerleyerek vertikal ve horizontal osteotomiler birleştirilir (Şekil 2.20). İmkanlar dahilinde, osteotomi spongioz kemiğin içine kadar yapılır. Özellikle spongioz kemiğin olmadığı veya çok az olduğu zaman osteotomi mümkün olduğunca derinleştirilir. Osteotominin derinleştirilmesi bad split ihtimalini azaltacaktır (16).



Şekil 2.20. Sagittal osteotomi (39).

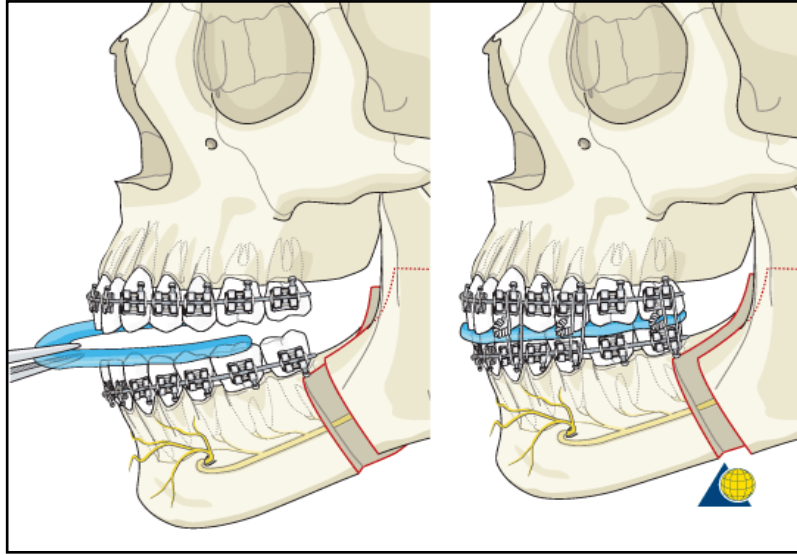
Split işlemine en ince osteotom ile ramusun medial korteksindeki horizontal osteotomi hattından başlanır. Devamında ramusun anterior sınırından aşağıya ilerleyerek ve eksternal oblik hat boyunca devam edilerek mandibulanın inferioruna kadar ilerlenir (Şekil 2.21). Cerrahinin en önemli adımlarından biri de osteotomlar ile kortikal kemiğin tamamen geçilmesidir. Osteotomi esnasında inferior alveolar sinire hasar vermemek için azami seviyede hassas davranılmalıdır. Ramusun medial korteksinin posteriorunda split işlemi yapıldığında, splitin mylohyoid fossa arkasına ve subkondiller bölgeye ulaşmaması için dikkatli olunmalıdır. Orta seviyede ama dengeli kuvvet uygulayarak kemik yavaşça ayrılır. Split süresi genel olarak kemiğin spongioz yapısına bağlı olarak değişir (16, 17).



Şekil 2.21. Osteotom aracılığı ile split işleminin uygulanması (39).

Medial pterygoid kas lifleri proksimal segmente yapışık olduğu için, segmentler arası hareketi kolaylaştırmak için belli bir kısmı eleve edilmelidir (17). Erken kemik temasları proksimal veya distal segmentten kaldırıldığında kondilin istenmeyen yer değiştirmesi ortadan kalkmış olur (16).

Bilateral split işlemi tamamlandıktan sonra mandibula planlanan pozisyona getirilip fiksasyona geçilir. Cerrahi öncesi planlamaya bağlı kalmak için cerrahi splintin kullanılması tercih edilir. (Şekil 2.22)



Şekil 2.22. Cerrahi splint uygulanması (39).

Geçmiş yıllarda osteosentez ramusun üst sınırını, alt sınırını ya da ramusu çepeçevre saran teller ile yapılırdı. Günümüzde artık farklı fiksasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Stabilizasyonda genellikle iki veya üç bikortikal vidal kullanıldığı gibi, proksimal fragmanı distal fragmana sıkıca sabitlemek için lag vidalar da kullanılırdı (17). Günümüzde ise daha çok 2.0 mm çapında 4 delikli mini plak ile osteotominin her iki segmentine 2 monokortikal vida uygulanarak fiksasyon sağlanmaktadır (17). Kopolimerlerden üretilen Polilaktik asit ya da poliglikolik asit gibi rezorbe olabilen fiksasyon sistemleri de günümüzde kullanılmaktadır (16).

Kemik fiksasyonunundan sonra intermaxiller (IMF) açılarak kontrol edilir. Trokar için ciltte insizyon yapılmış ise cilt 6/0 prolene ile dikilir. İşlem bölgesi irriga edilir ve 4/0 rezorbe suturela dikilir.

2.5. Sagittal Split Ramus Osteotomisinde İntraoperatif Komplikasyonlar

SSRO teknikleri ile mandibulanın fonksiyonunda ve görünümünde büyük farklılıklar oluşmaktadır. Dental ve iskeletsel malformasyonların ortadan kaldırılmasında, daha iyi fonksiyon ve estetik sonuçların ortaya çıkması için birden çok faktör rol oynamaktadır (42). İyi bir cerrahi planlama yapılırken olası komplikasyonlar ile karşılaşabileceği unutulmamalıdır.

Literatür incelendiğinde SSRO uygulamalarının hastalar için oldukça güvenilir işlemler olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Chow ve ark.(43) 1.294 hastada yaptıkları

çalışmada komplikasyon oranını %9.7, postoperatif enfeksiyon oranını ise %7.4 olarak bulmuşlardır. Panula (19) 655 vakalık serisinde, inferior alveolar sinirde meydana gelen hasarın oldukça yaygın olduğunu(%32) belirtmiştir. Teltzrow ve ark.(44) 2005 yılında yayınladıkları 20 yıllık geriye dönük çalışmada, 1264 hastada uygulanan SSRO sonucunda bad split sayısını 12 (0.9 %) olarak bulmuşlardır. Steenen ve ark.(45) bad splitteki risk faktörleri ile ilgili yaptıkları sistemik tarama ve meta-analiz çalışmalarında 1971-2015 tarihleri arasında; hastaların yaşı, cerrahi teknik ve üçüncü molar dişlerin varlığının kötü splitte olan etkilerini araştıran 30 çalışmayı taramışlar ve toplamda 10.271 hastada gerçekleştirilen 19.527 SSRO vakasını incelemişlerdir. Bunun sonucunda bad split oranını %2.3 olarak bulmuşlardır. Sousa ve ark.(14) en çok karşılaşılan komplikasyonları; sinir hasarı (%12.13), enfeksiyon (%3.41), fiksasyona bağlı gelişen osteitis (%2.59), TME sorunları (%2.10), bad split (%1.81), skar dokusu problemleri (%1.78), kanama (%1.43), kondiler rezorpsiyon (%0.25), yumuşak doku laserasyonları (%0.22) ve açık kapanış (%0.19) şeklinde rapor etmişlerdir. Van de perre ve ark.(46) 2.049 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, bir hastanın öldüğü, 39 hastada primer ve 5 hastada ise sekonder seviyede yaşamı tehdit eden komplikasyonların görüldüğünü bildirmişlerdir.

2.5.1. Kanama

Mandibula osteotomileri esnasında kanama maksillar arter, fasiyal arter ve ven, inferior alveolar arter ve retromandibular venin yaralanmasından dolayı oluşabilmektedir (47). Literatürde sagittal split osteotomi sonrası ciddi kanama oranı %0.38 ve %1.2 olarak belirtilmiştir (48, 49). Vertikal subsigmoid osteotomi ile ilişkili 13 ciddi kanama literatürde raporlanmıştır (50). Bu hastalardan 2'sinin genioplasti vakası olduğu; ağız tabanında hematoma formasyonunun görüldüğü, dilin yukarıya doğru yer değiştirdiği ve trakeostomi ihtiyacının olduğu bildirilmiştir (50, 51).

2.5.2. Sinir Hasarı

SSRO sonrası oluşan nörosensoriyel bozukluklar İAS'ın yanı sıra, lingual sinir ve çok nadir olarak da karşılaşılsa bile fasiyal siniri de içerebilir. SSRO sonrasında çene ucu ve alt dudakta duyu bozuklukları görülebilir bir komplikasyondur. Hastanın bu konuda bilgilendirilmesi ve ameliyat sonrası hastanın eğitilmesi başarı için gereklidir. Operasyon sonrası 6 ay veya daha fazla süren farklı seviyelerde nörosensoriyel bozukluklar görülebilir. Ameliyat sonrası yüksek bir şekilde karşılaşılan bu durumda

zaman geçtikçe azalma meydana gelecektir. Duyu bozukluğuna neden olan sebepler arasında; hastanın yaşı, cerrahın yeteneği, mandibula hareketinin miktarı ve ek olarak genioplasti yapılıp yapılmadığı gösterilmektedir (17).

SSRO sırasında İAS'a zarar verme ihtimali, bu tekniğin ilk uygulanmaya başlamasından itibaren bilinmektedir. Buna rağmen tekniği tanıtan cerrahlar tarafından ilginç bir şekilde bu komplikasyon en aza indirilmiştir. Literatür değerlendirildiğinde sinir hasarına, ameliyat esnasında sinirle karşılaşma ve sinire müdahalenin yanı sıra cerrahi tecrübenin de etkisi olduğu görülmüştür (15, 52). Ylikontiola ve ark.(15), sinir hasarı ile hastanın yaşı, mandibular hareketin miktarı ve sinire müdahale derecesi arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Guernsey ve DeChamplain(52), mandibulada split esnasında sinir hasarı oluşabileceğini bildirmişlerdir. Bu durumun önüne geçmek için, işlem esnasında geniş osteotom yerine küçük düz osteotom kullanımını önermişlerdir. Cerrahi planlamanın dikkatli yapılması için bilgisayarlı tomografilerde İAS'ın yerinin tespit edilmesi önemlidir. Özellikle İAS'ın mandibula inferiora mesafesi ve bukko-lingual lokalizasyonun bilinmesi cerrahlar açısından oldukça önemlidir. Bu durum özellikle sagittal split ramus osteotomisinin vertikal osteotomi aşamasında önemlidir (47). Mandibular sinir SSRO sonrasında proksimal segmentte kalırsa, sinire doğrudan müdahale edilerek repozisyonu yapılmalıdır. Böyle bir durumda sinir hasarı riski iki kat artmaktadır (53). Sinir hasarının bir başka nedeni ise, proksimal segmentte düzensiz kemik çıkıntılarının olması veya proksimal segment yeniden konumlandırılıp sabitlendiğinde sinirin sıkışmasından kaynaklı olabilir (42). SSRO ile beraber genioplasti yapılması durumunda sinirde hasar riski artmaktadır (16, 17).

Mandibulaya yönelik yapılan osteotomilerde geçici sinir hasarı riski her daim vardır. Nöropraksi (tip 1 sinir yaralanması) iki hafta ile birkaç ay arasında sürebilmektedir [54]. Sinirin sıkıştırılması veya gerilmesine bağlı olarak aksonotmezis (tip 2 yaralanma) görülebilir. Sinirin yaralanma derecesine bağlı olarak üç ay ile iki yıl arasında iyileşme süreci devam edebilir. Sinirin kesilmesi veya kopmasıyla nörotmezis (tip 3 sinir yaralanması) meydana gelir (54). Böyle bir durumda iyileşme süresini tahmin etmek oldukça zordur. Primer mikrocerrahi yöntemi ile anastomoz tavsiye edilir. Cerrahi müdahalenin gecikmesi sinirin distal kısmının atrofisiyle sonuçlanarak tedavi başarı şansı azalır (55). SSRO sonrası sinir hasarı ile ilgili Collela ve ark.(56) yaptığı sistemik taramada 7 tane nitelikli çalışma değerlendirilmiş ve nörosensöryel bozukluk

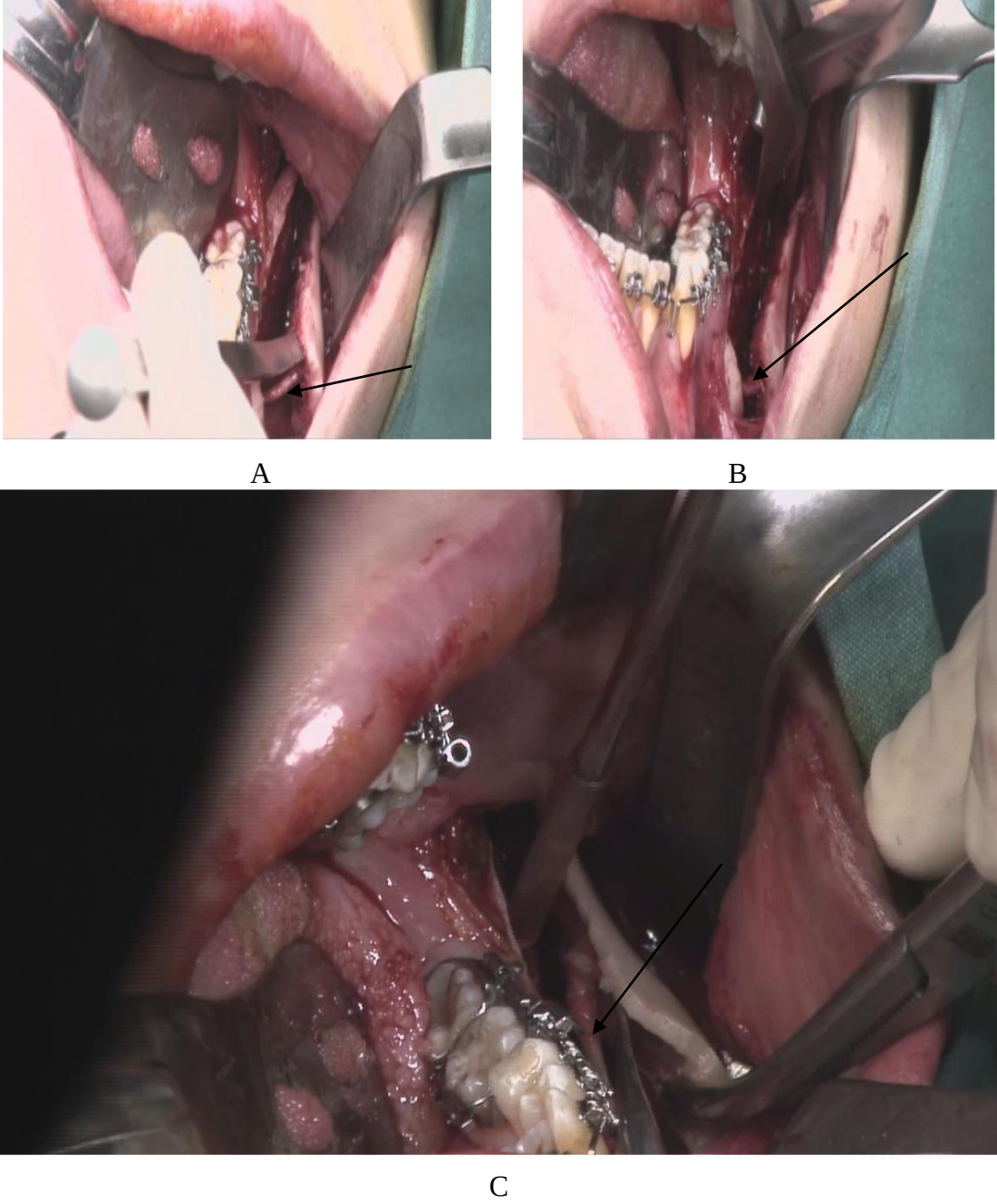
ameliyat sonrası 7. Günde %63.3, 14. Günde %49.2, 1. Ayda %42.5, 6. Ayın sonunda %33 ve 1. Yılın sonunda ise %12.8 olarak bulmuşlardır.

Lingual sinir yaralanmaları literatürde %1-12 arasında olduğu rapor edilmiştir (56). SSRO sonrasında İAS hasarı çok sayıda çalışmalara konu olmasına rağmen, lingual sinir hasarını değerlendiren çok sayıda çalışma yoktur. Bikortikal vidalar, özellikle 15 mm'den daha uzun vida kullanmak sinir hasarı açısından risklidir. Lingual bölgede oluşan kanamanın yaptığı bası lingual sinir hasarına neden olan faktörler arasında gösterilmiştir. Aşırı hematoma varlığında, sinire olan baskıyı kaldırmak için hematoma drene edilmelidir (57). İnfirior alveolar sinire kıyasla, lingual sinirde meydana gelen duyu hasarı çok daha az oranda görüldüğü ve iyileşme sürecinin daha çabuk olduğu bildirilmiştir (59).

Fiksasyon esnasında mandibular sinire uygulanabilecek baskılardan uzak durulmalıdır. Sinirin; fiksasyon esnasında vida ile sıkıştırılması, segmentlerin birbirine yaklaştırılmasında sinirin arada sıkışması, sinirin proksimal segmentten sıyrılması esnasında yaralanması sinir hasarlarının olası sebepleri arasındadır. Spesifik olarak split işlemi sırasında kemiğe aşırı kuvvet uygulanması ve fiksasyon tekniklerinden dolayı sinire gelen baskıya dikkat edilmelidir. Anastomoz, sinirde tam bir kopma olduğunda yapılmalıdır. Bunun için 7-0 ya da 8-0 monofilament rezorbe olmayan naylon suturlar ile epinöral olarak dikilmelidir (17).

SSRO sonrası oluşan sinir yaralanmalarının iyileşmesinde bireyin yaşı oldukça önemli bir etkidir. Genç bireylerde his kaybı riski daha azdır (60). Sinir hasar riskinin 40 yaş ve üzerinde arttığını ve steroid ile tedaviden pozitif geri dönüşler alındığını Al-bishri ve ark.(61) bildirmiştir.

Fasiyal sinirin zedelenmesi nadir de olsa görülebilir. SSRO'da karşılaşılma insidansı %1'den azdır. Ekartörlerin ramusun posterioruna kadar ilerletilmesi durumunda fasiyal sinirin ekartör ile mastoid çıkıntı arasında sıkışmasına bağlı sinir zedelenebilir. Mandibulada setback yapıldığında fasiyal sinirde hasar meydana gelebilir. Bunun dışında kanama kontrolü için retromolar bölgeye yerleştirilen spançların basıncı fasiyal sinir üzerinde hasar bırakabilir (55). Mandibular ilerletmeye göre büyük miktarda yapılan mandibular geriletmelerde fasiyal sinirde hasar daha fazla hasar görüldüğüne dair çalışmalar vardır (16, 62). Ağız açıldığında mandibular ramusun posterior kenarı ile fasiyal sinir arasındaki uzaklık ortalama 1 cm dir. SSRO ile mandibulaya 10 mm ve üzerinde setback yapıldığında fasiyal sinire zarar verme riski artmaktadır (55, 63).

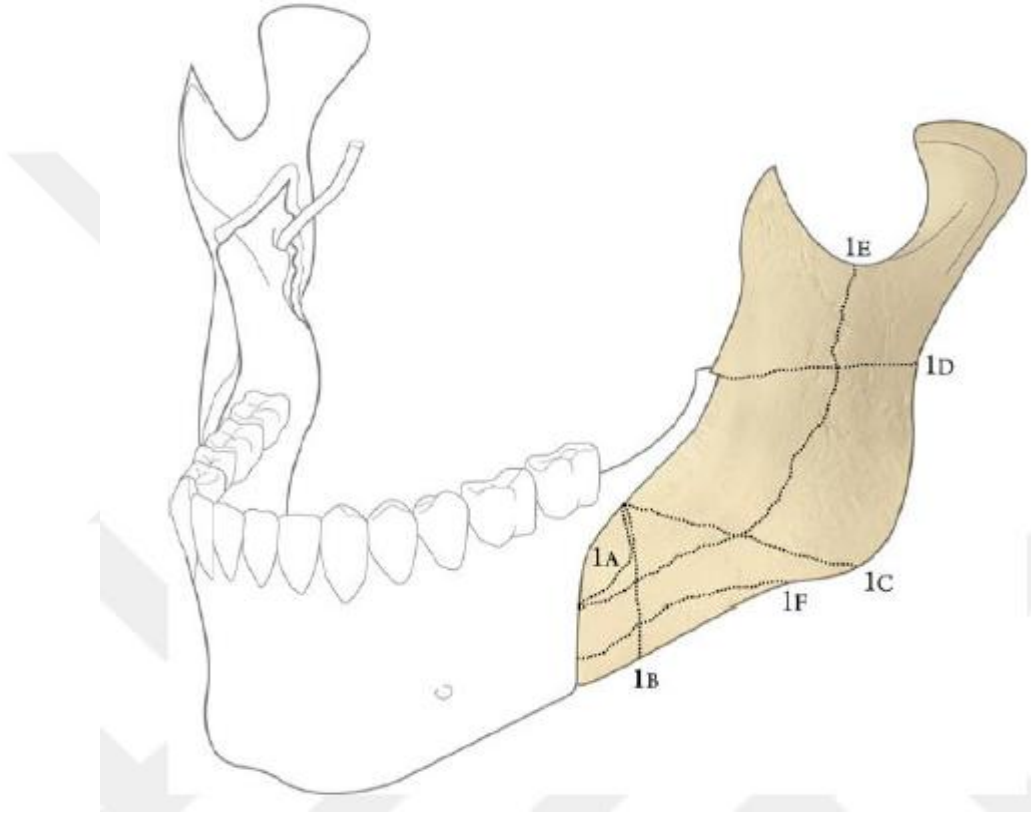


Şekil 2.23. A: SSRO esnasında İAS' ın proksimal segmentte kalması. B: Açılı osteotom ile sinirin üzerinden kemiğin kaldırılması. C: Periost elevatörü ile sinirin distal segmente taşınması (64).

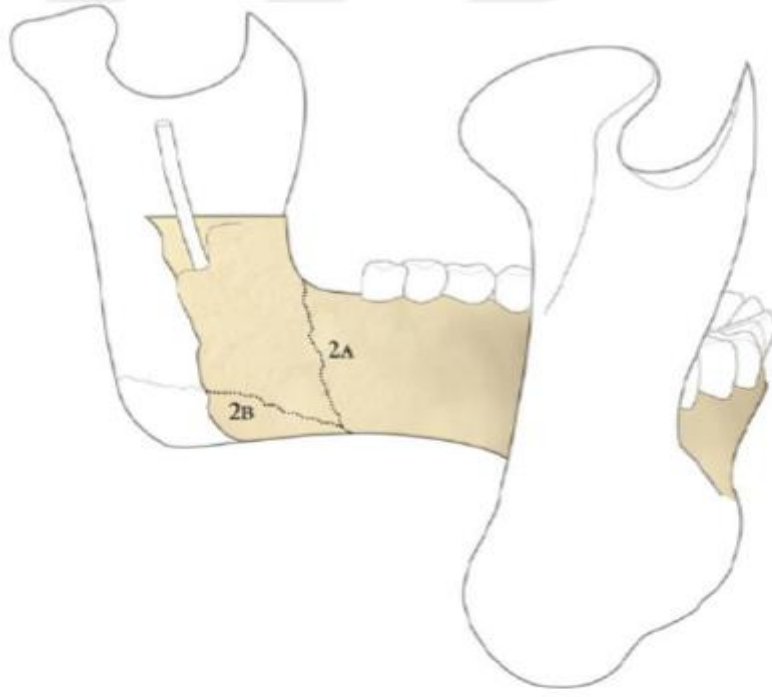
2.5.3. İstenmeyen Kırıklar

SSRO'da istenmeyen kırıklar "bad split" olarak adlandırılır (45). Bad splitler bukkal, lingual kortikal plakada veya kondil boynunda olabilir. Koronoid proses ve kondilde kırık nadir olarak görülür (44).

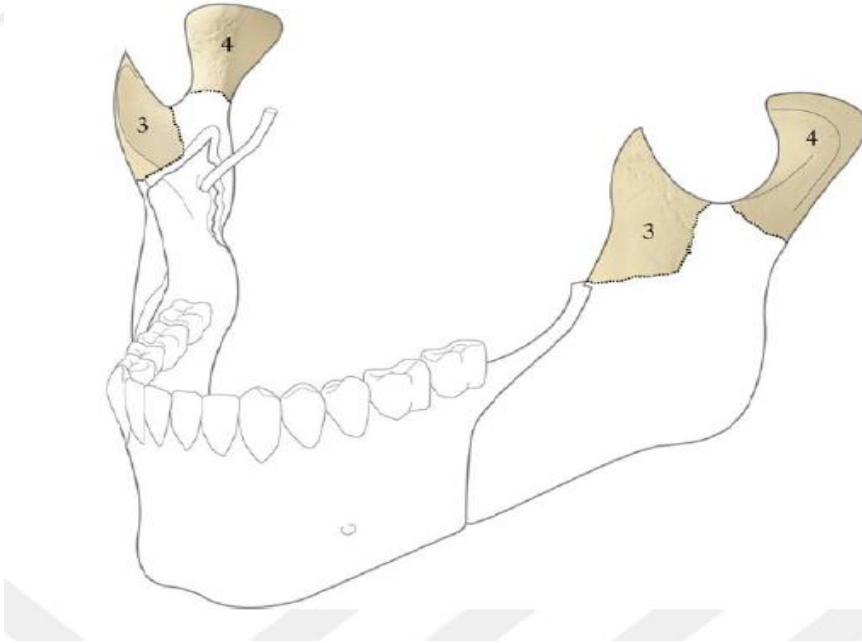
Steenen ve ark.(45) 2016 yılında yayınladıkları çalışmada; Literatürdeki bad split şekillerini sınıflandırmışlardır. Bu sınıflamada proksimal segment kırık paternleri tip 1 olarak belirtilmiş ve bu kırıkların anteriorda küçük, vertikal, angulus, horizontal, oblik ve alt kenar kırıkları şeklinde olabileceğini söylemiştir (Şekil 2.24). Tip 2 kırıkları ise distal segmentte görülen ve bu kırıkların vertikal ve horizontal tipte olabileceği belirtilirken (Şekil 2.25) kondil boynu kırıkları tip 4, koronoid kırıklar da tip 3 olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 2.26).



Şekil 2.24. Tip 1: proksimal segment (bukkal) kırıklar (tip 1A, küçük anterior; 1B, vertikal; 1C, angulus; 1D, horizontal; 1E, oblik; 1F, alt kenar) (45).



Şekil 2.25. Tip 2: Distal segment (lingual) kırıklar (tip 2A, vertikal; 2B, horizontal) (45).



Şekil 2.26. Tip 3: Koronoid proses kırıkları. Tip 4: Kondil boynu kırıkları (45).

Tip 1 proksimal segment kırıklarında en sık 1A, 1B ve 1C tipleri görülür. Hastalarda 2.molar diş bölgesinde kortikal kemiğin daha ince olmasından dolayı bu tip kırıkların daha çok görüldüğünü literatürde belirtmişlerdir (65).

Tip 2 distal segment kırıkları, Hunsuck modifikasyonu ile yapılan osteotomilerde daha çok görüldüğünü literatürde belirtmişlerdir (66, 67). Bu kırıkların 3.molar diş bölgesinde mandibulanın lingual tarafının daha ince olmasına ve osteotomun aşırı linguale yatırılmasına bağlı olduğunu söylemişlerdir (48, 68). Bu yüzden ameliyattan en az 6 ay önce 3.molar dişin çekilmesini önemli olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur (18, 69).

Tip 3 koronoid çentik kırıkları çok nadir görülür hatta literatürde sadece 4 vaka rapor edilmiştir. Yanlış kemik kesisi yapılması bu kırıklara neden olabileceği belirtilmiştir (44, 70).

Tip 4 kondil boynu kırıkları sadece 4 vakada rapor edilmiştir. Osteotominin yanlış yapılmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu tip kırıkların tedavisi oldukça zordur. Bu sebepten osteotominin aşağıdan yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (44, 71).

Bad split oluşmaması için SSRO'da bazı noktalara dikkat edilmelidir. Özellikle ramusun medialinde yapılan osteotomi retrolingual çukura kadar uzatılması gerekmektedir (şekil 2.27). Osteotominin lateralinde bukkal kortikal kemik kötü bölünmeleri engellemek için bukkal korteksin yeterli seviyede kesilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda; medial, sagittal ve vertikal osteotomi hatları birleştirilirken bu birleşim noktaları keskin bir hat ile değil yuvarlak bir açı ile bitirilmelidir. Mandibulanın inferior border bölgesinde yapılan osteotomi; proksimal segmentin inferior kenarındaki bukkal segmenti yeterli kalınlıkta olmalıdır (47).

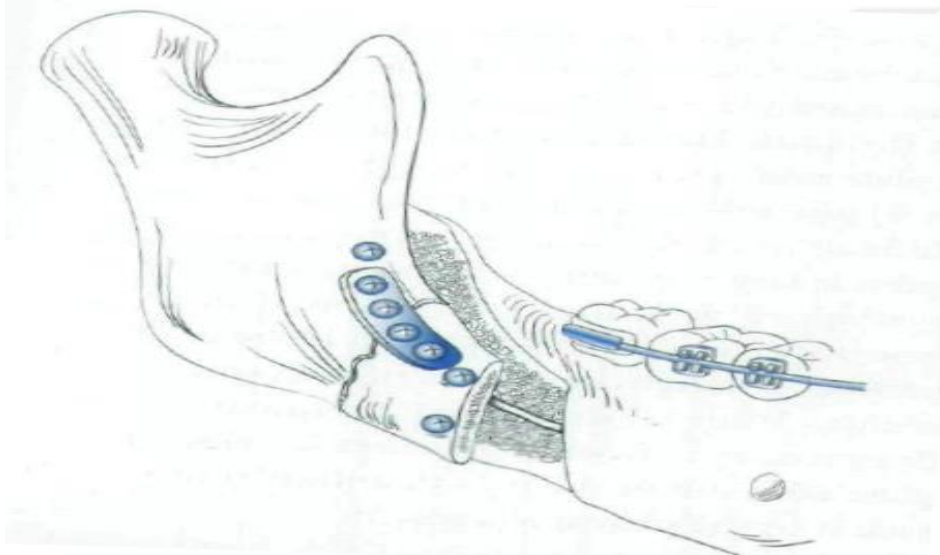


Şekil 2.27. Ramusun medialindeki lingulanın üzerindeki horizontal kesi retrolingual çukura uzanmalıdır [47]

Mandibula inferior borderın ayrılması işlemi osteotominin en önemli noktasıdır. Kötü bölünme durumunun farklı tipleri mevcuttur. Bunlar;

Proksimal segment fraktürü sagittal olarak üst üste gelerek yeterli kapamanın sağlandığı kırık tipi; bu tip bir kırıkta osteotomi tamamlanmıştır ve proksimal bukkal kortekste küçük bir fraktür vardır. Fraktüre uğrayan parça üst üste gelerek kontur bütünlüğü sağlanmış olur. Böyle bir durumda osteotomiye devam edilerek inferior borderın kalan parçası kesilir. Daha sonrasında proksimal segment pozisyonlandırılarak vida-plak sistemi ile fiksasyonu sağlanır. Kırılan segment ise serbest greft gibi güvenli bir şekilde plaklanıp vidalanır (72).

Proksimal segment fraktürü sagittal olarak fragmanlar arasında kemik temasının olmadığı durumlarda; osteotomi yetersizdir ve proksimal segmentin geniş bir parçası kaybedilmiştir. Böyle bir durumda vertikal ramus osteotomisi uygulanarak proksimal ve distal segmentlerin fiksasyonu yapılır ve bukkal fragman ise defektin üzerine vidalanır. Lingual segment fraktürünün engellenmesi için; lingual segmentte yeterli kalınlıkta kemiğin bırakılması ve osteotominin üst kısmının ayrılmasında dikkatli olunarak lingual segmentin dayanak noktasından kaçınmak gerekir. Lingual ve proksimal segmentlere vida fiksasyonu yapılır, proksimal ve distal segment kemik plakları ile sabitlenir (71)(Şekil 2.28).



Şekil 2.28. Proksimal segment fraktürünün vida-plak ile fiksasyonu. Proksimal ve distal segmentin bikortikal vidalar ile sabitlenmesi (45).

2.5.4. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu

Günümüzde eklem sesleri veya ağrı ile birlikte Temporomandibular eklem disfonksiyonu görülmesi oldukça sık görülen durumdur. Ağrı ve ses sık karşılaşılan komplikasyonlardandır. Oklüzyon bozukluğu da TME disfonksiyonu için önemli bir faktör olduğu kabul edilmiştir (16). TME disfonksiyonunun görülme oranı iki farklı duruma göre değerlendirilmiştir. Ameliyat öncesi şikayetler ile karşılaştırıldığında ameliyat sonrası oluşan TME semptomlarının oranı, mandibulanın hareket miktarı ile ilişkilidir. TME şikayetlerinin insidansı oldukça değişkendir. Birçok araştırma ameliyat öncesi eklem durumunu değerlendirmeden sadece ameliyat sonrası bulguları değerlendirmişlerdir (16). Ameliyat öncesi ve sonrası TME şikayetlerinin değerlendirildiği ilk çalışmalarda bazı yazarlar SSRO sonrası ağrıdan daha çok eklem sesinde artışı tespit etmişlerdir (73). Temporomandibular eklem problemlerinde artışa neden olan faktörlerden biri de rijit vida fiksasyonunun kullanımı olduğunu belirten çalışmalar vardır. Rijid vida fiksasyonu sonrası kondilerde oluşan değişiklikler radyografik bulguları ile ortaya konmuştur. Temporomandibular eklem problemleri üzerinde etkisi rijit fiksasyona karşı tel fiksasyonun daha az olduğunu savunan bazı çalışmalar vardır (16, 74). Buna karşın SSRO esnasında rijit fiksasyon ile tel osteosentezi uygulanan hastaların TME şikayetleri karşılaştırılmıştır. Aralarında anlamlı bir fark olmadığını bazı çalışmalar göstermiştir (75).

Ameliyat esnasında kondilin pozisyonu değişebilir. Ancak kondilin pozisyonunun değişmesi TME problemleri oluşturacağına dair anlamlı veri yoktur (16, 75). Postoperatif kısıtlamalar ameliyat esnasında kondilerin yer değiştirmesine ve ameliyat sonrası kondilerin adaptasyonuna bağlı olabilir. Postoperatif dönemde kondilin yeniden şekillenmesi beklenen bir durumdur. Hastalar genellikle bu doğal süreçte operasyon öncesi fonksiyonunu geri kazanırlar. Postoperatif kondilin yer değiştirmesi anterior- posterior ya da vertikal ekseninde ya da rotasyon şeklinde oluşabilir. Kondilin pozisyonunun ameliyat sonrası değişmesi bazı durumlarda asimetri, ağrı ses gibi klinik belirtiler verebilmektedir. Aynı zamanda kondilin pozisyonunda meydana gelen değişim oklüzyonu etkileyebilir. Ameliyat sonrası bu durum iskeletsel seviyede relapsa neden olabilir. Ameliyat esnasında proksimal segment temporal fossa içerisine tam konumlandırılmazsa kondilerde deplasman meydana gelir. Bu durum SSRO sonrası ameliyat öncesine nazaran TME semptomlarının ana sebebidir. Bu durum kondillerin rezorpsiyonuna neden olacağı belirtilmiştir (19).

Bazı yazarlar ameliyat öncesinde TME problemlerinin tedavi edilmesi gerektiğini belirtirmişlerdir (74). Bazılarına göre ise, ortognatik cerrahi tek başına iskelet ve oklüzal bütünlüğü meydana getirdiği için TME problemlerinin ameliyat öncesi tedavi edilmesine gerek yoktur (16, 75).

2.5.5. Enfeksiyon

SSRO'da enfeksiyon görülme oranı diğer komplikasyonlara nazaran daha azdır. Bununla birlikte majör ve minör enfeksiyonlar görülebilmektedir. Minör enfeksiyonlar insizyon hatlarında görülebilir; yapılan küçük insizyonlarla drenaj ve antibiyotik ile rahatlıkla tedavi edilebilir. Büyük enfeksiyonlarla karşılaşıldığı zaman debridman, kemik defektlerini kapatmak için greftleme işlemleri yapılabilir. Robl ve ark.(47), yaptıkları çalışmada 1000 ortognatik cerrahi hastasını postoperatif olarak değerlendirmiş, 3'ü mandibula ve 1' i maksilla olmak üzere toplam 4 hastada majör enfeksiyon tablosu görmüşlerdir.

Enfeksiyon avasküler nekroz nedeniyle yara bölgelerinin açılması şeklinde karşımıza çıkar. Enfekte dokuların ortamdan uzaklaştırılması, serum fizyolojik ile ilgili bölgenin temizlenmesi takibinde antibiyotik tedavisi önerilmektedir. Enfeksiyonlar daha çok SSRO'da insizyon bölgesinde görülmektedir (76). Antibiyotik profilaksisi uygulanan hastalarda enfeksiyon görülme oranı %2.8 olarak bildirilmiş ve postoperatif enfeksiyonlar nadir de olsa ameliyattan 4-5 hafta sonra görülebileceği yazarlar tarafından belirtilmiştir (44).

Baker ve ark.(77), 15 yaşında erkek bir hastada LeFort I, SSRO ve genioplasti cerrahisi sonrası beyin apsesinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Hastada uzun süreli yüksek ateş takibinde mental durumda bozulma ile birlikte postoperatif 4. haftada frontal lobta abse tesbit etmişlerdir. Paranasal sinüslerden, özellikle etmoid sinüslerde bakterilerin yayılımı ve retrograd yoldan bakterilerin pterigoid venöz pleksusa geçmesi ile beyin abseleri görülebilmektedir. Ozaki ve ark.(78), yayınladığı vakada, SSRO sonrası 6. Haftada sol submandibular bölgede 2*3 cm çapında şişlik ile kendini gösteren aktinomiköz enfeksiyonu tanımlamış, 2 ay boyunca devam eden antibiyotik tedavisi uygulamıştır.

2.5.6. Alet Kırılması (Yabancı Cisim)

Operasyon sahasında unutulmuş ortodontik braketler ve alet parçaları komplikasyonlara yol açabilmektedir. Teltzrow ve ark.(44), 2005 yılında yayınladıkları çalışmada, 8 hastada ameliyat sonrası alınan radyograflarda cerrahi alanlarda yabancı cisimler ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Bu komplikasyon genellikle klinik açıdan düşük riske sahiptir. Fakat bu durumların yasal problemler oluşturabileceği akıldan çıkartılmamalıdır.

2.6. Sagittal Split Osteotomisinin Avantajları

SSRO'nun avantajları;

1. Distal segmentin repozisyonunda 3 düzlemde hareket edebilmesi sayesinde operasyon sırasında kemik segmentlerinin istenilen pozisyonda fiksasyonuna olanak sağlaması,
2. Osteotomi ile ayrılan fragmanların arasında geniş kemik temas alanından dolayı iyileşmenin daha iyi olması,
3. Çiğneme kaslarının yerlerinde çok az miktarda değişim olmasından dolayı relaps riskinin azalması,
4. TME'nin pozisyonunda minimum değişiklik olması nedeniyle postoperatif atrofi riskinin azalması,
5. Operasyon süresinin kısa olması ve bunun ile birlikte komplikasyon oranının düşük olmasıdır.

Mandibulada görülen anomalilerde sagittal split ramus osteotomi tekniği sıklıkla uygulanmasına rağmen, dentofasiyal anomalilerin tedavilerinin büyük bir kısmında maxilla osteotomileri ile beraber gerçekleştirilmesi gerekmektedir (16).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışmamız, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Cerrahisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Çalışma Gruplarının Hazırlanması

Çalışmamız için model olarak, fiziksel ve yapısal olarak insan mandibulasına en yakın olan koyun mandibulası tercih edilmiştir. Taze ve fikse edilmemiş, benzer şartlarda beslenmiş ve aynı kasaptan temin edilen koyun kadavralarından elde edilen ortalama 8-10 aylık 125 adet koyun kafası kullanılmıştır. Yüzeylerindeki deri ve kas dokuları soyulmadan, mandibulaya ulaşımı kolaylaştırması için tüm koyun kafalarından üst çene kesilerek çıkartıldıktan sonra özel olarak tasarlanmış platforma yerleştirilmiştir (Şekil 3.1). Her modelde uygulanacak modifikasyona göre önce insizyon hatları tıbbi mürekkep içeren ve belirgin işaretler sağlayan cilt kalemi ile belirlenmiştir. Periost diseke edilerek mandibulanın lateral yüzü, inferior sınırına kadar ortaya çıkartılmıştır. Obwegewser ve Dal Pont modifikasyonlarında medial bölge ramusun posterioruna kadar İAS'a dikkat edilerek, Hunsuck, Epker ve Wolford modifikasyonlarında ise medial bölgedeki mukoza lingulayı tespit edebilecek kadar eleve edilmiştir (Şekil 3.3). Medial yüzeylerdeki kemik osteotomileri, uygulanacak modifikasyona göre belirlendikten sonra devamlı irrigasyon altında lingulanın 5 mm üstünden anteriora ve/veya ramusun posteriorundan anteriora doğru devamlı irrigasyon altında lindemann frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile yapılmıştır. Lateral yüzdeki kemik osteotomileri ise uygulanacak modifikasyona göre belirlenen bölgelerde devamlı irrigasyon altında ront frez kullanılarak osteotomi hattında rehber delikler açıldıktan sonra fissür frez ile bu delikler birleştirilmiştir. Daha sonra osteotomi hattına vertikal kesi ile devam edilmiştir. Kemik osteotomileri yapıldıktan sonra cerrahi çekiç ve osteotomlarla dengeli kuvvet uygulanarak kemik fragmanlarının ayrılması sağlanmıştır. Split işleminde tüm gruplara eşit kuvvet uygulanmasına azami dikkat edilmiştir. Yumuşak doku insizyonundan segmentlerin ayrılmasına kadar geçen süre operasyon süresi(saniye) olarak olarak tanımlanmıştır. SSRO sırasında meydana gelen bad splitlerin, koyun mandibulaları üzerindeki yumaşak dokular sıyrıldıktan sonra yeri ve sayısı kaydedilmiştir. Mandibular sinirin, SSRO esnasında bulunduğu segment kaydedilmiştir.



Şekil 3.1. Koyun kafalarının özel olarak tasarlanmış platforma yerleştirilmesi



Şekil 3.2. SSRO’da kullanılan aletler

Çalışmamızda 125 adet koyun mandibulaları randomize olarak 5 gruba ayrılmıştır. Her grupta BSSRO yapıldığı için toplam 250 SSRO gerçekleştirilmiştir.

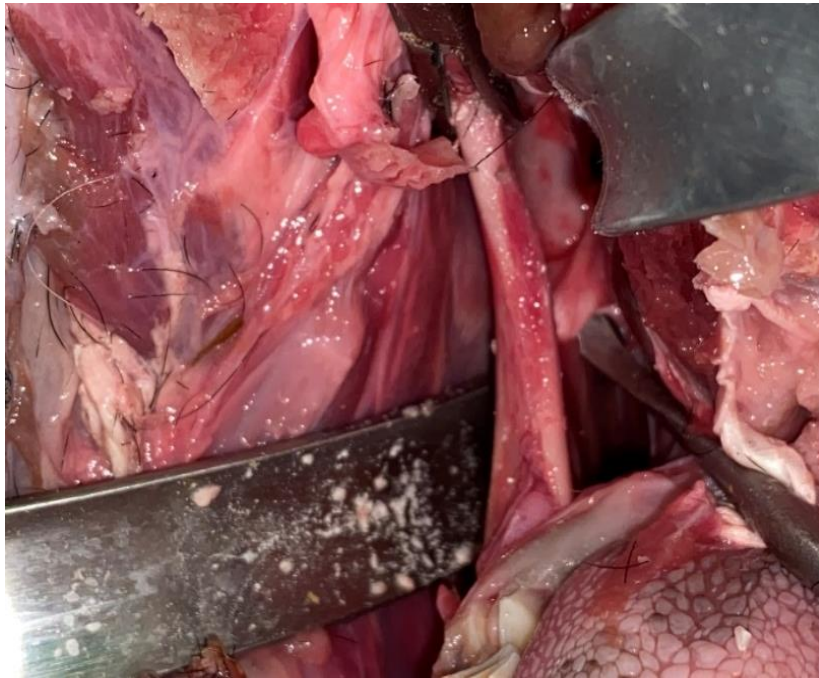
3.2. Çalışma Düzenegi

Çalışma için özel olarak tasarlanmış platform hazırlandı. Platform, 40*40 cm boyutunda metal kaide ve metal kaidenin üzerine kaynaklanmış 2 cm çapında, 50 cm uzunluğunda dikey silindirik metal çubuktan oluşturuldu. Metal kaidenin 20 cm yukarısında bu metal kaideye paralel mandibulayı yerleştirmek için ikinci bir 20*20 cm boyutlarında kenarları yuvarlatılmış metal bir kaide, bu dikey metal çubuğa sabitlendi. İkinci metal kaide hizasında, kafayı yaklaşık olarak meatus acusticus externuslar hizasında boydan boya kateden 1 cm çapında ayarlanabilir metal silindirik çubuklar dikey silindirik çubuğa kaynaklandı. Dikey silindirik metal çubuk foramen magnumun içinden geçebilecek şekilde, birinci metal kaideye dik bir şekilde kaynaklandı (Şekil 3.1).

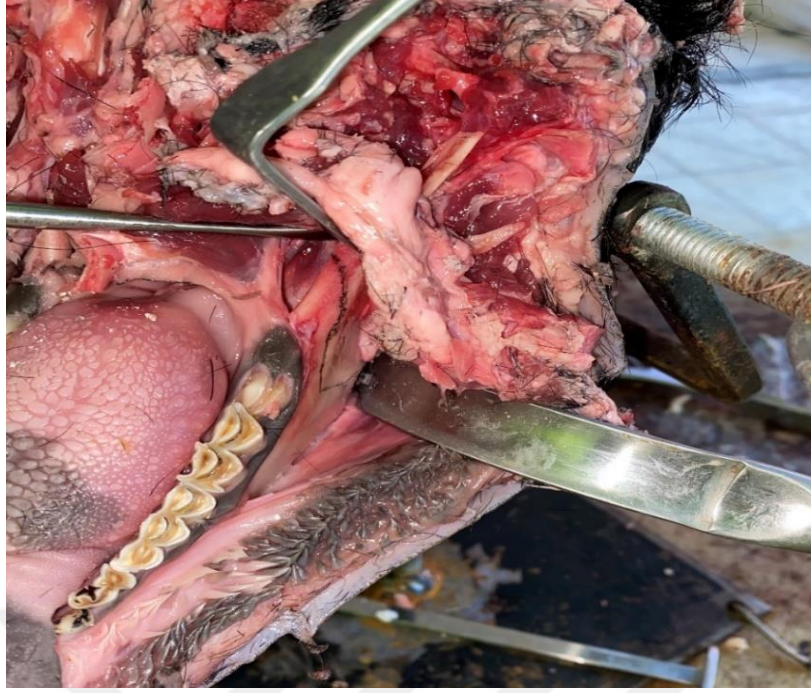
Obwegeser modifikasyonu:

Cilt kalemi ile insizyon hatları çizilerek eksternal oblik hat boyunca, yükselen ramusun ortasından başlayarak aşağıya doğru ilerleyerek 1. azı dişin bukkalinde sonlandırılmıştır. 15 numaralı bistirü ile insizyon atıldıktan mandibula inferior kenarı, ramusun lateral yüzü ve ramusun medialinde lingulaya dikkat edilerek posteriora kadar mukoperiosteal flep kaldırılmıştır (Şekil 3.3). Ramusun medialinde inferior alveolar

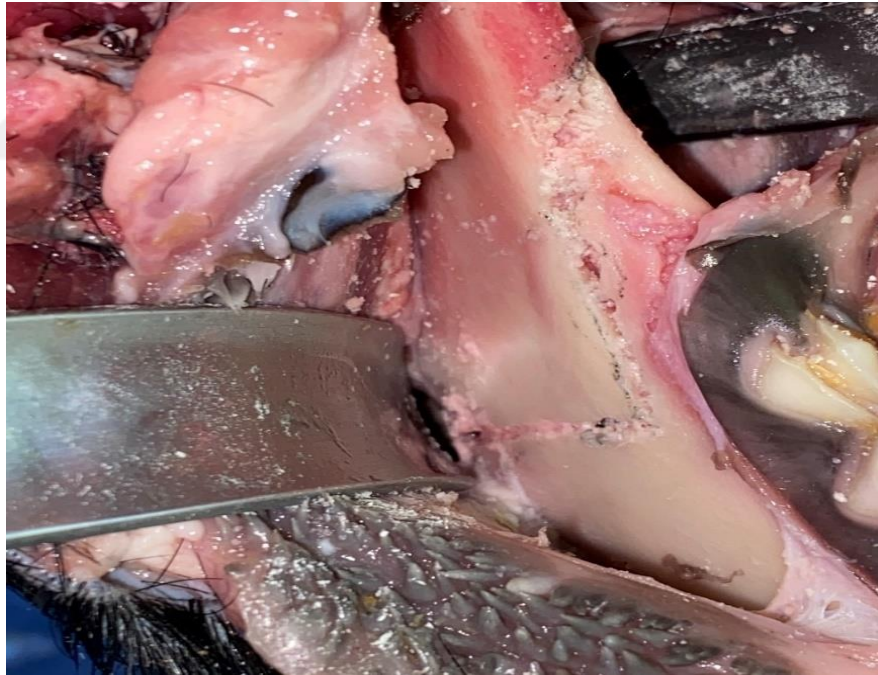
damar sinir paketinin yeri tesbit edilip kanal retraktörü foramenin üstünden, mandibular ramusunun posterioruna yerleştirmiştir. Daha sonra kurşun kalem ile kemik üzerinde osteotomi hatları çizilmiştir (Şekil 3.4). 25 sağ- 25 sol Obwegeser modifikasyonu ile yapılan SSRO'da, horizontal osteotomi lingulanın 5 mm üzerinden ramusun posteriorundan anteriora doğru devamlı irrigasyon altında lindemann frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile yapılmıştır. Lateral yüzdeki vertikal osteotomi ise mandibulanın lateralinde angulusun hemen önünde, devamlı irrigasyon altında ront frez kullanılarak osteotomi hattında rehber delikler açıldıktan sonra fissür frez ile bu delikler birleştirilerek mandibulanın bazaline ulaşılmıştır (Şekil 3.5). Daha sonra split aşamasında 6*160 mm ebatındaki osteotom ile başlanarak, osteotomi hattı boyunca mümkün olduğunca mandibula alt tarafına yakın bir şekilde yerleştirilerek çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. Daha sonra sırası ile 8*160 mm, 10*160 mm'lik osteotomlar kullanılmıştır. 20*225 mm ebatındaki spreader osteotomi hattına yerleştirilerek yavaş ve dengeli bir kuvvet uygulanarak proksimal ve distal olacak şekilde 2 ayrı kemik segmenti oluşturulmuştur (Şekil 3.6). Bu aşamada bad split sayıları ve mandibula üzerindeki konumları belirlenerek kayda geçilmiştir. Aynı zamanda da split işlemi sonrası mandibular sinirin hangi segmentte kaldığı tespit edilip kayda geçilmiştir.



Şekil 3.3. Obwegeser modifikasyonunda lingulanın tespit edilmesi



Şekil 3.4. Obwegeser modifikasyonu osteotomi hattının sabit kalem ile belirlenmesi



Şekil 3.5. Obwegeser modifikasyonunda kemik kesileri



Şekil 3.6. Obwegeser modifikasyonunda proksimal segmentte bad split görüldü.

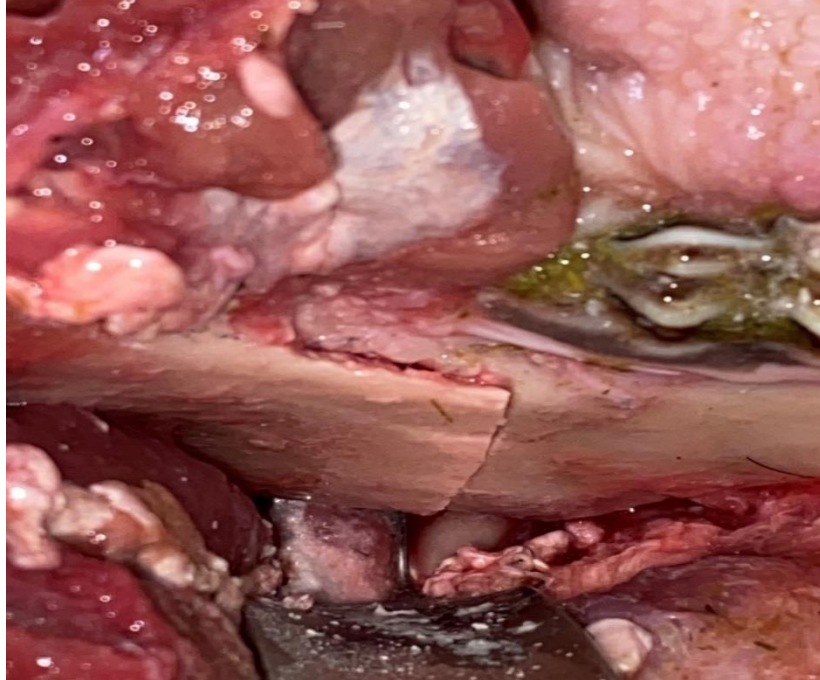
Dal-Pont modifikasyonu:

Cilt kalemi ile insizyon hatları çizilerek eksternal oblik hat boyunca, yükselen ramusun ortasından başlanarak aşağıya doğru ilerleyerek 1. azı dişin bukkalinde sonlandırılmıştır. 15 numaralı bistirü ile insizyon atıldıktan sonra mandibula inferior kenarı, ramusun lateral yüzü ve ramusun medialinde lingulaya dikkat edilerek posteriora kadar mukoperiosteal flep kaldırılmıştır. Ramusun medialinde inferior alveolar damar sinir paketinin yeri tesbit edilip kanal retraktörü foramenin üstünden, mandibular ramusunun posterioruna yerleştirilmiştir. Daha sonra kurşun kalem ile kemik üzerinde osteotomi hatları çizilmiştir (Şekil 3.7). 25 sağ- 25 sol Dal-Pont modifikasyonu ile yapılan SSRO'da, horizontal osteotomi, lingulanın 5 mm üzerinden ramusun posteriorundan anteriora doğru devamlı irrigasyon altında lindemann frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile yapılmıştır. Lateral yüzdeki vertikal osteotomi ise 2. Molar dişin distalinden devamlı irrigasyon altında ront frez kullanılarak rehber delikler açıldıktan sonra fissür frez ile bu delikler birleştirilerek mandibula bazaline kadar ulaşılmıştır (Şekil 3.8). Daha sonra split aşamasında 6*160 mm ebatındaki osteotom ile başlanarak osteotomi hattı boyunca mümkün olduğunca mandibula alt tarafına yakın bir şekilde yerleştirilerek çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. Daha sonra sırası ile 8*160 mm, 10*160 mm'lik osteotomlar kullanılmıştır. 20*225 mm ebatındaki spreader osteotomi hattına yerleştirilerek yavaş ve dengeli bir kuvvet uygulanarak proksimal ve distal olacak

şekilde 2 ayrı kemik segmenti oluşturulmuştur (Şekil 3.9). Bu aşamada bad split sayıları ve mandibula üzerindeki konumları belirlenerek kayda geçilmiştir. Aynı zamanda da split işlemi sonrası mandibular sinirin hangi segmentte kaldığı tespit edilip kayda geçilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.7. Dal -Pont modikikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile belirlenmesi



Şekil 3.8. Dal -Pont modikikasyonunda osteotomi hattı



Şekil 3.9. Dal -Pont modikikasyonunda segmentlerin spreader ile ayrılması



Şekil 3.10. Dal -Pont modikikasyonunda mandibular sinirin proksimal segmentte kalması

Hunsuck modifikasyonu:

Cilt kalemı ile insizyon hatları çizilerek eksternal oblik sırt boyunca, yükselen ramusun ortasından başlayarak aşağıya doğru devam ederek 1. molar dişin bukkalinde sonlandırılmıştır. 15 numaralı bistirü ile insizyon yapıldıktan mandibula inferior kenarı,

ramusun lateral yüzü ve ramusun medialinde lingulayı tespit edebilecek kadar mukoperiosteal flep kaldırılmıştır. Daha sonra ramusun medialinde inferior alveolar damar sinir paketinin yeri tesbit edilip kanal retraktörü mandibular foremenin hemen üstüne ve arkasına yerleştirilmiştir. Sonrasında kurşun kalem ile kemik üzerinde osteotomi hatları çizilmiştir (Şekil 3.11). 25 sağ- 25 sol Hunsuck modifikasyonu ile yapılan SSRO'da, horizontal osteotomi lingulanın 5 mm üzerinden anteriora doğru devamlı irrigasyon altında lindemann frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile yapılmıştır. Lateral yüzdeki vertikal osteotomi ise 2. Molar dişin distalinden devamlı irrigasyon altında ront frez kullanılarak rehber delikler açıldıktan sonra fissür frez ile bu delikler birleştirilerek mandibula bazaline kadar ulaşılmıştır (Şekil 3.13). Daha sonra split aşamasında 6*160 mm ebatındaki osteotom ile başlanarak osteotomi hattı boyunca mümkün olduğunca mandibula alt tarafına yakın bir şekilde yerleştirilerek çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. Daha sonra sırası ile 8*160mm, 10*160mm'lik osteotomlar kullanılmıştır. 20*225mm ebatındaki spreader osteotomi hattına yerleştirilerek yavaş ve dengeli bir kuvvet uygulanarak proksimal ve distal olacak şekilde 2 ayrı kemik segmenti oluşturulmuştur (Şekil 3.14). Bu aşamada oluşan bad split sayıları ve mandibula üzerindeki konumları belirlenerek kayda geçilmiştir. Aynı zamanda da split işlemi sonrası mandibular sinirin hangi segmentte kaldığı tespit edilip kayda geçilmiştir.



Şekil 3.11. Hunsuck modifikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile belirlenmesi



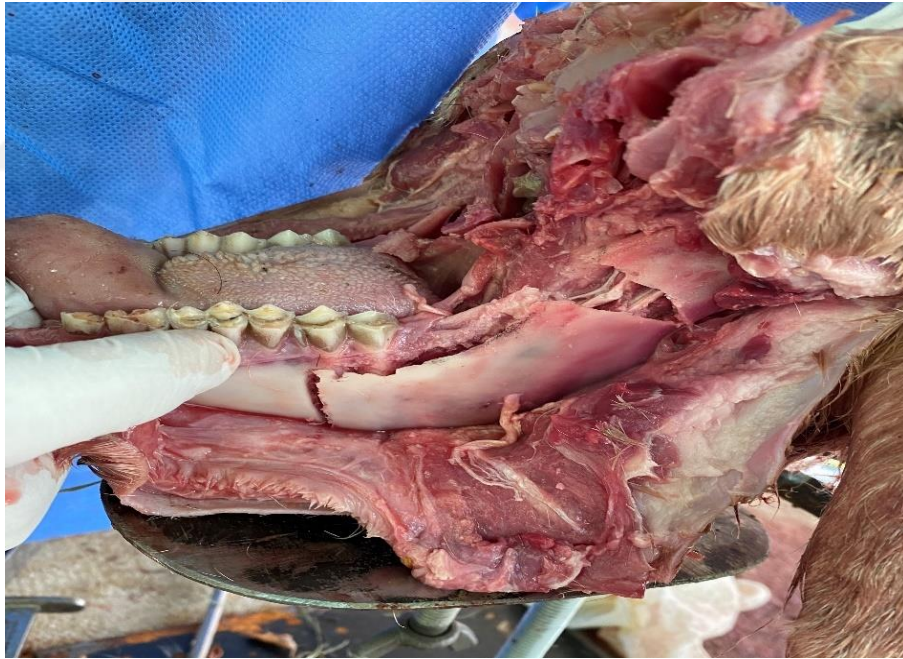
Şekil 3.12. Hunsuck modifikasyonunda lingula bölgesinin elevasyonu



Şekil 3.13. Hunsuck modifikasyonunda kemik kesileri



Şekil 3.14. Hunsuck modifikasyonunda mandibular sinirin proximal segmennte kalması

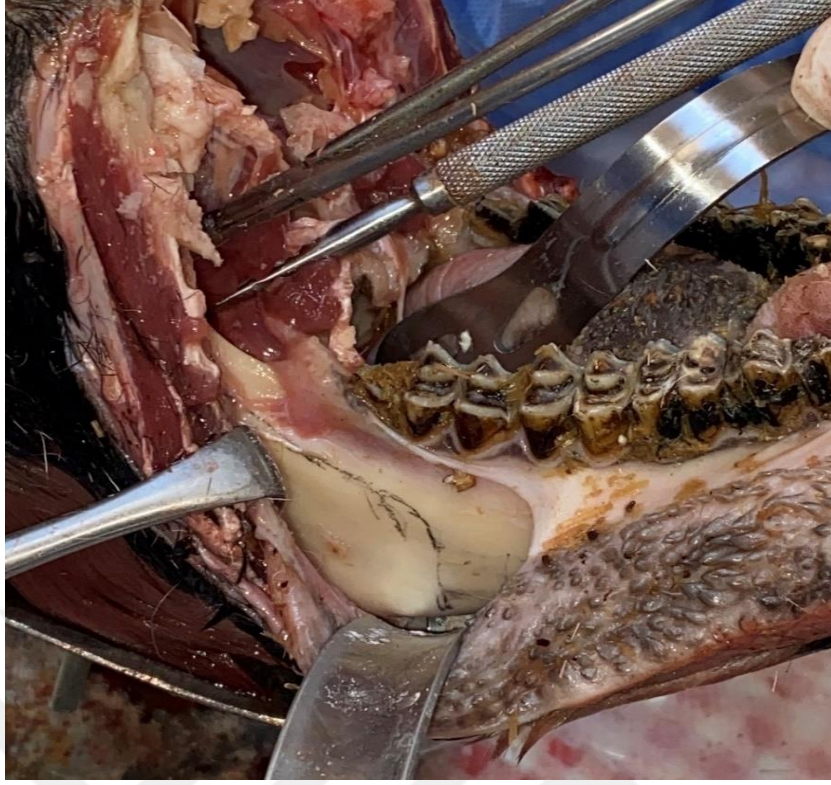


Şekil 3.15. Hunsuck modifikasyonunda proksimal segmentte bad split

Epker modifikasyonu:

Cilt kalemi ile insizyon hatları çizilerek eksternal oblik hat üzerinden, yükselen ramusun ortasından başlayarak aşağıya doğru devam ederek 1. azı dişin bukkalinde sonlandırılmıştır. 15 numaralı bistirü ile insizyon atıldıktan sonra mandibula inferior

kenarı, ramusun lateral yüzü ve ramusun medialinde lingulayı tespit edebilecek kadar periost elevatörleri ile periost korunarak mukoperiosteal flepler kaldırılmıştır. Daha sonra kanal retraktörü mandibular foremenin hemen arkasına yerleştirilmiştir. Sonrasında kurşun kalem ile kemik üzerinde osteotomi hatları çizilmiştir (Şekil 3.16). 25 sağ- 25 sol Epker modifikasyonu ile yapılan SSRO'da, horizontal osteotomi lingulanın 5mm üzerinden anteriora doğru devamlı irrigasyon altında lindemann frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile kemik osteotomisi yapılmıştır. Lateral yüzdeki vertikal osteotomi ise 2. Molar dişin distalinden devamlı irrigasyon altında ront frez kullanılarak rehber delikler açıldıktan sonra fissiür frez ile bu delikler birleştirilerek mandibula bazaline kadar ulaşılmıştır (Şekil 3.17). Mandibulanın inferior korteksinde tam bir osteotomi yapılması için mandibulanın inferiorunda bikortikal osteotomi yapılmıştır. Daha sonra split aşamasında 6*160 mm ebatındaki osteotom ile başlanarak osteotomi hattı boyunca mümkün olduğunca mandibula alt tarafına yakın bir şekilde yerleştirilerek çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. Daha sonra sırası ile 8*160 mm, 10*160 mm'lik osteotomlar kullanılmıştır. Aynı zamanda mandibulanın inferiorunda osteotomi hattına sırası ile yerleştirilen 6*180 ve 10*180 mm'lik açılı osteotomlara çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. 20*225mm ebatındaki spreader, osteotomi hattına yerleştirilerek yavaş ve dengeli bir kuvvet uygulanarak proksimal ve distal olacak şekilde 2 ayrı kemik segmenti oluşturulmuştur. Bu aşamada bad splitler oluşmuştur. Bu bad split sayıları ve mandibula üzerindeki konumları belirlenerek kayda geçilmiştir. Aynı zamanda da split işlemi sonrası mandibular sinirin hangi segmentte kaldığı tespit edilip kayda geçilmiştir.



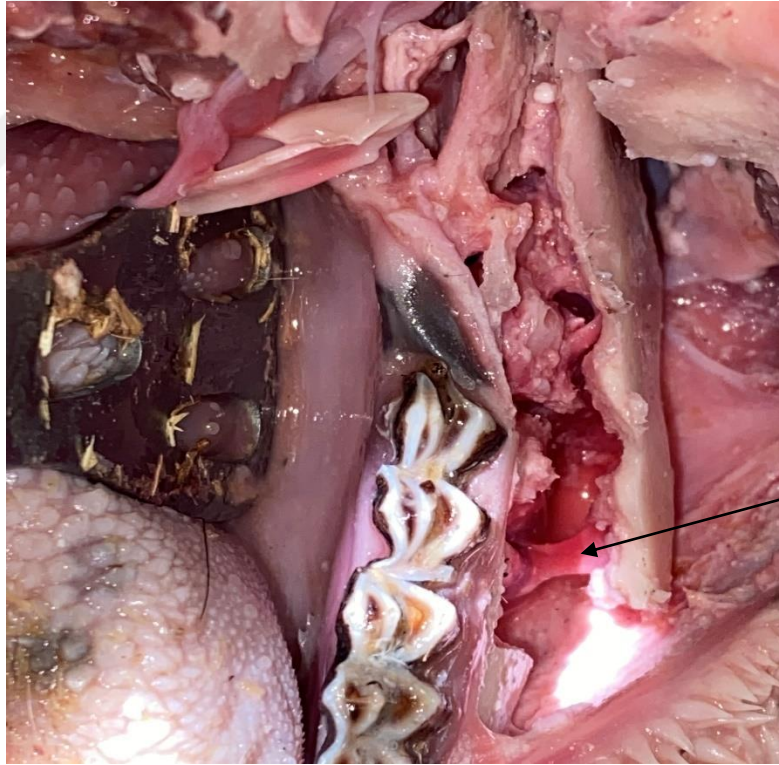
Şekil 3.16. Epker modifikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile belirlenmesi



Şekil 3.17. Epker modifikasyonunda kemik kesileri



Şekil 3.18. Epker modifikasyonunda osteotom kullanılması



Şekil 3.19. Epker modifikasyonunda segmentlerin ayrılması mandibular sinirin proximal segmente kalması

Wolford modifikasyonu:

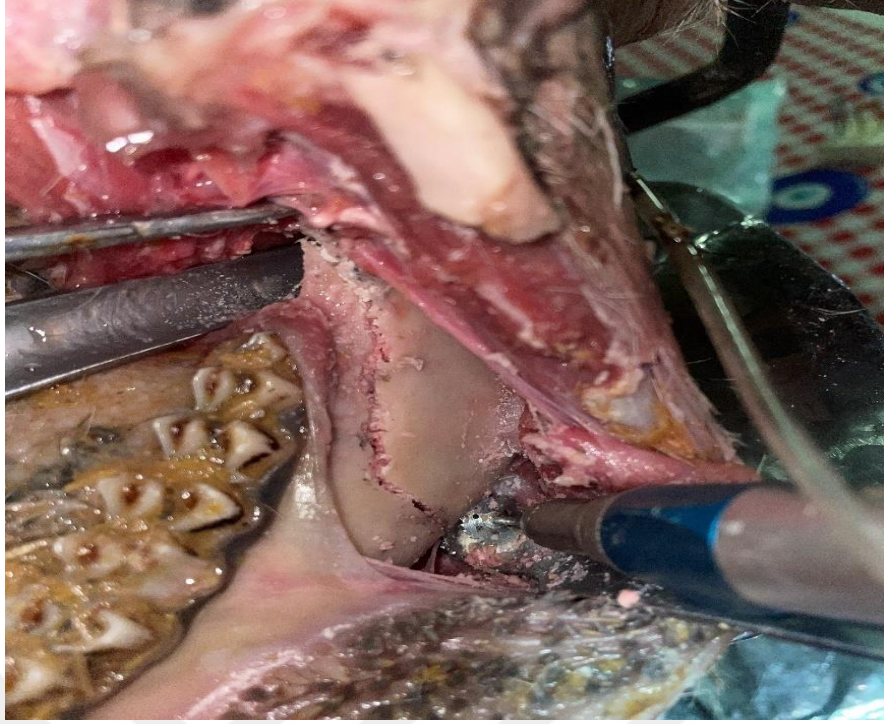
Cilt kalemi ile insizyon hatları çizilerek eksternal oblik hat üzerinde, yükselen ramusun ortasından başlayarak aşağıya doğru devam ederek 1. azı dişin mezialinde sonlandırılmıştır. 15 numaralı bistirü ile insizyon atıldıktan sonra mandibula inferior kenarı, ramusun lateral yüzü ve ramusun medialinde lingulayı tespit edebilecek kadar periost elevatörü ile periost korunarak mukoperiosteal flepler kaldırılmıştır. Daha sonra kanal retraktörü mandibular foremenin hemen üstüne ve arkasına yerleştirilmiştir. Sonrasında kurşun kalem ile kemik üzerinde osteotomi hatları çizildi (Şekil 3.20). 25 sağ- 25 sol Wolford modifikasyonu ile yapılan SSRO'da, horizontal osteotomi lingulanın 5mm üzerinden anteriora doğru devamlı irrigasyon altında lindemann frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile yapılmıştır. Lateral yüzdeki vertikal osteotomi ise 1. Molar dişin mezialinde devamlı irrigasyon altında ront frez kullanılarak rehber delikler açıldıktan sonra fissür frez ile bu delikler birleştirilerek mandibula bazaline kadar ulaşılmıştır. Daha sonra mandibular inferiorunda bukkal ve lingual kenarların ortasından, anteriordan posteriora doğru antegonial bölgeye kadar devamlı irrigasyon altında metal separe frez kullanılarak oral cerrahi fizyodispenser ile 4. osteotomi işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.22- 3.23). Daha sonra split aşamasına geçilmiştir. 6*160 mm ebatındaki osteotom ile başlanarak osteotomi hattı boyunca mümkün olduğunca mandibula alt tarafına yakın bir şekilde yerleştirilerek çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. Daha sonra sırası ile 8*160 mm,10*160 mm'lik osteotomlar kullanılmıştır. Aynı zamanda mandibulanın inferiorunda osteotomi hattına sırası ile yerleştirilen 6*180 mm ve 10*180 mm'lik açılı osteotomlara çekiç ile dengeli kuvvet uygulanmıştır. 20*225mm ebatındaki spreader, osteotomi hattına yerleştirilerek yavaş ve dengeli bir kuvvet uygulanarak proksimal ve distal olacak şekilde 2 ayrı kemik segmenti oluşturulmuştur (Şekil 3.24). Bu aşamada meydana gelen bad split sayıları ve mandibula üzerindeki konumları belirlenerek kayda geçilmiştir. Aynı zamanda da split işlemi sonrası mandibular sinirin hangi segmentte kaldığı tespit edilip kayda geçilmiştir.



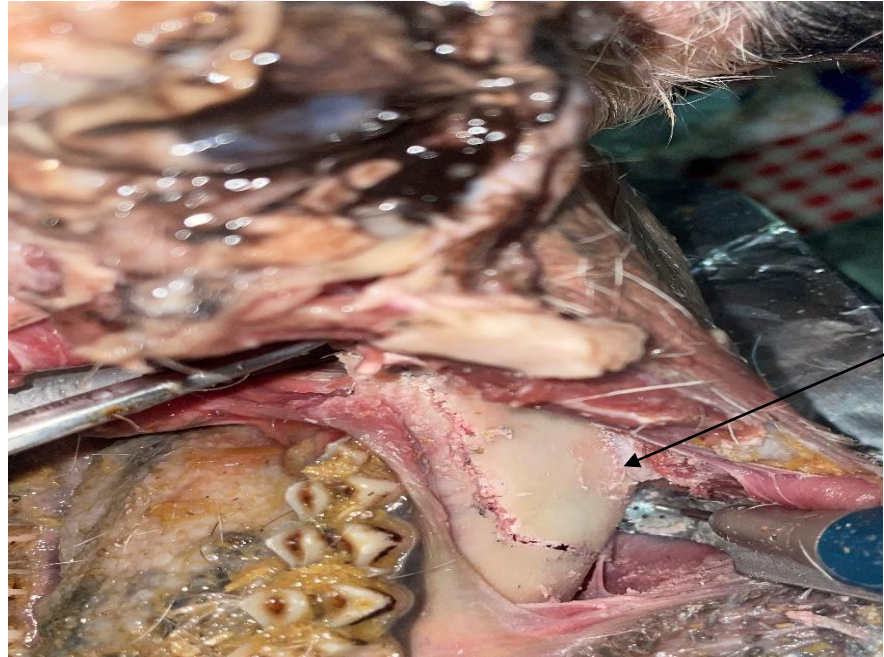
Şekil 3.20. Wolford modifikasyonunda osteotomi hattının sabit kalem ile belirlenmesi



Şekil 3.21. Wolford modifikasyonunda lingual bölgenin diseksiyonu



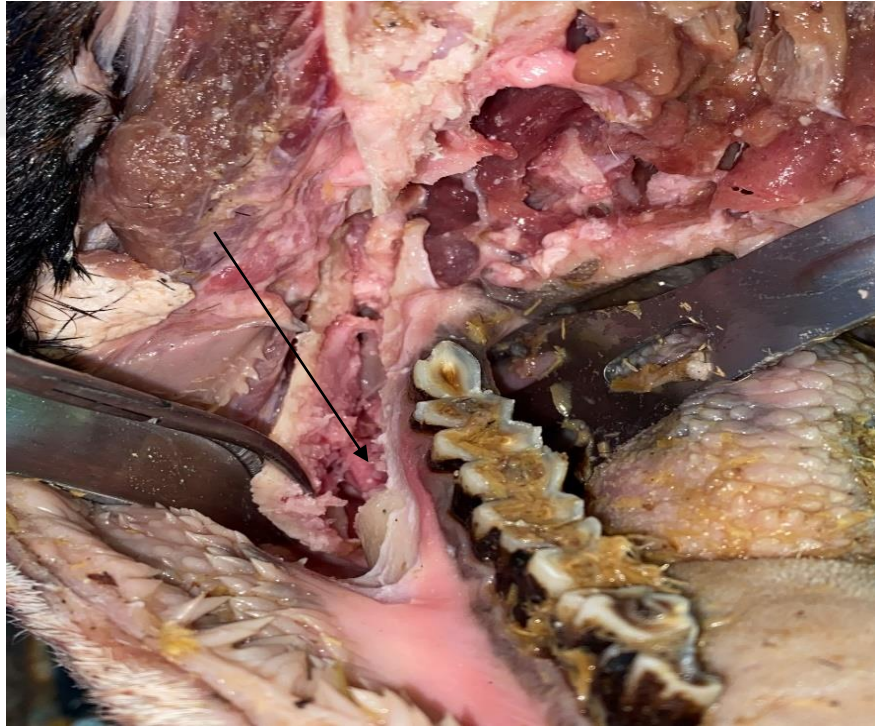
Şekil 3.22. Wolford modifikasyonunda 4. Osteotomi hattının oluşturulması



Şekil 3.23. Wolford modifikasyonunda mandibula inferiorda antegonial noktaya kadar
4. Osteotomi hattı



Şekil 3.24. Wolford modifikasyonunda segmentlerin ayrılması



Şekil 3.25. Wolford modifikasyonunda segmentlerin ayrılması mandibular sinirin distal segmente kalması

3.3. İstatiksel Analiz

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Gruplara göre normal dağılan sağ taraf SSRO ve sol taraf SSRO süreleri karşılaştırılmasında Tek yönlü varyans analizi ve Welch testi kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD ve Tamhane's T2 testi ile incelendi. Gruplara göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Sağ taraf SSRO ve sol taraf SSRO sürelerinin karşılaştırılmasında Eşli iki örnek t testi kullanıldı. Sağ ve sol bad split ve sinir konumun karşılaştırılmasında McNemar testi kullanıldı. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama $\pm$ s. sapma ve ortanca (minimum – maksimum) şeklinde kategorik veriler ise frekans (yüzde) olarak sunuldu. Önem düzeyi $p < 0,050$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Gruplara göre sağ ve sol SSRO sürelerinin karşılaştırılması

	Sağ SSRO süre (sn)		Sol SSRO süre(sn)	
	Ort. $\pm$ s. sapma	Ort. (min. – maks.)	Ort. $\pm$ s. sapma	Ort. (min. – maks.)
Obwegeser	828.1 $\pm$ 83.0 ^b	820.0 (685.0 – 981.0)	845.9 $\pm$ 82.2 ^c	861.0 (615.0 – 981.0)
Dal pont	847.9 $\pm$ 98.4 ^b	851.0 (677.0 – 995.0)	903.1 $\pm$ 98.8 ^c	921.0 (734.0 – 1047.0)
Hunsuck	779.8 $\pm$ 112.3 ^{ab}	761.0 (627.0 – 1031.0)	840.9 $\pm$ 152.0 ^c	818.0 (613.0 – 1114.0)
Epker	738.2 $\pm$ 68.7 ^a	719.0 (622.0 – 872.0)	736.4 $\pm$ 72.2 ^b	741.0 (615.0 – 934.0)
Wolford	1067.6 $\pm$ 86.9 ^c	1055.0 (938.0 – 1315.0)	1116.2 $\pm$ 92.2 ^a	1101.5 (972.0 – 1375.0)
Toplam	854.0 $\pm$ 146.4	820.5 (622.0 – 1315.0)	890.3 $\pm$ 163.0	873.5 (613.0 – 1375.0)
Test istatistiği	F=50.589		F=66.847*	
p	<0.001		<0.001	

F: Tek yönlü varyans analizi test istatistiği, * F: Tek yönlü varyans analizi test istatistiği (Welch), a-c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur

Gruplara göre sağ SSRO sürelerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$). Obwegeser grubunun ortalaması 828.1, Dal-Pont grubunun ortalaması 847.9, Hunsuck grubunun ortalaması 779.8, Epker grubunun ortalaması 738.2 ve Wolford grubunun ortalaması 1067.6 olarak elde edilmiştir. En yüksek ortalama değer Wolford grubunun ortalamasından elde edilmişken en düşük ortalama değerse epker grubundan elde edilmiştir. Gruplara göre sol SSRO sürelerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$). Obwegeser grubunun ortalaması 845.9, Dal- Pont grubunun ortalaması 903.1, Hunsuck grubunun ortalaması 840.9, Epker grubunun ortalaması 736.4 ve Wolford grubunun ortalaması 1116.2 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık Wolford grubunun ortalamasının diğer grupların ortalamalarından yüksek ve Epker grubunun ortalamasının diğer grupların ortalamalarından düşük olarak elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.2. Gruplara göre sağ ve sol SSRO’da görülen bad split ve mandibular sinir konumunun karşılaştırılması

	Obwegeser	Dal pont	Hunsuck	Epker	Wolford	Toplam	Test istatistiği	p
Sağ bad split								
Yok	19 (76)	19 (76)	21 (84)	20 (80)	23 (92)	102 (81.6)	2.984	0.561
Var	6 (24)	6 (24)	4 (16)	5 (20)	2 (8)	23 (18.4)		
Sol bad split								
Yok	22 (88)	21 (84)	19 (76)	23 (92)	23 (92)	108 (86.5)	3.813	0.432
Var	3 (12)	4 (16)	6 (24)	2 (8)	2 (8)	17 (13.5)		
Sağ mandibular sinirin konumu								
Distal	5 (20)	3 (12)	3 (12)	3 (12)	9 (36)	23 (18.4)	7.246	0.123
Proximal	20 (80)	22 (88)	22 (88)	22 (88)	16 (64)	102 (81.6)		
Sol mandibular sinirin konumu								
Distal	6 (24)	4 (16)	4 (16)	3 (12)	8 (32)	25 (20)	4.000	0.406
Proximal	19 (76)	21 (84)	21 (84)	22 (88)	17 (68)	100 (80)		

*Ki-kare testi, frekans (yüzde)

Gruplara göre sağ ve sol SSRO’da bad split varlığının, sağ ve sol mandibular sinir konumunun dağılımları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.050$).

Tablo 4.3. Sağ ve sol SSRO’da sürelerinin karşılaştırılması

	Ort. $\pm$ s. sapma	Ort. (min. - maks.)	Test istatistiği	p
Sağ süre(sn)	854.0 $\pm$ 146.4	820.5 (622.0 – 1315.0)	t=-4,948	<0,001
Sol süre(sn)	890.3 $\pm$ 163.0	873.5 (613.0 – 1375.0)		

t: Eşli iki örnek t test istatistiği

Sağ ve sol SSRO sürelerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.001$). Sağ SSRO süre ortalaması 854.0 iken sol SSRO süre ortalaması 890.3 olarak elde edilmiştir.

Tablo 4.4. Sağ ve sol SSRO ‘da görülen bad split durumlarının karşılaştırılması

	Sağ BAD SPLİT		p
	Yok	Var	
Sol BAD SPLİT			
Yok	86 (84.3)	22 (95.7)	0.418
Var	16 (15.7)	1 (4.3)	

*McNemar testi, frekans (yüzde)

Sağ ve sol bad split durumlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.050$).

Tablo 4.5. Sağ ve sol SSRO sonrası mandibular sinir konumunun karşılaştırılması

	Sağ mandibular sinirin konumu		p
	DİSTAL	PROXİMAL	
Sol mandibular sinirin konumu			
Distal	4 (17.4)	21 (20.6)	0.875
Proximal	19 (82.6)	81 (79.4)	

*McNemar testi, frekans (yüzde)

Sağ ve sol mandibular sinir konumunun dağılımları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.050$).

5. TARTIŞMA

Saggital split ramus osteotomi teknikleri, mandibular deformiteleri düzeltmek için 1950’li yıllardan günümüze kadar artarak uygulanmaktadır (11, 26). 1955 yılında ilk kez Obwegeser ve Trauner tarafından tanıtıldıktan sonra bugüne kadar morbiditeyi azaltmak için birçok modifikasyon geliştirilmiştir (12, 18, 79).

Cerrahi teknikteki ilk modifikasyon Dal Pont tarafından, mandibulanın lateralinde bulunan osteotomi hattını daha anteriordan ve vertikal olarak gerçekleştirilmiştir (40, 80). Hunsuck ise 1968’de yumuşak doku diseksiyonunu en aza indirmek için mandibular ramusun medialindeki horizontal osteotomiye daha kısa yapılması gerektiğini savunmuştur (9). 1977 yılında Epker’in önerdiği modifikasyon ise Hunsuck modifikasyonu ile benzer yönlerinin olmasının yanı sıra mandibulanın inferiorundaki osteotomiye ayrıntılı olarak açıklamıştır. Hunsuck ve Epker modifikasyonunda ramusun medial osteotomi hattı lingulanın hemen posteriorunda sonlanmıştır (9, 11). Wolford ve ark.(13), mandibulanın alt kenarını kesmek için özel olarak tasarlanmış bir testere kullanarak inferior bölünme tekniğini tanıtarak mandibulada kontrollü bir bölünme sağlayarak inferior alveolar sinir hasarı riskini azaltmayı amaçlamışlardır. SSRO tekniği ile ilgili ilerleyen zamanlarda farklı görüş ve modifikasyonlar ortaya atılmış olsa da günümüzde en çok Obwegeser tarafından tanıtılan, Dal Pont, Hunsuck ve Epker tarafından modifiye edilen teknikler kabul görmekte ve uygulanmaktadır.

Ortognatik cerrahi komplikasyonları, operasyon öncesinde, operasyon sırasında veya operasyon sonrasında; cerrahi öncesi ortodontik tedaviye, cerrahi bölgeye, cerrahi yaklaşıma, cerrahın kabiliyetine, operasyon süresine, kontaminasyona, hastanın psikolojik durumuna ve postoperatif bakıma bağlı olarak farklı sıklıkta ve tiplerde ortaya çıkabilmektedir (42). Elektif bir işlem olarak genellikle erişkin hastalarda uygulanan SSRO her ne kadar düşük oranda komplikasyona sahip olsa da cerrahi esnasında muhtemel yaşanılacak komplikasyonların iyi bilinmesi ve değerlendirilmesi, beklenmeyen durumlar ile karşılaşan cerrahların bu komplikasyonlar ile nasıl başa çıkacaklarını bilmeleri için çok önemlidir.

Dentofasiyal deformiteleri düzeltmek için yaygın olarak uygulanan saggital split ramus osteotomisi tekniğinde, sinir yaralanması, kanama, hava yolu obstrüksiyonu, kötü

bölünmeler, enfeksiyonlar, kemik nekrozu, temporomandibular eklem sorunları, disfaji, ve psikolojik problemler gibi ilgili birçok komplikasyon bildirilmiştir (44). Bu tür perioperatif komplikasyonların insidansını tartışan bir dizi yayın vardır (16, 46, 60, 81-83).

Sagittal split ramus osteotomi teknikleri arasından en uygun modifikasyonun tespiti için taze donmuş insan kadavra mandibulası, taze koyun mandibulası, taze domuz mandibulası, sentetik çene modelleri (poliüretan) ve sonlu elemanlar analizi modelleri kullanılmıştır (84-86). İnsan kadavra mandibulası anatomik özellikleri yönüyle SSRO'nun deneysel çalışmalarına çok uygun olsa da tedarik zorluğu, maliyetin yüksek oluşu, kadvraların genelde yaşlı oluşu ve mandibulanın sert yapıda olması gibi büyük handikapları vardır. Bunun ile birlikte insan kadavra mandibulaları birçok kimyasal işlem geçirdikten sonra kullanıma uygun olmasından dolayı, kadavra mandibulalarının yoğunluk, elastik ve sertlik gibi fiziksel özellikleri değişebileceğinden çalışmada kullanılacak mandibula üzerinde gerçekleştirilen cerrahi işlemlerin güvenilirliklerini azaltmaktadır (84, 87). Koyun mandibulalarının, insan mandibulasına benzer bir Haversian sistemine sahip olması, biçim, boyut ve yapısal olarak insan mandibulasına benzerliğinden dolayı SSRO'nun deneysel çalışmalarında tercih edilmektedir (29- 31).

Ayrıca çalışmamızda kullanılan koyun mandibulaları üzerindeki deri ve deri altındaki dokular sıyrılmadan, özel hazırlanmış platforma yerleştirilerek gerçek ameliyat ortamına en yakın fiziksel şartlar hazırlanmıştır. Koyun mandibulaları fiks edilmeyip taze bir şekilde kullanıldıklarından dolayı kemiğin yapısal özellikleri korunmuştur. Bu durum çalışma esnasında ortaya çıkan verilerin güvenilirliğini artırmıştır. Çalışmamızda ucuz ve kolay ulaşılabilirliğinin yanı sıra insan mandibulasına benzerliğinden dolayı taze koyun mandibulası kullanılmıştır. 125 koyun mandibulası üzerinde toplam 250 SSRO işlemi uygulanmıştır. Çalışmamızın amacı, SSRO'da sık kullanılan 5 farklı modifikasyonun intraoperatif başarılarını değerlendirerek en uygun modifikasyon seçimine yardımcı olmaktır. Tüm bu bilgiler ışığında koyun mandibulalarında uygulanan SSRO'nun süresi, bad split sayısı ve split işlemi esnasında mandibular sinirin hangi segmentte kaldığı tespit edilip kayıt altına alınmıştır. Bad split ve mandibular sinirin proximal segmentte kalmasına sebep olacak nedenleri belirlenmeye çalıştıktan sonra bu durumlardan kaçınmak için nelere dikkat edilmesi gerektiği ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Bad split SSRO esnasında en sık görülen intraoperatif komplikasyonlardan biridir. Osteotomi sırasında mandibulanın istenmeyen veya düzensiz bir şekilde ayrılması olarak tanımlanan bad splitler, birçok çalışmada olası risk faktörü olarak bildirilmiştir (42, 88). Yaş, anatomik olarak ince bir mandibular ramus, yüksek mandibular lingula seviyesi, üçüncü molar diş varlığı, yanlış osteotomi hattı ve cerrahın deneyimsizliği bad split nedenleri arasında gösterilmiştir (89). SSRO esnasında bad splitler farklı yerlerde ve farklı biçimlerde meydana gelebilir. Literatür incelendiğinde bad split oranı %1.7 ile %23 oranları arasında değişmektedir (42, 68, 89, 90). Koronoid proses ve kondilde nadir görülen bad splitler, daha çok proksimal segmentin bukkal plakası ve distal segmentin lingual plakasında görülmektedir (44). Bad splitler, yetersiz stabiliteye, enfeksiyonlara, kemiğin yanlış kaynaşmasına, kemik sekestrasyonuna yol açabilir (19). Kondilin glenoid fossada konumlandırma zorluğundan dolayı nüksler, TME 'de disfonksiyon, kırık fragmanların inferior alveolar sinirde hasar oluşturma gibi bad split kaynaklı istenmeyen durumlar da görülebilir (88, 91).

Kötü bölünmelerin oluşmasında önemli bir faktör olarak belirtilen yaş, literatürde tartışılmıştır. Bazı yazarlar artan yaşa bağlı olarak yüksek bad split insidansı bulmalarına rağmen, bazı yazarlar ise ilerleyen yaşın bad split üzerinde etkisinin olmadığını savunmuştur (45, 89, 92). Kriwalsky ve ark.(88) yaptığı çalışmada bad split görülen hastaların ortalama yaşını 35 (21-60), bad split görülmeyen hastaların ortalama yaşını ise 25 (17-45) olarak bulmuşlardır. Veras ve ark.(89) yaptığı çalışmada bad split ile karşılaşılan hasta grubunun ortalama yaşını 32.7 (25-43 yıl), bad split ile karşılaşılmayan hasta grubunun ortalama yaşını ise (22-38 yıl) 24.4 olarak bulmuşlardır. Falter ve ark.(69) 2005 SSRO uygulanan hastaların sonuçlarını değerlendirdiklerinde, bad split görülen hastaların ortalama yaşı 33.1, bad split görülmeyen hastaların ortalama yaşı 25.9 olarak bulmuşlardır. Van de Perre ve ark.(46) yaptığı çalışmada bad split insidansının daha küçük yaş grubunda görülmesini, hasta grubunun %76.5'i 15-29 yaş aralığında olmasına bağlamıştır. Aynı şekilde Kim ve Park (42) yayınladığı çalışmada hastaların %33.2'si 15-19 yaşları arasında, %62.8'i 20-29 yaşları arasında olması bad split insidansının küçük yaş ile ilişkilendirmelerine neden olmuştur. Daha küçük yaş ortalamasında yüksek kötü bölünme insidansının olması o çalışmadaki yaş aralığının küçük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu sonuçlara dayanarak, erken yaşlarda bad split insidansının az olduğu çıkarımına karşın, mevcut veriler ışığında daha çok çalışmalar ile desteklenmelidir.

SSRO esnasında görülen bad splitlerin insidansı cerrahi işlemin başarısını önemli ölçüde etkileyeceğinden dolayı, bad split oranını en aza indirmek için bu komplikasyonu artırabilecek faktörlerin bilinmesi oldukça önemlidir. Literatür değerlendirildiğinde bad split riskini artıran faktörlerden biri de sürmemiş 3. Molar dişin varlığıdır. Bazı yazarlar SSRO' dan en az 6 ay önce 3. Molar dişlerin çekilmesini tercih etmiştir. Bu yazarlar; gömülü dişin SSRO esnasında çıkartıldığında, düzenli bir split işlemi gerçekleşmeyeceğini, dolayısıyla kötü bölünme olacağını savunmuşlardır. Aynı zamanda osteotomi ve fiksasyonu zorlaştırarak operasyon süresini uzatabiliği gibi bikortikal vida veya plak fiksasyonunun pozisyonunu etkilediğini de savunmuşlardır (69, 93-96). Bu durumda vida veya plakaların yerleştirileceği alanları sınırlandırabileceği gibi istenilen seviyede fiksasyon sağlanmayabilir. Aksini belirten yazarlar ise daha iyi bir ameliyat görüşü sağlaması ve gömülü diş kökleri, mandibulanın lateralindeki vertikal osteotomi sırasında iyi bir rehber görevi görebileceğinden dolayı alveolar sinirin yaralanma riskini azalttığını savunmuşlardır (97). İkinci cerrahi işlem ve gömülü dişin çıkartılması esnasında kemik kaybının olmamasının hastaya avantaj sağladığını belirtmişlerdir (98). Gömülü 3. Molar dişin varlığının bad split riskini artırıp artırmadığı konusunda tartışmalar sürmektedir (99).

Mandibulanın şekli ve boyutu kişiden kişiye değişebildiği gibi, anomalisi olan hastalarda bu değişkenlik oldukça belirgindir. Bu durum SSRO esnasında mandibulanın ayrılmasını karmaşık hale getirdiği gibi bad splitlere yol açabilir (46,48). Bazı yazarlar, osteotomların yerleştirildiği konum ve kullanım sırasının bad splitlere neden olabileceğini belirttiği gibi, bazı yazarlar ise mandibula alt kenarının eksik ayrılmasının bad splitlere yol açabileceğini savunmuşlardır (100, 101). Literatürde, bad splitlere sebep olan etkenler üzerinde fikir birliği oluşmamıştır (89).

Literatürde en çok atıfta bulunulan çalışma 64 Amerikalı cerrah tarafından ameliyat edilen vakaları araştıran Behrmann'a (1972) aittir. 600 hasta üzerinde yaptığı incelemede 10 tane bad split tespit etmiştir. Kendi dönemine ait en kapsamlı araştırma olmasına rağmen, verilerin eksikliğinin yanı sıra Amerikalı cerrahların o dönemde SSRO ile ilgili tecrübelerinin az olması komplikasyon oranına yansıdığını belirtmiştir (102). Teltzrow ve ark.(44), 2005 yılındaki yayınladıkları çalışmada, Obwegeser tekniğini ile 1264 hastada uygulanan SSRO sonucunda bad split sayısını 12(0.9 %) olarak bulmuştur. Bu hastaların 6'sında basit bukkal kırık, 3' ünde koronoid proses kırığı, 2' sinde kondil kırığı ve 1 hastada ise lingual kortekste istenmeyen kırıklar

olduğunu belirtmiştir. Guernsey ve DeChamplain (52), 1971 yılında yayınladıkları çalışmada Obwegeser modifikasyonu ile 22 hastada uygulanan 44 SSRO sonucunda 5 bad split ile karşılaşmışlardır. Van Merkesteyn ve ark.(103), 1987 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmada Dal Pont ve Obwegeser modifikasyonu ile 63 hastada uygulanan 126 SSRO sonucunda proximal segmentte 5 (4%) bad split olmasına karşın distal segmentte herhangi bir bad split ile karşılaşmamışlardır. Çalışmamızda Obwegeser modifikasyonu ile 50 SSRO işlemi uyguladık. Karşılaştığımız 9 bad splitin 5'ini sağ çenede, 4'ünü ise sol çenede gördük. Obwegeser modifikasyonundaki 9 bad splitin 5 'ini proximal segmentin bukkal plakasında, 3'ünü distal segmentin lingual plakasında 1'ini ise subkondil bölgesinde gördük. Çalışmamızdaki veri sayısını dikkate aldığımızda her ne kadar bad split oranı literatür ile uyuşmasa da Obwegeser modifikasyonunda proximal segmentin bukkal plakasındaki bad split oranının daha fazla olması literatür ile uyumludur. Ayrıca Obwegeser modifikasyonunda vertikal osteotomi hattının angulusun hemen anteriorunda olması o bölgedeki kemiğin ince olması, kortikal kemikler arasında yeterince spongiöz kemiğin olmaması ve mandibular sinir hasar riskinden dolayı osteotominin daha lateralinden ve yeterince derine inmeden yapılması proximal segmentin bukkal plakasında bad split riskinin arttığını düşünmekteyiz. Literatür değerlendirildiğinde SSRO'da, bad split yönünden sağ ve sol çeneyi değerlendiren çalışma yoktur. Obwegeser modifikasyonu ile yaptığımız SSRO'da sağ ve sol çenelerde bad split oranında anlamlı fark bulmadık.

Macintosh (68), 1981 yılında yayınladığı Dal Pont modifikasyonu ile 236 hastada uygulanan SSRO'nun değerlendirildiği retrospektif çalışmada bad split ile karşılaşılın vaka sayısını 16 (6.8 %) olarak açıklamıştır. Jönsson ve ark.(95), 1979 yılında yayınladıkları çalışmada Dal Pont modifikasyonu ile 28 hastada uygulanan 56 SSRO sonucunda, bad split oranını %17,9 (5 hasta) olarak açıklamıştır. Bu çalışmadaki bad splitlerin 3'ü sağ çenede 2'si ise sol çenede görülmüştür. Martis (104), 1984 yılında yayınladığı, Dal Pont modifikasyonu ile 258 hastada uygulanan 516 SSRO'nun değerlendirdiği retrospektif çalışmada 5(1.93%) bad split ile karşılaşmıştır. 4'ü proximal segmentte bulunmasına karşın 1 bad split distal segmentte bulmuştur. Maurer ve ark.(105), 2001 yılında yayınladıkları çalışmada Dal Pont modifikasyonu ile 336 hastada uygulanan 672 SSRO sonucunda 34(%3,9) bad split ile karşılaşmışlardır. Çalışmamızda Dal Pont modifikasyonu ile 50 SSRO işlemi uyguladık. Çalışmamızdaki 10 bad splitin 6 'sını sağ çenede, 4'ünü ise sol çenede gördük. Bad splitlerin 7' si ile

proximal segmentte 3' ü ile distal segmentte karşılaştık. Dal Pont modifikasyonunda proximal segmentin bukkal plakasındaki bad split oranının daha fazla olması literatür ile uyumludur. Turvey (48), 1985 yılında yayınladığı retrospektif çalışmada Dal Pont modifikasyonunun komplikasyon oranını klasik Obwegeser tekniği ile karşılaştırmış ve aralarında anlamlı fark bulmamıştır. Çalışmamızda da Dal Pont modifikasyonu ile Obwegeser modifikasyonu arasında bad split açısından anlamlı fark bulmadık. Her ne kadar Dal Pont modifikasyonunda vertikal osteotomi hattı angulusun daha anterioruna alınmış olsa da mandibular sinir hasar riskinden dolayı osteotominin laterale daha yakın olması mandibulanın inferiorunda tam bir ayrılmanın gerçekleşmemesinden dolayı proximal segmentin bukkal plakasında bad split riskinin arttığını düşünmekteyiz. Yine Dal Pont modifikasyonu ile yaptığımız SSRO'larda sağ ve sol çenelerde bad split oranında fark bulmadık. Literatürde, hangi faktörlerin kötü bölünmeye sebebiyet verdiği konusunda fikir birliği olmamasından dolayı daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğu açık şekilde görülmüştür.

Akhtar ve ark.(93), 1999 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmada Hunsuck modifikasyonu ile yapılan 2820 SSRO sonucunda 6 (0.21%) bad split ile karşılaşmışlardır. Borstlap ve ark.(106), 2004 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmada Hunsuck modifikasyonu ile 222 hastada uygulanan 444 SSRO sonucunda 20 (%4.5) bad split ile karşılaşmışlardır. Sol ve sağ çenede eşit sayıda gördükleri bad splitlerin 8'i ile proximal segmentin bukkal plakasında, 12'si ile distal segmentin lingual plakasında karşılaşmışlardır. Mensink ve ark.(107), 2012 yılında yayınladığı retrospektif çalışmada Hunsuck modifikasyonu ile 427 hastada uygulanan 851 SSRO sonucunda 17(%2) bad split ile karşılaşmışlardır. Bad splitlerin 11'i proksimal segmentin bukkal plakasında, 5'i distal segmentin lingual plakasında ve 1'i ise subkondil bölgesinde görmüşlerdir. Verweij ve ark.(108), 2014 yılında yayınladığı retrospektif çalışmada Hunsuck modifikasyonunun uygulandığı 333 SSRO sonucunda 5 (%1.5) bad split ile karşılaşmışlar ve sağ ve sol çenede bad split açısından anlamlı fark bulmamışlardır. Van de Pere ve ark.(109), yayınladıkları Dal Pont ve Hunsuck modifikasyonu ile yapılan 1233 vaka serilerinde bad split insidansını %7.9 (97 hasta) olarak bulmuşlardır. Bu bad splitlerin tümünü proximal segmentte görmüşlerdir. Çalışmamızda Hunsuck modifikasyonu ile 50 SSRO işlemi uyguladık. Bad splitlerden 4'ü ile sağ çenede, 6'sı ile sol çenede karşılaştık. Bad splitlerin 7'sini proximal segmentte 3'ünü ise distal segmentte gördük. Hunsuck, yumuşak doku diseksiyonunu en

aza indirmek amacıyla lingulayı az miktarda geçen daha kısa bir horizontal kesi savunmuştur. Vertikal kesi ise Dal Pont'un kesisine benzer şekilde 2. moların distalinden geçmektedir. Her ne kadar Hunsuck modifikasyonunda vertikal osteotomi hattı angulusun daha anterioruna alınmış olsa bile mandibular sinir hasarından dolayı osteotominin daha laterale yakın olması mandibulanın inferiorunda tam bir ayrılmanın gerçekleşmemesinden dolayı proximal segmentin bukkal plakasında bad split riskinin arttığını düşünmekteyiz. Yine Hunsuck modifikasyonu ile yaptığımız SSRO'larda sağ ve sol çenelerde bad split oranında anlamlı fark bulmadık. Hunsuck tekniği, yumuşak doku diseksiyonunu minimum seviyede yapması operasyon sonrası şişliği, hemorajiyi ve nörovasküler bandın manüplasyonunu azalttığı için postoperatif hastaya daha çok rahatlık sağladığı düşüncesini desteklemekteyiz. Fakat bizim çalışmamız koyun kadavraları üzerinde yapıldığı için postoperatif değerlendirme imkanımızın olmaması çalışmamızın en zayıf noktalarından birini oluşturmuştur. Çalışmamızda bad split açısından, Hunsuck modifikasyonu ile Dal Pont ve Obwegeser modifikasyonları arasında anlamlı farkın olmaması literatürü desteklemektedir. Aynı zamanda Hunsuck modifikasyonu ile yapılan SSRO'larda sağ ve sol çenede bad split oranında anlamlı ilişki bulmamamız önceki çalışmaları desteklemektedir (71).

Falter ve ark.(69), 2010 yılında yayınladıkları çalışmada Epker modifikasyonu ile yapılan 2005 SSRO'da 13'ü proximal segmentin bukkal plakası 1'i distal segmentin lingual plakasında olmak üzere toplam 14 bad split ile karşılaşmışlardır. Aarabi ve ark.(65), 2014 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmada Epker modifikasyonu ile 48 hastada uygulanan 96 SSRO sonucunda 14 bad split ile karşılaşmışlardır. Politis ve ark.(110), 2014 yılında yayınladıkları çalışmada Epker modifikasyonu ile 353 hastada uygulanan 706 SSRO sonucunda sadece 2 bad split ile karşılaşmışlardır. Çalışmamızda Epker modifikasyonu ile 50 SSRO işlemi uyguladık. Bad splitlerin 5'ini sağ çenede, 2'sini sol çenede gördük. Bad splitlerin 4'ünü proximal segmentte 3' ünü ise distal segmentte gördük. Epker, yumuşak doku diseksiyonunu en aza indirmek amacıyla lingulayı az miktarda geçen daha kısa bir horizontal kesinin yanı sıra, bukkal kortikotomiye ayrıntılı olarak açıklayarak mandibula inferior korteksinde tam bir osteotomiye olan ihtiyacı ortaya çıkartarak bad splitlere çözüm üretmeye çalışmıştır. Literatür değerlendirildiğinde mandibula inferiorunda tam bir osteotomi yapılmasının bad split oranının azalmasına neden olduğu görülmüştür (69, 92, 111). Çalışmamızdaki verilere göre Epker modifikasyonunu, Obwegeser, Dal Pont ve Hunsuck

modifikasyonları ile karşılaştırdığımızda bad split açısından anlamlı fark bulunmamasına rağmen bad split sayısının daha az ve literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bad splitlerin daha az olması için mandibulanın mümkün olduğu kadar zayıflatılması ve kortikal kemikten spongioz kemiğe geçtikten sonra split işlemine başlanması gerekir. Epker tekniğinin mandibula inferiorundaki bikortikal osteotomisi mandibulayı zayıflatacağı aşıkardır. Al-Nawas ve ark.(111), 2014 yılında yayınladıkları çalışmada Obwegeser ve Dal Pont tekniği ile Hunsuck ve Epker tekniğini karşılaştırmışlardır. Obwegeser ve Dal Pont tekniğinde anlamlı seviyede daha fazla bad split ile karşılaşmışlardır. Bizim çalışmamızın sonuçları bu veriler ile paralellik göstermiştir (Tablo2).

Wolford 1990 yılında yayınladığı çalışmada mandibulanın inferiorunda 4.osteotomi hattını oluşturarak uyguladığı 150 SSRO'da bad split ile karşılaşmamıştır [13]. Wolford ve ark.(112), 2000 yılında yayınladıkları çalışmada 125 hastada uygulanan 250 SSRO sonucunda sadece 3 hastada bad split ile karşılaşmışlardır. P Schön ve ark.(80), Domuz mandibulalarında yaptıkları pilot çalışmada Obwegeser-Dal Pont modifikasyonunda osteotomlara uygulanan tork miktarı ile mandibulanın inferiorunda bir osteotomi hattı ile oluşturdukları modifiye teknikte, osteotomlara uyguladıkları tork miktarını karşılaştırmışlardır. Modifiye teknikte daha az tork ile split işleminin gerçekleştiğini açıklamışlardır. Aynı çalışmada sağ ve sol çenelere uygulanan tork miktarı arasında anlamlı sonuç olmadığını belirtmişlerdir. J. P. Verweij ve ark.(71), insan kadavraları üzerinde yaptığı çalışmada Hunsuck modifikasyonu ile açılı şekilde mandibular inferioru içine alan modifiye osteotomi tekniği karşılaştırmışlar. Modifiye teknikte daha az kuvvet uygulayarak kontrollü bir şekilde splitin gerçekleşmesinin, bad split riskini azalttığını ve sinir hasarı üzerinde olumlu etkisi olduğunu savunmuşlardır. Çalışmamızda Wolfordun mandibula inferior osteotomisini içeren modifikasyonu ile 50 SSRO işlemi uyguladık. Karşılaştığımız bad splitlerin 2 'sini sağ çenede, 2'sini ise sol çenede gördük. Bad splitlerin 3'ü ile proximal segmentte 1'i ile de distal segmentte karşılaştık. Çalışmamızda her ne kadar bad split oranı literatür ile uyuşmasa da Wolford modifikasyonunda daha az bad split oranı görülmesi literatür ile örtüşmüştür. SSRO esnasında 4. Osteotomi hattı mandibulanın inferiorunda, sagittal osteotomi hattına paralel bir şekilde ilerlediği için mandibula daha çok zayıflayacaktır. Çok kuvvet gerektirmeden, kontrollü bir şekilde bölünmeyi sağlamasının, bad split riskini azalttığını düşünmekteyiz. Hayvan kadavra çalışmalarında da gösterildiği gibi, 4.osteotomi

hattının oluşturulması, split işlemi sırasında inferior alveolar sinire zarar vermeden öngörülebilir bölünmeyi sağladığı çalışmamızda da görülmüştür (71, 80).

Literatürde bad splitlerin risk faktörleri tartışmalıdır. Steenen ve ark. (45) bad splitteki risk faktörleri ile ilgili yaptıkları sistemik tarama ve meta-analiz çalışmasında 1971-2015 tarihleri arasında; hastaların yaşı, cerrahi teknik ve 3. Molar dişlerin yokluğunun bad splitte olan etkilerini araştıran 30 çalışmayı taramışlardır. Ayrıca bu çalışmada, farklı split teknikleri kullanılarak yapılan SSRO ile bad split riski arasında herhangi bir ilişki bulmamışlardır. Toplamda 10.271 hastada gerçekleştirilen 19.527 sagittal split osteotomi vakasını incelemişlerdir. Bunun sonucunda bad split insidansını %2.3 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızdaki bad splitlerin 23(%57.5) tanesini sağ çenede, 17(%42.5) tanesini ise sol çenede gördük. Toplam 40 bad splitten 31(%77.5) tanesi ile proksimal segmentte karşılaştık. Proksimal segmentte meydana gelen bad splitlerin 28'inde bukkal kortekste farklı derecelerde kırık oluştu. 2'sinde ise kondil distal segmentte kaldı. 1 bad spliti ise sağ proksimal segmentte kondil ve koronoidi içine alan horizontal ramus kırığı şeklinde gördük. Distal segmentteki bad splitlerin tümünü lingual plakada farklı derecelerde gördük. Çalışmamızda, farklı split teknikleri kullanılarak yapılan SSRO'lar ile bad split arasında anlamlı bir ilişki bulunamaması, çalışmamızın literatür ile paralellik gösterdiğini ortaya koymuştur (61). Fakat Wolford tekniğinde daha az bad split görülmesi, mandibulanın inferioruna uygulanan 4. osteotomi hattından kaynaklandığını düşülmekteyiz.

SSRO komplikasyonlarından bir diğeri ise inferior alveolar sinir, lingual sinir ve çok nadir olarak da fasiyal sinirde meydana gelen nörosensoriyel bozukluklardır. SSRO sırasında inferior alveolar sinirde hasar görülme oranı çalışmalarda %0,8 ile %9,0 arasında rapor edilmiştir (70, 113, 114). Inferior alveolar sinirde hasar oluşmasının nedenleri arasında; hastanın yaşı, mandibula hareketinin büyüklüğü, cerrahın becerisi, sinirle karşılaşma ve sinire müdahale edilmesi, sagittal split takibinde genioplasti yapılıp yapılmadığı, split esnasında mandibular sinirin gerilmesi ve fiksasyon esnasında sinirin travmatize edilmesi bulunmuştur (15, 16, 115).

Nagadia ve ark.(116), osteotomi hattının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, mandibular kanal ile mandibulanın lateral yüzeyi arasındaki mesafenin 2. Molar bölgesinde en geniş olduğunu, dolayısıyla vertikal osteotomi için güvenli bölge olarak belirlemişlerdir. Daha önceki çalışmalar değerlendirildiğinde güvenli sınırlar içerisinde belirlenen osteotomi hatları sinir hasarı açısından önem atfetmektedir. Bu da

intraoperatif başarıyı sağlamak için en uygun modifikasyonun seçimine bağlıdır. Direnç göstermeden segmentlerin ayrılması, inferior alveol sinirin daha çok distal segmentte kalmasını dolayısıyla İAS hasarı riskini azaltmaktadır. (71, 112).

Mandibular kanal duvarı yoğun kortikal kemiğe sahipse veya nörovasküler yapılar lateral olarak konumlanmış ise sinir bazen proksimal segmentte kalacaktır. Bu durum sinirde hasar bırakma ihtimalini artırmaktadır (117). Daha önceki çalışmalar SSRO'ların yaklaşık %39'unda inferior alveolar sinirin proksimal segmentte kaldığını göstermiştir (118). Bu bölgelerin çoğunda kesici bir alet ile sinir transseksiyonu yapılmıştır. Bu durum ameliyat süresini uzattığı gibi sinir hasarı olasılığını artırmıştır. Thygesen ve ark.(119), SSRO esnasında sinir ile karşılaşma oranı ile SSRO'dan sonra alt dudak duyusunda meydana gelen değişiklikler arasında önemli bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Westmark ve ark.(117), SSRO'ların %40'ında alt dudak ve çene ucunda duyu kaybının ortaya çıktığını, SSRO esnasında inferior alveolar sinirin açığa çıkmasının sinir disfonksiyonu oluşmasında çok önemli sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmalarda Obwegeser modifikasyonunda osteotomi hattının retromolar bölgeyle sınırlı kalmasından dolayı İAS'da daha düşük transseksiyon oranı görülmüştür (123). Bu verilere dayanarak Obwegeser tekniğinde sinir hasarı görülme insidansı daha az olabilir. Teltzrow ve ark.(44), 2005 yılında yayınladıkları restropektif çalışmaya göre, çoğu Obwegeser modifikasyonun uygulandığı 1264 hastadan 27(%2.1) 'sinde sinir hasarı tespit etmiştir. Macintosh (68), 1981 yılında yayınladığı Dal Pont modifikasyonu ile 236 hastada uygulanan SSRO'nun değerlendirildiği retrospektif çalışmada 4 hastada sinir transseksiyonu gerektiği ve bu hastalarda postoperatif bir yıllık takipte bile duyu kaybının devam ettiğini bildirmiştir. Maurer ve ark.(105), 2001 yılında yayınladıkları çalışmada Dal Pont modifikasyonun uygulandığı 371 hastada, sinir hasarı insidansını %3.2(12 hasta) olarak bulmuşlardır. Turvey (48), 1985 yılında yayınladığı retrospektif çalışmada Dal Pont modifikasyonunun komplikasyon oranını klasik Obwegeser tekniği ile karşılaştırmıştır. 64 hastaya Dal Pont modifikasyonu, 64 hastaya ise Obwegeser modifikasyonu ile SSRO işlemi uygulamıştır. Dal Pont modifikasyonunda 7(5.5%) vakada, Obwegeser modifikasyonunda ise 2(1.5%) vakada sinir transseksiyonu gerektiğini açıklamıştır. Hashiba ve ark.(121), 2007 yılında yayınladıkları çalışmada Dal Pont modifikasyonunda inferior alveolar sinirde oluşan his kaybının iyileşmesinin Obwegeser metoduna göre daha yavaş olduğu gösterdiler. Bu

durumu, vertikal osteotomi hattı ve fiksasyon vidalarının mental foramene yakınlığı ile açıklamıştır.

Geritan Mensink ve ark.(107), 2012 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmada Hunsuck modifikasyonu ile yapılan 316 SSRO sonuçlarına göre 75 (%23.7) vakada inferior alveolar sinirin proksimal segmentte kaldığını açıklamıştır. JO Agbaje ve ark.(118), 2013 yılında yayınladığı retrospektif çalışmada Epker modifikasyonu ile 220 hastada uygulanan 440 SSRO sonucunda 170 SSRO 'da inferior alveolar sinir proximal segmentte kalmıştır. Van de Perre ve ark.(46), 1996 yılında yayınladıkları çalışmada Dal Pont ve Hunsuck modifikasyonu uygulanan 1886 hastanın 24(1.3 %)'ünde sinir hasarı tespit etmiştir. Al-Nawas ve ark.(111), 2014 yılında yayınladıkları çalışmada Obwegeser ve Dal Pont tekniği ile Hunsuck ve Epker tekniğinin komplikasyon oranını kıyaslamış. Obwegeser ve Dal Pont tekniğinin uygulandığı 161 hastada 18, Hunsuck ve Epker tekniğinin uygulandığı 190 hastadan 32'sinde kalıcı sinir hasarı görmüşlerdir. Bu modifikasyonlar arasında sinir hasarı açısından anlamlı ilişki bulmamışlardır.

Larry M. Wolford (13), 1990 yılında yayınladığı çalışmada mandibulanın inferiorunda 4. Osteotomi hattı oluşturarak uyguladığı 150 SSRO'da inferior alveolar sinirin distal segmentte kalma insidansını artırdığını, sadece inferior alveolar sinirin aşırı laterale konumlandığı durumlarda, sinirin proksimal segmentte kalabileceğini belirtmiştir.

Çalışmamızda, SSRO'da uygulanan modifikasyonların olası inferior alveolar sinirin split sonrası pozisyonunu karşılaştırdık. Literatürde, SSRO sırasında mandibular sinirin proximal segmente kalmasını sinir hasarı açısından olası risk kabul edildiği için çalışmamızda modifikasyonların başarısını mandibular sinirin proximal segmentte kalma oranına göre belirledik. Çalışmamızın verilerine göre inferior alveolar sinir; Obwegeser modifikasyonunda sağ mandibulada 5'i distal segmentte 20'si proximal segmentte iken sol mandibulada 6'sı distal segmentte 19'u proximal segmentte kaldı. Dal Pont modifikasyonunda ise, sağ mandibulada 3'ü distal segmentte 22'si proximal segment iken sol mandibulada 4'ü distal segmentte 21'i proximal segmentte kaldı. Hunsuck modifikasyonunda ise sağ mandibulada 3'ü distal segmentte 22'si proximal segmentte iken sol mandibulada 4'ü distal segmentte 21'i proximal segmentte kaldı. Epker modifikasyonunda ise sağ mandibulada 3'ü distal segmentte 22'si proximal segmentte iken sol mandibulada 3'ü distal segmentte 22'si proximal segmentte kaldı. Wolfordun tanımladığı 4. Kesi hattının uygulandığı teknikte ise, sağ mandibulada 9'u

distal segmentte 16'sı proximal segmentte iken sol mandibulada 8'i distal segmentte 17'si proximal segmentte kaldı.

Çalışmamızda her ne kadar da inferior alveolar sinirin kaldığı segment oransal olarak literatür ile uyuşmasa bile Obwegeser modifikasyonunda distal segmentte kalma oranı; Dal pont, Hunsuck, Epker modifikasyonuna göre daha fazla olması, Obwegeser modifikasyonunun osteotomi hattının retromolar bölgeyle sınırlı kalmasından kaynaklanmaktadır. Bu veriler ışığında çalışmamız literatür ile paralellik gösterdi. Mandibular sinirin; Dal Pont, Epker, Hunsuck modifikasyonlarında proximal segmentte kalma oranları arasında anlamlı farkın olmamasını, osteotomi hatlarının benzer olması, segmentelerin dirençsiz bir şekilde ayrılmasını sağlayan derin ostetotomi hattının olmaması ile açıklayabiliriz. Çalışmamızda dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri de Wolford modifikasyonunda inferior alveolar sinirin, diğer modifikasyonlara göre sayıca daha fazla distal segmentte kalmasıdır. SSRO esnasında 4. Osteotomi hattı mandibulanın inferiorunda, sagittal osteotomi hattına paralel bir şekilde ilerlediği için mandibula daha çok zayıflayacaktır. Çok kuvvet gerektirmeden, kontrollü bir şekilde bölünmeyi sağlaması, inferior alveolar sinirin distal segmente kalma ihtimalini artırmaktadır. Sonuçlarımız değerlendirildiğinde önceki sonuçlara paralellik göstermektedir. Kısıtlı sayıdaki çalışmalarda olduğu gibi intraoperatif komplikasyonlar açısından sağ ve sol çenede anlamlı fark yoktur (69, 80).

Literatürde kadavra üzerinde yapılan çalışmalarda operasyon süresine bakan herhangi bir çalışma yoktur. Literatürde kadavra üzerinde yapılan çalışmalarda operasyon süresine bakan herhangi bir araştırma olmadığından, çalışmadaki operasyon süreleri ancak klinik çalışmalar ile kıyaslamak zorunda kaldık. Bu durum çalışmamızın en zayıf noktalarından biri olduğunu düşünmekteyiz.

John P lupori ve ark.(120), 1997 yılında yaptıkları retrospektif çalışmada SSRO süresini 37 hastada ortalama 3 saat 51 dk olarak belirtmişlerdir. M. Garg ve ark.(123), 2010 yılında Birleşik Krallık'ta altı farklı maksillofasiyal hastanesinde ortognatik cerrahi işlemi geçirmiş hastaları geriye dönük olarak incelemişlerdir. Bu hastalardan 139'u sadece SSRO ameliyatı olmuştur. Operasyon sürelerini ortalama 126 dakika olarak belirtmişlerdir. CNF Yu ve ark.(43), 2000 yılında yaptıkları retrospektif çalışmada sadece SSRO süresini 22 hastada ortalama 127 dk olarak belirtmişlerdir. Kari Panula ve ark.[19], 2001 yılında yayınladıkları çalışmada SRRO süresini 515 hastada ortalama 134 dakika olarak tespit etmişlerdir. Koichiro Ueki ve ark.(124), 2005 yılında

yaptığı çalışmada Obwegeser tekniği ile yaptıkları SSRO'ların ortalama süresini 127.5 dakika olarak kayda geçmişlerdir. T. Teerijoki ve ark.(27), 2002 yılında yaptıkları çalışmada Hunsuck modifikasyonu ile 20 hastada uyguladıkları SSRO'ların ortalama süresini 158 dakika olarak belirtmiştir.

Bu verilere dayanarak ameliyat tekniklerinde kaydedilen ilerlemeler, gelişen teknoloji, fiziksel şartların iyileşmesi ve en önemlisi cerrahların daha iyi eğitim ve tecrübeye sahip olması ameliyat sürelerini kısalttığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızdaki temel amaç ileriye dönük cerrahların intraoperatif başarısını arttırmaya katkı sağlamaktır. Çalışmamızda, SSRO modifikasyonlarının operasyon sürelerini de karşılaştırdık. Modifikasyonlara göre sağ çenede uygulanan SSRO sürelerinin ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulduk($p<0.001$). Obwegeser grubunun ortalaması 828.1, Dal Pont grubunun ortalaması 847.9, Hunsuck grubunun ortalaması 779.8, Epker grubunun ortalaması 738.2 ve Wolford grubunun ortalaması 1067,6 olarak elde ettik. En yüksek ortalama değer Wolford grubunun ortalamasından elde etmişken en düşük ortalama değeri ise Epker grubundan elde ettik. Wolford modifikasyonunda 4.osteotomi hattının olması süreyi uzattı. Epker ve Hunsuck modifikasyonlarında, yumuşak doku diseksiyonunu en aza indirmek amacıyla lingulayı az miktarda geçen daha kısa bir horizontal kesi yapıldığı için Wolford modifikasyonuna göre daha kısa sürdü. Dal Pont, Epker, Hunsuck modifikasyonlarının operasyon süreleri arasında anlamlı fark yoktu. Bu modifikasyonlar arasında anlamlı farkın olmamasının sebebi, osteotomi hatlarının benzer olmasıdır. Dal Pont modifikasyonunun Epker ve Hunsuck modifikasyonundan süre olarak daha uzun olmasının sebebi ise horizontal osteotomi, ramusun medialinde lingula seviyesinde posteriora kadar uzamasıdır. Sadece Epker modifikasyonunda mandibula inferiorda bikortikal olarak fazladan osteotomi yapıldı. Bu farklılık istatistiğe yansımadı.

Modifikasyonlara göre sol çenede uygulanan SSRO sürelerinin ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulduk ($p<0.001$). Obwegeser grubunun ortalaması 845.9, Dal- Pont grubunun ortalaması 903.1, Hunsuck grubunun ortalaması 840.9, Epker grubunun ortalaması 736.4 ve Wolford grubunun ortalaması 1116.2 olarak elde ettik. Wolford modifikasyonunda 4.osteotomi hattı süreyi uzatmıştır. Epker ve Hunsuck modifikasyonlarında, yumuşak doku diseksiyonunu en aza indirmek amacıyla lingulayı az miktarda geçen daha kısa bir horizontal kesi yapıldığı için Wolford modifikasyonuna göre daha kısa sürdü. Sağ ve sol mandibulalar arasında anlamlı fark bulduk. Tüm

modifikasyonlardaki sol mandibula sürelerinin uzun olmasının sebebi işlemi yapan cerrahın rutin olarak sağ elini kullanmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Literatür değerlendirdiğinde, farklı zamanlarda ve farklı cerrahlar tarafından yapılan ameliyatlarda süreleri önceki yıllara nazaran son yıllarda düşüş eğilimi göstermiştir (125). Cerrahi tekniklerin geliştirilmesinin yanı sıra bilgisayarlı tomografi ve üç boyutlu model analizleri kullanılmasının süreyi azalttığını düşünmekteyiz. Yıllar boyunca komplikasyonları azaltmak amacıyla SSRO için çeşitli cerrahi teknikler tanımlanmıştır. Fakat SSRO tekniklerini; bad split, süre ve sinir hasarı yönüyle değerlendiren çalışma bulamadık. SSRO’da uygulanan cerrahi tekniğin, intraoperatif başarı üzerinde etkisini inceleyen çalışmamızın literatüre de katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde SSRO sıklıkla uygulanmaktadır. İntraoperatif başarı için; anatominin iyi bilinmesinin yanı sıra en uygun ameliyat tekniğinin uygulanması cerrahi başarı için gereklidir. Başarılı cerrahi tedavi elde etmek için, mandibulanın yeterli yer değiştirmesine izin veren, sinir hasarı ve bad split açısından mümkün olan en düşük morbiditeye sahip SSRO modifikasyonu seçilmelidir.

Çalışmamız sonucunda, SSRO'da lingual osteotominin ramusun posterior sınırına kadar uzatılması ya da lingulanın hemen distalinde sonlandırılması bad split oranını etkilemediği, fakat operasyonun süresini uzattığını gördük. Aynı zamanda vertikal osteotomi hattının daha posteriorda olması ya da 2. Molar diş hizasında olması bad split oranını etkilemediği ortaya çıktı. Bunun ile birlikte mandibulanın inferiorunda 4. Osteotomi hattı, bad split sayısı ve sinir transeksiyonunu azalttığı gibi operasyon süresini uzattı. Bu sonuçlar ışığında sagittal split ramus osteotomisi modifikasyonlarında bad spliti azaltmanın bir yolu, öncelikle mandibulada split hatlarını mümkün olduğunca zayıflatmaktır. Osteotomi ne kadar derin olursa, bad split riski o kadar az olacaktır. Fakat derin osteotomide sinir hasarı riski artmaktadır. Bu durumda mandibular inferiorda ekstradan bir osteotomi hattı oluşturmak sinir hasarı riskini azalttığı gibi split işlemini kolaylaştıracaktır. Sol SSRO sürelerinin uzun olmasının sebebi işlemi yapan cerrahın rutin olarak sağ elini kullanmasından kaynaklanmıştır. Hastanın hazırlanma şekli ve ameliyathanenin dizaynı cerraha uygun olması ameliyat sahasına hakimiyeti arttırdığı gibi operasyon süresini azaltacaktır.

Kadavra çalışmalarının sonuçları, klinik şartlara göre daha dikkatli yorumlanmalıdır. Farklı tür canlı olması, anatomik farklılıkların olması kemiğin fizyolojik farklılıkları ile kadavra çalışmasına dayalı sonuçların klinikte uygulanması her zaman zordur. Bizim çalışmamızda kadavralarda yumuşak dokuların olması ile az da olsa klinik çalışmalara daha çok ışık tutması amaçlanmıştır. Mandibular inferiorda 4. Osteotomi hattı çevre anatomik yapılara zarar vermeden yapılabilir ise split işlemini kolaylaştıracak, SSRO'da bad split ve sinir hasarı dahil olmak üzere en sık görülen komplikasyonları azaltacaktır. Bu çalışmanın benzeri, alveolar sinir hasarı ve bad split vakalarını değerlendiren, nörolojik ve radyolojik analizleri içeren klinik çalışmalar literatüre katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Lye KW. Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). *Annals of the Academy of Medicine Singapore* 2008, 37: 677–82.
- [2] Klein GBG, Mendes GCB, Ribeiro Junior PD, Viswanath A, Papageorge M. Biomechanical evaluation of different osteosynthesis methods after mandibular sagittal split osteotomy in major advancements. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017, 46: 1387–93.
- [3] Blair VP. Operations on the jaw bone and face. *Surg Gynecol Obstet* 1907, 4: 67.
- [4] Kazanjian VH. The treatment of mandibular prognathism with special reference to edentulous patients. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol.* 1951, 4: 680–8
- [5] Pitzler K, Rupprecht H. Die Chirurgische therapie der sigmoiddivertikulitis. *Zentralbl. Chir.* 1977, 102: 243–51.
- [6] Obwegeser H, Trauner R. Zur Operationstechnik bei Progenie und anderen unterkieferanomalien. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd* 1955, 23: 1–26.
- [7] DAL PONT G. Retro-molar osteotomy for correction of prognathism. *Minerva Chir.* 1959, 14: 1138–41.
- [8] Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J. Oral Surg. Chic.* 1977, 35: 157–9.
- [9] Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. *J. Oral Surg.* 1968, 26: 250–3.
- [10] Wolford LM, Bennett MA, Rafferty CG. Modification of the mandibular ramus sagittal split osteotomy. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol.* 1987, 64: 146–55.
- [11] Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J. Oral Surg. Chic.* 1977, 35: 157–9.
- [12] Bockmann KP, Meyns J, Dik E, Kessler P. The modifications of the sagittal ramus split osteotomy: a literature review. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2014, 2: 271.
- [13] Wolford LM, Davis WML. The mandibular inferior border split: A modification in the sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1990, 48: 92–4.

- [14] Sousa CS, Turrini RNT. Complications in orthognathic surgery: A comprehensive review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology* 2012, 24: 67–74.
- [15] Ylikontiola L, Kinnunen J, Laukkanen P, Oikarinen K. Prediction of recovery from neurosensory deficit after bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2000, 90: 275–81.
- [16] Fonseca RJ. Oral and Maxillofacial Surgery. W.B. Saunders Co, 2. Cilt, ABD, 2000: 789-94.
- [17] Miloro M, Ghali G, Larsen P, Waite P. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 2.Cilt, Canada, 2004: 1135-78.
- [18] Beukes J, Reyneke JP, Becker PJ. Variations in the anatomical dimensions of the mandibular ramus and the presence of third molars: Its effect on the sagittal split ramus osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013, 42: 303–7.
- [19] Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: A review of 655 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001, 59: 1128–37.
- [20] Sirin Y, Said M, Limani E, Soley S. İki farkli sagittal split osteotomi tekniğinin titanyum Plakların in-vitro biyomekanik dayanımı üzerindeki etkileri. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2011, 45: 67-73.
- [21] Hullihen SP. Case of elongation of the under jaw and distortion of the face and neck, caused by a burn, successfully treated. *The American Journal of Dental Science* 1849, 9: 157-65
- [22] Obwegeser HL. Orthognathic Surgery and a Tale of How Three Procedures Came to Be: A Letter to the Next Generations of Surgeons. *Clinics in Plastic Surgery* 2007, 34: 331–55.
- [23] Limberg A. Treatment of open-bite by means plastic oblique osteotomy of the ascending rami of the mandible. *Dent Cosm.* 1925, 67: 1191–200.
- [24] Caldwell JB, Hayward JR, Lister RL. Correction of mandibular retrognathia by vertical L osteotomy: a new technic. *J. Oral Surg.* 1968, 26: 259–64.

- [25] Schuchardt K. Ein Betrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilk* 1942, 4: 73-89.
- [26] Takahashi H, Moriyama S, Furuta H, Matsunaga H, Sakamoto Y, T. Kikuta T. Three lateral osteotomy designs for bilateral sagittal split osteotomy: Biomechanical evaluation with three-dimensional finite element analysis. *Head Face Med*.2010, 6: 4.
- [27] T. Teerijoki-Oksa. Risk factors of nerve injury during mandibular sagittal split osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*.2002, 31: 33–9.
- [28] Bell WH. Modern Practice in Orthognathic and Maxillofacial Surgery, 3. Cilt. London, W.B. Saunders Company, 1992: 2186-96.
- [29] Arıncı K, Elhan A. Anatomi,4. Baskı. Ankara, Öncü Basımevi, 2006:135-42.
- [30] Sobotta J. Atlas de anatomia humana, 21st ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2000
- [31] Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 2.cilt. Ankara, Güneş kitabevi, 1997: 29-41
- [32] Gray H. Gray's Anatomy of the Human Body. URL: <http://www.bartleby.com/107/> November 2010.
- [33] Taner D, Atasever A, Durgun B. Fonksiyonel Nöroanatomi, 3.Baskı. Ankara, Özkan matbaacılık, 2002:137-169.
- [34] Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 2.cilt. Ankara, Güneş kitabevi, 1997: 29-41.
- [35] Warwick R, Williams PL, Dyson M, Bannister L. Gray's Anatomy *Br. J. Radiol*.1985, 58: 1029–1029.
- [36] TUS için Anatomi. Ankara, AÜ Basımevi s: 18-21.
- [37] Docherty N. Netter's head and neck anatomy for dentistry, 2nd edition, *Br. Dent. J*.2012, 212: 567–568.
- [38] Harris M, Hunt N. Fundamentals of Orthognathic Surgery, 2nd edition,London,İmperial College Press, 2008.

- [39] Buchbinder D. AO surgeryreference <https://www2.aofoundation.org/wps/myportal/surgery?showPage=diagnosis&segment=Orthognathic&bone=CMF> (11.05.2017).
- [40] DAL PONT G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J. Oral Surg. Anesth. Hosp. Dent. Serv.*,1961, 19: 42–7.
- [41] Bloomquist DS, Lee JL. Principles of mandibular orthognathic surgery. In: Michael Miloro, Ed. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery, 2nd Ed, Vol. 2, Ontario, Canada: BC Decker Inc, 2004: 1135-78.
- [42] Kim SG, Park SS .Incidence of complications and problems related to orthognathic Surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.*2007, 65: 2438–44.
- [43] Yu CNF, Chow TK, Kwan ASK, Wong SL, Fung SC. Intra-operative blood loss and operating time in orthognathic surgery using induced hypotensive general anaesthesia: Prospective study. *Hong Kong Med. J.*2000, 6: 307–11.
- [44] Teltzrow T, Kramer FJ, Schulze A, Baethge C, Brachvogel P. Perioperative complications following sagittal split osteotomy of the mandible. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.*2005, 33: 307–13.
- [45] Steenen SA, Becking AG. Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review of fracture patterns. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016, 45: 887–97.
- [46] Van de Perre JPA, Stoelinga PJW, Blijdorp PA, Brouns JJA, Hoppenreijts TJM. Perioperative morbidity in maxillofacial orthopaedic surgery: A retrospective study. *J. Cranio-Maxillo-Facial Surg.*,1996, 24: 263–70.
- [47] Robl MT, Farrell BB, Tucker MR. Complications in orthognathic surgery a report of 1000 cases. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 2014, 26: 599–609.
- [48] Turvey TA. Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus: Incidence and management. *J. Oral Maxillofac. Surg.*1985, 43: 504–09.
- [49] Tuinzing DB, Greebe RB. Complications related to the intraoral vertical ramus osteotomy. *Int J Oral Surg.* 1985, 14: 319.

- [50] Lanigan DT, Hey J, West RA. Hemorrhage following mandibular osteotomies: A report of 21 cases. *J. Oral Maxillofac. Surg.*1991, 49: 713–24.
- [51] Kim YK. Complications associated with orthognathic surgery. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 2017, 43: 3–15.
- [52] Guernsey LH, DeChamplain RW. Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol.* 1971, 32: 176–92.
- [53] Svartz K, Ahlborg G, Finne K, Nethander G. Nerve disturbances after sagittal split osteotomy. *Int J Oral Surg.* 1983, 12: 279.
- [54] Pappa H, Richardson D, Niven S. False aneurysm of the facial as a complication of sagittal split osteotomy. *J. Cranio-Maxillofac surg.*2008, 36: 180
- [55] Lanigan DT, Hohn FI. Facial Nerve Injuries after sagittal split mandibular ramus osteotomies for advancement: A Report of 2 Cases and Review of the Literature. *J. Oral Maxillofac. Surg.*2004, 62: 503–7.
- [56] Colella G, Cannavale R, Vicidomini A, Lanza A. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split Osteotomy: A Systematic Review. *J. Oral Maxillofac. Surg.*2007, 65: 1707–15.
- [57] Schendel S, Epker BN. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. *J.Oral Surg.*1980, 38:265-82.
- [58] Naini FB. Contemporary treatment of dentofacial deformity. *Oral Oncol.*2003, 39: 63.
- [59] Turvey TA. Simultaneous mobilization of the maxilla and mandible: Surgical technique and results. *J. Oral Maxillofac. Surg.*1982, 40: 96–9.
- [60] Van Sickels JE, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, and Rugh JD. Effects of age, amount of advancement, and genioplasty on neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2002, 60: 1012–17.
- [61] Al-Bishri A, Rosenquist J and Sunzel B. On neurosensory disturbance after sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004, 62: 1472–76.
- [62] Jones JK and Van Sickels JE. Facial nerve injuries associated with orthognathic surgery: A review of incidence and management. *J. Oral Maxillofac. Surg.*1991, 49: 740–44.

- [63] Stoelinga PJW. Orthognatic surgery: Mandible, segmental surgery of the jaws, Eds: Langdon JD, Patel MF. Operative maxillofacial surgery, London, Chapman and Hall medical, 1998.
- [64] Ülker Ö. Ortognatik cerrahi ameliyatı geçiren hastalarda gelişen komplikasyonların geriye dönük değerlendirilmesi. Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, 2017.
- [65] Aarabi M, Tabrizi R, Hekmat M, Shahidi S and Puzesh A. Relationship between mandibular anatomy and the occurrence of a bad split upon sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*2014, 72: 2508–13.
- [66] Song JM and Kim YD. Three-dimensional evaluation of lingual split line after bilateral sagittal split osteotomy in asymmetric prognathism. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.*2014, 40: 11.
- [67] Zamiri B, Tabrizi R, Shahidi S and Pouzesh A. Medial cortex fracture patterns after sagittal split osteotomy using short versus long medial cuts: Can we obviate bad splits. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015, 44: 809–15.
- [68] MacIntosh RB. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: A 13-year review. *J. Maxillofac. Surg.*1981, 9: 151–65.
- [69] Falter B, Schepers S, Vrielinck L, Lambrichts I, Thijs H, and Politis C. Occurrence of bad splits during sagittal split osteotomy. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology* 2010, 110: 430–5.
- [70] Acebal-Bianco F, Vuylsteke PL, Mommearts MY and De Clercq CAS. Perioperative complications in corrective facial orthopedic surgery: a 5-year retrospective study. *J oral maxillofac surg.* 2000, 58: 754-60.
- [71] Verweij JP, Mensink G, Houppermans GPNWJ, and Van Merkesteyn JPR, Angled osteotomy design aimed to influence the lingual fracture line in bilateral sagittal split osteotomy: A human cadaveric study. *J. Oral Maxillofac. Surg.*,2015, 73: 1983–93.

- [72] Shah KA. Change in the position of the proximal segment following bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO). Faculty of Graduate Studies. The University of Manitoba Faculty of Graduate Studies, Master Thesis. Canada: University of Manitoba, 2007.
- [73] Freihofner HPM and Petrešević D. Late results after advancing the mandible by sagittal splitting of the rami. *J. Maxillofac. Surg.* 1975, 3: 250–7.
- [74] Hackney FL, Van Sickels JE, Nummikoski PV. Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1989, 47: 223–7.
- [75] Goldstein BH. Temporomandibular disorders: A review of current understanding. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology* 1999, 88: 379–85.
- [76] Wolford LM, Fields RT. Maxillofacial Surgery, Philadelphia, Churchill Livingstone, 1999: 1205.
- [77] Baker SB, Weinzwieg J, Bartlett SP, Whitaker LA. Brain abscess as a complication of orthognathic surgery: Diagnosis, management, and pathophysiology. *Plast. Reconstr. Surg.* 1999, 104: 480–82.
- [78] Ozaki W, Omar Abubaker A, Sotereanos GC, Patterson GT. Cervicofacial actinomycoses following sagittal split ramus osteotomy: A case report. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1992, 50: 649–52
- [79] Yazar L. Sagittal Split Ramus Osteotomirlerinde Kullanılan Fiksasyon Tekniklerinin Biyomekanik Özelliklerinin Koyun Mandibulası Üzerinde Deneysel Olarak Karşılaştırılması. Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2018.
- [80] Schoen P, Frotscher M, Eggeler G, Kessler P, Wolff KD, Boeckmann R. Modification of the bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) in a study using pig mandibles. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011, 40: 516–20.
- [81] Heo M, Song M, Lim J, Lee S. Foreign-body granuloma occurring in the mandible subsequent to orthognathic surgery: A Case Report. *Oral Cerrahi, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 2001, 91: 483–5

- [82] Turvey T. Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus: incidence and management. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1985, 47: 504–9.
- [83] Sakashita H, Miyata M, Miyamoto H, Miyaji Y. Peripheral facial palsy after sagittal split ramus osteotomy for setback of the mandible: A case report. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1996, 25: 182–3.
- [84] Özden B, Alkan A, Arici S, Erdem E. In vitro comparison of biomechanical characteristics of sagittal split osteotomy fixation techniques. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006, 35: 837–41.
- [85] Uckan S, Schwimmer A, Kummer F and Greenberg AM. Effect of the angle of the screw on the stability of the mandibular sagittal split ramus osteotomy: A study in sheep mandibles. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2001, 39: 266–8.
- [86] Şensoy AT, Kaymaz İ, Ertuş Ü, Kiki A. Determining the Patient-Specific Optimum Osteotomy Line for Severe Mandibular Retrognathia Patients *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 2018, 29: 449–54.
- [87] Kohn DH, Richmond EM, Dootz ER, Feinberg SE, Pietrzak WS. In vitro comparison of parameters affecting the fixation strength of sagittal split osteotomies. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1995, 53: 1374–83.
- [88] Kriwalsky M, Maurer P, Veras RB, Eckert WA, Schubert J. Risk factors for a bad split during sagittal split osteotomy. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2008, 46: 177–9.
- [89] Veras RB, Kriwalsky MS, Hoffmann S, Maurer P and Schubert J. Functional and radiographic long-term results after bad split in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008, 37: 606–11.
- [90] Turvey TA. Simultaneous mobilization of the maxilla and mandible: Surgical technique and results. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1982, 40: 96–9.
- [91] Kerstens HCJ, Tuinzing DB, Van Der Kwast WAM. Temporomandibular joint symptoms in orthognathic surgery. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 1989, 17: 215–8.
- [92] Aarabi M, Tabrizi R, Hekmat M, Shahidi S, Puzesh A. Relationship between mandibular anatomy and the occurrence of a bad split upon sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014, 72: 2508–13.

- [93] Akhtar S, Tuinzing DB. Unfavorable splits in sagittal split osteotomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 1999, 87: 267-8.
- [94] Dodson TB. Complications of Orthognathic Surgery Articles. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2021, 79: 18.
- [95] Jönsson E, Svartz K, Welander U. Sagittal split technique. I. Immediate postoperative conditions: A radiographic follow-up study. *Int. J. Oral Surg.*1979, 8: 5–81.
- [96] Reyneke JP, Tsakiris, P, Becker P. Age as a factor in the complication rate after removal of unerupted/impacted third molars at the time of mandibular sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*2002, 60: 654–9.
- [97] Ferri J, Schlund M, Roland-Billecart T, Nicot R. Modified mandibular sagittal split osteotomy. *J. Craniofac. Surg.*2019, 30: 897–9.
- [98] Jones TA, Garg T, Monaghan A. Removal of a deeply impacted mandibular third molar through a sagittal split ramous osteotomy approach. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*2004, 42: 365–8.
- [99] Schuchardt K. Ein Betrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten uei Soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheil* 1942, 4: 73-89.
- [100] Epker BN, Fish LC, Sullivan CR. Ortognathic surgery: The correction of dentofacial deformities. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1993, 51: 28–41.
- [101] Simpson W. Problems encountered in the sagittal split operation. *Int. J. Oral Surg.*1981, 10: 81–6.
- [102] Behrman SJ. Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *J. Oral Surg.*1972, 30: 554–61.
- [103] Van Merkesteyn J,Groot RH, Van Leeuwaarden, Kroon FHM. Intra-operative complications in sagittal and vertical ramus osteotomies. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1987, 16: 665–70.

- [104] Martis CS. Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1984, 42: 101–7.
- [105] Maurer P, Otto C, Eckert AW, Schubert J. Complications in surgical treatment of malocclusions. Report of 50 years experience. *Mund. Kiefer. Gesichtschir.* 2001, 5: 357–61.
- [106] Borstlap WA, Stoelinga PJW, Hoppenreijns TJM, Hof MAV. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with two-year follow-up: Part I. Clinical parameters. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004, 33: 433–41.
- [107] Mensink G, Zweers A, Wolterbeek R, Dicker G, Groot RH, Van Merkesteyn R. Neurosensory disturbances one year after bilateral sagittal split osteotomy of the mandibula performed with separators: A multi-centre prospective study. *J. Cranio-MaxillofacialSurg.* 2012, 40: 763–7.
- [108] Verweij J, Mensink G, Fiocco M, Van Merkesteyn R. Presence of mandibular third molars during bilateral sagittal split osteotomy increases the possibility of bad split but not the risk of other post-operative. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2014, 42: 359–62.
- [109] Van de Perre JP, Stoelinga PJ, Blijdorp PA. Perioperative morbidity in maxillofacial orthopaedic surgery: A retrospective study. *Craniomaxillofac Surg.* 1996, 24: 263-70.
- [110] Politis C, Lambrichts I, Sun Y, Vrielinck L, Schepers S, Agbaje JO. Attachment rate of the inferior alveolar nerve to buccal plate during bilateral sagittal split osteotomy influences self-reported sensory impairment. *J. Craniofac. Surg.* 2014, 25: 2121–6.
- [111] Al-Nawas B. Influence of osteotomy procedure and surgical experience on early complications after orthognathic surgery in the mandible. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 2013, 42: 284-8.
- [112] Wolford LM. The sagittal split ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2000, 58: 310–2.

- [113] Kim S, Park SS. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2007, 65: 2438-44.
- [114] Morris DE, Lo LJ, Margulis A. Pitfalls in Orthognathic Surgery: Avoidance and Management of Complications. *Clinics in Plastic Surgery* 2007, 34: 17-29.
- [115] Kuhlefelt M, Laine P, Suominen-Taipale L, Ingman T, Lindqvist C, Thorén H. Risk factors contributing to symptomatic miniplate removal: a retrospective study of 153 bilateral sagittal split osteotomy patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010, 39: 430–435.
- [116] Nagadia R, Tay ABG, Chan LL, Chan ESY. The spatial location of the mandibular canal in Chinese: A CT study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011, 40: 1401–5.
- [117] Westermarck A, Englesson L, Bongenhielm U. Neurosensory function after sagittal split osteotomy of the mandible: a comparison between subjective evaluation and objective assessment. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg.* 1999, 14: 268–75.
- [118] Agbaje JO. CBCT-based predictability of attachment of the neurovascular bundle to the proximal segment of the mandible during sagittal split osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013, 42: 308–15.
- [119] Thygesen T, Bardow A, Helleberg M, Norholt SE, Jensen J, Severson P. Risk factors affecting somatosensory function after sagittal split osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2008, 66: 469-74.
- [120] Sekerci AE, Sahman H. Cone beam computed tomographic analyses of the position and course of the mandibular canal: Relevance to the sagittal split ramus osteotomy. *Biomed Res. Int.* 2014, 36: 155-62.
- [121] Hashiba Y. A comparison of lower lip hypoesthesia measured by trigeminal somatosensory-evoked potential between different types of mandibular osteotomies and fixation. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology* 2006, 104: 177–85.
- [122] Lupori JP, Van Sickels JE, Holmgreen WC. Outpatient orthognathic surgery: Review of 205 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1997, 55: 558–63.

- [123] Garg M, Cascarini L, Coombes D, Walsh S, Tsarouchi D, Bentley R, Brennan PA, Dharival DK. Multicentre study of operating time and inpatient stay for orthognathic surgery. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010, 48:360-3.
- [124] Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Nakagawa K, Yamamoto E. The assessment of blood loss in orthognathic surgery for prognathia. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004, 63: 350–4.
- [125] Hamada Y. A 27-year retrospective clinical analysis of 2640 orthognathic surgery cases in the Tokyo Dental College. *J. Oral Maxillofac. Surgery, Med. Pathol.* 2019, 31: 305–10.

