



**T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ PLASTİK,
REKONSTRÜKTİF VE
ESTETİK CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**ORTOGNATİK CERRAHİ OPERASYONU
GERÇEKLEŞTİRİLEN HASTALARDA PREOPERATİF
VE POSTOPERATİF SESLİ HARFLERİN AKUSTİK
ANALİZİ**

Dr. GAZİ KUTALMIŞ YAPRAK

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANISMANI

Doç. Dr. EYÜPHAN GENÇEL

ADANA-2020

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim dalında çalıştığım süre boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocam Prof. Dr. Metin YAVUZ'a, bu tezin seçiminde ve hazırlanmasında büyük katkıları olan, manevi desteğini, deneyimlerini ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen, tez danışmanım Doç. Dr. Eyüphan GENCEL'e, olgularını benimle paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen ,bilgi birikimi ve tecrübesi ile çıkmaz yolları çıkar hale getiren hocam Prof. Dr. Erol KESİKTAŞ'a, kliniğimizde görevi başladığı andan itibaren hem bir hoca, hem bir abi , hemde bir arkadaş gibi her zaman yanımda yer alan ve sonsuz destek olan Dr.İbrahim TABAKAN' a, eğitimim süresince her başım sıkıştığında yanımda olan ve yol gösteren Doç. Dr. Cengiz ESER'e ve Dr. Öğrt. Üyesi Ömer KOKAÇYA'ya saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bana bu araştırma süresince ve tez yazım sürecinde her türlü desteği sağlayan Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Özgür SÜRMEİOĞLU'na ayrıca teşekkür ederim.Araştırma süresince birlikte çalıştığımız değerli Ortodonti anabilim dalı öğretim üyeleri ve asistan arkadaşlara.

Kliniğimizde asistanlığım süresince tüm zorlukları beraber aştığımız, güzel günleri paylaştığımız, birlikte çalışmaktan, ameliyat yapmaktan, her an keyif aldığım ve kendimi güvende hissetmemi sağlayan başta Dr. Ensari YAVUZ ve Dr. Özgün İlke KARAGÖZ olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,değerli hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak Tıpta uzmanlık sınavına, tıp fakültesi mezuniyetimden uzun bir süre sonra bana büyük destek olarak girmem konusunda ısrarcı olan ve hayalim olan Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Uzmanlığı'na kavuşmamı sağlayan; Uzmanlık eğitimim boyunca en sıkıntılı ve en güzel anlarımda her zaman yanımda olan ve bana destek olan çok sevdiğim, hayat arkadaşım Dr. Özge YAPRAK'a ve buralara gelmemi sağlayan ANNEM, BABAM ve KARDEŞLERİME sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Gazi Kutalmış YAPRAK

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ.....	vi
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TARİHÇE	3
2.1.1. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi	3
2.1.2. Mandibuler Osteotomilerin Tarihçesi.....	7
2.2. Fiksasyon Yöntemleri ve Fiksasyon Materyalleri.....	10
2.3. Anatomi.....	11
2.3.1. Maksillanın Anatomisi	11
2.3.2. Mandibulanın Anatomisi	14
2.4. Hastaların Preoperatif Değerlendirilmesi ve Tedavi Planının Oluşturulması.....	15
2.5. Operasyon Teknikleri.....	23
2.5.1. Le Fort 1 Osteotomisi	23
2.5.2. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi	27
2.5.3. İntraoral Vertikal Ramus Osteotomisi.....	29
2.5.4. Ters L Osteotomisi	31
2.5.5. Ses.....	32
2.5.6.Sesin Özellikleri	33
2.5.7. Sesin Değerlendirilmesi.....	34
2.5.7.1. Hasta skalaları	34
2.5.7.2. Perseptüel (algısal) değerlendirme.....	35
2.5.7.3. Objektif ölçümler	35
2.5.7.4. Aerodinamik Değerlendirme	35

2.5.7.5. Vokal Performansın Değerlendirilmesi	36
2.5.7.6. Vibrasyonun Değerlendirilmesi	36
2.5.7.7. Akustik Analiz	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	41
3.1.Ses Kaydı	42
3.2. İstatksel Değerlendirme	43
4. BULGULAR.....	44
4.1. Ses Ölçüm değerlerinin dağılımı.....	44
5. TARTIŞMA	58
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
7. KAYNAKÇA.....	73
ÖZGEÇMİŞ	84

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 1. Schuhardt'ın posterior maksiller osteotomi tekniği	4
Şekil 2. Kufner'in posterior maksiller osteotomi tekniği	5
Şekil 3. Perko-Bell'in posterior maksiller osteotomi tekniği	5
Şekil 4. Wassmund'un labial ve palatal tabanlı ön maksiller segment osteotomisi	6
Şekil 5. Cupar'ın palatal ve transvers bukkal pedikül bazlı ön maksiller osteotomisi	6
Şekil 6. Hullihen'in mandibuler subapikal osteotomisi	7
Şekil 7. (A) Blair'in body osteotomisi, (B) Blair'in ramus osteotomisi, (C) Limberg'in oblik ramus osteotomisi	8
Şekil 8. Ters L osteotomisi	9
Şekil 9. C osteotomisi	9
Şekil 10. Sagittal split ramus osteotomisinin modifikasyonları. (A) Obwegeser ve Trauner'in tekniği, (B) DalPont modifikasyonu, (C) Hunsuck modifikasyonu	10
Şekil 11. Maksiller arterin pterigopalatin fossada verdiği dallar	13
Şekil 12. Asendan palatin arter, asendan faringeal arter, desenden palatin arter ve nazopalatin arterin seyri	13
Şekil 13. LeFort I osteotomi sonrası maksilla beslenmesi	14
Şekil 14. Maksiller arter ve Dalları	15
Şekil 15. Fasyal Estetik Değerlendirme	16
Şekil 16. Overjet, Overbite ve Anterior openbite	17
Şekil 17. Angle Sınıflaması	18
Şekil 18. "Angle" sınıf II oklüzyonu bulunan bir hastanın operasyon öncesi lateral sefalometrik (A) ve panoreks (B) grafileri	19
Şekil 19. Lateral sefalogramda kullanılan noktaların yerleşimi	21
Şekil 20. Dental dekompensasyon	22
Şekil 21. (A) LeFort I osteotomi, (B) Septum ve vomerin maksilladan ayrılması (C) Pterygomaksiller bileşkenin ayrılması	24

Şekil 22. Lateral nazal duvarların osteotom yardımıyla ayrılması.....	24
Şekil 23. “Down-fracture”	25
Şekil 24. Maksiller osteotomi hattının plak-vida ile tespiti.....	25
Şekil 25. LeFort 1 osteotomi sonrası maksiller kemik segmentleri arasındaki boşluğu doldurmak amacıyla kullanılan kemik grefti materyalleri	26
Şekil 26. Mukoza insizyonunun V-Y tekniği ile kapatılması.....	26
Şekil 27. (A) Lateral osteotomi hattı (B) Medial osteotomi hattı.....	27
Şekil 28. Proksimal ve distal segmentlerin el ile manipulasyonu	28
Şekil 29. a) Mandibulanın rijit fiksasyonu için transbuccal trocar kullanımı, (b) ve (c) bikortikal vida ile fiksasyon.....	28
Şekil 30. Mandibuler geri itme sonrası kemik eksizyonu	29
Şekil 31. Lateral ramustaki vertikal kesi hattı (A) 5 mm’ye kadar olan geri çekmelerdeki standart osteotomi hattı (B) 5 mm’nin üzerindeki geri çekmelerdeki osteotomi hattı	30
Şekil 32. Ters L osteotomi. (A) Lateral görünüm (B) Oblik görünüm	31

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. İskeletsel Sefalometrik Nokta ve Düzlemlerin Tanımlanması.....	20
Tablo 2. A harfi akustik analiz istatistiki verileri	44
Tablo 3. E harfi akustik analiz istatistiki verileri	45
Tablo 4. İ harfi akustik analiz istatistiki verileri.....	45
Tablo 5. I harfi akustik analiz istatistiki verileri.....	46
Tablo 6. O harfi akustik analiz istatistiki verileri	46
Tablo 7. Ö harfi akustik analiz istatistiki verileri	47
Tablo 8. U harfi akustik analiz istatistiki verileri	47
Tablo 9. Ü harfi akustik analiz istatistiki verileri	48
Tablo 10. Ses kayıtlarının praat akustik analiz verileri	49

KISALTMALAR LİSTESİ

ABO	: American Board of Orthodontics
BSSRO	: Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
İAS	: İnförör Alveolar Sinir
İVRO	: İnföroral Vertikal Ramus Osteotomisi
F0, FF	: Temel Frekans (Fundamental Frequency)
MFZ	: Maksimum Fonasyon Zamanı
MMF	: Maksillomandibular Fiksasyon veya Tespit
MR	: Manyetik Rezonans
NHR	: Harmoni Gürültü Oranı (Noise Harmony Rate)
NNE	: Normalleştirilmiş Gürültü Enerjisi (Normalised Noise Energy)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TME	: Temporomandibular Eklem
VLS	: Videolarengostroboskopi
VPA	: Voice Profile Analysis

ÖZET

Giriş ve Amaç: Ortognatik cerrahi, maksilla ve mandibulanın diş içeren bölümlerindeki anatomik bozukluklarının cerrahi olarak düzeltilmesidir. Bu gruptaki hastalar tek başına ortodontik yöntemler ile ideal olarak tedavi edilemeyen hastalardır. Ortognatik cerrahinin amacı dişsel dizilimin düzeltilmesinin yanında ideal bir yüz estetiğini sağlamaktır. Bu iki ana amacın yanında en az onlar kadar önemli olan sese olan etkileridir. Özellikle ses kayıt cihazlarının ve ses analiz programlarının gelişmesi ile birlikte bu alanda daha objektif ve detaylı değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde Lefort 1 osteotomisi ve sagittal split ramus osteotomisi en sık kullanılan yöntemlerdir. Bu iki operasyonun birlikte kullanıldığı olan çift çene operasyonunda ise tek bir çenenin yumuşak dokuların fizyolojisine aykırı biçimde belirgin hareketlerden ziyade minimal hareketlerle oklüzyonun sağlanmasında büyük avantaj sağlamaktadır.

Bilgisayarlı ses analizi esas olarak ses bozukluğunun ve uygulanan tedavinin etkinliğinin takibinde kullanılmaktadır. Akustik analiz sese ait nesnel değerlendirme imkanı sunar ve özellikle tedavi öncesi ve sonrası durum değerlendirmelerinde oldukça etkilidir.

Bizde çalışmamızda oklüzyon bozukluğu olan dentofasyal deformiteli hastalara uyguladığımız ortognatik çift çene cerrahi tedavisinin akustik analiz ile takibini ve ses kalitesi üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık.

Materyal Metod: Bu prospektif kesitsel çalışmada Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalında 20018-2020 yılları arasında gelişimsel maloklüzyon nedeniyle ortodontik tedavi sonrası ortognatik çift çene cerrahi tedavisi uygulanan 13 erkek ve 13 kadın toplam 26 hasta incelendi. Tüm operasyonlar aynı cerrah liderliğindeki ekip tarafından gerçekleştirildi. Hastaların sesli harf kayıtları (a,e,i,ı,o,ö,u,ü) ameliyat öncesi dönemde ve ameliyat sonrası 6. Ayda hastaların vokal kalitesini etkileyebileceği düşünülen ek patolojilerinin olmadığı dönemde alındı. Audacity programı(*Open Source Software*) ile alınan ses kayıtları, Praat akustik analiz program ile her harf için ameliyat öncesi ve sonrasında akustik analizi yapılarak temel frekans, shimmer, jitter ve harmoni gürültü oranlarına (NHR) bakıldı. Operasyon öncesi ve sonrası sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edildi, parametrik dağılım gösteren değişkenler için Bağımlı Grup T test, parametrik dağılım göstermeyen değişkenler de Wilcoxon testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alındı.

Bulgular: Çalışmada kullanılan sesli harf ses kayıtlarının tamamı için akustik analiz sonucu elde edilen temel frekans (f0), jitter, shimmer ve harmoni gürültü değerlerinde ses kalitesindeki artışı gösterir şekilde sayısal olarak azalma ve her harf için en az iki parametrede istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptandı.

Sonuç: Çalışmamız sonucunda ortodontik tedavi sonrası uyguladığımız ortognatik çift çene cerrahisi hastalarının türkçe alfabesinde kullanılan sesli harflerin akustik analizinde, ses kalitesinde artış sağladığı gözlemlenildi. Akustik analiz değerlendirilirken birden fazla parametre kullanımının elde edilecek sonucun güvenilirliğini artırması yönünden önemli olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Akustik Analiz, Çiftçene Operasyonu, Maloklüzyon, Ortognatik Cerrahi.

ABSTRACT

Introduction and Aim: Orthognathic surgery is the surgical correction of anatomic defects in the parts of the maxilla and mandible that contain teeth. Patients in this group are those who cannot ideally be treated with orthodontic methods alone. The aim of orthognathic surgery is to provide an ideal facial aesthetics as well as the correction of the dental alignment. Besides these two main purposes, at least as important as them are the effects on the speech voice. Especially with the development of sound recording devices and sound analysis programs, more objective and detailed evaluations can be made in this area.

In the correction of dentofacial deformities, Lefort 1 osteotomy and sagittal split ramus osteotomy are the most frequently used methods. In the double chin operation, which is the combination of these two operations, it provides a great advantage in providing occlusion with minimal movements rather than sobering movements of the soft tissues of a single jaw.

Computerized voice analysis is mainly used for monitoring the voice disorder and the effectiveness of the treatment. Acoustic analysis provides objective assessment of sound and is particularly effective in evaluating the situation before and after treatment.

In our study, we aimed to investigate the effect of orthognathic double chin surgery treatment on patients with dentofacial deformity with occlusion disorder, follow-up with acoustic analysis and on voice quality.

Patients and Method: In this prospective cross-sectional study, a total of 26 patients, 13 men and 13 women, who underwent orthognathic double chin surgery after orthodontic treatment due to developmental malocclusion between the years of 2018-2020 in the Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Faculty of Medicine, Çukurova University. The vowel recordings of the patients (a, e, i, ı, o, ö, u, ü) were taken in the preoperative period and at the 6th month postoperatively, when there were no additional pathologies that were thought to affect the vocal quality of the patients. Sound recordings taken with the Audacity(Open Resource Software) program and the acoustic analysis of each letter before and after the operation with the Praat acoustic analysis program, and the fundamental frequency, shimmer, jitter and harmony noise ratios (NHR) were examined. For the comparison of continuous measurements before and after the operation, the distributions were checked. Dependent Group T test was used for variables showing parametric distribution, and Wilcoxon test was used for variables that did not show parametric distribution. Statistical significance level was taken as 0.05 in all tests.

Results: For all vowel sound recordings used in the study, a numerical decrease in the fundamental frequency (f0), jitter, shimmer and harmony noise values obtained as a result of the acoustic analysis and a statistically significant change in at least two parameters for each letter were found.

Conclusion: As a result of our study, it was observed that the acoustic analysis of vowels used in the Turkish alphabet of orthognathic double jaw surgery patients, which we applied after orthodontic treatment, increased the sound quality.

Keywords: *Acoustic Analysis, Double Jaw surgery, Malocclusion, Orthognathic Surgery.*

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortognatik cerrahi; yüzün iskelet ve diş yapılarındaki bozuklukların giderilmesine yönelik, uygun anatomik ve fonksiyonel ilişkinin yeniden sağlanması amacıyla yapılan cerrahi girişimlerdir.^{1, 2} Çenenin iskeletsel ve dişsel bozuklukları konjenital, gelişimsel ve kazanılmış nedenlere bağlı olarak görülebilir

Dentofasiyal anomaliler, düzensiz dişlerle beraber çiğneme kusurlarına, temporomandibuler eklem (TME) bozukluklarına, kötü ağız hijyenine, orantısız bir yüz görünümüyle beraber psikolojik sorunlara yol açabilmektedir

Dentofasiyal anomalilerin tedavisinde erken yaşta yapılan ortodontik işlemler oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak iskeletsel gelişim tamamlandıktan sonra ortodontik tedavilerin ardından yapılan cerrahi girişimler normal oklüzyonun ve uygun anatomik bütünlüğün sağlanmasına yardımcı olur. Ortognatik cerrahiden önce uygun diş diziliminin, diş-ark uyumunun sağlanması, varsa maksiller darlığın düzeltilmesi için mutlaka ortodontik tedavi gerekir.²

Günümüzde en sık uygulanan ortognatik cerrahi girişimler maksilla için Lefort1 osteotomisi, mandibula için ise sagittal split ramus osteotomisi ve bunların kombine olarak gerçekleştirildiği çift çene operasyonudur.³ Karen Marie Leavy ve arkadaşlarının⁴ 2015 yılında yayınladıkları maloklüzyonun konuşma sesleri ile olan ilişkisi ve maloklüzyon farklılıklarının ses oluşumu üzerine etkisinin yeniden tanımlanması (Malocclusion and its relationship to speech sound production: Redefining the effect of malocclusal traits on sound production) adlı çalışmalarında 8 ila 36 yaş arasındaki 115 hastayı değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda 115 hastadan 71 tanesinde ses oluşum hatası tesbit edilmiştir. Hata tesbit edilen 71 hastayı inspeksiyonla muayene ettiklerinde ise 56 hastada dil protrüzyonu ve dental kontak noktasında yanlışlıklar olduğunu tesbit etmişler ve dil protrüzyonunun grup içerisinde en sık görüleni olduğunu bildirmişler. Bu çalışmalarında açık ısırım (*open bite*) ve çapraz kapanım (*crossbite*) deformitelerinin konuşma bozukluğunun büyük kısmını oluşturduğundan ve oklüzyon bozukluğu ne kadar fazlaşırsa konuşma bozukluğunun o kadar fazla olabileceğinden bahsetmişlerdir.⁴

Bu çalışmaların ışığında maloklüzyon hastalarında konuşma bozukluklarının

yaygın olarak gözleendiği ve buna sebe olan anatomik bozuklukların dental ark, dil dudak ilişkisinden kaynaklandığını göstermişlerdir.

Bu ve benzeri çalışmalar maloklüzyon nedeni ile ortognatik cerrahi tedavi uygulanan hastalarda konuşma bozukluklarının ne yönde etkilendiği ve bunu nasıl ortaya koyabiliriz sorusunu sormamıza neden oldu.

Ses kalitesinde meydana gelen değişimler genellikle hastalar tarafından tolere edilemez ve konforsuzluk yaratır. Meslekleri açısından seslerini kullanmanın ön planda olduğu şahıslarda, ses kalitesindeki kötü yöndeki değişiklikler büyük problemlere yol açabilir; kişinin mesleğini kaybetmesine neden olabilir. Şarkıcı, spiker, aktör ve konuşma terapistleri gibi profesyonel olarak sesini kullananlarda minör değişimler bile riskli ve kabul edilemez değişimler oluşturur.⁵

Mesleği gereği sesini kullanan kişilerde ses tonları ve kalitesi kişisel belirleyici bir işarettir, hatta bir marka oluşturabilir. Bu nedenle özellikle bu grup hastalarda cerrahi girişim sonrasında oluşabilecek değişiklikler ve riskler hakkında bilgi vermek önemlidir. Bu bilgilendirme, medikal güvenilirlik açısından da önemlidir. Çünkü herhangi bir ses değişimi gerçekleşirse, bu geri dönüşümsüz bir durum olabilir.⁶

Estetik ve güzellik algısının sosyal medyanında çağımızda büyük önem kazanması ve görsel ve işitsel içeriklerin bu paylaşımların ana maddesi olduğu göz önüne alındığında kişiye bu görsel estetik ve ses kalitesi açısından olumlu kazanımlara sebep olan ortodontik tedavi öncesi veya sonrasında uygulayacağımız başarılı bir ortognatik cerrahi operasyonu biz plastik rekonstrüktif ve estetik cerrahlar açısından oldukça önemli bir tedavi yöntemidir. Bu nedenle çalışmamızda hem görsel hemde ses kalitesi açısından kişiye olumlu yönde büyük kazanımlar sağlayabileceğini düşündüğümüz ortognatik çift çene ameliyatının operasyon öncesi ve operasyon sonrası dönemde opere edilen kişiden alınacak Türkçe alfabede kullanılan /a/, /e/, /ı/, /i/, /o/, /ö/, /u/, /ü/ olmak üzere tüm sesli harflerin ses kayıtlarının akustik analizini yaparak tedavi etkinliğimizi araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

2.1.1. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi

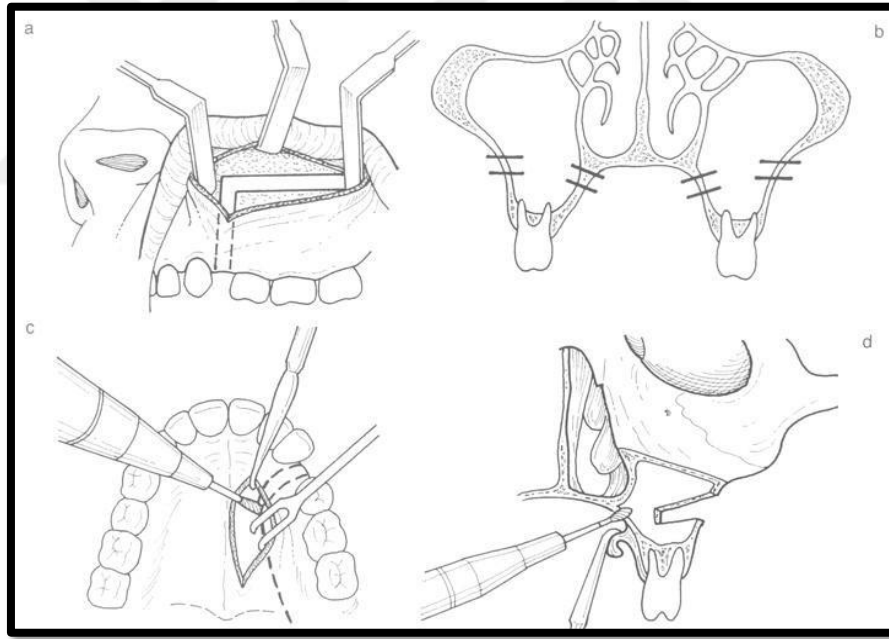
Lefort 1 osteotomisi tarihte ilk kez 1859 yılında Von Langenback tarafından tanımlanmış ve bunu nazal poliplerin eksizyonu amacı ile gerçekleştirmiştir.³ 1864 yılında Cheever nazofarengeal kitlelerin eksizyonu için iki hastada sağ hemimaksiller “down fracture” uyguladığını bildirmiştir.³ 19. Yüzyılın başlarından itibaren pek çok cerrah çeşitli tümörlerin tedavisi ve sinüs cerrahisinde maksiller osteotomiyi kullanmaya başlamıştır. 1901 yılında, günümüzde hala kullanılmakta olan maksilla kırıklarının sınıflandırmasını Rene Le Fort yapmıştır. 1905 yılında Loewe yarık damak onarımı operasyonunda maksiller osteotomi kullanmış ancak hastada kanamayı güçlükle kontrol altına alabildiğini bildirmiştir. Maksiller osteotominin oklüzyonel problemlerin tedavisinde ilk kez kullanılması 1921’de Cohn-Stock tarafından anterior segmental maksiller osteotomi ile olmuştur.⁷ Ortognatik cerrahi amacı ile Le-fort 1 osteotomisi kullanımını ise ilk kez 1927 yılında ünlü alman cerrah Herman Wasmund gerçekleştirmiştir.⁸ Ancak Wasmund bu operasyon sırasında maksilla perfüzyonunun bozulabilmesi endişesi ile pterigoid platelerin osteotomisini tam olarak yapamamış ve operasyondan istediği sonucu tam olarak elde edememiş ve operasyon sonrası elastik traksiyondan faydalanmak zorunda kalmıştır.⁸

1934 yılında Wassmund’un öğrencisi olan Axhausen⁹ maksilla kırığı nedeniyle açık ısırım deformitesi olan hastasında maksillayı tam olarak mobilize edebilmiştir. 1942’de Schuchardt¹⁰ önce horizontal bir osteotomi yaptıktan sonra pterigoid çıkıntıları ayırmayı denemiş ve maksilla mobilizasyonu sonrası eksternal traksiyonlar ile sonuç almaya çalışmış. Moore ve Ward¹¹ ise 1949’da maksillanın daha serbest hale gelebilmesi amacıyla pterigoid çıkıntılarının horizontal düzlemde kesilmesini önermişler ancak sonraki yayınlarında bu işlemin kontrol edilmesinin zor olduğunu ve, ileri derece kanamalara sebep olabileceğini bildirmişleridir.¹²

Literatürde tarif edilen maksiller osteotomi yöntemlerinin çoğunda cerrahlar

maksilla perfüzyonunun bozulmasından endişe ettikleri için maksilla belirli ölçülerde serbestlenebilmekteydi ve daha sonra uygulanan ortopedik yöntemlerle birlikte istenilen pozisyona getirilmeye çalışılmaktaydı; ancak, yinede yüksek relaps oranları ile karşılaşmışlardı.¹²

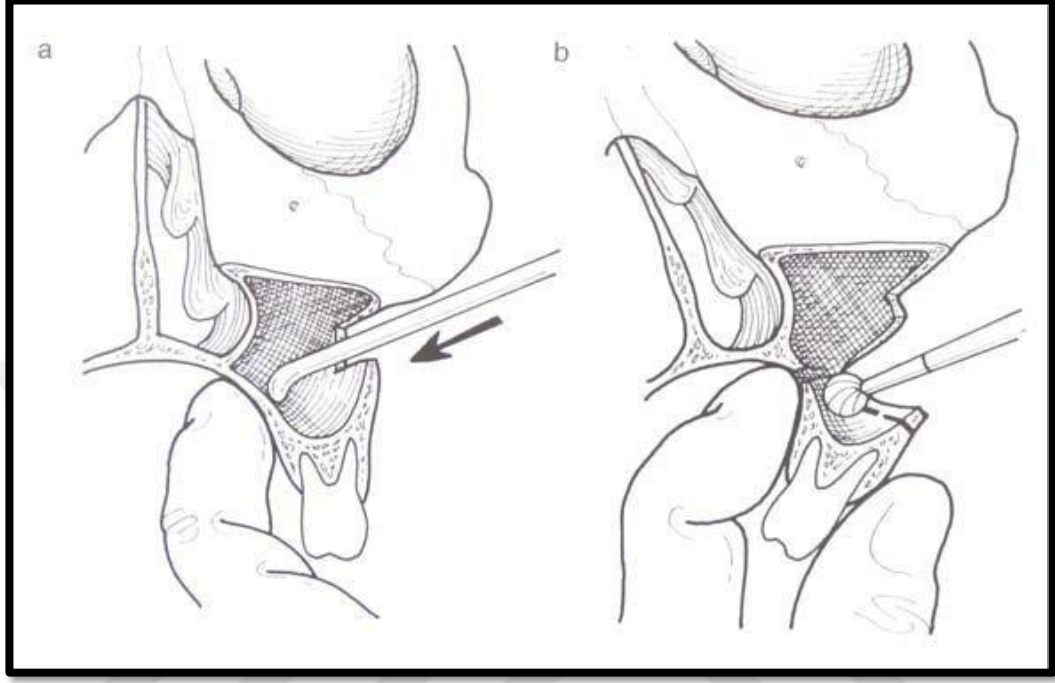
Hugo Obwegeser 1965 yılında tek aşamalı bir operasyon ile maksillanın tam mobilizasyonunu sağlayarak maksillayı istenilen pozisyona getirebilmeyi başardığını bildirmiştir.¹³ Günümüzde uygulanan aşağı kırma Le Fort I osteotomisi tekniği ile maksillanın tek parça veya segmental olarak güvenilir bir biçimde kırılmasını Bell ve arkadaşları maymunlar üzerinde yaptıkları mikrosirkülasyon çalışmaları sonucunda elde ettikleri veriler neticesinde ulaşmışlardır.⁷ Posterior segmental maksilla osteotomisini 1959 yılında ilk defa Schuchardt anterior open bite deformitesinin düzeltilmesi amacıyla yapmıştır. Operasyon bilateral ve iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.¹⁴



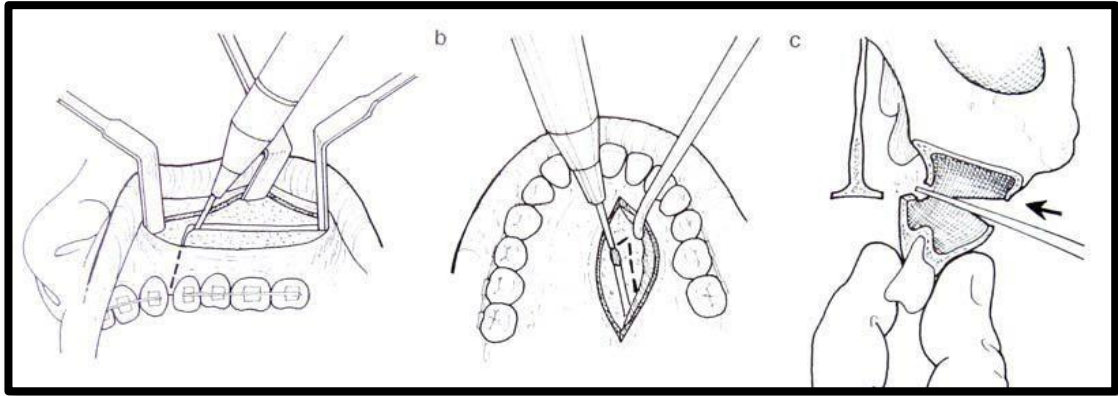
Şekil 1. Schuhardt'ın posterior maksiller osteotomi tekniği¹⁰

Kufner 1970'de posterior segmental osteotomiye tek bukkal insizyon ile bukkal ve palatal osteotomileri kombine ederek uygulamıştır.¹⁵ Perko ve Bell ise 1972 de bu kez bukkal ve palatal insizyonların kombinasyonu ile posterior segmental osteotomi yapmışlardır.^{16, 17} 1980'lerden itibaren birçok araştırmacı posterior segmental

osteotomilerin, operasyon öncesi planlama yapılarak güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir.¹⁸



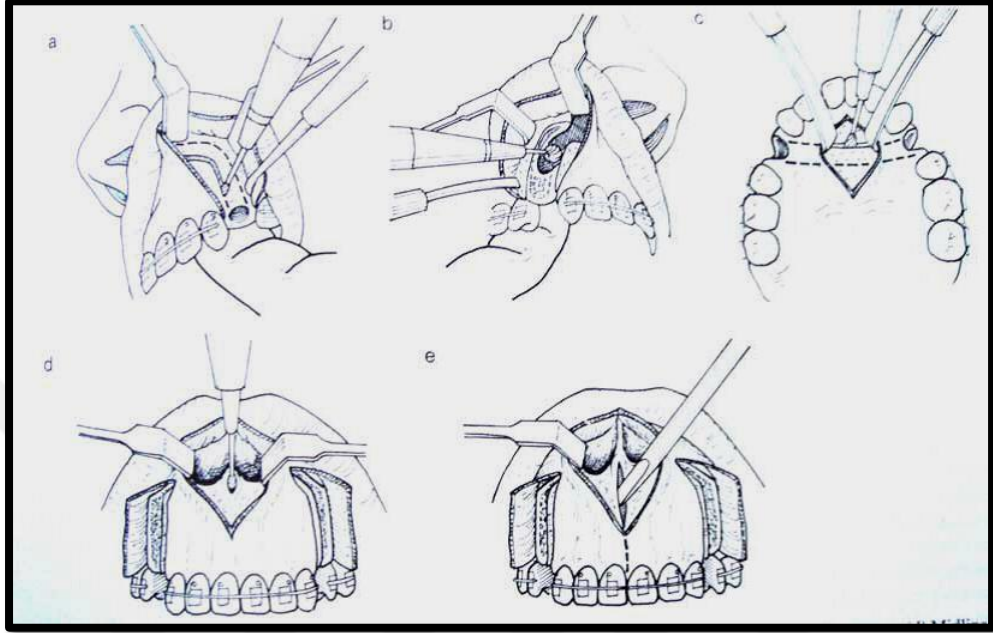
Şekil 2. Kufner'in posterior maksiller osteotomi tekniği¹⁵



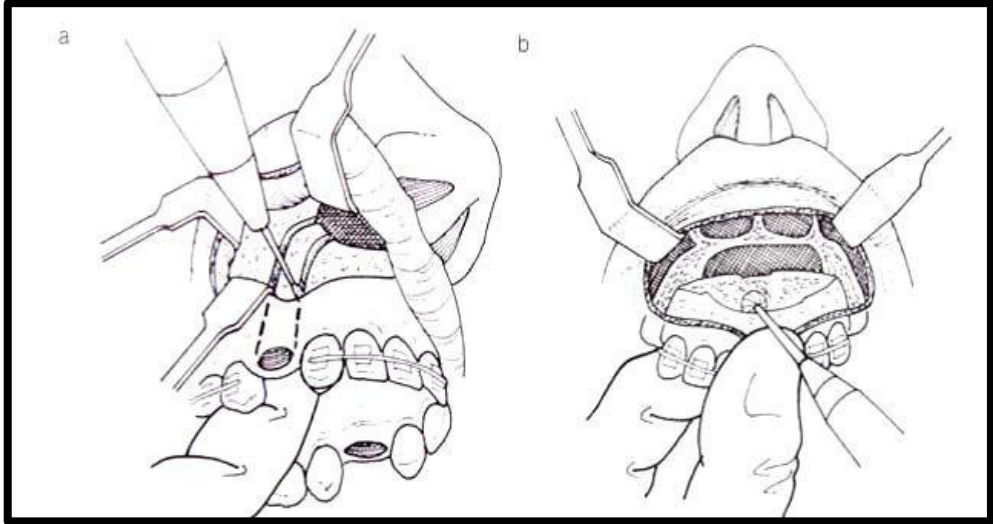
Şekil 3. Perko-Bell'in posterior maksiller osteotomi tekniği^{7,17}

1921'de G.Cohn-Stock¹⁹ ilk defa ön segment osteotomiyi gerçekleştirmiştir. 1935'de Wassmund⁸ bukkal ve palatal tabanlı fleplerin elevasyonu sonrası ön segmental osteotomi yapmıştır. Wunderer²⁰ ise 1962'de bu operasyonu

bukkal tabanlı dentoosseöz fleple gerçekleştirmiştir. Cupar 1954²¹'de palatal tabanlı transvers bukkal pedikül ile aşağıya doğru kırma tekniğini uygulamıştır.²²⁻²⁴



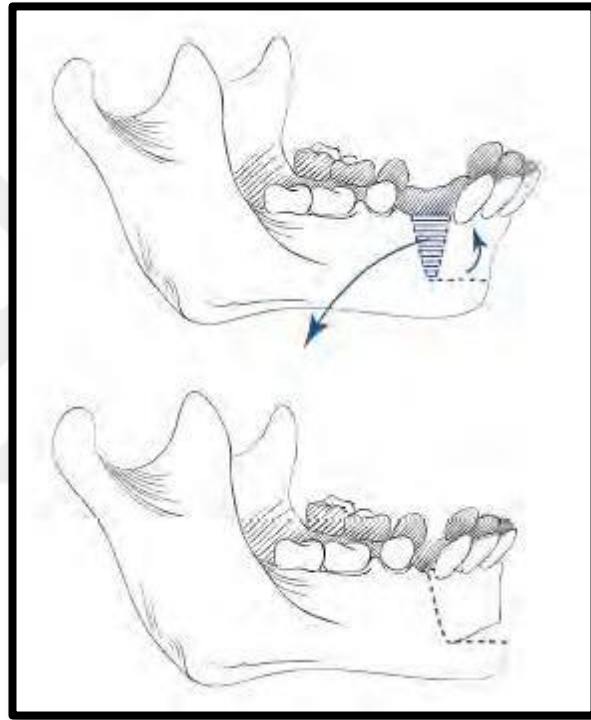
Şekil 4. Wassmund'un labial ve palatal tabanlı ön maksiller segment osteotomisi²⁵



Şekil 5. Cupar'ın palatal ve transvers bukkal pedikül bazlı ön maksiller osteotomisi²¹

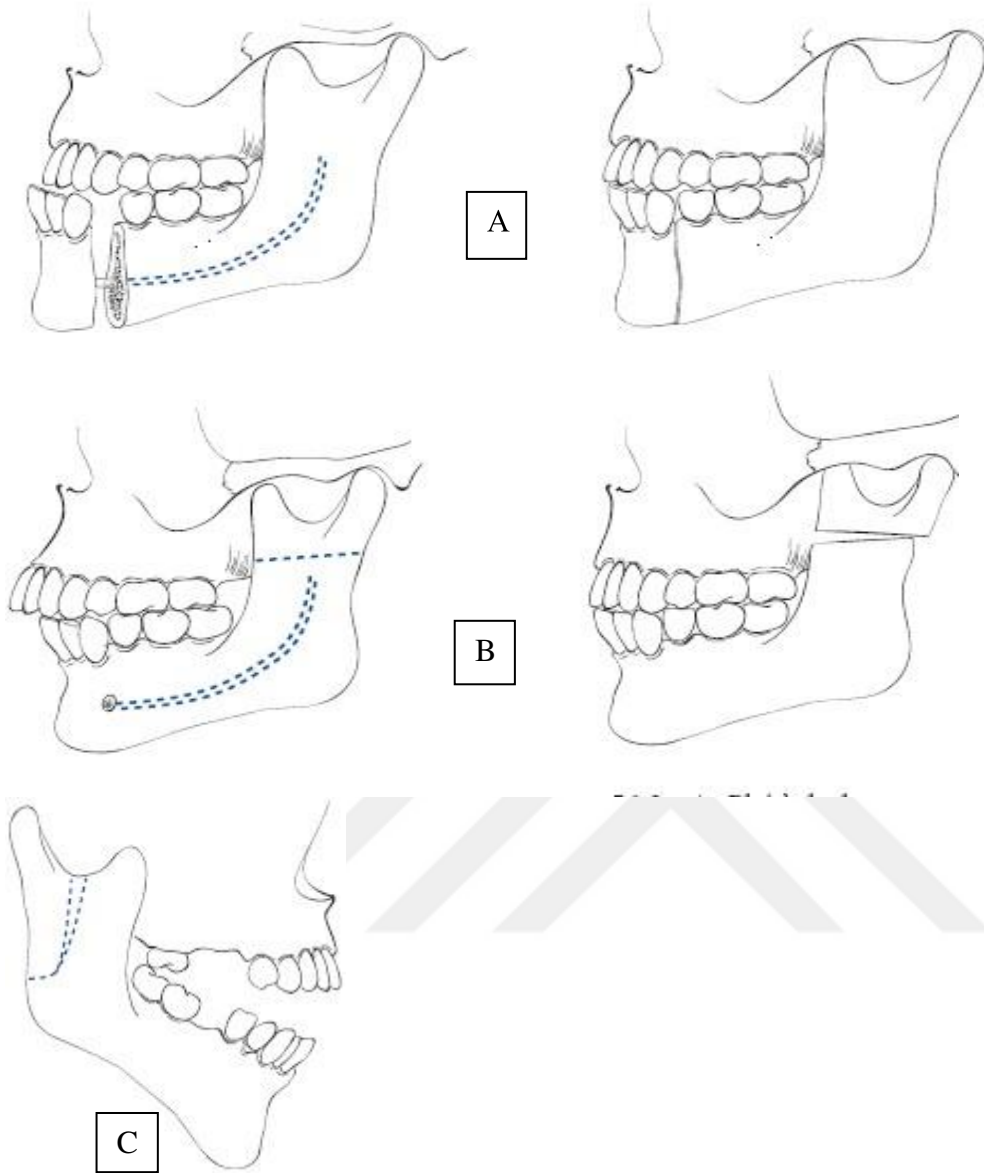
2.1.2. Mandibuler Osteotomilerin Tarihçesi

Tarihte ortognatik tedavi amaçlı ilk mandibuler osteotomi; 1849 yılında Hullihen tarafından anterior open bite deformitesi ve mandibuler progenisi bulunan bir hastaya uygulanmıştır. Günümüzde anterior sub apikal mandibuler osteotomi olarak adlandırdığımız uygulamaya oldukça benzer bir teknikle Hullihen maloklüzyonu düzeltmeye çalışmıştır.^{26, 27}



Şekil 6. Hullihen'in mandibuler subapikal osteotomisi²⁶

Yirminci yüzyılın başlarına kadar ortognatik cerrahi alanında bir gelişme olmamıştır, 1906 yılında Blair mandibuler progeni nedeniyle bir hastaya “body” osteotomisi uygulayana kadar²⁸(Şekil 7-A). Bu teknik üzerinde bir çok modifikasyonlar yapılarak geliştirilmeye çalışılsa da günümüzde artık kullanılmamaktadır. Horizontal ramus osteotomisi de yine 1907 yılında Blair tarafından ekstraoral yaklaşımla uygulanmıştır(Şekil 7 B).²⁸



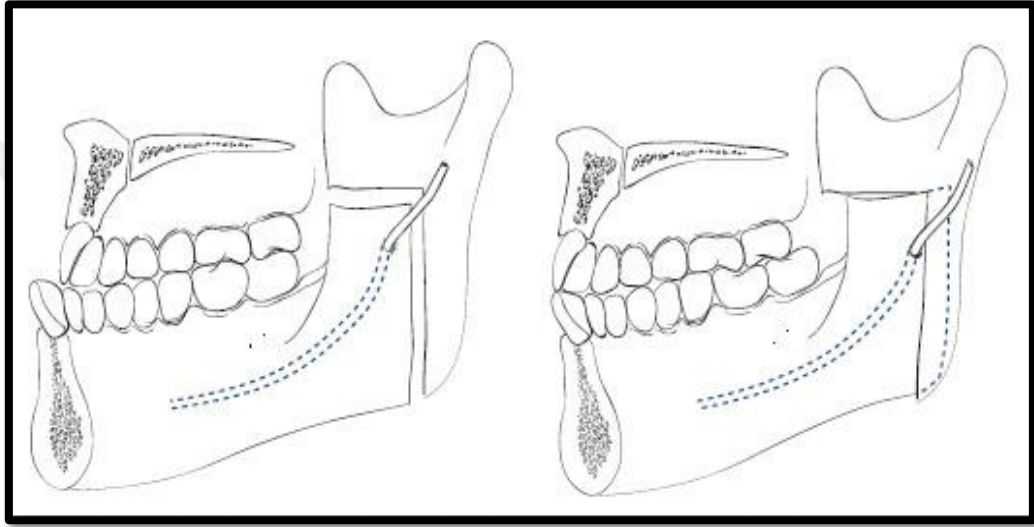
Şekil 7. (A) Blair'in body osteotomisi²⁸, (B) Blair'in ramus osteotomisi²⁸, (C) Limberg'in oblik ramus osteotomisi²⁸

1925 yılında Limberg tarafından ekstraoral yaklaşımla subkondiler posterior oblik ramus osteotomisi uygulanmıştır(Şekil 7-C).²⁸

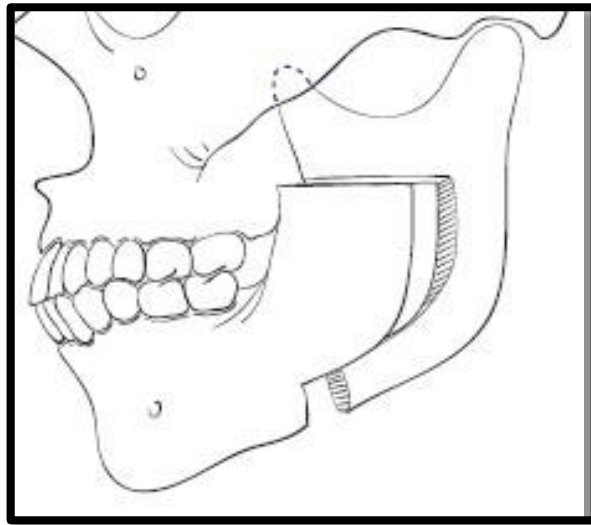
Caldwell ve Letterman'ın²⁹ 1954'te, Limberg'in tekniği üzerinde yaptıkları modifikasyonun ardından, vertikal ramus osteotomisini tarif etmeleri mandibuler prognatizmin tedavisini daha da pratik kılmıştır. Bu modifikasyonda osteotomi hattı sigmoid çentikten angulusun önünde mandibulanın alt kenarına kadar uzatılıyordu. Osteotomi hattı mandibuler foramenin arkasından planlanılarak infraalveolar sinir korunmuştur.²⁹

Hinds ve arkadaşlarının³⁰ 1970 yılında ileri derece mandibular prognenisi olan hastada intraoral insizyonlar ile vertikal ramus osteotomilerini yapması günümüzde hala geçerliliğini koruyan bir uygulama olmuştur.

1927’de Wassmund³¹ tarafından “ters L osteotomisi” osteotomi şekli, 1967’de Caldwell ve arkadaşları tarafından horizontal bir osteotominin eklenmesi ile C osteotomisi adını almıştır.²⁹

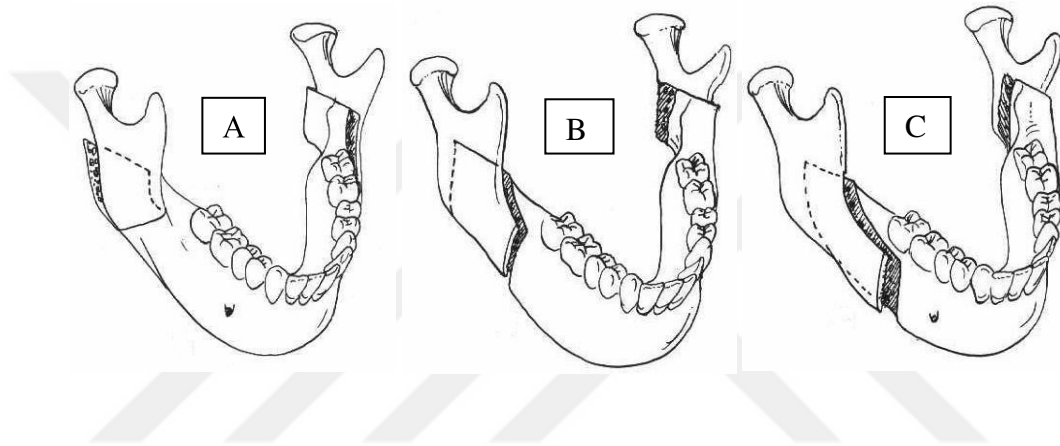


Şekil 8. Ters L osteotomisi²⁸



Şekil 9. C osteotomisi²⁸

1957’de Hugo Obwegeser ve Richard Trauner³² tarafından sagittal split ramus osteotomisinin tariflenmesi ile birlikte ortognatik cerrahide devrim niteliğinde bir gelişme olmuştur(Şekil 10-A). Tanımlanan bu yöntemle mandibulanın proksimal ve distal segmentleri arasında geniş bir temas yüzey alanı oluşturularak iyileşme daha iyi ve daha hızlı oluyordu. 1961 de Dal Pont³³(Şekil 10-B) bu kesiği 1.molar diş hizasına kadar uzatarak yüzey alanını daha da artırarak geliştirmiştir.1968’de ise Hunsuck³⁴ medial kortikal kesiği ramusun posterior kenarı yerine lingulanın hemen arkasına kadar kısaltarak operasyonu daha kolay ve güvenli hale getirmiştir(Şekil 10-C).³⁵



Şekil 10. Sagittal split ramus osteotomisinin modifikasyonları. (A) Obwegeser ve Trauner’in tekniği, (B) DalPont modifikasyonu, (C) Hunsuck modifikasyonu²⁸

Günümüzde mandibuler osteotomide sagittal split ramus osteotomisi en sık ve en güvenli yöntem olarak kullanılmaya devam etmektedir.³⁵

2.2. Fiksasyon Yöntemleri ve Fiksasyon Materyalleri

Fiksasyonun temel amacı osteotomi sonrası ayrılmış ve yeniden şekillendirilmiş kemiklerin uygun pozisyonda iyileşmesi amacıyla tespit edilmesidir.

Fiksasyonun geçmişine bakacak olursak ilk zamanlarda kemik segmentlerin arasına stabilizeyi sağlamak amacıyla tel ile tespit ve intermaksiller fiksasyon kullanılmıştır. Tel mandibulanın medial ve lateraldeki kemik segmentine açılan deliklerden geçirilerek tespit ediliyordu. Stabilizasyonu güçlendirmek içinde intermaksiller fiksasyon yapılıyordu; Ancak, tel ile tespit sonrası İMF uygulanmasına rağmen yeterli fiksasyon sağlanamaması ve uzun süreli İMF’nin, hastaya zorluğu ve

komplikasyonlara yol açması nedeniyle cerrahlar yeni yöntem bulma girişiminde bulunmuşlardır.

1974 yılında Spiessel³⁶ bikortikal vida ile rijit fiksasyonu yaparak İMF uygulanması ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. Vidalama işlemi sırasında infraalveolar sinirin hasarlanma ihtimalinin yüksek olması ve aşırı sıkarak kemik segmentlerin fiksasyonu kondilde açılanmaya sebep olması sonucu yöntemde değişikliğe gidilerek sadece kemik segmentleri karşı karşıya temas edecek kadar gevşek bikortikal vida uygulamasına itmiş olsa da sinir hasarlanma riskini ortadan kaldırmamıştır.

Maksiller osteotomilerde rijit fiksasyon yöntemi olarak monokortikal vida ve metal plakları ilk kez 1973'te Michelet ve ark.³⁷ 1980'de Horster³⁸, 1981'de Drommer ve Luhr³⁹, 1985'te ise Luyk ve Ward-Booth⁴⁰ kullanmıştır. Literatürde özellikle relaps eğilimi fazla olan ortognatik cerrahide rijit fiksasyonun daha iyi stabilite sağladığına dair birçok yayın bulunmaktadır.

Zamanla titanyum alaşımlı plak ve vidalar kullanılmaya başlanılarak MR ile uyumsuzluk ortadan kaldırılmış ve yabancı cisim reaksiyon oranı azaltılmıştır ancak yine bilgisayarlı tomografi uyumsuzluğu, yabancı cisim reaksiyonu ve ağrı gibi problemler devam etmiştir. Bununla birlikte %10-15 oranında bir plak çıkarılma uygulanması mevcuttur.

Son yıllarda ise rezorbe olabilen polilaktik asit ve poliglikolik asit içerikli plak ve vidaların kullanımı gittikçe artmaktadır. Bu plakların toksik olmamaları ve enflamasyona neden olmamaları nedeniyle üstünlükleri mevcuttur. Ancak bunların da pahalı olmaları, operasyon süresini uzatmaları ve titanyum plaklar kadar dirençli olmamaları gibi yan etkiler mevcuttur.⁴¹

2.3. Anatomi

2.3.1. Maksillanın Anatomisi

Maksilla yüz iskeletinin büyük kısmını ve üst çeneyi oluşturan, kabaca piramite benzeyen bir kemiktir.⁴²

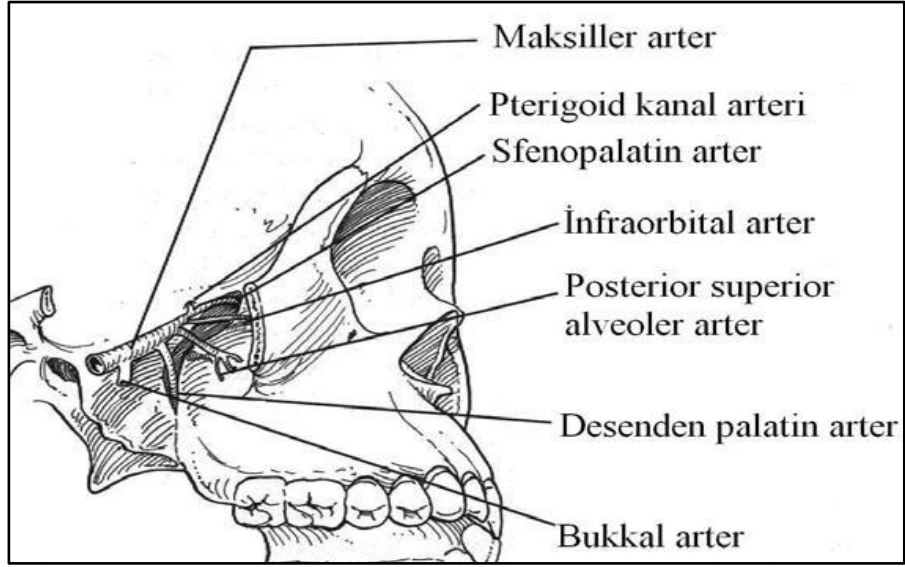
Kemik yapısına baktığımızda, maksillanın gövdesi içerisinde maksiller sinüs bulunmaktadır ve maksillanın ön yüzü sinüsün anterolateral duvarını oluşturur. Alt orbital rimden yaklaşık 5-8 mm aşağıda infraorbital foramen bulunur. Ön yüzün alt kenarında alveolar proses vardır, bunlar piriform aperturanın alt sınırını oluşturulur ve

orta hattta birleştirerek nazal çıkıntıyı meydana getirirler.¹

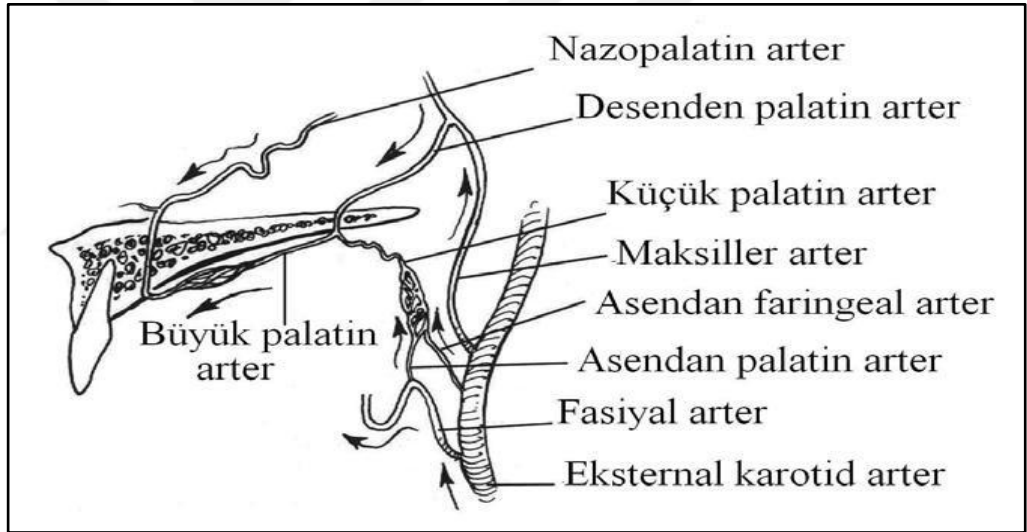
Anterior nazal spinin hemen arkasında maksillanın nazal kresti uzanır. Damak, her iki maksillanın palatin proesleri ve iki palatin kemiğın horizontal laminasından oluşur. Maksilla ve palatin kemikler arasındaki transvers sutura sert damağın arka kenarının 1 cm kadar önünde olup lateral ucunda, ikinci molar dişin 1 cm posteromedialinde, büyük palatin foramen yer alır. Büyük palatin kanal ise palatin kemiğın perpendiküler laminası ile pterigoid proesler arasında bulunur. Palatin kemiğın piramidal proesi lateral ve medial pterigoid laminaları ve maksillayı birleştirir. Palatin kemik aracılığın ile oluşan pterigomaksiller bileşke yukarıda pterigopalatin fossada sona erer. Foramen rotundum pterigopalatin fossanın arka duvarına açılır. Foramen rotundum içinden geçen maksiller sinir buradan maksiller arterin dalı olan infraorbital arter ile birlikte inferior orbital fissüre girer ve orbitaya ulaşırken infraorbital sinir adını alır. İnfraorbital arter ve sinir maksillayı infraorbital foramen den terk ederler. infraorbital arter kanal içinde ilerlerken anterior süperior alveolar arter dalını verir ki bu arter de kanın ve insiziv dişleri taşıyan alveolar segmenti ve dişlerin kendisini besler. Maksiller arterin pterigopalatin fossada verdiğın posterior süperior alveolar arter ise molar ve premolar dişler ile maksiller sinüs mukozasını besler.⁴³

Genel olarak maksilla dört arterden beslenir. Bunlar;

- 1- Maksiller arterin desenden palatin dalı
- 2- Fasiyal arterin asendan palatin dalı
- 3- Ekternal karotid arterin asendan faringeal dalı
- 4- Maksiller arterin anterior ve posterior süperior alveolar dallarıdır.

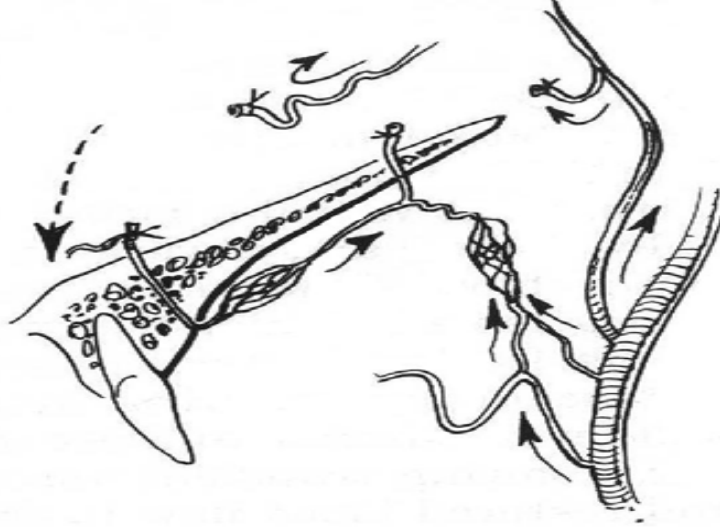


Şekil 11. Maksiller arterin pterigopalatin fossada verdiği dallar



Şekil 12. Asendan palatin arter, asendan faringeal arter, desenden palatin arter ve nazopalatin arterin seyri

Siebert, Angrigiani, McCarthy ve ark. yaptığı çalışmaya göre LeFort1 osteotomisinden sonra external carotid arterin asendan faringeal dalı ve fasiyal arterin asendan palatin dalı tüm maksillayı besleyebilmektedir⁴²



Şekil 13. LeFort1 osteotomi sonrası maksilla beslenmesi

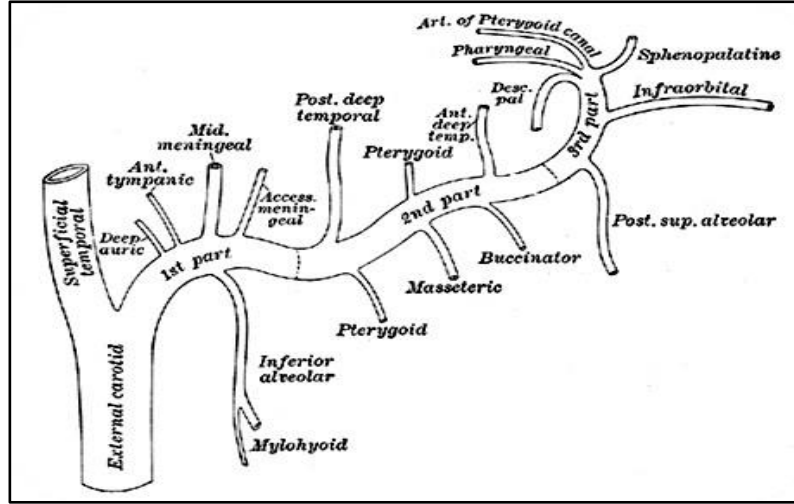
2.3.2. Mandibulanın Anatomisi

Mandibula kafatası kemikleri arasında hareketli olan tek kemiktir. Kafatasının en büyük ve en güçlü kemiğidir. Korpus, ramus, koronoid proçes, kondiler proçes, angulus, parasimfizis ve simfizis bölümlerinden oluşur.⁴²

Kanalis mandibula; foramen mandibuladan başlayıp korpus ve ramus içinde ilerleyip bütün alt çene diş köklerinin altında öne doğru devam eden kanaldır. Bir kolu mental foramenden dışarı açılır.

Ekternal karotid arter ve dalları mandibulanın beslenmesinde primer görev alırlar. Eksternal karotisin mandibulaya verdiği ilk dal lingual arter, sonraki ise fasiyal arterdir. Lingual arter dil, ağız tabanı ve sublingual bezi besler. Fasiyal arter ise submandibular ve submental bölgeleri besledikten sonra maksiller ve nazal bölgelere doğru seyrederek.⁴⁴

Ekternal karotisten çıkan maksiller arter ise mandibulanın beslenmesinde en fazla önem taşır. Maksiller arterin inferior alveolar dalı mandibuler kanal içinde seyrederek mandibuler kemik ve dişlerin beslenmesini sağlar. Daha sonra foramen mentaleden çıkarak mental arter adını alır ve fasiyal arterin dallarıyla anastomoz yapar.



Şekil 14. Maksiller arter ve Dalları

Maksiller arterin masseter dalı masseter kasını, pterygoid dalı ise medial ve lateral pterigoid kasları besler.

Inferior Alveolar Sinir (İAS) mandibula ramusunun medialinde foramen mandibulaya girer. Kanal içerisinde seyrederken alt çene dişlerine ve dişetlerine dallar verir. Daha sonra foramen mentale'den mental sinir olarak çıkar. Foramenden çıkan dallar çene ucunu, alt dudak cilt ve mukozasını ve alt kesici dişleri innerve eder.

2.4. Hastaların Preoperatif Değerlendirilmesi ve Tedavi Planının Oluşturulması

Hastaların tedavi planı oluşturulmadan önce şu aşamaların sırayla yapılması gereklidir.^{18, 45}

- Anamnez
- Fizik Muayene
- Radyoloji ve Sefalometrik Analiz

a) Anamnez

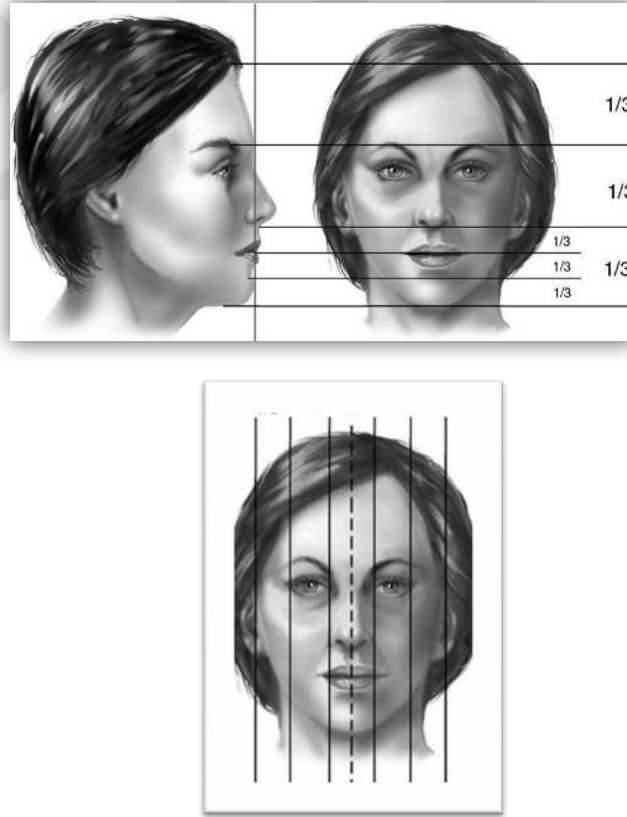
Her hastanın dental ve medikal öyküsü alınmalıdır. Sistemik hastalık varsa tedavi planını etkileyebilir. Herhangi bir sendrom varlığı, kronik hastalık, travma, neoplazi varsa saptanmalı ve tedaviye uygun olup olmadığı belirlenmelidir. Hasta temporomandibuler eklem hastalığı açısından mutlaka sorgulanmalıdır. Hastaların çoğu dişsel ve okluzal problemlerin yanında ciddi derecede estetik kaygılar taşıdığından

beklentilerin karşılanıp karşılanamayacağını hastaya çok iyi anlatılması gereklidir. Çünkü ortodontik tedavi uzun bir süreçtir, ortodontik cerrahi de zor bir girişimdir. Hastaların bu süreçte çok iyi motive edilmeleri gereklidir.^{18, 45}

b) Fizik Muayene

Ortognatik muayenede tam yüz ve profil analizi yapılır. Yumuşak doku, iskelet yapı ve diş yapıları değerlendirilir. Hastanın ağız hijyeni tedaviye uyumu açısından önemlidir. Herhangi bir diş eksikliği ya da 3.molar diş varlığı kaydedilmelidir.

Hastanın fotoğrafları üzerinde fasiyal estetik değerlendirme yapılır. Alın, gözler, yanaklar, burun, dudak-diş yapısı, çene ucu gibi yapılar fotoğraf üzerinde değerlendirilir. Bu değerlendirmeler sırasında vertikal üçte bir oran, transvers beşte bir oran gibi klasik ölçümlerden faydalanılır.



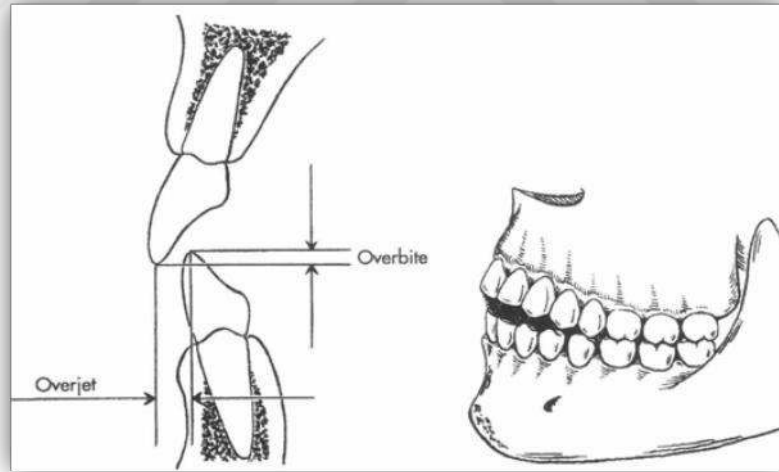
Şekil 15.Fasyal Estetik Değerlendirme: Vertikal düzlemde yüz üç eşit bölgeye ayrılır. Transvers düzlemde ise beş bölgeye ayrılır. Transvers düzlemde interkant al uzaklık her bir gözün iç ve kantusları arasındaki mesafe ile aynı olmalıdır.

Trichion-glabella, glabella-subnasale, subnasale-pogonion bu üçte birlik bölümleri oluşturur.(Tablo 1)

Üst çenenin vertikal düzlemde incelenmesinde istirahat halinde kesici dişlerin gömülme miktarları önemlidir. Erkeklerde bu mesafe 2-3 mm iken kadınlarda 4-5 mm olması durumunda kişiye estetik açıdan daha çekici bir görünüm kazandırmaktadır.

Fizik muayene sırasında üst ve alt çenelerdeki asimetrliler belirlenir. Yüzü kaplayan yumuşak doku, malar yağ yastıklarındaki sapmalar, nazolabial oluğun derinliği ve kırışıklıklar belirlenir. iskeletsel genişlemelerin bu çizgi ve katlantıları düzelteceği, oysa iskeletsel daralmanın bu problemleri arttıracığı bilinmelidir.

Tam bir ağız içi muayene yapılmalıdır. Çürük ya da tedavi edilmesi gereken dişler, gömük dişler tesbit edilmelidir. Oklüzyon değerlendirilmelidir. Dental ark değerlendirilerek örtülü kapanış (*overbite*), önde kapanış (*overjet*), çapraz kapanış(*crossbite*) ve açık ısırım (*open bite*) gibi kapanma kusurları belirlenmelidir.



Şekil 16. Overjet, Overbite ve Anterior openbite

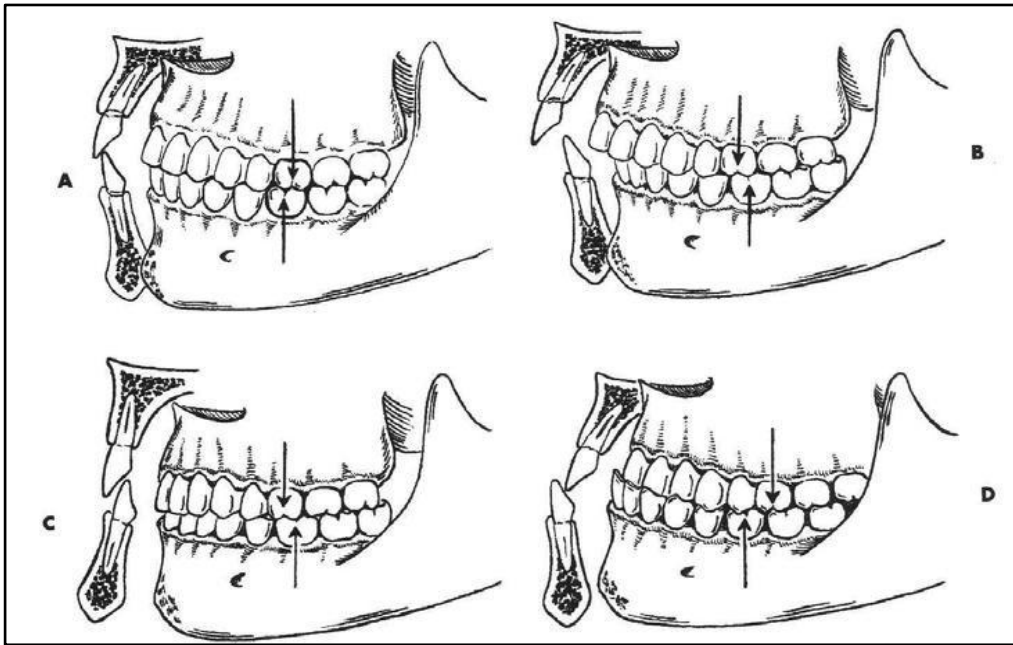
Angle sınıflaması alt ve üst dişlerin sadece ön-arka düzlemdeki değerlendirilmesinde kullanılır. Maloklüzyonun hangi çeneden kaynaklandığını belirlemez. Yani bu sınıflama dişin yüze oranını gözardı eder. Angle bu sınıflamayı 1898 yılında yapmıştır(Şekil 17).⁴⁶

- **Sınıf 1 oklüzyon**; üst birinci büyük azı dişin mezyobukkal çıkıntı alt birinci

büyük azı dişin bukkal oluğu ile kapanıştıdır. Birinci büyük azı kapanışı normal olmasına karşın kesici, kanin ve premolar dişleri ilgilendiren değişiklikler görülebilir.

- **Sınıf 2 maloklüzyon**; üst birinci büyük azı dişin mezyobukkal çıkıntı alt birinci büyük azı dişin bukkal oluğunun önünde kapanıştıdır. Sınıf 2 oklüzyon da alt üst kesici ilişkisine göre “overjet” veya “overbite” kapanış gösterebilir.

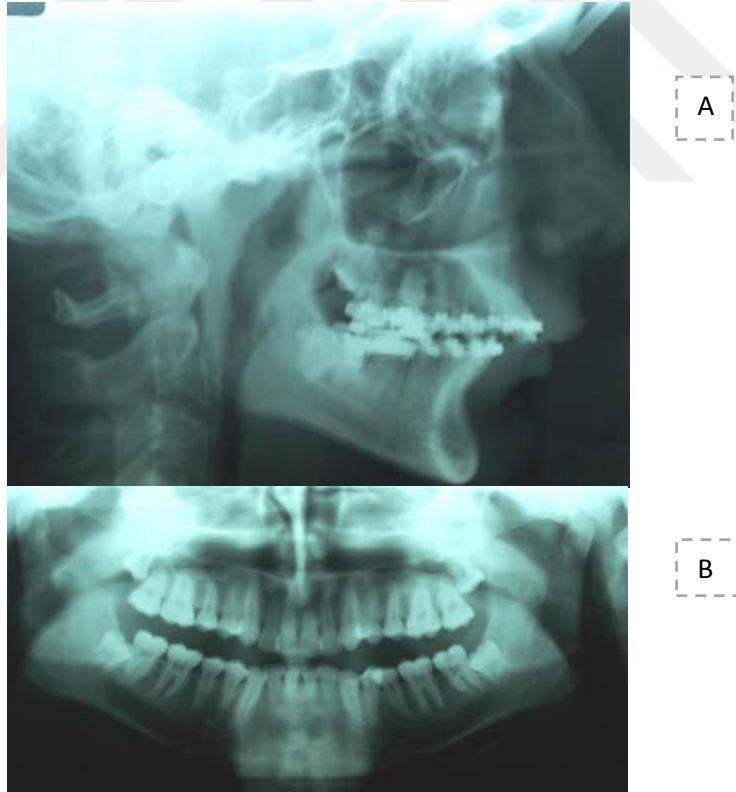
- **Sınıf 3 maloklüzyon**; üst birinci büyük azı dişin mezyobukkal çıkıntı alt birinci büyük azı dişin bukkal oluğunun arkasında kapanışta olduğu oklüzyondur.



Temporomandibuler Eklem(TME), hasta muayenesinde özel bir yere sahiptir. Cerrahi öncesi tedavi edilmemiş bir TME disfonksiyonu veya tanısı konmamış bir TME patolojisi, cerrahi sonrası ağrı, kondiler rezorpsiyon, relaps ve fasiyal asimetri ile sonuçlanabilir.⁴⁷ Bu nedenle hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası takibi gerekmektedir.

c) Radyoloji ve Sefalometrik Analiz

Hastaların değerlendirilmesi aşamasında en fazla kullanılan radyograflar lateral ve posteroanterior sefalometrik graflar, panoramik grafi ve periapikal graflardır. Panoramik ve periapikal graflar diş dizilimi, kök açılanmaları ve diğer dişsel patolojileri tespit etmekte kullanılır. Lateral ve posteroanterior sefalometrik graflar ise çene deformitelerinin tanısında en çok faydalanan graflardır. Kemik yapı, dentoalveoler yapı ve yumuşak dokunun transvers, ön-arka ve vertikal düzlemdeki ilişkilerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılır. Çok sayıda farklı sefalometrik analiz yöntemi bulunmaktadır. Ancak bunların hiçbirisi klinikte mutlak sonuç olarak değerlendirilmemelidir. Bazen klinik veriler ile sefalometrik analizin sunduğu veriler farklılık gösterebilir. Bu durumda cerrah klinik bulguları ön planda tutarak sefalometrik analizi kendi gözlemlerine yardımcı veriler olarak değerlendirmelidir.⁴⁸⁻⁵⁰



Şekil 18.“Angle” sınıf II oklüzyonu bulunan bir hastanın operasyon öncesi lateral sefalometrik (A) ve panoreks (B) grafları

Sefalometrik analiz;

Üst çene ve alt çenenin kafa tabanına,

Üst çenenin alt çeneye,

Üst dişlerin üst çeneye,

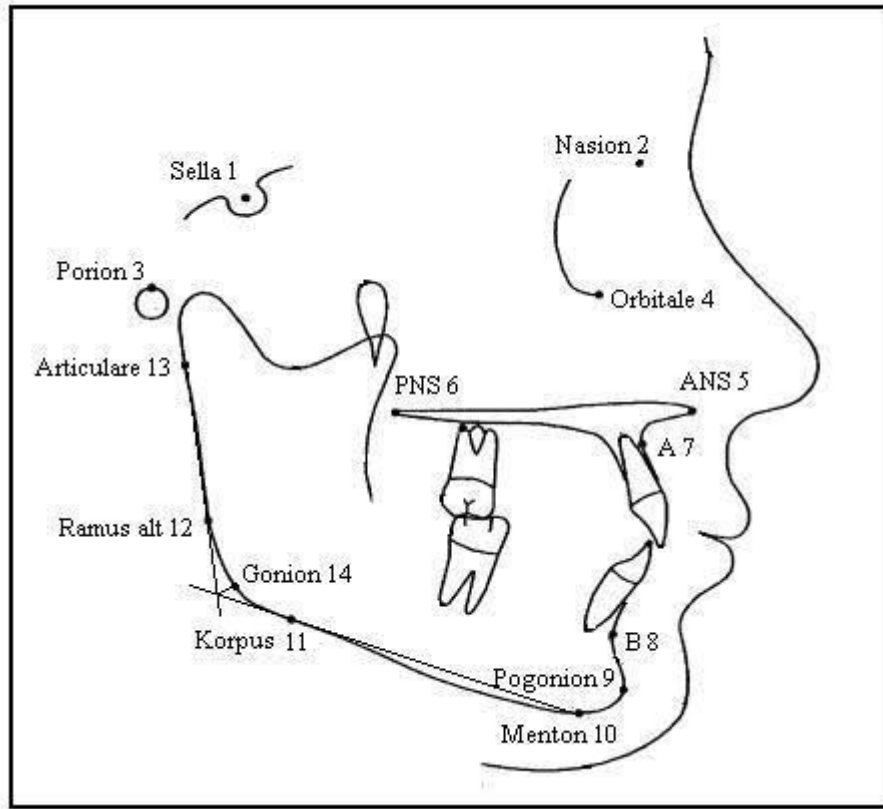
Alt dişlerin alt çeneye ve

Üst kesicilerin alt kesicilere göre konumlarını saptamaya yardımcı olur.

Sefalometrik değerlendirmede birçok iskeletsel ve yumuşak doku noktaları ile birlikte farklı düzlemler kullanılmaktadır. Buradan elde edilen değerler daha sonra toplum ortalamalarıyla karşılaştırılarak hastanın problemleri saptanmaya çalışılır.

Tablo 1. İskeletsel Sefalometrik Nokta ve Düzlemlerin Tanımlanması

<u>NOKTALAR</u>	<u>TANIMLAMALAR</u>
1. Sella(S)	“Sella turcica”nın merkezi
2. Nasion (N)	Frontal ve nazal kemiklerin eklem noktası
3. Porion (Po)	Dış kulak deliği
4. Orbitale (Or)	Alt orbital rimin en alt noktası
5. ANS	Anterior nazal spinin uç noktası
6. PNS	Posterior nazal spinin son noktası
7. A-noktası (A)	ANS ile üst insizivlerin alveolusu arasındaki en derin nokta
8. B-noktası (B)	Pogonion ile alt alveolus arasındaki en derin nokta
9. Pogonion (Pg)	Simfizisin en ön noktası
10. Menton (Me)	Simfizial çizginin en alt noktası
11. Korpus	Korpusa teğet geçen çizginin teğet noktası
12. Ramus alt	Ramusa teğet geçen çizginin alt teğet noktası
13. Articulare (Ar)	Kondilin arka yüzü ile alt kranial tabanın çakışma noktası
14. Gonion (Go)	Arka düzlem (PP) ve mandibuler düzlemin (MP) açığortayının mandibulayla çakıştığı nokta
<u>DÜZLEMLER</u>	
SN	Sella – Nasion arası çizgi
AD (Arka düzlem)	Articulare ile Menton arasındaki düzlem
MD (Mandibuler düzlem)	Korpus ile Menton arasındaki düzlem
Fh (Frankfort horizontali)	Porion ile Orbitale arasındaki düzlem
N [⊥] Fh	Nasion’dan Frankfort horizontal düzlemine çekilen dikme
PD (Palatal düzlem)	ANS – PNS arasındaki düzlem
<u>ACILAR</u>	
SNA	S – N düzlemi ile N – A düzlemi arasındaki açı
SNB	S – N düzlemi ile N – B düzlemi arasındaki açı



Şekil 19. Lateral sefalogramda kullanılan noktaların yerleşimi

d) Cerrahi Öncesi Tedavi Planı

Cerrahi öncesi ortodontik tedaviye başlanmadan önce akut periodontal hastalıklar ve diş çürükleri tedavi edilir. Maksimum ağız hijyeninin sağlanması, diş diziliminin düzenlenmesi, diş çekimi, ark ekspansiyonu, ön dişlerin dekompenzasyonunun sağlanması, dental modellerin oluşturulması, segmental osteotomi için osteotomi alanlarının belirlenmesi, operasyon esnasında ve operasyon sonrası dönemde maksillomandibuler fiksasyon için ortodontik braket ve splintlerin hazırlanması aşamaları tamamlanır. Bu cerrahi öncesi süreç ortalama 12-18 aydır.⁴⁸⁻⁵⁰

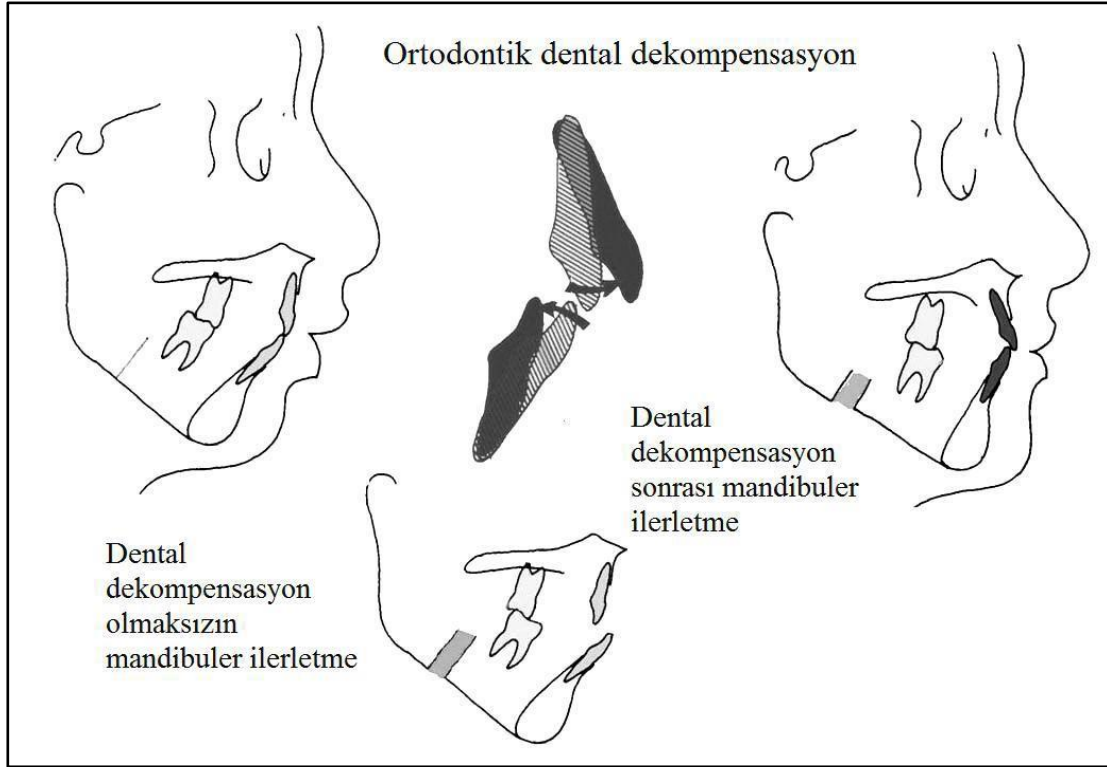
Dento-iskeletal deformitelerde dişler, iskeletsel uyumsuzluğun yarattığı fonksiyon kaybını en aza indirmek amacıyla normal oklüzyona yakın dental ilişkiyi sağlayacak şekilde dizilim gösterirler. Bu kompanzasyon her üç düzlemde de karşımıza çıkabilir. Ön-arka düzlemde kompanzasyon; sınıf II oklüzyonu bulunan hastalarda maksiller insiziv dişlerin retroklinasyonu, mandibuler insiziv dişlerin proklinasyonu şeklinde görülür. Sınıf III oklüzyonu bulunan hastalarda ise maksiller insizivler proklinasyon, mandibuler insizivler ise retroklinasyon gösterirler. Her iki maloklüzyonda da dişler

“overjet”i azaltma yönünde bir hareket içindedirler⁵¹

Anterior openbite ile seyreden maloklüzyonlarda, hem maksiller hem de mandibuler insizivler vertikal yönde uzayarak ön teması sağlamaya çalışırlar.

Maksilla ile mandibula arasında ark uygunsuzluğunun bulunduğu durumlarda ise dişler transvers yönde hareketle içe veya dışa rotate olarak kompanzasyonu sağlamaya çalışırlar.

Diş diziliminin ortodontik tedavi yardımıyla cerrahi öncesi dekompanzasyonu, cerrahinin önündeki dental kısıtlamaları ortadan kaldırır ve cerrahi sonrasında optimal sonuç elde edilmesine katkıda bulunur.⁵²



Şekil 20. Dental dekompensasyon

Cerrahi sonrası ortodontik tedavi safhası ise operasyondan 4-8 hafta sonra başlar. Eğer kullanılmış ise cerrahi splint çıkarılır, hastanın maksillomandibuler hareket açıklığı artırılır ve kademeli olarak olağan diyeteye geçilir. Hastanın diş dizilimine son şekli verilir. Yaklaşık olarak bu safha 4-6 ay kadar sürer ve tedavi sonunda ortodontik braketler çıkarılır, fotoğraflar çekilir, radyolojik ve dental modeller ile değerlendirmeler yapılır.⁵³

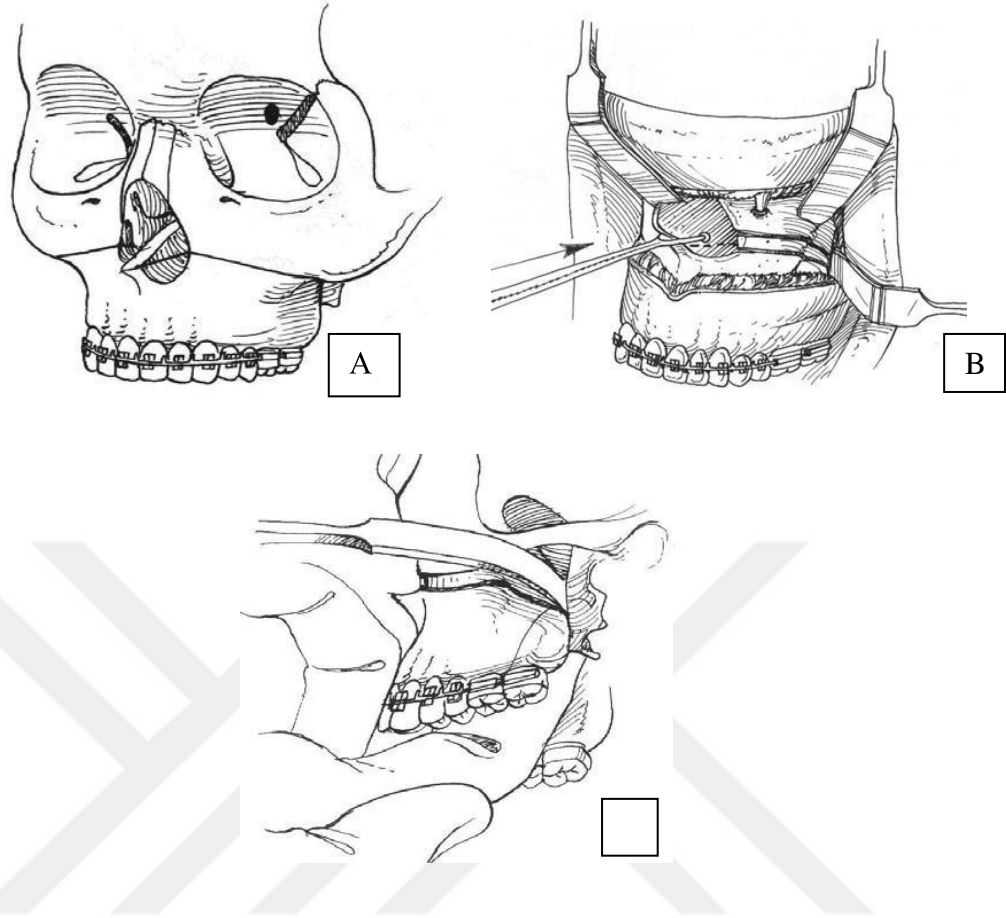
2.5. Operasyon Teknikleri

Ortognatik cerrahide çene deformitelerinin düzeltilmesi amacıyla birçok maksillomandibuler osteotomi tekniği tarif edilmiş olup en sık uygulanan teknikler aşağıda yer almaktadır.⁵³

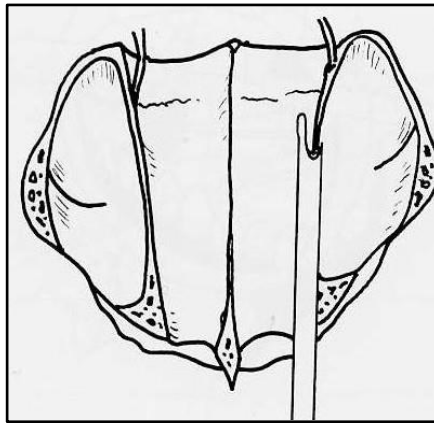
2.5.1. Le Fort 1 Osteotomisi

LeFort 1 osteotomisi maksiller deformitelerde en sık uygulanan cerrahi girişimdir.⁵⁴ Endikasyonları oldukça geniştir. Maksillanın sagittal, aksiyal ve koronal düzlemlerde hareketini sağlayabilen ayrıca mandibula kaynaklı deformitelerin tedavisinde dahi mandibuler cerrahiye ek olarak uygulanabilen bir yöntemdir. LeFort 1 osteotomi nazal endotrakeal genel anestezi altında yapılır. Kanamayı azaltmak için hipotansif anestezi sağlanmasının yanı sıra tüm üst bukkogingival sulkusa epinefrin içeren lokal anestezi solusyonu enjekte edilir. Takiben on beş dakika beklendikten sonra insizyon birinci molar diştten diğer birinci molar dişe kadar yapılır. Sütürasyonu kolaylaştırmak için alveol tarafında bir miktar mukoza bırakılır. Subperiostal diseksiyon üstte infraorbital sinir, laterallerde her iki pterygoid proçeslere kadar yapılır. Septopremaksiller ligaman nazal spinden serbestleştirilir. Nazal mukoza lateral nazal duvar ve tabandan diseke edilir. Apertura piriformis ve zigomatikomaksiller sütun bölgesinde birer referans nokta işaretlenir.⁵⁴

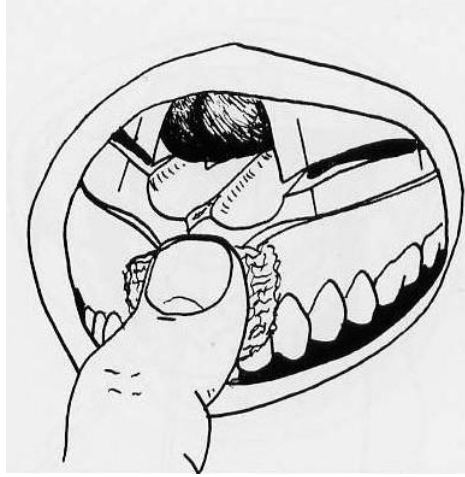
Lateralde zigomatikomaksiller sütunun en konveks noktasından başlayarak önde lateral piriform rime doğru kemik kesici ile osteotomi yapılır. Daha sonra Obwegeser nazal septum kesici ile septum ve vomer maksilladan ayrılır. Bu noktada nazotrakeal tüpün delinmemesine dikkat edilir. Spatul osteotom ile lateral nazal duvar ve maksiller sinüs duvarları ayrılır. Eğimli bir pterygoid osteotom pterygomaksiller bileşkeye yerleştirilerek çekiçle hafifçe vurulur ve böylece maksillanın son bağlantısı da kesilmiş olur. Maksilla aşağıya doğru kuvvetlice bastırılarak ayrılır.



Şekil 21 (A) LeFort 1 osteotomi, (B) Septum ve vomerin maksilladan ayrılması (C) Pterygomaksiller bileşkenin ayrılması

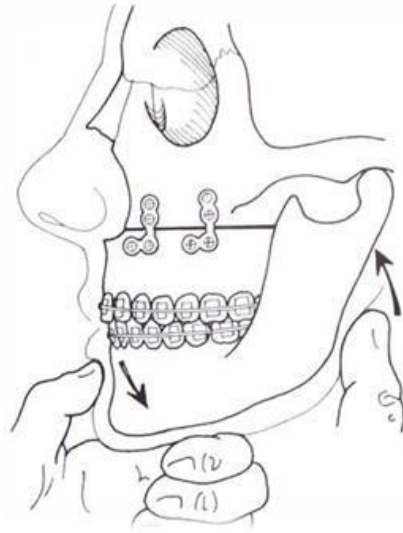


Şekil 22. Lateral nazal duvarların osteotom yardımıyla ayrılması



Şekil 23. “Down-fracture”

Maksillanın serbest hareketine engel olan kemik yapılar ya da mukozalar diseke edilir. Oklüzal splintler yardımıyla maksillaya istenilen hareket verilerek maksilla mandibulaya fikse edilir. Bu aşamada kondillerin istenilen pozisyonda olup olmadığı kontrol edilir. Bu pozisyonda her iki nazomaksiller ve her iki zigomatikomaksiller sütunlara toplam 4 adet plak yerleştirilerek tespit sağlanır. Tespit sonrasında osteotomi hattında geniş defekt kalırsa kemik grefti ya da alloplastik materyaller kullanılabilir.⁵⁵

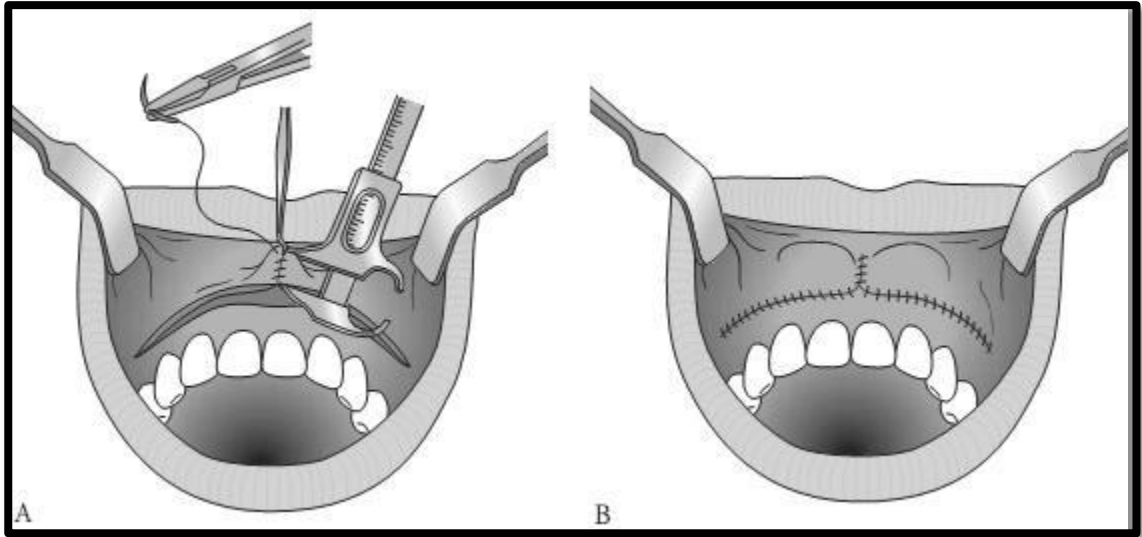


Şekil 24. Maksiller osteotomi hattının plak-vida ile tespiti



Şekil 25. LeFort 1 osteotomi sonrası maksiller kemik segmentleri arasındaki boşluğu doldurmak amacıyla kullanılan kemik grefti materyalleri

Mukoza insizyonu kapatılırken üst dudakta V-Y tekniği kullanılabilir. Böylece üst dudak uzunluğu korunmuş olur. Bu aşamada üst çene hareketinin tamamının dudağa yansımayaacağı, maksilla ön hareketinin yarısı kadar dudağın yer değiştireceği unutulmamalıdır.⁵⁶



Şekil 26. Mukoza insizyonunun V-Y tekniği ile kapatılması

2.5.2. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi

BSSRO mandibulanın özellikle öne ya da geriye hareketi başta olmak üzere tüm hareketlerinde birinci seçenek olarak kullanılmaktadır.⁵⁷

Lokal anesteziik solusyonu infiltrasyonundan sonra mandibula ramusunun ön kenarının üçte ikilik kısmından başlayıp birinci molar dişin distaline kadar uzanan mukoza insizyonu yapılır. Mandibulanın lateral yüzü önde birinci molar diş seviyesine kadar, ramusun medial ve lateral yüzü ise koronoid proçeslere kadar diseke edilir.

Medial osteotomi hattı lingulanın hemen üzerinden oklüzal düzleme 45 derecelik açıyla oluşturulur. Yatay kesi mümkün olduğu kadar lingulaya yakın yapılmalıdır. Medial osteotomi tamamlandıktan sonra kesi oklüzal düzleme dik olacak şekilde eksternal oblik kenardan mandibulanın alt kenarına doğru, distal kısmı birinci molar dişe kadar uzatılarak tamamlanır. Kemiğin ayrılması iki adet 5mm.lik osteotom yardımıyla daha kontrollü şekilde yapılabilir. Korteksler ayrıldıktan sonra İAS mandibulanın distal segmentinde kalmalıdır.⁵⁸



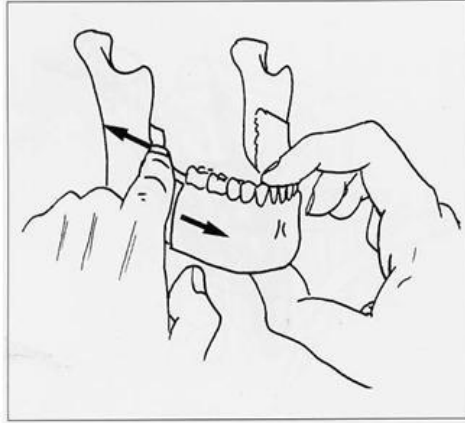
(A)



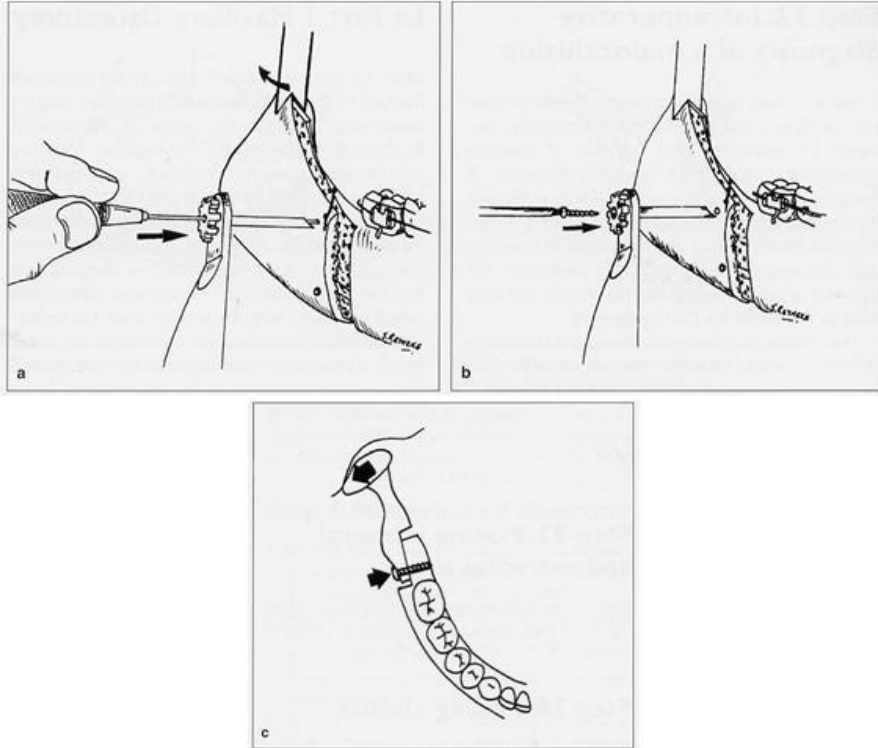
(B)

Şekil 27. (A) Lateral osteotomi hattı (B) Medial osteotomi hattı

Mandibula ön-arka yönlerde rahatça hareket ediyorsa tamamen serbestlenmiş demektir. Bu aşamada önceden hazırlanan splintler yardımıyla maksilla ve mandibula istenilen oklüzyonda sabitlenir. Ardından monokortikal vida ve plak ile (bazı cerrahlar sadece bikortikal vida tercih ederler) rijit fiksasyon sağlanır. Kondillerin yerinde olup olmadığı kontrol edilir.⁵⁹

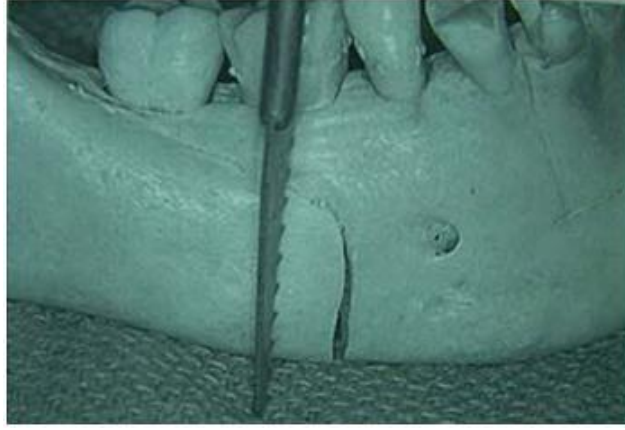


Şekil 28. Proksimal ve distal segmentlerin el ile manipulasyonu



Şekil 29 . a) Mandibulanın rijit fiksasyonu için transbuccal trocar kullanımı, (b) ve (c) bikortikal vida ile fiksasyon

Mandibuler geri itme olgularında proksimal mandibula segmentinin distal ucundan kemik eksizyonu yapılır.



Şekil 30. Mandibuler geri itme sonrası kemik eksizyonu

2.5.3. İntraoral Vertikal Ramus Osteotomisi

İntraoral vertikal ramus osteotomisinin (İVRO) başlıca endikasyonu mandibuler ark tedavisine ihtiyacı olmayan horizontal mandibuler deformiteli hastalardır. Mandibuler progeni hem BSSRO hem de İVRO ile düzeltilebilmesine rağmen, İVRO daha hızlı ve kolay, rehabilitasyon süresi kısa ve İAS hasar olasılığı daha düşük bir girişim olması nedeniyle özellikle 7-8 mm'nin üzerindeki geri çekmelerde tercih edilmektedir⁶⁰

Okluzal kantların tedavisi genellikle çift çene cerrahisi gerektirmekle birlikte belirgin bir ilerletme ihtiyacının olmadığı durumlarda İVRO mandibuler arkın vertikal düzlemdeki bu deformitesinin tamirinde iyi bir seçenektir.⁶⁰

İleri derecede TME rahatsızlığı olan maloklüzyon hastalarında da İVRO endikedir. Yapılan çalışmalarda İVRO sonrası TME şikayeti oranının BSSRO sonrasına oranla daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle TME ağrısı olan maloklüzyon hastalarında İVRO tekniği tercih sebebi olabilir⁶¹

Cerrahi öncesi panoromik ve lateral kafa grafileri dikkatlice incelenerek inferior alveoler foramenin yeri tespit edilmelidir

Mukozal insizyon mandibuler okluzal seviyede eksternal oblik kenarın medialinden başlayıp birinci molar hizasına kadar uzatılır. Ramusun diseksiyonu sırasında anguler bölgedeki kas insertiyoları beslenmeyi korumak amacıyla eleve edilmez. Yeterli diseksiyonun ardından mandibulanın lateral korteksi üzerinde sigmoid çentikten angulusa uzanan vertikal osteotomi gerçekleştirilir. Osteotomi hattı

foraminanın yerleşimine göre mandibulanın arka kenarının 6 – 8 mm önünde olmalıdır.⁶²

Güvenli kesinin sağlandığı tespit edildiğinde kesi derinleştirilerek medial kortekse uzatılır.



Şekil 31. Lateral ramustaki vertikal kesi hattı (A) 5 mm'ye kadar olan geri çekmelerdeki standart osteotomi hattı (B) 5 mm'nin üzerindeki geri çekmelerdeki osteotomi hattı

Eğer 5 mm'nin altında bir geri çekme planlanıyorsa osteotomi hattı vertikal planlanır. Ancak daha büyük hareketler için kesinin foraminanın altında kalan kısmı öne doğru, inferior alveoler kanala paralel bir şekilde açlandırılır. Bu modifikasyonun⁶³ amacı masseter ve medial pterigoid kasları için yeterli tutunma alanı sağlamaktır. Böylece kondilin düşmesi önlenmiş olmaktadır.

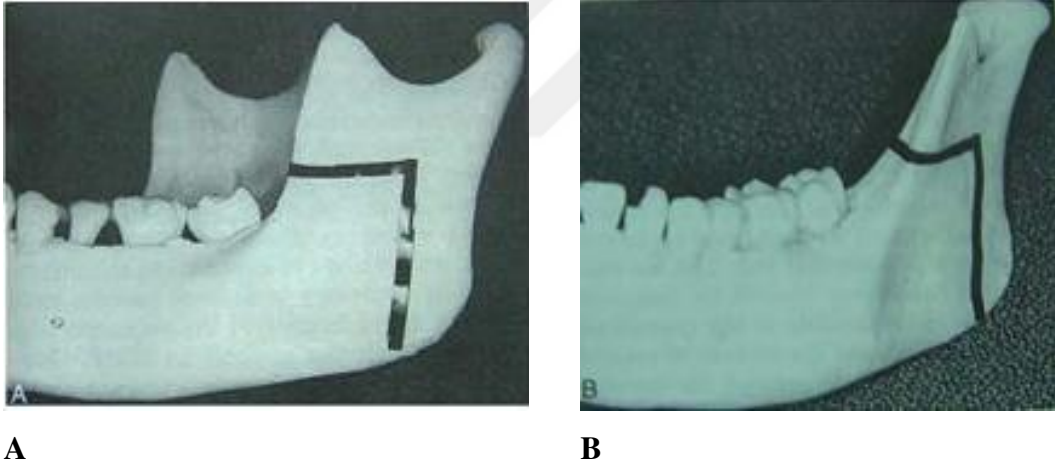
Osteotominin tamamlanmasının ardından proksimal segment laterale çekilir ve medial pterigoid kası, planlanan geri çekme miktarı ile orantılı olarak proksimal segmentin iç-ön kenarından geriye doğru sıyrılır. Burada hedef sadece distal mandibulanın kayabileceği miktarda diseksiyon yapmaktır. Bu şekilde proksimal segmentin hem beslenmesi korunmuş olur, hemde düşmesi önlenmiş olur.⁶³

Bu işlemlerden sonra distal segment geriye çekilerek uygun oklüzyonda MMF sağlanır. Proksimal ve distal segmentler arasında uygun temasın sağlanması amacıyla ya proksimal segmentin medial korteksi veya distal segmentin lateral korteksi inceltir. Mandibulanın 1 cm ve daha büyük geri çekmelerinde kondil ve koronoid arasında bir temas söz konusu olabilir. Bu durumda koronoid osteotomisi sorunu çözebilir⁶⁴

2.5.4. Ters L Osteotomisi

Ters L osteotomisi pek çok mandibuler deformitenin tedavisinde kullanılabilecek bir girişim olmasına rağmen, BSSRO'nin geniş endikasyon spektrumu ve avantajları bu tekniğin kullanım alanlarını kısıtlamıştır. İVRO ile kıyaslandığında, mandibulanın 10 mm'nin üzerindeki geri çekmelerinde koronoidotomi ihtiyacı doğurmaması ve kas gruplarının kondiler segmentteki yapışma alanları korunduğundan, daha az kondiler düşme riski olması gibi avantajları vardır.⁶⁵

Cerrahi teknik BSSRO ile İVRO'nin kombinasyonu gibidir. Medial diseksiyon BSSRO gibi yapılır. Sinir tanımlanarak ekarte edilir. Bikortikal horizontal kesi foramenin hemen üzerinden yapılır. Lateral ramus diseksiyonu ve osteotomisi İVRO'nin benzeridir. Tek fark vertikal osteotomi foramenin hemen üzerinde sonlanır. MMF eşliğinde rijid fiksasyon gerçekleştirilir. Bu sırada kondilin yerinde olması gerekmektedir.⁶⁶



Şekil 32. Ters L osteotomi. (A) Lateral görünüm (B) Oblik görünüm

2.5.5. Ses

Ses, insanların birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlayan, konuşma fonksiyonu için gerekli temel faktördür⁶⁷. İnsanlar, sesleriyle duygu ve düşüncelerini ifade ederler, sosyal ve mesleki yaşamlarında konuşarak anlaşılır⁶⁸. Bu sebeple ses, günlük hayatın en önemli unsurlarından birisidir. Her bireyin kendine özgü bir sesi vardır ve bu anatomik özelliklerden duygu durumu ve karakter yapısına kadar bir çok etkenden etkilenecek belirlenir⁶⁹.

Ses üzerine kayıtlı ilk çalışmalar M.Ö. 5. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Hipokrat; akciğer, trakea, dudaklar ve dilin konuşma üzerinde önemli etkisi olduğunu bildirmiştir. 131-201 yılları arasında yaşamış olan ve larengoloji ve ses biliminin kurucusu sayılan Galen; larenksin solunum ve yutkunma üzerine önemli etkilerinin yanında konuşma ve ses üzerine olan etkisini de vurgulamıştır. 1854'te Manuel Garcia indirekt laringoskopi tekniğini kullanarak vokal kordları görmeye çalışmıştır⁷⁰. 1940 yılında Potter, Kapp ve Gren tarafından ses spektrografisi ilk olarak ortaya atılmıştır⁷¹.

Ses oluşumunun tam olarak anlaşılabilmesi için ses fizyolojisi ve fonasyon mekanizmalarının bilinmesi gerekir⁶⁷. Bir sesin oluşabilmesi için titreşim hareketi gereklidir. Titreşim bir nesnenin ileri geri hareketidir. İnsan sesinin oluşabilmesi içinde bir titreşimin oluşması gerekmektedir⁷².

Nefes verirken akciğerlerden gelen hava gırtlığımızda yer alan ses tellerine titreştirilerek ham sesi oluşturur. Ses telleri saniyede; erkeklerde 100-150, kadınlarda 200-250, bebeklerde 400 kere titreşir⁷³. Bu ham ses boğaz, burun ve ağız boşluklarında şekillenerek her insana özgü olan ses tonunu oluşturur. Bu özgün ses daha sonra ağız içi organlarımızın (dil, diş, dudak, damak, yumuşak damak) çeşitli pozisyonlara girmesiyle konuşma sesine dönüşmektedir.⁷⁴

İnsan sesi üç aşamada oluşmaktadır.⁷⁴ Bunlar:

Respirasyon: solunum aşaması;

Fonasyon: ses tellerinin titreşim aşaması ve

Rezonans: oluşan ham sesin bir şekle girip her insana özgü olan ses tonunun oluşum aşamasıdır. Bu aşamaya Artikülasyon yani konuşma seslerini üretim aşaması eklendiğinde konuşma gerçekleşmektedir. Vokal Kord vibrasyonu sonucunda larenkste oluşan ses, ancak supraglottik vokal traktusta rezonans kazanıp artiküle edildikten sonra konuşma haline gelir. Primer glottik sesin supraglottik larenks, farenks, paranazal

sinüsler, nazal kavite ve oral kavitede rezonansa uğraması ile bazı frekanslarda güçlenir, bazılarında ise söner. Damak, dil ve dudak hareketlerinin dinamik faaliyetleri sonucunda ses artikülasyonu tamamlanarak konuşma elde edilir.⁷⁵

2.5.6.Sesin Özellikleri

Sesin perde, şiddet, kalite ve rezonans şeklinde dört özelliği vardır⁷⁵⁻⁷⁷

1-Perde (tını, pitch): Perde sesin inceliği veya kalınlığını bildiren algısal bir terimdir. Perdenin fiziksel karşılığı frekanstır. İnsan sesinin frekansı denilince vokal kordların bir saniyedeki titreşim sayısına eşit olan temel frekans akla gelir. Sesin perdesi ile ilgili bozukluklar; hep aynı perdede konuşma (mono pitch), uygun olmayan ses perdesi (inappropriate pitch) ve ses perdesinde kırılma (pitch break) şeklinde sınıflandırılır.

2-Şiddet (Loudness): Sesin yayılma düzleminde 1 cm² lik yüzeye bir saniyede verdiği ses enerjisidir. Ses şiddetinin birimi decibell (dB)' dir. Ses şiddeti subglottal basınca bağlıdır. Subglottal basınç yüksekse vokal kord vibrasyonu sırasında glottal volüm hızı artışı ile ses çok şiddetli çıkar. Ses yüksekliği bozukluklarına hep aynı şiddette konuşma (monoloudness) örnek verilebilir.

3-Kalite: Solunum organları ile vokal kordların uyum içerisinde çalışması ve bunun sonucu olarak, vokal kordların supraglottik bölgede hava türbülansına izin vermeyecek şekilde, eşit aralıklarla, düzgün bir şekilde titreşmesidir. Anormal ses kalitesinin algısal karşılığı ses kısıklığı, ses düzensizliği ve havalı sestir. Fiziksel karşılığı ise frekans pertürbasyonu, amplitüd pertürbasyonu, Harmonik-Gürültü Oranı, Normalize Gürültü Enerjisi gibi akustik parametre değerlerinin normalden yüksek olmasıdır.

4-Rezonans: Glottis düzeyinde oluşan sesin, farenks, ağız, burun ve sinüs gibi boşluklarda, bu boşlukların hacmine ve duvarlarının gerginliğine göre değişime uğramasıdır.⁷⁵⁻⁷⁷

Smith ve ark. sesin rezonansının şu faktörler sonucu oluştuğunu belirtmiştir.^{78, 79}

1. Vokal yoldaki çeşitli değişiklikler; örneğin farenksin genişlemesi veya larengeal vestibülde daralma olması gibi,
2. Nazal rezonansın eklenmesi
3. Larengeal addüksiyondaki değişiklikler.

Rezonatör organların etkisi ile glottis düzeyinde oluşan ham sesin bazı harmoniklerinin şiddeti artar, diğerlerinin azalır. Şiddeti artan harmonikler formantları oluşturur. Formantlar, belirli bir sesin tanınmasında yardımcı olan karakteristik frekanslardır. Her vokalin dört veya beş formantı vardır. Artikülatuar organlar sesli harflerde pek hareket etmezler. Sessiz harflerde ise hareket vardır. Sessiz harfler larenks sesi ile artikülatuar oluşumların sürtünmeleri ile ortaya çıkar. Sesli harfler ağız boşluğunun rezonansından oluşur. Fonemlerin çıkarılmasında ağız, farenks, dil ve dudakların pozisyon, şekil ve hacimleri değişir.^{78, 79}

Formant frekansları vokal yolun rezonans frekanslarıdır. Ekstresek dil kasları, damak, mandibula depresörleri ve farenks konstrüktör kasları konuşma esnasında farenksin genişleyip daralmasına ve rezonansa katkıda bulunurlar. İlk iki formant, seslilerin belirlenmesinden, 3. 4. ve 5. formantlar ise sesin rengi veya rezonansından sorumludur. Birinci formant frekansı başlıca mandibula pozisyonuna, ikinci formant ise dil postür değişikliklerine hassastır. Üçüncü formant vokal foldların üzerinde larengeal ventriküller, ariepiglottik foldlar ve vestibüler foldlar tarafından oluşturulan bölgenin rezonansı ile ilişkili olup dil ucu pozisyona hassastır.

2.5.7. Sesin Değerlendirilmesi

Sesin analizinde en önemli yöntem dinlemedir. Ancak ses ve konuşma patolojilerinin çeşitliliği ve değişik derecelerde olması nedeniyle deneyim gerektirmektedir⁸⁰⁻⁸². Sesin analizi başlıca üç kategoriye ayrılır;

2.5.7.1. Hasta skalaları

Bu skalalar konuşma veya ses örneklerinin belli parametreye bağlı olmadan değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur (örneğin havalı, kaba ses vb.). Hasta skalaları, hastanın kendisi veya bazen yakınları tarafından doldurulur. Bu skalalar tipik olarak hasta memnuniyetini, yaşam kalitesini, genel sağlığını, ses bozukluğunun handikaplarını veya kayıplarını ölçer. Günümüzde tanımlanmış ve kullanılmakta olan skalalar; “Voice Handicap Index (VHI)”, “Voice-Related Quality of Life Scale (V-RQOL)”, “Voice Activity and Participation Profile”, “Voice Symptom Scale”, “Patient Questionnaire of Vocal Performance”dır^{78, 83-87}. Bunlardan en sık bilineni ve kullanılanı, 1997’de

Jacobson ve arkadaşlarının ses bozukluğunun ölçümünde kullanılmak üzere önerdikleri Voice Handicap Index' dir⁸⁸

2.5.7.2. Perseptüel (algısal) değerlendirme

GRBAS skalası, CAPE-V (Consensus Auditory Perceptual Evaluation- Voice), VPA (Voice Profile Analysis)'i içerir.⁸⁹ Bunlardan en çok bilinen ve kullanılan subjektif disfoni değerlendirme skalası Japon Foniatri Topluluğunca hazırlanan GRBAS skalasıdır. Grade of severity (G); patolojik bir bütünde algılandığında ses kalitesini, Roughness (R); seste kabalaşma, frekans tutarlılığının bulunup bulunmaması ve düzensiz glottik atakları, Breathness (B); havalı ses yani glottisten geçen hava türbülansının duyulduğu sesi, Asthenicity (A); seste güçsüzlük ve zayıflık olması, hipokinetik ve hipofonksiyone sesi ve Strained (S); seste gerginlik, hiperkinetik ve hiperfonksiyone sesi ifade eder. Ses kalitesinin değerlendirilmesinde tüm bu kriterler bir jüri tarafından skorlanarak ses kalitesi saptanır.^{90, 91}

Vizüel perseptüel değerlendirme beş gruba ayrılır; genel görünüm, postür-soluk alma ve kas-iskelet gerginliği, nörolojik disfonksiyon, fiziksel dismorfizm ve hastalığın fiziksel bulguları.⁹²

Taktil perseptüel değerlendirme ise ekstrensek larengeal kas geriliminin palpasyonu (suprahyoid kaslar, hyoid kemiğin majör kornu, tiroid kartilajın üst kornu ve lateral kısmı, tirohyoid boşluk, Sternoklaidomastoid kasın ön kenarı ve tiroid kartilajın laterale yer değişimi) ve soluma aparatlarının (diyafram, abdominal duvar, göğüs kafesi) fiziksel muayenesini içerir⁹³

2.5.7.3. Objektif ölçümler

Objektif ses analizi, ses bozukluklarının tanı ve kayıtlandırılmasında kullanılmaktadır. Objektif ses analizi yöntemleri aerodinamik değerlendirme, vibrasyonun değerlendirilmesi ve akustik analizi içerir.^{94, 95}

2.5.7.4. Aerodinamik Değerlendirme

Hava basınçları ve akımlarının ölçülmesidir. Bu şekilde Maksimum Fonasyon

Zamanı (MFZ) subglottik hava basıncı, fonasyon eşik basıncı, hava akımı ve larengeal hava yolu direnci ölçülebilir

2.5.7.5. Vokal Performansın Değerlendirilmesi

Vokal performansın değerlendirilmesi için kompleks cihazlara gerek yoktur. En basit koşullarda yapılabilecek olan iki yöntem maksimum fonasyon zamanı (MFZ) ve S/Z oranıdır.

Maksimum Fonasyon Zamanı (MFZ) Uygun perde ve ses şiddetinde hastanın yaptığı fonasyon süresidir. Derin bir inspirasyon sonrası hasta söyleyebildiği kadar uzun bir sürede “a” sesi çıkarırken bir kronometre ile MFZ ölçülür. Literatürde sağlıklı yetişkinler için MFZ 6,6- 69,5 sn arasında olduğu bildirilmiştir.

S/Z oranı glottik kapanmanın derecesini ve pulmoner fonksiyonları değerlendirmeyi sağlar. S/Z oranının değerlendirilmesi amacıyla; derin bir inspirasyon sonrasında bireylerden /s/ ve /z/ konsonantları ile ekspirasyon yapmaları istenir ve kronometre ile süre ölçülür ve sonuçlar birbirine oranlanır. Normal S/Z oranı 1,2 ve altındadır.

2.5.7.6. Vibrasyonun Değerlendirilmesi

Devamlı ışık altında fonasyonda vokal kordlar saniyede yaklaşık 100- 250 kez titreşirler. İnsan gözü bu hızlı harekette ayrıntıları fark edemez. Vibratuar hareketin değerlendirilmesinde videolarengostroboskopi(VLS), glottografi, fotoglottografi ve elektroglottografi kullanılır. VLS ile vokal kordların simetrisi, amplitüdü, periyodisitesi, mukozal dalga yayılımı, dinamik segmentler ve glottal kapanma değerlendirilebilir.

2.5.7.7. Akustik Analiz

Muayeneyi yapan kişinin kulağıyla yaptığı perseptüel değerlendirme subjektif bir yöntem olduğu için kişiden kişiye değişiklik göstermekte, hatta değişik zamanlarda aynı kişi tarafından yapılan değerlendirmeler arasında önemli farklılıklar olmaktadır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için invaziv olmayan objektif ses değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir (55). Bununla birlikte bu yöntemler de yeterince objektif değildir. Ses

kayıt şekli (mikrofon özelliği, ağız-mikrofon uzaklığı, kayıt ortamı gibi), hastanın kayıt esnasındaki tutumu, kaydedilen ses örneğinin özellikleri ve farklı ses analiz sistemleri sonuçları ileri derecede etkilemektedir. Akustik analiz yöntemleri objektif parametrelere dayanılarak yapılır ve istenildiğinde kolaylıkla tekrarlanabilir. Periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesinde akustik analiz, randomize ses dalgalarının incelenmesinde ise algısal analiz daha güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Pek çok akustik analiz programı sesin pertürbasyonunu ölçmeyi sağlar. Pertürbasyon bir sinyalde ya da yalnızca seçilmiş ses segmentlerinde döngüsel değişikliği tanımlar.

Akustik ses analizinde değerlendirilen bazı parametrelere bakacak olursak :

Temel Frekans (F0): Vokal foldlar seviyesinde oluşan sesin frekansına temel frekans denir Hz ile ifade edilir. 1 saniye içinde meydana gelen glottal siklus sayısını yansıtır. Bu değer erkeklerde 100-150 Hz; kadınlarda 150-250 Hz arasındadır.

Frekans Pertürbasyonu – Jitter: Peş peşe gelen periyotlar arasında istem dışı ortaya çıkan frekans farklılıklarını gösterir.

Amplitüd Pertürbasyonu – Shimmer: Peş peşe gelen periyotlar arasında istem dışı ortaya çıkan amplitüd farklılıklarını gösterir.

Harmonik Gürültü Oranı (Harmonic noise ratio-NHR): Gürültü sesindeki aperiodyik, düzensiz enerjidir. Patolojik seslerde gürültü oranı artar. Tam olmayan glottik kapanmada vokal foldun aperiodyik vibrasyonu sonucu gürültü oluşur.⁸¹

2.5.7.7.1. Temel frekans (F0)

Larenks seviyesinde oluşan primitif sesin frekansına temel frekans denir. Vokal kordların 1 saniyedeki titreşim sayısını gösterir. İki titreşim arasında geçen süreye ise periyod adı verilir. Temel frekansın birimi Hertz (Hz), periyodun birimi ise milisaniyedir (ms). Fiziksel bir ifade olan temel frekansın perseptüel karşılığı perdedir (pitch). Temel frekans arttıkça perde inceler, azaldıkça kalınlaşır. Temel frekans vokal fold vibrasyonunun en düşük periyodik dalga formudur. Temel frekans perde periyodun karşılığıdır ($F_0 = 1/T$) (42).

Temel frekansın değişmesi glottik siklusun hızının değişmesi demektir. Bunun için en etkili yöntem vokal foldların mekanik özelliklerinin değiştirilmesidir. Vokal foldların uzunluğu arttığında subglottik basınca maruz kalan alan genişleyecek ve glottik siklusun açılma fazı kısalacaktır. Gerilen elastik yapılar daha çabuk orta hatta

gelecekleri için kapanma fazı da kısalacak ve F0 artacaktır. Krikotiroid kasın yardımıyla F0 arttırılabilir. F0 değeri; erkeklerde 100–150 Hz, bayanlarda 200–300 Hz’dir.

Doğada ise sesler kompleks halde bulunurlar. Bu kompleks sesler parsiyeler denilen bileşenlerden oluşur. Parsiyellerin frekansı F0' ın tam katı ise harmonik olarak adlandırılır. Temel frekans ilk harmonik olup diğerleri F2, F3, F4 olarak devam eder. Parsiyellerin frekansı F0' ın tam katı değil ise buna gürültü denir.

2.5.7.7.2. Frekans Pertürbasyonu ile ilgili parametreler

Pertürbasyon ölçümleri vokal foldların vibrasyonundaki varyasyonları ifade eder. İdeal olarak, düz fonasyon sırasında temel frekansın hiç değişmemesi gerekir. Fakat pratikte fonatuar organlar bunu sağlayamaz ve peş peşe gelen periyotlar arasında küçük farklar ortaya çıkar. Temel frekanstaki istem dışı ortaya çıkan bu düzensizliğe “frekans pertürbasyonu” veya “jitter” adı verilir. Jitter, her bir periyottaki varyasyonu ifade eder. Milisaniye (ms) ya da glottik siklusun yüzdesi olarak (%) ifade edilebilir

Analiz edilen ses örneğindeki her periyodun, kendinden sonraki periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasına “mutlak jitter” denir. Mutlak jitterin ortalama periyoda bölünmesi ile de “jitter (%)” elde edilir. Jitter (%), mutlak jitterin temel frekansa bağlı olarak değişiklik göstermesini engeller.

Jitter(%): Sikluslar arasında frekans değişikliklerini gösteren önemli bir parametredir. Sikluslar arasındaki frekans farkları aşırı olduğu zaman jitter yüzdesi yükselir ve sesin kalitesinin kaba ya da disfonik olduğu kabul edilir.

Rölatif ortalama pertürbasyon (Relative average perturbation-RAP) İsteğe bağlı ya da isteğe bağlı olmayan (ses tremoru, kişinin sesini aynı perdede tutamaması gibi) temel frekans değişikliklerinin jitter değerlerini etkilememesi için kullanılan bir hesaplama yöntemidir. Burada üç periyotluk bir düzeltme faktörü uygulanır. Bir periyotla kendinden sonra gelen periyod arasındaki fark yerine, ardışık üç periyodun ortalaması ile bu üç periyodun ortasında yer alan periyod arasındaki fark dikkate alınarak hesaplanır.

Perde pertürbasyon bölümü (Pitch perturbation quotient-PPQ) : RAP’ten farklı olarak üç yerine beş periyotluk düzeltme uygulanır.

F0' in standart deviyasyonu (stdev F0): Özellikle nörolojik hastalık sonucunda motor kontrolü bozulan larenkste, fluktuasyon gösteren ses perdesine sahip hastalarda F0 artış gösterir.

2.5.7.7.3. Amplitüd pertürbasyonları

Temel frekans pertürbasyonunda olduğu gibi burada da ses sinyallerindeki çok kısa süreli amplitüd değişiklikleri ölçülür. “Shimmer” adı verilen amplitüd pertürbasyonu dB veya % olarak ifade edilir.

Shimmer (dB): Shimmer kısa aralıklarla ses dalgasının amplitüdüleri arasındaki rölatif değişikliği göstermektedir. Her periyodun tepe amplitüdü bir sonraki periyodun tepe amplitüdü ile karşılaştırılır, bu şekilde dB cinsinden shimmer hesaplanır

Her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalaması ortalama periyod şiddetine bölünerek “Shimmer (%)” elde edilir.

Amplitüd pertürbasyon bölümü (Amplitude perturbation quotient-APQ), ses şiddetinin isteğe bağlı ya da bağlı olmadan yavaş yavaş artması veya azalması shimmer değerinin yükselmesine neden olur. Bunu ekarte etmek için jitter ölçümlerinde olduğu gibi düzeltme faktörü uygulanır.

Akustik ölçüm olan jitter; F0’ da sikludan siklusa olan değişiklikler iken, shimmer ise amplitüddeki değişkenlikleri gösterir. Jitter ve shimmer non-invasiv yoldan vokal değişkenliğin ve farklılığın normal ve patolojik seste uygun olarak saptanmasını sağlar.

2.5.7.7.4. Spektral parametreler

Kompleks, periyodik bir ses sinyalinin “Fourier analizi” yardımıyla, spektral analizi yapıldığında frekansiyel dağılımı ortaya çıkmaktadır. Fourier; her türlü periyodik, kompleks dalga formunun; frekansları, amplitüdüleri ve fazları farklı bir dizi basit sinüzoidal dalgalarından oluştuğunu göstermiştir. Bu sinüzoidal dalgalar, “F0” olarak bilinen temel frekansın katları şeklinde sıralanarak, harmonikleri oluşturur. Temel frekans ilk harmoniğe karşılık gelir. Böylece herhangi bir kompleks, periyodik titreşim Fourier analizi yardımıyla, basit harmonik bileşenlerine ayrılabilir. Formant, bir

rezonatördeki titreşimleri amplifiye eden rezonans bölgeleridir ve düşükten yüksek frekanslara doğru F1, F2, F3, F4 olarak adlandırılır.

Ses spektrografisi ile oluşturulan traseye “spektrogram” adı verilir ve ses kaynağı tarafından oluşturulan enerjinin grafik halinde gösterilmesinden ibarettir. Ses spektrografisi; sesin “frekans”, “süre” ve “şiddet” özelliklerini gösterir. Bu sayede insan sesinin fonasyon, artikülasyon ve rezonans kaliteleri hakkında bilgi edinilir. Spektrografi; özellikle ses kısıklığının değerlendirilmesinde ve tedavi öncesi ile sonrası bulguların kıyaslanmasında objektif veriler sağlar. Spektrogram, sesin farklı frekanslardaki enerji dağılımının zamanla değişimini gösteren görsel analiz aracıdır. Spektrogramda horizontal eksen zamanı, vertikal eksen ise frekansı gösterir. Spektrogram vasıtasıyla sesin her frekanstaki enerjisinin zamana göre değerini ve değişimini görmek mümkündür. Spektrogramda herhangi bir frekanstaki koyuluk, o frekanstaki enerjinin yoğunluğuyla orantılıdır.

Kısık bir seste ise; spektrogramda harmonikler arasında bulanık, gölge şeklinde gürültü izlenir. Ses kısıklığının derecesi arttıkça; bu gürültü komponenti daha geniş bir alana yayılarak, harmonik yapının yerini alır.

Gürültü Harmoni Oranı (Noise Harmony Ratio): (NHR) Bu iki komponent arasındaki ilişki, harmoniklerin gürültüye oranı şeklinde değerlendirilir.

Normalize gürültü enerjisi (Normalized noise energy-NNE) : Harmonik enerjinin total vokal enerjiden çıkarılması ile elde edilir. Fonasyon sırasında glottisten kaynaklanan hava sızıntısı nedeniyle oluşan türbülant gürültünün derecesini gösterir. Bu parametrelerin ölçümleri, birçok ses hastalıklarında tedavi öncesi ve sonrasındaki ses kalitelerinin objektif olarak değerlendirilmesi için kullanılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın onayı alınarak Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif Estetik Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği ve Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Kliniği Odyoloji Ünitesinde gerçekleştirildi. Çalışmada 2018-2020 yılları arasında gelişimsel maloklüzyon nedeniyle ortodontik tedavi sonrası Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Plastik Cerrahi kliniğine başvuran ve ortognatik çift çene cerrahi tedavisi uygulanan 13 erkek, 13 kadın toplam 26 hasta prospektif kesitsel çalışma olarak incelendi.

Çalışmaya sadece LeFort1 osteotomisi ve bilateral sagittal split ramus osteotomisi (BSSRO) 'nin birlikte yapıldığı (çift çene operasyonu) planlanan hastalar dahil edildi.

Doğuştan dudak damak yarığı olan buna bağlı olarak oklüzyon problemleri olan ve bir patolojiye sekonder olarak dentofasyal anomali olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya sadece gelişimsel oklüzyon bozukluğu olan hastalar dahil edildi.

Operasyon öncesi dönemde ses kayıtları alınan ancak Operasyon sonrası dönemde bir hastada relaps nedeni ile sekonder cerrahi gerçekleştirilmesi, iki hastada plak reaksiyonuna bağlı erken dönem plak çıkarılması operasyonu gerçekleştirilmesi ve bir hastasında operasyon sonrası ses kayıt alınmasına kendi isteği ile katılmaması nedeni ile 4 hasta çalışmaya dahil edilemedi. Çalışma toplam 26 hasta ile tamamlandı.

Hastalar operasyondan önce, genel durumlarının iyi olduğu ve dentofasyal anomali dışında ses oluşumunu ve şekillendirilmesini etkileyen dokularda ek bir patoloji olmayan dönemde operasyon öncesi ses kayıtlarının alınması işlemi gerçekleştirildi.

Operasyon zamanı nazal entübasyon ile genel anestezi eşliğinde operasyonu gerçekleştirilen hastalara, daha önce anlatılan tekniklere uygun olarak öncelikle Lefort 1 osteotomisi gerçekleştirildi. Ortodonti ekibinin daha önce hazırladığı splintler ile ilk aşamaya uygun oklüzyonda maksillomandibuler fiksasyon sağlandı. Bu şekilde osteotomi hattı üzerinde bilateral nazomaksiller ve zigomatikomaksiller batrısları destekleyecek şekilde 0,6 mm kalınlıkta uygun titanyum mikro plak ve 1,6 mm çapında mikro vidalarla rijit fiksasyon uygulandı. LeFort1 osteotomi sonucu maksiller osteotomi hatlarında kemik defekti olan hastalara cerrahın tercihinine göre osteotomi sırasında elde

edilen yada hastadan gerekli onamlar alındıktan sonra iliak kemik kanadından alınan kemik grefti yerleştirildi.

Daha sonra maksillomandibuler fiksasyonlar açılarak bilateral sagittal splint ramus osteotomisi yine daha önce anlatılan tekniklere uygun olarak gerçekleştirildi. Ortodonti ekibince nihai nötral oklüzyonu sağlayacak diğer splint yerleştirilmesini takiben ekibimizce MMF yapıldı ve bu şekilde mandibulaya cerrahın tercihinine göre 1.0 mm kalınlığında titanyum mini plak ve 2.0mm çapında titanyum mini vidalar ile rijit fiksasyon uygulandı. Fiksasyon sonrası kondilin normal yerinde olup olmadığı palpasyonla kontrol edildi. Ekstübasyondan önce tüm hastalarda MMF amacı ile kullanılan lastikler sonlandırılarak (operasyondan 24 saat sonra tekrar MMF amacı ile son splint sonlandırılmıyor.) hastanın güvenli şekilde anestizden uyandırılması sağlandı. Operasyon sonrası ilk 24 saate olası kusma sonucu aspirasyon ihtimali artışı önlemek veya akut komplikasyona bağlı acil tekrar operasyona alınabilme ihtimaline karşılık MMF fiksasyon operasyondan 24 saat sonra ortodonti ekibince mevcut braket ve son splint kullanılarak bağlama lastikleri ile gerçekleştirildi. Hastaların tamamına operasyon sırasında 2mg/kg metil prednizolon enjeksiyonu yapıldı. Operasyon sonrası dönemde gerekirse tekrar metil prednizolon enjeksiyonu uygulandı. Cerrahi sonrası ilk 24 saatte oral beslenmeye başlanılmadı. intramüsküler kas gevşetici ve antiinflamatuvar ilaçlar verildi.

Maksilla-Mandibular fiksasyon (MMF) toplamda 6 hafta uygulandı. ilk 4 haftada rijit fiksasyon sağlandıktan sonra 4. haftadan sonra egzersiz lastikleri takıldı. Hastalar fizik tedavi rehabilitasyon bölümüne konsülte edilerek egzersiz programları düzenlendi.

3.1.Ses Kaydı

Hastalardan operasyon öncesi, ek patolojilerinin olmadığı dönemde ve operasyon sonrası 6. Ayda kemik ve yumuşak doku iyileşmenin gerçekleşmesi sonrası ek patolojinin olmadığı dönemlerde ses kaydı alındı.

Hastaların ses kayıtları dış ortam seslerinden arındırılmış, ses izolasyonu olan hastanemiz kulak burun boğaz hastalıkları kliniğindeki odyoloji odasında alındı. Ses kaydı alınacak olan hastanın ağzı ile mikrofon arasında 10 cm olacak şekilde hastaya pozisyon verildi.

Tüm kayıtlar bu pozisyonda masaüstü bir bilgisayara bağlı olan (İntel Pentium 4, 3.2GHz, 512MB RAM) yüksek kaliteli kondenser mikrofon (RODE NT2-A) ile gerçekleştirildi. Hastalara Sırası ile alfabemizdeki tüm sesli harfler olan /a/, /e/, /i/, /ı/, /o/, /ö/, /u/, /ü/, sesleri en az 10 saniye olacak şekilde, yüksek sesle ve hastaların en rahat ve hazır oldukları anda kayıda başlamaları istenerek alındı. Her sesli harf kaydı alınmasını takiben en az 30(otuz) saniye olmak üzere hastaya dinlenme süresi verildi. Yeni sese geçmeden önce hastalara hazır ve rahat olup olmadıkları sorularak alınan onay sonrası sıradaki sesin kaydı gerçekleştirildi.

Ses kayıtlarının bilgisayar ortamına aktarılması Audacity programı ile gerçekleştirildi. Ses Kayıtları Audacity programı yardımı ile baş ve son kısımlarındaki 2,5 saniyelik parçalar kesilerek 5 saniyelik ses kayıtları haline getirildi. Elde edilen 5 saniyelik ses kaydı Praat software 6.1.12 sürümü ile analiz edildi. Elde edilen verilerden Fundamental Frequency(Temel Frekans) (F0 ; Hz), Jitter (%), Shimmer (%), ve Gürültü harmoni oranı (Noise to harmony ratio) (NHR) (dB), değerleri alınarak istatistiksel değerlendirme için kullanıldı.

3.2. İstatiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 23.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi.

Operasyon öncesi ve sonrası sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edildi, parametrik dağılım gösteren değişkenler için Bağımlı Grup T test, parametrik dağılım göstermeyen değişkenler de Wilcoxon testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 26 hastanın yaş ortalaması 22.6 ± 4.4 (18-34) yıldır; %50'si kadın, %50'si erkektir. Maksiller ilerletme gerçekleştirilen 18 hastanın, ilerletme oranı 4 (1-6.5) mm; maksiller gömme gerçekleştirilen 14 hastanın ilerletme oranı 2 (1-6.5) mm; mandibular ilerletme gerçekleştirilen 4 hastanın, ilerletme oranı 6(6-8) mm; mandibular geriletme gerçekleştirilen 22 hastanın ilerletme oranı 4 (1-6) mm dır.

4.1. Ses Ölçüm değerlerinin dağılımı

A sesli harf ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde tablo 2 de belirtildiği gibi; Fundamental frekans(FF)(F0) ve shimmer değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik bulunmuştur. Post op. dönemde FF, Jitter, Shimmer ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 2. A harfi akustik analiz istatistik verileri

	N	Mean $\pm$ SD / Med(M,Max)	P
Pre-Op A FF	26	182,2 $\pm$ 53,1	0,003
Post-Op A FF	26	176,0 $\pm$ 49,7	
Pre-Op A Jitter %	26	0,32 (0,15-0,99)	0,073
Post-Op A Jitter %	26	0,31(0,15-1,22)	
Pre-Op A Shimmer %	26	8,4(1,47-19,0)	0,019
Post-Op A Shimmer %	26	5,2(1,54-15,3)	
Pre-Op A NHR	26	0,22(0,00-0,17)	0,187
Post-Op A NHR	26	0,01(0,00-0,14)	

Ort $\pm$ SD; Median(Min-Max)

E sesli harf ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde shimmer ve NHR değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post op. dönemde FF, shimmer, Jitter ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 3. E harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD / Med(M,Max)	P
Pre-Op E FF	26	184,9±51,9	0,205
Post-Op E FF	26	182,7±51,1	
Pre-Op E Jitter %	26	0,34 (0,15-0,99)	0,204
Post-Op E Jitter %	26	0,25 (0,17-1,41)	
Pre-Op E Shimmer %	26	6,4(1,65-30,3)	0,007
Post-Op E Shimmer %	26	3,3(1,49-16,8)	
Pre-Op E NHR	26	0,02(0,00-0,99)	0,013
Post-Op E NHR	26	0,01(0,00-0,18)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

İ sesli harf ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde jitter %, shimmer % ve NHR istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post op. dönemde FF, jitter, shimmer ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 4. İ harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD / Med(M,Max)	P
Pre-Op İ FF	26	192,3±53,2	0,108
Post-Op İ FF	25	191,1±50,9	
Pre-Op İ Jitter %	26	0,37 (0,17-1,40)	0,011
Post-Op İ Jitter %	25	0,28 (0,15-1,40)	
Pre-Op İ Shimmer %	26	7,8(1,56-16,5)	0,021
Post-Op İ Shimmer %	25	3,6(1,07-17,4)	
Pre-Op İ NHR	26	0,02(0,00-0,99)	0,013
Post-Op İ NHR	25	0,01(0,00-0,11)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

İ sesli harf ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde FF, shimmer ve NHR istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post op. dönemde FF, shimmer, Jitter, ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 5. I harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD Med(M,Max)	P
Pre-Op I FF	26	193,5±54,1	0,012
Post-Op I FF	26	186,3±49,8	
Pre-Op I Jitter %	26	0,27 (0,12-1,08)	0,354
Post-Op I Jitter %	26	0,25 (0,12-0,82)	
Pre-Op I Shimmer %	26	6,4(1,67-18,6)	0,010
Post-Op I Shimmer %	26	3,5 (1,47-12,4)	
Pre-Op I NHR	26	0,01(0,00-0,97)	0,006
Post-Op I NHR	26	0,004 (0,00-0,08)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

O sesli harf ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde shimmer ve NHR değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post op. dönemde FF, Jitter, shimmer ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 6. O harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD Med(M,Max)	P
Pre-Op O FF	26	189,2±52,9	0,543
Post-Op O FF	26	186,8±50,2	
Pre-Op O Jitter %	26	0,28 (0,12-0,92)	0,550
Post-Op O Jitter %	26	0,23 (0,08-1,46)	
Pre-Op O Shimmer %	26	4,8 (1,31-14,8)	0,003
Post-Op O Shimmer %	26	3,0 (1,15-23,7)	
Pre-Op O NHR	26	0,01 (0,00-1,0)	0,002
Post-Op O NHR	26	0,004 (0,00-0,21)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

Ö ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde shimmer ve NHR değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post op. dönemde FF, Jitter, Shimmer ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 7. Ö harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD Med(M,Max)	P
Pre-Op Ö FF	26	190,3±52,6	0,639
Post-Op Ö FF	26	188,1±50,5	
Pre-Op Ö Jitter %	26	0,25 (0,12-1,59)	0,672
Post-Op Ö Jitter %	26	0,24 (0,12-1,86)	
Pre-Op Ö Shimmer %	26	4,4 (1,76-24,9)	0,002
Post-Op Ö Shimmer %	26	3,0 (1,10-39,9)	
Pre-Op Ö NHR	26	0,01 (0,00-0,99)	0,004
Post-Op Ö NHR	26	0,004 (0,00-0,18)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

U ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde shimmer ve NHR değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post op. sonrasında FF, Jitter shimmer ve NHR değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

Tablo 8. U harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD Med(M,Max)	P
Pre-Op U FF	26	195,9±52,4	0,394
Post-Op U FF	26	193,5±50,4	
Pre-Op U Jitter %	26	0,31 (0,11-7,25)	0,097
Post-Op U Jitter %	26	0,23 (0,09-1,87)	
Pre-Op U Shimmer %	26	5,8 (1,59-39,1)	0,006
Post-Op U Shimmer %	26	3,2 (1,25-29,4)	
Pre-Op U NHR	26	0,01 (0,00-1,00)	0,002
Post-Op U NHR	26	0,003 (0,00-0,99)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

Ü ölçümlerinde pre ve post operasyon sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak shimmer değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Post Op. Dönemde FF, Jitter, Shimmer ve NHR değeri düştüğü saptanmıştır.

Tablo 9. Ü harfi akustik analiz istatistiki verileri

	N	Mean±SD / Med(M,Max)	P
Pre-Op Ü FF	26	195,4±55,2	0,986
Post-Op Ü FF	26	194,8±52,4	
Pre-Op Ü Jitter %	26	0,32 (0,11-11,3)	0,330
Post-Op Ü Jitter %	26	0,27 (0,12-4,74)	
Pre-Op Ü Shimmer %	26	6,5 (1,57-46,2)	0,048
Post-Op Ü Shimmer %	26	3,3 (0,96-35,6)	
Pre-Op Ü NHR	26	0,01 (0,00-0,99)	0,108
Post-Op Ü NHR	26	0,004 (0,00-0,33)	

Ort±SD; Median(Min-Max)

Tablo 10. Ses kayıtlarının praat akustik analiz verileri

Hasta	yaş	cinsiyet	maksiller ilerletme	maksiller gömme	mandibular ilerletme	mandibular geriletme	pre-op A FF	pre-op A jitter
h1	20	E		2mm	6mm		113,393	0,26%
h2	19	E	3mm			4mm	113,102	0,52%
h3	34	E		2mm		2mm	118,932	0,34%
h4	20	E	2mm	1mm		5mm	149,686	0,44%
h5	18	E	1mm	1.5mm		4mm	133,391	0,38%
h6	21	E		2mm		3mm	132,296	0,27%
h7	27	E	4mm			3mm	116,723	0,31%
h8	20	E	6mm			3mm	140,009	0,16%
h9	22	E	5mm			6mm	259,082	0,23%
h10	26	K		6.5mm	6mm		210,415	0,34%
h11	33	E	4mm	1mm		3mm	184,122	0,33%
h12	21	K	3mm			5mm	203,587	0,66%
h13	22	K	3mm			4mm	212,504	0,35%
h14	20	K		2mm	8mm		242,398	0,26%
h15	24	K		2mm		5mm	268,773	0,35%
h16	21	K		3mm	6mm		142,625	0,15%
h17	29	E	6.5mm	1mm		2mm	128,461	0,25%
h18	30	K	6mm			3mm	284,901	0,34%
h19	22	K		2.5mm		6mm	237,829	0,18%
h20	21	K	4mm	4mm		5mm	229,645	0,26%
h21	19	K	2mm			4mm	172,953	0,21%
h22	20	K	5mm			2mm	226,305	0,30%
h23	21	K	3mm			5mm	216,583	0,99%
h24	21	E	4mm			4mm	148,436	0,17%
h25	18	E	3mm			4mm	153,419	0,80%
h26	20	K	4mm	2mm		3mm	196,537	0,33%

Hasta	pre-op A Shimmer	pre-op A NHR	Pre-op E FF	Pre-op E Jitter	Pre-op E Shimmer	Pre-op E NHR	pre-op İ FF	Pre-op İ Jitter
h1	19,02%	0,1741	111,141	0,87%	30,31%	0,2774	116,363	0,38%
h2	11,63%	0,1391	119,942	0,80%	12,72%	0,1206	128,876	1,40%
h3	6,22%	0,0093	137,393	0,21%	3,87%	0,0031	135,088	0,21%
h4	10,84%	0,022	150,889	0,44%	8,44%	0,0119	178,592	0,31%
h5	8,18%	0,0178	134,355	0,22%	6,20%	0,0116	138,963	0,25%
h6	7,74%	0,0296	132,187	0,19%	8,54%	0,0261	136,071	0,26%
h7	11,17%	0,0473	118,759	0,22%	5,90%	0,0131	120,974	0,46%
h8	9,64%	0,0265	145,873	0,24%	8,18%	0,038	150,987	0,19%
h9	5,58%	0,017	250,423	0,45%	9,48%	0,0319	263,97	1,29%
h10	4,05%	0,0172	218,28	0,34%	4,00%	0,014	219,257	0,36%
h11	7,34%	0,0227	192,434	0,17%	6,01%	0,0083	192,246	0,40%
h12	13,20%	0,0437	194,439	0,36%	10,99%	0,0306	221,947	1,15%
h13	11,26%	0,0174	223,458	0,55%	17,14%	0,0347	227,101	0,49%
h14	2,94%	0,0038	244,445	0,99%	2,59%	0,0113	254,66	0,49%
h15	12,03%	0,0456	275,702	0,53%	17,31%	0,0603	266,117	0,77%
h16	1,60%	0,0017	131,506	0,20%	2,17%	0,0022	139,128	0,17%
h17	8,53%	0,0293	132,185	0,33%	5,10%	0,012	136,577	0,28%
h18	6,25%	0,0132	287,182	0,25%	4,70%	0,9934	296,801	0,32%
h19	1,47%	0,0022	228,379	0,15%	1,81%	0,0025	261,171	0,23%
h20	3,50%	0,0143	226,211	0,34%	6,52%	0,0398	228,126	0,41%
h21	1,93%	0,0166	172,979	0,20%	1,65%	0,0022	173,489	0,35%
h22	11,78%	0,0368	228,18	0,45%	8,25%	0,0128	228,177	0,53%
h23	13,93%	0,0862	222,879	0,36%	9,36%	0,0295	234,487	0,28%
h24	9,73%	0,0153	164,569	0,17%	3,08%	0,0038	165,554	0,23%
h25	5,97%	0,0461	162,822	0,42%	4,91%	0,0316	177,226	0,68%
h26	12,36%	0,0304	201,763	0,49%	13,49%	0,0423	207,48	0,46%

Hasta	Pre-op İ Shimmer	Pre-op İ NHR	Pre-op I FF	Pre-op I Jitter	Pre-op I Shimmer	Pre-op I NHR	Pre-op O FF	Pre-op O Jitter	Pre-op O Shimmer
h1	16,47%	0,1179	115,994	0,36%	13,60%	0,0824	117,86	0,19%	13,55%
h2	12,44%	0,1052	128,803	0,82%	10,74%	0,078	137,242	0,92%	11,21%
h3	3,64%	0,003	134,18	0,23%	3,42%	0,0029	133,826	0,31%	3,48%
h4	5,99%	0,0079	163,125	0,34%	7,75%	0,12	152,408	0,18%	4,85%
h5	7,12%	0,011	138,586	0,22%	5,02%	0,0067	138,906	0,38%	4,86%
h6	10,37%	0,0265	135,391	0,93%	18,58%	0,0575	131,047	0,29%	7,86%
h7	12,97%	0,0488	118,724	0,26%	6,27%	0,0153	121,294	0,30%	7,13%
h8	7,34%	0,0199	152,451	0,15%	6,42%	0,0122	148,075	0,26%	8,31%
h9	10,41%	0,0286	255,306	0,43%	8,19%	0,0236	261,021	0,39%	5,89%
h10	4,82%	0,0085	219,182	0,18%	4,42%	0,0068	222,737	0,22%	4,43%
h11	8,40%	0,0222	205,533	0,23%	5,61%	0,0109	201,59	0,38%	11,12%
h12	10,15%	0,0335	221,549	0,56%	10,60%	0,0242	193,908	0,32%	8,29%
h13	15,31%	0,0345	226,004	0,43%	15,76%	0,0255	223,656	0,26%	5,42%
h14	13,88%	0,0218	261,694	0,30%	2,56%	0,0022	247,928	0,43%	2,71%
h15	9,95%	0,038	279,681	1,08%	14,08%	0,0431	266,868	0,32%	13,13%
h16	1,56%	0,0008	142,624	0,14%	1,67%	0,0013	140,918	0,12%	1,31%
h17	10,59%	0,0371	133,964	0,30%	5,74%	0,0084	134,47	0,28%	4,37%
h18	6,38%	0,986	292,517	0,82%	7,70%	0,9744	298,439	0,29%	3,85%
h19	2,74%	0,007	260,399	0,12%	2,31%	0,0022	265,276	0,18%	1,45%
h20	6,73%	0,0161	228,126	0,41%	6,70%	0,0161	223,441	0,35%	3,71%
h21	1,76%	0,0015	199,112	0,23%	1,73%	0,0011	164,184	0,26%	1,44%
h22	6,30%	0,0067	228,832	0,22%	4,54%	0,0072	230,671	0,16%	3,14%
h23	6,78%	0,0096	238,681	0,25%	4,60%	0,0069	217,613	0,27%	6,88%
h24	4,55%	0,0062	164,241	0,14%	4,84%	0,0069	161,797	0,12%	3,28%
h25	8,23%	0,0463	177,649	0,18%	11,05%	0,0398	180,906	0,15%	3,61%
h26	9,27%	0,0234	209,471	0,28%	6,78%	0,0126	203,493	0,60%	14,80%

Hasta	Pre-op O NHR	Pre-op Ö FF	Pre-op Ö Jitter	Pre-op Ö Shimmer	Pre-op Ö NHR	Pre-op U FF	Pre-op U Jitter	Pre-op U Shimmer
h1	0,0795	119,796	0,73%	15,74%	0,1245	128,84	0,20%	13,67%
h2	0,0812	126,154	0,25%	8,41%	0,0301	138,925	0,93%	14,02%
h3	0,0032	135,986	0,23%	2,56%	0,0018	138,699	0,20%	2,51%
h4	0,0065	156,505	0,17%	4,38%	0,0055	168,251	0,31%	3,37%
h5	0,0155	142,991	0,23%	4,31%	0,0048	143,614	0,27%	3,99%
h6	0,0215	133,162	0,29%	6,89%	0,014	135,057	0,25%	6,13%
h7	0,0217	120,855	0,20%	8,11%	0,0202	124,901	0,57%	11,52%
h8	0,0434	151,247	0,12%	7,11%	0,0117	156,637	0,18%	4,96%
h9	0,0118	259,219	0,23%	4,09%	0,0065	255,041	0,29%	4,14%
h10	0,0059	223,613	0,21%	3,72%	0,0068	231,662	0,31%	3,33%
h11	0,0313	205,144	0,23%	7,99%	0,0153	202,96	0,15%	6,09%
h12	0,0276	194,762	1,59%	24,98%	0,1003	203,42	7,25%	39,14%
h13	0,0057	226,057	0,28%	8,48%	0,0103	236,203	0,32%	6,80%
h14	0,0049	252,868	0,29%	2,54%	0,0022	262,23	0,23%	4,72%
h15	0,0302	258,375	0,66%	16,98%	0,0521	268,089	0,51%	10,96%
h16	0,001	143,892	0,12%	1,83%	0,0014	148,762	0,11%	1,59%
h17	0,0084	136,408	0,31%	3,10%	0,0042	140,955	0,31%	5,57%
h18	0,9954	298,724	0,45%	4,20%	0,9919	300,209	0,38%	4,75%
h19	0,0022	262,95	0,23%	2,76%	0,0025	264,787	0,22%	3,12%
h20	0,0137	231,026	0,17%	4,41%	0,0101	239,571	0,19%	7,83%
h21	0,0031	158,283	0,27%	1,76%	0,0024	170,88	2,25%	24,75%
h22	0,0025	227,644	0,22%	6,13%	0,0073	228,989	0,34%	4,57%
h23	0,0187	226,85	0,30%	3,90%	0,0067	230,486	0,35%	7,81%
h24	0,0037	168,407	0,30%	3,72%	0,0083	167,755	0,11%	2,88%
h25	0,0078	183,805	0,25%	6,87%	0,0306	192,833	0,43%	12,89%
h26	0,0458	202,241	0,64%	13,61%	0,0385	213,045	0,47%	7,22%

Hasta	Pre-op U NHR	Pre-op Ü FF	Pre-op Ü Jitter	Pre-op Ü Shimmer	Pre-op Ü NHR	Post-op A FF	Post-op A Jitter	Post-op A Shimmer
h1	0,0587	124,423	0,33%	16,97%	0,0799	111,035	0,32%	2,38%
h2	0,0893	134,711	0,21%	8,06%	0,0186	113,102	0,52%	11,63%
h3	0,0014	138,996	0,28%	5,53%	0,0065	118,932	0,34%	6,22%
h4	0,003	132,387	0,52%	3,89%	0,0049	145,127	0,21%	6,35%
h5	0,0064	145,738	0,24%	3,55%	0,0038	135,473	0,86%	4,77%
h6	0,0067	136,4	0,27%	9,92%	0,0284	124,177	0,27%	2,15%
h7	0,0581	125,674	0,20%	7,85%	0,0147	100,423	0,28%	10,40%
h8	0,0052	157,149	0,13%	4,90%	0,0041	134,364	0,37%	3,35%
h9	0,0039	254,664	1,05%	7,35%	0,0165	236,679	0,57%	5,65%
h10	0,0027	224,645	0,20%	2,89%	0,0023	215,98	0,33%	2,45%
h11	0,0066	213,655	0,67%	11,80%	0,0253	186,204	0,34%	2,03%
h12	0,317	199,234	11,30%	46,19%	0,5132	202,067	0,79%	6,18%
h13	0,0101	232,454	0,31%	6,89%	0,0107	188,504	1,22%	3,56%
h14	0,0052	277,619	0,55%	6,05%	0,0093	237,119	0,35%	3,50%
h15	0,0328	259,972	0,66%	12,58%	0,0203	241,694	0,48%	8,88%
h16	0,0009	145,242	0,11%	2,22%	0,0013	142,549	0,15%	1,54%
h17	0,0112	141,315	0,40%	14,38%	0,0505	128,461	0,25%	8,53%
h18	0,9957	309,881	0,68%	4,45%	0,99	284,901	0,34%	6,25%
h19	0,0024	270,174	0,22%	1,57%	0,0029	221,541	0,22%	2,74%
h20	0,0086	244,194	0,16%	5,45%	0,0098	226,607	0,38%	2,33%
h21	0,1409	168,042	1,10%	27,87%	0,1359	166,452	0,82%	4,49%
h22	0,0048	229,465	0,36%	3,75%	0,0038	213,687	0,36%	14,26%
h23	0,0147	235,806	0,40%	5,73%	0,0073	199,286	0,32%	4,79%
h24	0,0025	166,447	0,13%	3,47%	0,0033	148,436	0,17%	9,73%
h25	0,0376	201,035	0,18%	10,94%	0,0621	160,294	0,42%	6,58%
h26	0,119	210,683	0,43%	7,14%	0,0131	193,803	0,47%	16,26%

Hasta	Post-op A NHR	Post-op E FF	Post-op E Jitter	Post-op E Shimmer	Post-op E NHR	Post-op I FF	Post-op I Jitter	Post-op I Shimmer
h1	0,0097	114,121	0,25%	2,43%	0,0145	115,994	0,26%	2,58%
h2	0,1391	119,942	0,80%	12,72%	0,1206	128,866	1,40%	12,44%
h3	0,0093	137,393	0,21%	3,87%	0,0031	135,088	0,21%	3,64%
h4	0,0101	142,664	0,19%	5,58%	0,0103	145,192	0,19%	3,09%
h5	0,047	143,909	0,40%	3,26%	0,0116	151,065	0,22%	4,31%
h6	0,0058	127,798	0,26%	1,80%	0,0103	132,714	0,23%	1,07%
h7	0,0482	108,968	0,24%	10,97%	0,0642	139,708	0,29%	16,42%
h8	0,0181	133,659	0,29%	2,75%	0,0097	139,797	0,29%	16,42%
h9	0,0097	247,16	0,46%	3,83%	0,0048	255,105	0,62%	3,54%
h10	0,0041	220,043	0,24%	4,16%	0,0076	235,295	0,22%	3,74%
h11	0,0043	182,811	0,24%	1,52%	0,001	183,913	0,25%	1,72%
h12	0,0559	199,988	1,41%	16,79%	0,177	208,214	0,57%	17,45%
h13	0,0075	217,646	0,28%	1,91%	0,0012	222,553	0,64%	2,76%
h14	0,0063	236,195	0,39%	1,88%	0,0039	240,274	0,57%	14,24%
h15	0,0157	253,512	0,34%	6,50%	0,0171	264,308	0,34%	5,90%
h16	0,0017	131,814	0,19%	2,15%	0,0021	138,868	0,18%	1,63%
h17	0,0293	132,185	0,33%	5,10%	0,012	136,577	0,28%	10,59%
h18	0,0123	287,182	0,25%	4,70%	0,0068	296,481	0,32%	6,40%
h19	0,0045	220,113	0,32%	2,36%	0,0058	226,73	0,34%	3,45%
h20	0,0058	236,349	0,22%	2,13%	0,0025	242,647	0,15%	1,59%
h21	0,0278	176,429	0,46%	2,30%	0,0075	178,065	0,36%	1,64%
h22	0,0538	238,764	0,19%	3,36%	0,0034	228,732	0,33%	5,56%
h23	0,0076	213,361	0,30%	6,24%	0,024	223,58	0,21%	3,41%
h24	0,0153	164,569	0,17%	3,08%	0,0038	165,554	0,23%	4,55%
h25	0,0189	160,49	0,21%	1,49%	0,004	173,094	0,39%	1,88%
h26	0,0622	202,912	0,19%	7,06%	0,0133	208,68	0,26%	9,07%

Hasta	Post-op I NHR	Post-op I FF	Post-op I Jitter	Post-op I Shimmer	Post-op I NHR	Post-op O FF	Post-op O Jitter	Post-op O Shimmer
h1	0,0116	114,587	0,21%	2,55%	0,0049	112,362	0,23%	1,69%
h2	0,1052	128,803	0,82%	10,74%	0,078	137,242	0,92%	11,21%
h3	0,003	134,18	0,23%	3,42%	0,0029	133,826	0,31%	3,48%
h4	0,0084	145,48	0,56%	7,59%	0,0124	140,135	0,23%	4,10%
h5	0,0095	156,017	0,18%	3,39%	0,0032	156,239	0,20%	3,72%
h6	0,0014	127,798	0,26%	1,80%	0,0103	133,292	0,25%	1,82%
h7	0,0544	127,419	0,42%	10,09%	0,047	132,304	0,27%	4,93%
h8	0,0544	139,807	0,15%	2,57%	0,0019	130,212	0,19%	2,64%
h9	0,0035	239,39	0,49%	3,86%	0,0041	247,068	0,40%	3,74%
h10	0,0056	230,353	0,15%	3,62%	0,0035	229,957	0,08%	2,09%
h11	0,0008	179,954	0,25%	3,77%	0,0025	178,916	0,22%	3,16%
h12	0,0623	206,638	0,54%	12,41%	0,0466	204,726	1,46%	23,69%
h13	0,0028	218,863	0,40%	2,72%	0,0028	222,735	0,62%	1,56%
h14	0,024	243,426	0,25%	2,27%	0,0022	248,253	0,15%	1,42%
h15	0,0134	257,129	0,43%	8,76%	0,0253	249,778	0,34%	2,77%
h16	0,0009	142,513	0,14%	1,59%	0,0013	141,141	0,12%	1,33%
h17	0,0371	133,964	0,30%	5,74%	0,0084	134,47	0,28%	4,37%
h18	0,0148	292,517	0,82%	7,70%	0,0277	298,439	0,29%	3,85%
h19	0,0036	225,703	0,25%	3,08%	0,0035	222,959	0,28%	3,22%
h20	0,0044	240,621	0,12%	1,47%	0,0008	235,692	0,20%	1,30%
h21	0,0013	172,613	0,26%	2,38%	0,0024	182,31	0,27%	1,87%
h22	0,0048	225,286	0,20%	2,81%	0,0022	229,819	0,20%	2,45%
h23	0,0028	215,913	0,21%	4,78%	0,0046	217,963	0,24%	2,20%
h24	0,0062	164,241	0,14%	4,84%	0,69%	161,797	0,12%	3,28%
h25	0,0092	165,936	0,26%	2,51%	0,0056	168,766	0,20%	1,15%
h26	0,0158	214,727	0,18%	6,71%	0,0102	205,613	0,20%	5,04%

Hasta	Post-op O NHR	Post-op Ö FF	Post-op Ö Jitter	Post-op Ö Shimmer	Post-op Ö NHR	Post-op U FF	Post-op U Jitter
h1	0,0053	115,937	0,22%	1,91%	0,0053	121,441	0,22%
h2	0,0812	126,154	0,25%	8,41%	0,0301	138,925	0,93%
h3	0,0032	135,986	0,23%	2,56%	0,0018	138,699	0,20%
h4	0,0075	136,591	0,89%	5,87%	0,0168	144,557	0,26%
h5	0,007	157,28	0,16%	3,28%	0,0041	166,875	0,12%
h6	0,0012	133,729	0,21%	1,32%	0,0009	134,892	0,24%
h7	0,0066	134,973	0,19%	3,00%	0,0083	142,96	0,20%
h8	0,0042	138,653	0,25%	3,70%	0,0064	130,121	0,16%
h9	0,0036	259,828	0,34%	3,34%	0,0036	244,883	0,55%
h10	0,0016	233,697	0,20%	3,43%	0,0038	252,7	0,09%
h11	0,0052	184,168	0,20%	3,08%	0,0021	187,004	0,23%
h12	0,2091	199,392	1,86%	30,90%	0,1751	204,167	1,87%
h13	0,0028	222,586	0,36%	2,29%	0,0016	227,681	0,62%
h14	0,0007	239,162	0,24%	1,75%	0,0012	243,118	0,30%
h15	0,0026	253,399	0,24%	2,93%	0,0043	261,975	0,55%
h16	0,0011	143,876	0,12%	1,81%	0,0014	148,431	0,11%
h17	0,0084	136,408	0,31%	3,10%	0,0042	140,955	0,31%
h18	0,0046	298,724	0,45%	4,21%	0,0087	300,209	0,38%
h19	0,0034	224,265	0,30%	1,51%	0,0016	227,792	0,19%
h20	0,0012	236,098	0,17%	1,36%	0,002	243,124	0,18%
h21	0,0012	176,594	0,20%	1,23%	0,0025	187,611	0,23%
h22	0,0021	234,345	0,24%	3,30%	0,0031	237,104	0,28%
h23	0,0035	218,768	0,25%	2,70%	0,0035	229,898	0,23%
h24	0,0037	168,407	0,30%	3,72%	0,0083	167,755	0,11%
h25	0,001	174,155	0,22%	1,10%	0,0006	187,256	0,16%
h26	0,0069	208,418	0,21%	7,04%	0,0138	220,214	0,23%

Hasta	Post-op U Shimmer	Post-op U NHR	Post-op Ü FF	Post-op Ü Jitter	Post-op Ü Shimmer	Post-op Ü NHR
h1	1,25%	0,0016	122,529	0,22%	1,09%	0,0039
h2	14,02%	0,0893	134,711	0,21%	8,06%	0,0186
h3	2,51%	0,0014	138,996	0,28%	5,53%	0,0065
h4	3,17%	0,0028	146,298	0,58%	5,38%	0,0064
h5	2,54%	0,0015	162,448	0,16%	2,83%	0,0028
h6	1,39%	0,0012	137,024	0,21%	0,96%	0,0008
h7	4,13%	0,0098	147,35	0,15%	3,37%	0,0042
h8	7,71%	0,0104	135,012	0,27%	10,97%	0,0239
h9	3,48%	0,0026	261,898	0,39%	2,76%	0,0013
h10	1,63%	0,0007	240,443	0,13%	2,99%	0,002
h11	5,03%	0,0056	184,66	1,20%	13,91%	0,051
h12	29,38%	0,1876	201,245	4,74%	35,63%	0,331
h13	9,12%	0,0223	227,291	0,75%	7,89%	0,0201
h14	5,46%	0,0064	254,035	0,39%	2,92%	0,0022
h15	8,97%	0,022	254,95	0,83%	9,34%	0,0397
h16	1,59%	0,0009	144,643	0,12%	2,28%	0,0014
h17	5,57%	0,0112	141,315	0,40%	14,38%	0,0505
h18	4,75%	0,0044	309,881	0,68%	4,45%	0,0142
h19	3,74%	0,0031	244,891	0,44%	10,65%	0,0189
h20	1,50%	0,0008	246,579	0,19%	1,51%	0,0013
h21	1,83%	0,001	180,404	0,27%	1,49%	0,0011
h22	2,84%	0,0019	243,098	0,29%	2,72%	0,0013
h23	2,54%	0,0013	235,138	0,19%	3,04%	0,0018
h24	2,88%	0,0025	166,447	0,13%	3,47%	0,0033
h25	1,54%	0,0009	188,626	0,20%	1,05%	0,0007
h26	6,78%	0,0106	215,011	0,27%	8,17%	0,014

5. TARTIŞMA

Dentofasiyal deformiteler hastaların toplum içerisindeki yaşam kalitelerini ciddi derecede etkilemektedir.⁹⁶ Ortodontik tedavi öncelikli olarak hastaların estetik ve çiğneme fonksiyonları üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak klinisyenler önceden beri farkında oldukları ama ikinci plana attıkları konuşma bozukluklarını zaman içinde toplumsal sosyalleşmenin artması ve düzgün konuşmanın toplum içinde en az estetik görünüm kadar öneme sahip olması sonucunda bu konuda araştırmalar yapmaya yönelmişlerdir.⁹⁷⁻⁹⁹

Çalışmamızın planlama aşamasında ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında gerçekleştirilen ortognatik cerrahinin konuşma ve ses kalitesi üzerine etkisi ile ilgili literatür taraması yaptığımızda çalışmaların çoğunlukla maksiller ilerletme gerçekleştirilen veya mandibular prognatizm nedeni ile mandibular geriletme yapılan hastaların sonuçları üzerineydi ancak Çift çene operasyonu ve sonuçları üzerine çok fazla çalışma olmadığını gördük. Bununla birlikte kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz operasyonları geriye dönük incelediğimizde ise ortognatik cerrahi operasyonlarının çoğunluğunu ortognatik çift çene operasyonlarının oluşturduğunu gördük. Çift çene operasyonunun tek çene operasyonlarına oranla fazla olmasının nedenini irdelediğimizde hastaların tedavi planını ve sürecini yönettiğimiz Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti kliniği ile ortak klinik yaklaşımımızın bu yönde ortak klinik tecrübelerine dayanarak bu yönde gelişmesi olarak değerlendirilebilir. Hastaların kliniğimize veya ortodonti kliniğine başvurduğu ilk andan itibaren ortak bir çalışma düzeni içerisinde yıllar süren bu tedavi sürecinde iki klinik arasındaki harmoninin tedavinin başarısı açısından oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz ve bu anlayışımızı güçlü bir şekilde devam ettirmekteyiz. Kliniklerimizin hastaların cerrahi tedavisinin planlanması aşamasında çift çene operasyonlarını daha çok tercih etmesinin nedeni; ortak hasta tecrübelerine dayanarak ileri dercede ilerletme veya geriletme ihtiyacı duyulan tek çene vakalarında relaps oranlarının çift çene operasyonlarına oranla daha yüksek olması en önemli faktörlerden birisi olarak göze çarpmaktadır. Kliniğimizde Dr. İbrahim Tabakan tarafından 2013 yılında tez çalışması olarak gerçekleştirilmiş olan “Ortognatik Cerrahide Geç Dönem Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi” isimli

çalışmada 2003 – 2011 yıllarında kliniğimizde tedavi edilmiş olan 80 ortognatik cerrahi hasta incelenmiştir.Çalışmada 35 hastaya (%44) Çift çene operasyonu, 24 hastaya (%30) sadece Le-Fort 1 osteotomisi ve 21 hastaya (%26) sadece BSSRO uygulanmıştır.Çalışmanın sonuçlarında dikkat çekici olarak, çift çene operasyonu gerçekleştirilen hastalara oranla tek çene operasyonu gerçekleştirilen hastalarda post operatif dönemde çene eklem ağrısında artış olduğu tesbit edilmiştir.Çalışmanın bu sonucu bize tek çene operasyonlarındaki yapılan hareketlerin yumuşak dokular ve eklem üzerine olan stres etkisinin çift çene operasyonlarına oranla daha fazla olduğunu göstermektedir.

Çift çene operasyonlarının tek çene operasyonlarına oranla en önemli avantajlarından bir diğeri ise her iki çenenin mobilize edilmesi ile birlikte ilerletme ve geriletmeye ek 3 boyutlu olarak rotasyon hareketleri eklenmesine olanak sağlamasıdır.

Hareket çeşitlerinin bu denli fazla olması çalışmamızdaki ses analizi açısından önemli sınırladıcı etkenlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır.Hareket çeşitleri bunların kombinasyonları ve miktarları üzerinden bir standart oluşturulmak istenmesi halinde istatistiki olarak anlamlı bir sonuç elde edilebilmesi için uzun bir süreç, yüksek vaka sayıları ve detaylı anlaizlerin yapılması gerekliliği nedeni ile çalışmamızı bu temele oturtmak yerine öncelikli olarak akustik analizi kullanarak çift çene ortognatik cerrahisinin tedavi etkinliğini ortaya koymak istedik. Ortognatik çift çene operasyonu ile ilgili literatür taraması yaptığımızda da bu prosedür ve bunun sonuçları ile ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğunu gördük. Dr. Tabakan ‘ın¹⁰⁰ çalışmasında göze çarpan sonuçlardan bir diğeri de hasta memnuniyeti ve operasyon hakkında, hastalara bu operasyonu çevrelerindeki diğer maloklüzyon hastalarına önerir misiniz sorusuna çift çene operasyonu gerçekleştirilen hastaların %62 gibi düşük bir oranla evet dediğini görmekteyiz. Operasyon sonucundan memnun musunuz sorusuna ise hastaların tamamının evet cevabı verdiği göze çarpılmaktadır. Bu da bize çift çene operasyonunun hasta tarafından başarılı sonucu nedeniyle kabul gördüğünü ve ilerde bu operasyonların sayısının artacağını düşündürmüştür.

Maliyet açısından ise, Ian Arad ve Arkadaşlarının¹⁰¹ 2011 yılında yayınladıkları çalışmada çift çene operasyonları ile tek çene operasyonlarının karşılaştırılmasında benzer tedavi süreleri ve maliyet oranlarına sahip olduğu gözlenmiştir.

Hassan Tasnim ve arkadaşlarının¹⁰² 2007 yılında yaptıkları ortognatik cerrahinin

konusmaya olan etkisi literatür taraması (The Effects of Orthognathic Surgery on Speech: A Review) isimli çalışmalarında 1966 – 2006 yılları arasında yayınlanmış 18 çalışmayı ele almışlardır. Bu çalışmaları incelediğimizde, çalışmalarda ön planda olan cerrahi teknik değil maloklüzyon sınıfı ve buna neden olan deformite üzerinden sınıflandırmışlar. Çalışmanın ana kriteri olarak cerrahi tekniğe odaklanan sadece 2 çalışma mevcut olup bu çalışmalarda ele alınan teknikler maksiller ilerletme ve mandibular geriletme olarak göze çarpmaktadır. Wakumoto ve ark.¹⁰³ Ward ve ark.¹⁰⁴ ve Lee ve ark.¹⁰⁵ yayınladıkları makalelerinde tedavi yöntemleri içerisinde çift çene cerrahisi görülsede, esas kriter olarak çift çene cerrahisinin yer aldığı çalışma bulunmamaktadır.

Ortodontik tedavi ve takiben uygulanan ortognatik cerrahi yöntemleri ses ve konuşmanın oluşturulmasını etkileyen, artikülasyonun oluşmasını sağlayan anatomik yapılarda değişikliklere sebep olmaktadır.

Çalışmamızın verilerini incelediğimiz de çalışmaya dahil olan hastalarımızın yaş ortalamasının 22.6 olduğunu görmekteyiz. Bu yaş gurubunun özellikle üniversite çağında veya iş hayatına yeni başlamış kişiler olduğunu görmekteyiz. Özellikle yeni bir sosyal hayatın başında olan kişilerin bu yeni hayatlarının başlangıcından önce bu tedaviye başvurduğunu gözlemleyebiliyoruz. Diğer bir açıdan bakacak olursakta kemik gelişimi tamamlanmış bireylerin bu tedavinin iyi bir adayı olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmaya dahil edilen hastaların sonuçlarında cinsiyete bağlı değişkeni ortadan kaldıracı amacı ile eşit sayıda kadın ve erkek hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmanın akustik verilerini incelediğimizde ise tüm sesli harfler için operayon öncesi ve sonrası dönemde alınan ses kayıtlarının akustik analizi amacı ile değerlendirdiğimiz temel frekans(FF,F0), jitter, shimmer ve NHR değerlerinin hepsinde azalma görülmüştür ancak ayarı ayrı her sesli harf incelendiğinde farklı harflerde farklı değerlerde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Buda aslında her harfin artikülasyonunda farklı anatomik bölgelerin etkin olduğunu ve bu hareketler sonucu harflerin akustik analizinde farklı parametlerde değişimlerin olduğunu göstermektedir. Çalışmamızı oluştururken yaptığımız detaylı literatür taramaları ve birlikte çalıştığımız ortodonti ve kulak burun boğaz klinkleri ile yaptığımız analiz sonucunda tüm sesli harflerin ses kayıtlarının alınması ve 4 farklı akustik analiz parametresini değerlendirmeye almanın doğruluğunu bu sonuçlar ortaya koymaktadır.

Dental arklar, dil ve dudağın yerleşimi ve hareketlerindeki doğal sınır olma özelliği gösterirler ve bu sayede seslerin şekillenmesini sağlayarak anlamlı konuşmanın oluşmasını sağlamada büyük bir önem arzederler^{106, 107}. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki günlük konuşma hayatımızda kullandığımız ünsüz harflerin neredeyse %90 nı ve sesli harflerin tamamı oral kavitenin dental arkı içeren ön kısmı tarafından oluşturulmaktadır.^{102, 108, 109} Ortognatik cerrahi tedavi uygulamalarında anatomik yapının birbirleri ile olan yakın ilişkisinde değişikliklerin ses kalitesinde değişiklikleri sebep olduğu bir çok araştırmada ortaya konduğu gibi bizde araştırmamız sonuçlarında bu yönde bulgular saptadık.

Dental arklarda meydana gelen iskeletsel anomaliler normal hava akımı ve basıncını etkilememekle beraber; konuşma sırasında dudak konturlarını, dil yerleşimini ve pozisyonunu etkileyerek konuşma sesi üzerine etkili olmaktadır.¹⁰⁶ Normalden dar ya da geniş arklarda dilin ve dudakların dişler ile uyumlu teması ortadan kalktığında konuşmada aksamalar ortaya çıkar.

Dental anomalilerden 3 tanesinin konuşma seslerinin oluşumuna negatif etkili olduğu bildirilmiştir. Bunlar openbite deformitesi, mandibular prognatizm ve mandibular retrognatizmdir.¹¹⁰

Özellikle Ortognatik cerrahinin sesin oluşumu, tınısı ve şekillendirilerek günlük konuşmanın oluşturulması sırasındaki bu ana dental arka etkisinin olması nedeni ile cerrahi tedavi sonucu ortaya çıkan değişikliklerinin sese ve konuşmaya olan etkisini araştırmaya başlanmıştır.^{97, 110-112}

Ortognatik cerrahinin yaygınlaşması ve yeni tekniklerin geliştirilmesi ile birlikte 1970 li yıllar itibarı ile ortognatik cerrahi tedavinin ses ve konuşma üzerine olan etkileri araştırılmaya başlanmıştır.^{5, 6} Önceleri daha çok subjektif olarak algısal(perseptüel) yöntemler ile değerlendirmeler yapılsada, teknolojinin ilerlemesi ile birlikte akustik analiz gibi daha objektif değerlendirme yöntemleri önem kazanmaya başlamışlardır. Akustik analizlerin yapılması ile birlikte perseptüel değerlendirme ve akustik analiz aynı hastalara uygulandığında perseptüel değerlendirme sonucu değişiklik olmadığı bildirilen vakalarda akustik analizde sesli harfler üzerinde frekans değerlerinde anlamlı değişiklik olduğunu bildirilmişlerdir.^{5, 6} Çalışmamızda akustik analizi kullanmaya karar verdikten sonra literatür taraması sonucu rastladığımız bu problemleri göz önünde bulundurarak çalışmamızı sadece frekans üzerinden değerlendirmenin

yetersiz kalabileceğini düşünerek temel frekans, jitter, shimmer ve NHR değerlerinin hepsini kullandık. Elde ettiğimiz sonuçları incelediğimizde farklı harflerde farklı değerlerde istatistiksel olarak anlamlı değişikliğin olduğunu gördük.

Çalışmamızın hasta seçimi kısmında aslında ortognatik cerrahi ihtiyacı olan hasta popülasyonunun önemli bir kısmını oluşturduğunu düşündüğümüz doğuştan dudak damak yarıklı hasta grubunu yaptığımız literatür taramaları sonucu çalışmamıza dahil etmemeye karar verdik. Doğuştan dudak damak yarığı olan hastalarda özellikle hava yollarındaki farklılıklar¹¹³ ve daha önce gerçekleştirilmiş olan dudak damak yarığı ve/veya ek operasyonların yumuşak dokuya olan etkisinden ve de havayoluna olan etkilerinden dolayı ortognatik cerrahi operasyonu sonrası olan değişimleri izole olarak yansıtamayacağını düşündük.

Literatürde doğuştan dudak damak yarığı olan hastalara yönelik birçok çalışma mevcut olup bunlar daha çok maksiller ilerletme cerrahisi ve bunun yumuşak doku ve havayoluna olan etkileri üzerinden yapılmışlardır.^{28, 42, 113, 114}

Yapılan çalışmaların bir çoğunda yarık damak dudak hastalarına uygulanan lefort 1 osteotomisi ve maksiller ilerletme operasyonunun estetik açıdan düzelme sağlamasına rağmen hava yolu darlığına sebep olması nedeni ile konuşma bozukluklarını artırdığı yönünde yayınlar bulunmaktadır.

Okazaki ve Ark. yarık dudak damaklı hastalara uygulanan maksiller ilerletme operasyonu sonrası 8 hastanın 7 tanesinde velofaringeal fonksiyondaki değişikliğe bağlı olarak hipernazalitede artış tesbit etmişlerdir.¹¹⁵

Kummer ve ark. ise yine maksiller ilerletme yapılan 8 yarık dudak damak hastasında, videofloroskopi kullanarak yaptıkları konuşma analizinde 7 hastada postop dönemde kötüye gidiş olduğunu bildirmişlerdir.¹¹⁶

Witzel ve arkadaşlarıda maksiller ilerletme uygulanan yarık dudak damaklı 15 hastanın 11 tanesinde postop dönemde velofaringeal yetmezlikte artış olduğunu bildirmişlerdir.⁹⁷

Jiro Maegawa ve Ark. 1998 yılında yayınladıkları çalışmalarında maksiller ilerletme cerrahisi uygulanan 40 yarık dudak damak hastasının konuşmasındaki değişiklikler araştırılmış. Hastalar konuşma uzmanları tarafından hipernazalite ve artikülasyon problemleri açısından değerlendirmişler ve çalışma sonucunda 10 hastada iyileşme, 18 hastada değişiklik olmadığı ve 12 hastada ise daha kötüye gidiş olduğu

yönünde bildirimde bulunmuşlardır. Çalışmayı daha detaylı incelediğimizde önceki çalışmalardan farklı olarak burada maksiller ilerletme miktarının konuşma üzerine olan etkisine dikkat çekilmiştir. Maksiller ilerletmenin değeri 10 mm ve üzeri olduğunda konuşmanın hipernazalitenin artmasına bağlı olarak kötüleştiği ancak 10 mm altı ileletmelerin ise konuşmayı olumlu yönde etkileyerek düzelttiğini bildirmişlerdir.¹¹⁷

Doğuştan dudak damak yarığı olan hastalarda özellikle hava yollarındaki farklılıklar¹¹³ ve daha önce gerçekleştirilmiş olan dudak damak yarığı ve/veya ek operasyonların yumuşak dokuya olan etkisinden ve de havayoluna olan etkilerinden dolayı ortognatik cerrahi operasyonu sonrası olan değişimleri izole olarak yansıtamayacağını düşünerek bu hastaları çalışmamızdan çıkardık.

İnsan sesinin değerlendirilmesi oldukça karmaşık bir işlemdir. Çünkü sesin akustik sinyali basit bir dalga olmayıp, kompleks bir yapıya sahiptir. Normal ve patolojik sesin değerlendirilmesi için klinik pratikte objektif metodlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple son yıllarda ses kalitesinin ölçülmesi ve ses analiziyle ilgili çalışmalar giderek artmıştır. Akustik analizler, sesin çeşitli parametreleri hakkında bilgi veren sayısal değerler vermekte ve bu sayede istatistiksel değerlendirmeye de olanak sağlamaktadır. Bu amaçla kullanılan çeşitli ses analiz sistemleri mevcut olmasına rağmen halen aralarında belirgin bir standardizasyon sağlanamamıştır

Sesin değerlendirmesi ile ilgili çalışmalara baktığımızda, bu değerlendirme yöntemlerini subjektif değerlendirmeler ve objektif değerlendirmeler olarak ikiye ayırabiliriz. Subjektif ses analizinin hastanın kendi sesini değerlendirmesi ve klinisyenin hastanın sesini değerlendirmesi olmak üzere 2 komponenti mevcuttur. Hastanın kendi sesini değerlendirmesi genelde ölçekler üzerinden olmaktadır.¹¹⁸ Bizde çalışmamızda günümüz teknolojisini kullanarak bilimsel olarak değeri yüksek olan objektif bir değerlendirme olan akustik analizi tercih ettik. Tarihsel gelişim açısından subjektif testler ile yapılan değerlendirmelere genel olarak baktığımızda özellikle Ortognatik cerrahinin konuşma ve ses üzerine etkileri ile ilgili literatür taramasında 1970 li yıllardan itibaren oldukça fazla çalışma yapıldığı ve bu çalışmaların büyük kısmında subjektif yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür.

Goodstein ve ark.¹¹¹ 1974 yılında mandibular prognatizmi olan 5 hasta üzerinden yaptıkları çalışmalarında, hastaların preop ve post op 2. aylarında sert ve sürekli sessiz harflerin kullanıldığı konuşma kayıtlarını almışlardır. Hastalarda preop

dönemde konuşmalar esnasında bu harflerin atlanıldığı, yanlış söylenildiği veya çarpıtıldığı tesbit etmişlerdir. Hastalara uygulanan mandibula cerrahisi sonrası alınan kayıtlarda ise, bu problemler göz önüne alındığında 3 hastada değişiklik olmadığını ve 2 hastada tam iyileşme olmasa bile düzelme tesbit ettiklerini bildirmişlerdir. Hastaların değerlendirilmesinde perseptüel değerlendirmeyi kullanarak subjektif değerlendirme yapmışlar.¹¹¹

Turvey ve ark. 1976 yılında anterior openbite deformitesi nedeni ile opere edilen hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada yine perseptüel değerlendirme yöntemini kullanarak /s/ ve /z/ sessiz harflerini hastalara söyleterek kayıt altına almışlar ve preop dönemde çarpık konuşma problemi tesbit etmişlerdir. Yapılan çalışmada bu harflerin oluşumunda dil ve dental ark pozisyonunun önemi göz önünde bulundurarak ortognatik cerrahinin etkisi araştırılmış ve çalışma sonucunda 7 hastada konuşmanın daha düzgün olduğu, 1 hasta da daha kötüye gidiş olduğu belirtilmiştir. Hastaların cerrahi müdahalesinde 4 hastada tek çene (maksilla cerrahisi), 4 hastaya çift çene cerrahisi uygulanmış. Çalışmada ek olara başka veri kullanılmamıştır.¹¹⁹

Weimer ve Astrand 1977 yılında yayınladıkları çalışmalarında mandibular prognatizm tedavisinin konuşma üzerine etkilerini araştırmışlar. Çalışmada 5 hastadan preop ve postop 6. ayda spontane konuşmaları ve ek olarak sabit bir metni okumalarını istemişler. Hastaların preop dönem kayıtlarında bazı harfleri çarpıttıkları veya yerine söyleyebildikleri başka harfi kullandıklarını tesbit etmişler. Hastalara uygulanan mandibular çene cerrahisi sonrası alınan kayıtlarda 3 hastada tam düzelme, iki hasta iyileşme ve 1 hastada değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Weimer ve Astrand hastaları değerlendirirken yine subjektif bir yöntem olan perseptüel değerlendirmeyi kullanmışlardır.¹²⁰

Witzel ve arkadaşları 1980 yılında yayınladıkları 22 hasta üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmalarında, hastaların dijital ortamdaki ses kayıtları değil canlı olarak konuşmaları değerlendirilmiş. Preop dönemde değerlendirilen hastalarda değerlendiriciler hastalarda tarif edilemeyen labiodental bir bozukluktan bahsetmişlerdir. Postop dönemde ise 14 hastada bu problemde tam düzelme, 4 hastada ilerleme ve 8 hastada değişiklik olmadığını tesbit etmişlerdir. Değerlendirmeye alınan hastalara sadece maksiller veya sadece mandibular tek çene cerrahi operasyonu gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme subjektif olarak yine perseptüel değerlendirme

tekniki ile yapılmıştır.⁹⁷

Garber ve ark. İse yaptıkları çalışmada the rainbow passage testini kullanmışlar ve hastalardan hem sessiz, hemde gürültülü ortamda kayıt almışlar; hastalarda çarpık konuşma bozukluğu olduğu belirlenmiş. Perseptüel değerlendirmeler sonrası, cerrahi tedavi ile birlikte toplam 6 hastada genel olarak konuşmada düzelme olduğunu yayınlarında belirtmişlerdir ancak detaylandırmamışlardır.¹²¹

Ruscello ve Ark. ise 1986 yılında yayınladıkları çalışmada, ortognatik cerrahi tedavisi uygulanan 12 hastayı, hastaların kendi algısı üzerinden değerlendirmişlerdir. Preop dönemde çalışmaya dahil edilen 20 hastadan 12 si kendilerine dinletilen konuşma kayıtlarında çarpık konuşma olduğunu belirtmişlerdir. Hastaların hangisine hangi operasyonun gerçekleştirildiği spesifik olarak belirtilmeyen çalışmalarında hem çift çene operasyonu hemde maksiller veya mandibular tek çene operasyonu uygulanan hastalar mevcuttur. Hastalara postop 3 ve 6. aylarda alınan kayıtları dinletilerek yapılan perseptüel değerlendirme sonucu, preop kendisinde çarpık konuşma olduğunu belirten 12 hastadan 5 tanesi tam düzelme olduğunu, 5 tanesi daha iyi olduğunu 2 tanesi ise herhangi bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir.¹²²

Geffen ve Ark.¹¹² 1978 yılında, Glass ve Ark.¹²³ 1977 yılında, Bruce ve Hanson¹²⁴ 1987 yılında yine subjektif olarak perseptüel tekniğin kullanıldığı çalışmalarını yayınlamışlardır.

Bu Çalışmaların hepsi kıymetli olmakla birlikte subjektif değerlendirmelerin kişisel algılara bağlı olması, standardize edilememesi, değerlendiren kişinin dönemsel, kişisel özelliklerine bağlı olması nedeni ile zamanla birlikte objektif değerlendirmeler önem kazanmaya başlamış ve yerine hem algısal hem objektif değerlendirmelerin birlikte yapıldığı veya sadece bilgisayar ortamında objektif olarak sesin ve konuşmanın daha önce belirttiğimiz özelliklerine dayalı çalışmalar yayınlanmaya başlamıştır.^{112, 123, 124}

Bizde çalışmamızda literatürü taramamız sonucu konuşma ne kadar algısal ve işitsel bir olgu olsada objektif değerlendirmenin öncelikli olarak yapılması gerektiğini düşünerek akustik analiz tekniğini tercih ettik. Bunun üzerinden literatürü tarayıp geçmiş araştırmalar baktığımızda ise 1980 li yıllar bu çalışmaların ilk yılları olarak göze çarpmaktadır.

Bowers ve Ark. 1985 yılında yayınladıkları çalışmalarında Ortognatik cerrahi

tedavi uygulanan hastaları hem perseptüel yöntemle değerlendirmişler, hemde akustik analiz yapmışlardır. Sınıf 2 ve 3 oklüzyon bozukluğu olan 5 hastadan oluşan ve mandibular tek çene cerrahisi uygulanan hasta grupları üzerinden çalışma gerçekleştirilmiştir. Literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak ortodontik tedavi öncesi, cerrahi tedavi öncesi ve operasyon sonrası olmak üzere 3 ayrı dönemde alınan ses kayıtları incelenmektedir. Perseptüel değerlendirme ile 3 kayıt arasında anlamlı değişikli tesbit edilemezken, akustik analizde 5 hastada da, değerlendirmeye alınan 'e' sesi f2 değerinde anlamlı değişiklik olduğunu saptamışlardır.⁶

Yamamoto ve ark. 1995 yılında yayınladıkları çalışmalarında sınıf 3 maloklüzyon nedeni ile ortognatik cerrahi uygulanan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında operasyon öncesi ve operasyon sonrası 6. ayda /s/ ve /f/ sessizleri üzerinden kayıt almışlardır. Akustik anlaiz ile yapılan değerlendirme sonucu çalışmaya dahil edilen 14 hastada temel frekans değerinde anlamlı değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.¹⁰⁸

Lee ve arkadaşları 2002 yılında yayınladıkları çalışmalarında sınıf 3 maloklüzyonu olan hastaların ortognatik tek çene cerrahisi öncesi ve sonrası alınan sesli harf ses kayıtlarında spektral analiz sonucu ses frekansı 1. ve 2. tepe noktalarında anlamlı değişiklik bulduklarını bildirmişlerdir.¹²⁵

Jorge ve arkadaşları da yine 2009 yılında yayınladıkları çalışmalarında sınıf 3 maloklüzyon nedeni ile mandibula setback operasyonu yapılan hastalarında ameliyat öncesi ve sonrası sesli harf akustik analizinde f0 değerinde anlamlı değişiklik tesbit ettiklerini bildirmişlerdir.¹²⁶

Çalışmaların birçoğunda objektif değerlendirilme ile anlamlı değişiklik olduğu bildirilmiş olsada bazı çalışmalarda ise anlamlı değişiklik olmadığı yönünde veriler bildirilmiştir.

Niemi ve ark. 2006 yılındaki yayınlarında BSSRO uygulanan ve mandibular ilerletme yapılan hastalarının akustik analizinde f1, f2,ve fo değerlerinde anlamlı değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.¹²⁷

Van Lierde ve ark. 2006 yılında yayınladıkları yayınlarında mandibular retrognatisi olan ve mandibular ilerletme operasyonu gerçekleştirilen hastalarında artikülasyon, nazalite ve ses akustik analizi bakımından anlamlı değişiklikler olmadığını bildirmişlerdir.¹²⁸

Jaemyung ve ark. 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarında sınıf 3 maloklüzyon nedeni ile opere edilen 8 hastanın preop ve postop sesli harflerin akustik analizini yapmışlardı. Hastalara mandibula cerrahisi uygulanmış ve tüm hastalara mandibular setback uygulanmıştı.Yapılan akustik analiz de sesin f1, f2,ve f3 frekans değerleri karşılaştırılmış ve f1 değerinin 6. haftada arttığı, f3 değerinin ise azaldığı yönünde anlamlı bir sonuç bulmuşlardır ancak 6. ay sonunda aldıkları ses kayıtlarının analizinde f1 değerinde azaldığını görmüşlerdir. Çalışma sonucunda a, e ve i seslerinde anlamlı değişiklik bulmalarına rağmen diğer seslerde anlamlı bir değişiklik tesbit edememişlerdir.¹²⁹

Çalışmaların sonuçlarını ele aldığımızda hastaların çalışmaların tamamına yakınında akustik analiz parametrelerinde sadece frekans değerleri üzerinden değerlendirildiğini ve bunun sonucunda da çalışmaların birçoğunda anlamlı değişiklik bulunamadığını görmekteyiz. Genel anlamda incelendiğin de tüm yayınlarda ortognatik cerrahinin ses üzerine anlamlı etkisinden bahsedilsede bu etkinin istatistiksel veriler ile desteklenemediğini buna sebep olarak da sesin sadece frekans değeri üzerinden değerlendirilmesi ve belki de hasta sayıları yetersizliğinden bahsedilebilir.Yapılan çalışmaların aksine çalışmamızda 26 hastanın Türkçe alfabesindeki tüm sesli harflerin (/a/, /e/, /i/, /ı/, /o/, /ö/, /u/, /ü/) jitter, shimmer, temel frekans ve NHR olmak üzere tüm akustik analiz parametrelerini kullanarak incelediğimiz için literatürdeki çalışmalara göre daha anlamlı ve önemli veriler elde ettiğimizi düşünüyoruz

Yine bu çalışmaları ele aldığımızda tek çene ameliyatları sonucu sesin bazı özelliklerine anlamlı ve olumlu yönde değişiklik yaptığı ancak bazı yönlerde ise olumsuz etkilediği yada değişikliğe sebep olmadığını gördük^{4, 130-133}.

Çalışmamızda ki anlamlı sonuçları elde etmemizde ki bir diğer önemli faktöründe yine daha önceden belirttiğimiz gibi daha komplike ve maliyetli görünmesine rağmen daha etkili bir yöntem olduğunu düşündüğümüz çift çene operasyonu gerçekleştirilmiş hastalar üzerinde gerçekleştirmiş olmamıza bağlayabiliriz

Çalışmaların bir çoğunu incelediğimizde sesin oluşumu ve şekillendirilmesi üzerinde birçok faktörün etkili olduğunu aynı zamanda bu değerlerin sadece cerrahi müdahale ile değil basit bir inflamasyon sonucu gelişen ödem ile bile değiştiğini görmekteyiz. Ses kayıtları sırasında bunu minime indirebilmek için de hastaların ses kalitesini bozabilecek ek patolojisi olmadığı dönemlerde ses kayıtlarının alınmasına

özen gösterilmiştir.⁴

Biz çalışmamızda akustik analizi yapmak için Praat isimli programı tercih ettik. Praat özellikle fonetik incelemelere yönelik olan bir programdır. Praat ücretsiz bir program olmasına karşın güvenilir sonuçlar vermektedir. Kılıç ve ark. 2006 yılında yaptıkları bir çalışmada ¹³⁴Praat, MDVP ve Dr. Speech olmak üzere üç farklı analiz programı kullanarak, ortam gürültüsün pertürbasyon analizi üzerindeki etkisini araştırmış, Praat'ın MDVP ve Dr. Speech programlarına göre ortam gürültüsünden daha az etkilendiğini bulmuşlardır ¹³⁴. MDVP i programıyla ölçülebilen parametrelere benzer olarak Praat programıylada; perde, jitter, shimmer, NHR gibi parametreler ölçülebilmektedir

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara baktığımızda tüm sesli harfler için ele aldığımız temel frekans(Fundamental Frequency), jitter, shimmer ve NHR değerlerinden I ve İ harfi için üç (3) değerde, Ü harfi için bir (1) değerde ve diğer harflerde iki (2) değerde istatikselsel olarak anlamlı azalma elde etmekle beraber tüm değerlerde değerlendirmeye alınan tüm sesli harfler için sayısal olarak azalma mevcut olduğunu tesbit etmiş bulunmaktayız. Harflere göre farklı test değerlerinde istatikselsel olarak anlamlı değişiklik olması da daha önceki yapılmış çalışmalarda belirtildiği gibi akustik analizin standardizasyondaki zorluğundan ve asıl öneminin teşhis yerine tedavinin etkinliğinin takibinde kullanıyor olmasını desteklemektedir. bizim çalışmamızda da tedavimiz sonucu elde ettiğimiz verilere dayanarak ses kalitesinde artışı ve tedavi prognozunda iyiye gidişi göstermektedir. Niedzielska'ya¹³⁵ göre de sesin tedavi sırasında akustik olarak değerlendirilmesi, prognostik bir önem taşıyabilir ve birtakım yetersizliklere rağmen akustik analizler tedavinin takip edilmesinde başarıyla kullanılabilir

Sonuçları daha detaylı incelediğimizde ise tüm harfler için Shimmer ve Ü harfi hariç tüm harflerde NHR değerlerinde istatikselsel olarak anlamlı sonuçlar elde etmiş bulunmaktayız. Jitter ve shimmer parametrelerinin ölçümleri, ses sinyalinde yer alan perde ve amplitüddeki irregülariteyle ilişkili olan pürüzlü ses kalitesini yansıtması açısından önemlidir. Cox¹³⁶ ve arkadaşları da; patolojik seslerde jitter ve shimmer değerlerinde yükselme olduğunu saptamıştır. Özellikle çalışmamızda tüm sesli harfler için shimmer değerlerinde istatikselsel olarak anlamlı azalma ve jitter değerlerindeki sayısal olarak azalma tedavinin başarısını yansıttığını düşünmekteyiz.

Katsuaki Mishima ve Ark.¹³⁷ 2012 yılında yayınladıkları kapsamlı çalışmalarında sınıf 3 maloklüzyon problemi olan ve mandibula geriletme operasyonu gerçekleştirilen 8 kadın ve 8 erkekten oluşan toplam 16 hastada preop ve postop 12. Ayında /a/, /e/, /ı/, /u/, /o/ sesli harflerinin kayıtlarını almışlardır. Çalışma sonucunda f0 (temel frekans, fundamental frequency) değerlerinin değişmediğini erkekler için /a/ sesinde f1 ve kadınlar için /u/ sesinde f1 değerinde artış olduğunu bildirmişlerdir.¹³⁸ Çalışmamız sonuçlarını incelediğimizde tüm sesli harflerde Katsuaki Mishima ve Ark. larından farklı olarak f0 değerinde azalma gözlenirken /a/ ve /ı/ seslerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptadık.

Mojca Knez Ambrožiča ve arkadaşlarının¹¹³ açık ısırma deformitesi (Anterior Open Bite) olan hastalara uyguladıkları ortognatik cerrahi sonrası yaptıkları çalışmada 13 hasta ele almışlardır. Hastaların 11 tanesine çift çene, 2 hastaya tek çene operasyonu gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaları sonucunda operasyon öncesi ve sonrası dönemde /a/ sesli harf kayıtlarının akustik analizi sonucu temel frekans, jitter ve shimmer değerlerinde anlamlı değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda bu çalışmanın aksine /a/ sesli harfi için çift çene operasyonu uyguladığımız 26 hastada temel frekans ve shimmer değerlerinde anlamlı değişiklik tesbit ettik.

Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz veriler cerrahi tedavimizin başarısını ve etkinliğini göstermesi açısından oldukça tatmin edici olsada bazı detayların daha da geliştirilebileceğini düşünmekteyiz. Özellikle çalışmamızdaki operasyon tekniği ve uygulanan tedavi açısından hareketlerin fazlalığı ve çeşitliliği açısından standardizasyonu sağlamakta yetersiz kaldığını söyleyebiliriz. Yapılan hareketlerin tek tek ele alınarak değerlendirilmesi ve hareket miktarına göre değişimin etkisinin araştırılması , çift çene operasyonunun bir kombinasyon ameliyatı olması nedeni ile hareketlerin birlikte etkisinin sonucu akustik analizdeki değişimin ortaya çıktığı göz önünde bulundurulduğunda imkansız olarak gözükse de; hasta sayısı artırılması ve görüntüleme yöntemlerini kullanarak anatomik yapılarıdaki değişimlerin ölçülmesini içeren detaylı bir çalışma sonucu bilimsel ve istatistiki açıdan daha kıymetli bir çalışma oluşturabileceğimize inanmaktayız.

Çalışmamızı güçlendirmek adına geliştirebileceğimiz diğer bir veri olarak da operasyon sonrası yapılacak ölçümlerin operasyon sonrası 1. yıl ve 2. yıl olmak üzere tekrarlanmasının uygun olabileceğini söyleyebiliriz. Ülkemizdeki hasta popülasyonunun

kültürel özellikleri ve ortognatik cerahi tedavisi uygulanmış hastaların uzun ve travmatik bir tedavi süreci sonrasında tekrar tekrar hastaneye gelmek istememeleri de önümüzde bir engel olarak yer almaktadır.



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada dentofasyal anomali nedeni ile ortognatik çift çene operasyonu gerçekleştirdiğimiz hastaların preop ve postop 6. aylarında alınan türk alfabesinde yeralan sesli harf kayıtlarının akustik analizi yapıldı ve temel frekans, shimmer, jitter ve NHR değerleri karşılaştırmalı analizi yapılarak değerlendirildi. Bu araştırma ile ortognatik çift çene cerrahi tedavisinin hastaların ses kalitesi üzerine olan etkileri araştırıldı. Hastaların ses kayıtları alınırken üst ve alt solunum yollarını etkileyerek ses oluşumu ve kalitesini etkileyecek ek patolojilerinin olmadığı, aynı şekilde maksillofasyal iskeletsel veya yumuşak dokuda ses oluşum ve kalitesini etkileyecek ek patoloji olmadığı dönemler tercih edilmesine özen gösterildi. Çalışmadaki homojeniteyi sağlamak amacı ile 13 kadın, 13 erkek hasta tercih edildi.

Organik ya da fonksiyonel birçok değişik patoloji akustik analiz parametrelerinde bozulmalara neden olabilmektedir. Bu nedenle incelenen parametrelerde gözlenen değişimlere bağlı olarak tanı koymak mümkün değildir. Bilgisayarlı ses analizi esas olarak ses bozukluğunun ve uygulanan tedavinin etkinliğinin takibinde kullanılmaktadır. Akustik analiz sese ait nesnel değerlendirme imkanı sunar ve özellikle tedavi öncesi ve sonrası durum değerlendirmelerinde oldukça etkilidir. Araştırmamız sonucun tüm sesli harflerde yapılan akustik analiz sonucu sesin kalitesini ölçmede kullanılan değerlerin hepsinde operasyon öncesine göre, sesin kalitesini artıracak yönde azalma oldu. Bu azalmalar her harf için farklı kriterlerde olmak üzere en az iki kriterde istatistiksel olarak anlamlı azalma şeklinde gerçekleşti. Özellikle Shimmer ve NHR değerlerindeki anlamlı azalma operasyonun ses kalitesine olan olumlu etkisini gösterme açısından oldukça önemlidir.

Sonuç olarak, ortognatik çift çene cerrahisi gerçekleştirilen hastaların estetik ve fonksiyonel kazanımlarına ek olarak, ses kalitelerinde de önemli derecede artış olduğunu söyleyebiliriz. Ancak çalışmamamızın geliştirilmesi ve detaylandırılması gereken yönlerinin olduğunun da farkındayız ve bunun için daha detaylı ve büyük hasta serilerini içeren çalışmalar yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Çalışmamız sonucu önerilerimiz olarak:

1-Çift çene cerrahisi cerrahi teknik ve zorluk, post operatif dönemde hasta konforu ve uyumu gibi zorluklar barındırsada alt ve üst çenenin her ikisinin hareket ettirilerek dentofasyal yapılarda üç boyutlu hareket kazandırma avantajının yanısıra ses kalitesinde düzelme sağlamaktadır. Ses kalitesi açısından etkili bir tedavi olarak düşünülebilir.

2-Ortodontik tedavi sonrası gerçekleştirilen ortognatik çift çene operasyonun hastaların ses kalitesini arttırdığını söyleyebilmekle birlikte konuşma üzerine olan etkisi bir çok faktöre bağlı olan subjektif bir değerlendirme olması nedeni ile tartışmalı olarak kalmaya devam etmektedir. Bu nedenle subjektif değerlendirmelerin çoklu akustik analiz testleri ile desteklenmesi objektif bir sonuç ortaya koyabilir.

3-Günümüzde sosyal medyanın giderek artan kullanımı sonucu görsel paylaşımların yanında, kişilerin seslerini kullanarak bir çok paylaşımda bulunmaları nedeni ile ses kalitesinde artış hızla önem kazanmaya devam etmektedir. Bu nedenle ses kalitesini artırıcı tedavilerde başarının değerlendirilmesi, giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

4-Akustik analiz sonucu elde edilen değerler uygulanan tedavinin etkinliği ve prognozu açısından önemlidir ve güncel pratikte hasta takibinde kullanılması önerilir.

7. KAYNAKÇA

- [1] Patel PK, Han H, Kang N: Craniofacial, Orthognathic Surgery. Erişim:([http://www emedicine com/plastic/topic177 htm](http://www.emedicine.com/plastic/topic177.htm)) 2006, 28.
- [2] Selber JC, Rosen HM: Aesthetics of facial skeletal surgery. Clinics in plastic surgery 2007, 34:437-45.
- [3] Sullivan SM: Le Fort I osteotomy. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2016, 24:1-13.
- [4] Leavy KM, Cisneros GJ, LeBlanc EM: Malocclusion and its relationship to speech sound production: Redefining the effect of malocclusal traits on sound production. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics 2016, 150:116-23.
- [5] Dalston RM, Vig PS: Effects of orthognathic surgery on speech: a prospective study. American journal of orthodontics 1984, 86:291-8.
- [6] Bowers J, Tobey EA, Shaye R: An acoustic-speech study of patients who received orthognathic surgery. American journal of orthodontics 1985, 88:373-9.
- [7] Bell WH: Correction of maxillary excess by anterior maxillary osteotomy: A review of three basic procedures. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1977, 43:323-32.
- [8] Wassmund M: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer: H. Meusser, 1935.
- [9] Axhausen G: Zur Behandlung veralteter disloziert geheilter Oberkieferbrüche. Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 1934, 1:334.
- [10] Schuchardt G: Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthpadie unter Berücksichtigung ihrer für di Behandlung angeborener und erworbener Kiefer deformitäten bei soldaten. Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 1942, 9:73-89.
- [11] Moore F, Ward T: Complications and sequelae of untreated fractures of the facial bones and their treatment. Plastic and Reconstructive Surgery 1949, 4:570.
- [12] Drommer RB: The history of the “Le Fort I osteotomy”. Journal of maxillofacial surgery 1986, 14:119-22.
- [13] Obwegeser HL: Correction of the skeletal anomalies of oto-mandibular dysostosis. Journal of maxillofacial surgery 1974, 2:73-92.

- [14] Narasimman M, Pandian MR, Nithiyarajan N, Venkatakrishnan C: Posterior maxillary segmental osteotomy for the restoration of mandibular posterior teeth with dental implants: A case report. University Journal of Surgery and Surgical Specialities 2019, 5.
- [15] Kufner J: Four-year experience with maxillary osteotomy for retrusion. J Oral Surg 1971, 29:549.
- [16] Bell CS, Thrash WJ, Zysset MK: Incidence of maxillary sinusitis following Le Fort I maxillary osteotomy. Journal of oral and maxillofacial surgery 1986, 44:100-3.
- [17] Perko M: Maxillary sinus and surgical movement of maxilla. International journal of oral surgery 1972, 1:177-84.
- [18] Comte A: 54 Principles and Planning. Orthognathic Surgery: Principles, Planning and Practice 2016:54.
- [19] Cohn-Stock G: Die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer, speziell die chirurgische Behandlung der Prognathie. Vjschr Zahnheilk Berlin 1921, 37:320-54.
- [20] Wunderer S: Die Progenioperation mittels frontal gestieltem Maxillofragment. Osterr Z Stomatol 1962, 59:98-102.
- [21] Cupar I: Die chirurgische Behandlung der Form-und Stellungsveränderungen des Oberkiefers. Ost Z Stomatol 1954, 51:565.
- [22] Moloney F, Worthington P: The origin of the Le Fort I maxillary osteotomy: Cheever's operation. Journal of oral surgery (American Dental Association : 1965) 1981, 39:731-4.
- [23] Wolfe SA: Günther Cohn-Stock, MS, DDS, father of maxillary orthognathic surgery. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 1989, 17:331-4.
- [24] Kim SY, Kim SG, Lee SH, Kim SH, Chung TY, Ahn TH: Anterior segmental maxillary osteotomy using Cupar's method: preliminary study. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 2001, 23:422.
- [25] Yamamoto Y, Tanikawa C, Takada K: Wassmund osteotomy for excessive gingival display: a case report with three-dimensional facial evaluation. Australian orthodontic journal 2014, 30:81.
- [26] Aziz SR: Simon P. Hullihen and the origin of orthognathic surgery. Journal of oral and maxillofacial surgery 2004, 62:1303-7.
- [27] Bloomquist DS, Lee JJ: Principles of mandibular orthognathic surgery. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery 2004, 2:1135-83.

- [28] Steinhäuser E: Historical development of orthognathic surgery. Journal of cranio-Maxillofacial surgery 1996, 24:195-204.
- [29] Caldwell J, Hayward J, Lister R: Correction of mandibular retrognathia by vertical L osteotomy: a new technic. Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965) 1968, 26:259.
- [30] Hinds E, Kent J: Genioplasty: the versatility of horizontal osteotomy. Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965) 1969, 27:690.
- [31] Wassmund M: Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels: unter besonderer Berücksichtigung der Komplikationen des Hirnschädels; ihre Klinik und Therapie; praktisches Lehrbuch: Meusser, 1927.
- [32] Trauner R, Obwegeser H: The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty: Part I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. Oral surgery, oral medicine, oral pathology 1957, 10:677-89.
- [33] Dal P: Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. J oral Surg 1961, 19:42-7.
- [34] Hunsuck E: A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. Journal of oral surgery (American Dental Association : 1965) 1968, 26:249-52.
- [35] Lupori J, Kewitt G, Van Sickels J: Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. Oral and maxillofacial surgery 2000, 2:297-310.
- [36] Spiessl B, Tschopp H: Chirurgie der Kiefer. Kopf-und Hals-Chirurgie Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974:737.
- [37] Michelet FX, Deymes J, Dessus B: Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillo-facial surgery. Journal of maxillofacial surgery 1973, 1:79-84.
- [38] Hörster W: Experience with functionally stable plate osteosynthesis after forward displacement of the upper jaw. Journal of maxillofacial surgery 1980, 8:176-81.
- [39] Drommer R, Luhr H-G: The stabilization of osteotomized maxillary segments with Luhr mini-plates in secondary cleft surgery. Journal of Maxillofacial Surgery 1981, 9:166-9.
- [40] Luyk NH, Ward-Booth RP: The stability of Le Fort I advancement osteotomies using bone plates without bone grafts. Journal of maxillofacial surgery 1985, 13:250-3.
- [41] Dolanmaz D, Uckan S, Isik K, Saglam H: Comparison of stability of absorbable and titanium plate and screw fixation for sagittal split ramus osteotomy. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2004, 42:127-32.

- [42] Mathes SJ, Nahai F: Reconstructive surgery: principles, anatomy & technique: Churchill Livingstone, 1997.
- [43] Thaller SR: Grabb and Smith's plastic surgery. Plastic and reconstructive surgery 2014, 133:1311-2.
- [44] Castelli W: Vascular architecture of the human adult mandible. Journal of dental research 1963, 42:786-92.
- [45] Reyneke JP: Essentials of orthognathic surgery: Quintessence Chicago, 2003.
- [46] Gravely J, Johnson D: Angle's classification of malocclusion: an assessment of reliability. British journal of orthodontics 1974, 1:79-86.
- [47] Jung H-D, Kim SY, Park H-S, Jung Y-S: Orthognathic surgery and temporomandibular joint symptoms. Maxillofacial plastic and reconstructive surgery 2015, 37:14.
- [48] Durão AR, Pittayapat P, Rockenbach MIB, Olszewski R, Ng S, Ferreira AP, Jacobs R: Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. Progress in orthodontics 2013, 14:31.
- [49] Holdaway RA: A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. American journal of orthodontics 1983, 84:1-28.
- [50] Ludwig B, Bister D, Schott T, Lisson J, Hourfar J: Assessment of two e-learning methods teaching undergraduate students cephalometry in orthodontics. European Journal of Dental Education 2016, 20:20-5.
- [51] Ahn HW, Seo DH, Kim SH, Park YG, Chung KR, Nelson G: Morphologic evaluation of dentoalveolar structures of mandibular anterior teeth during augmented corticotomy-assisted decompensation. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics 2016, 150:659-69.
- [52] McNeil C, McIntyre GT, Laverick S: How much incisor decompensation is achieved prior to orthognathic surgery? J Clin Exp Dent 2014, 6:e225-9.
- [53] Miloro M, Ghali G, Larsen P, Waite P, Of PsP: Oral And Maxillofacial Surgery. BC Decker, Ontario, 2004.
- [54] Buchanan EP, Hyman CH: LeFort I osteotomy. Seminars in plastic surgery: Thieme Medical Publishers, 2013. p. 149.
- [55] Turvey T, Schardt-Sacco D: LeFort I osteotomy. Oral and Maxillofacial Surgery 2000, 2.

- [56] Abubaker AO, Sotereanos GC: Modified Le Fort I (maxillary-zygomatic) osteotomy: rationale, basis, and surgical technique. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 1991, 49:1089-97.
- [57] Reyneke JP, Ferretti C: The Bilateral Sagittal Split Mandibular Ramus Osteotomy. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2016, 24:27-36.
- [58] Möhlhenrich SC, Kniha K, Peters F, Ayoub N, Goloborodko E, Hölzle F, Fritz U, Modabber A: Fracture patterns after bilateral sagittal split osteotomy of the mandibular ramus according to the Obwegeser/Dal Pont and Hunsuck/Epker modifications. *J Craniomaxillofac Surg* 2017, 45:762-7.
- [59] Tamura N, Takaki T, Takano N, Shibahara T: Three-dimensional Finite Element Analysis of Bone Fixation in Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy Using Individual Models. *Bull Tokyo Dent Coll* 2018, 59:67-78.
- [60] McKenna SJ, King EE: Intraoral Vertical Ramus Osteotomy Procedure and Technique. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2016, 24:37-43.
- [61] Rokutanda S, Yamada S, Yanamoto S, Omori K, Fujimura Y, Morita Y, Rokutanda H, Kohara H, Fujishita A, Nakamura T, Yoshimi T, Yoshida N, Umeda M: Comparison of osseous healing after sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2018, 47:1316-21.
- [62] Kawase-Koga Y, Mori Y, Fujii Y, Kanno Y, Chikazu D, Susami T, Takato T: Complications after intraoral vertical ramus osteotomy: relationship to the shape of the osteotomy line. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2016, 45:200-4.
- [63] Jung HD, Kim SY, Park HS, Jung YS: Modification of intraoral vertical ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014, 52:866-7.
- [64] Kim JY, Park JH, Jung HD, Jung YS: Safety and Stability of Postponed Maxillomandibular Fixation After Intraoral Vertical Ramus Osteotomy. *J Craniofac Surg* 2018, 29:2226-30.
- [65] McMillan B, Jones R, Ward-Booth P, Goss A: Technique for intraoral inverted 'L' osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1999, 37:324-6.
- [66] Wu Q, Wang Y, Wang P, Xiang Z, Ye B, Li J: The inverted-L ramus osteotomy versus sagittal split ramus osteotomy in maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea patients: A retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 2019, 47:1839-47.
- [67] Titze IR, Martin DW: Principles of voice production. *Acoustical Society of America*, 1998.
- [68] Boone D, McFarlane S, von Berg S: The voice and voice therapy. 2005. USA: 6th Edition, Allyn&Bacon A Pearson Edu Co 2000.

- [69] Dolar M: A voice and nothing more: MIT press, 2006.
- [70] Garcia MR: Ensayo biográfico de la vida pública del ciudadano D. Manuel José García t I 1854:146.
- [71] Masson DI: Synesthesia and sound spectra. Word 1952, 8:39-41.
- [72] Van den Berg J: Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. Journal of speech and hearing research 1958, 1:227-44.
- [73] Dewey G: Relativ frequency of English speech sounds: Harvard University Press, 1923.
- [74] Zhang Z: Mechanics of human voice production and control. The journal of the acoustical society of america 2016, 140:2614-35.
- [75] Sataloff RT: The human voice. Scientific American 1992, 267:108-15.
- [76] Latinus M, Belin P: Human voice perception. Current Biology 2011, 21:R143-R5.
- [77] Agus TR, Thorpe SJ, Suied C, Pressnitzer D: Characteristics of human voice processing. Proceedings of 2010 IEEE International Symposium on Circuits and Systems: IEEE, 2010. pp. 509-12.
- [78] Lallh AK, Rochet AP: The effect of information on listeners' attitudes toward speakers with voice or resonance disorders. Journal of Speech, Language, and Hearing Research 2000, 43:782-95.
- [79] Gray SD, Smith ME, Schneider H: Voice disorders in children. Pediatric Clinics of North America 1996, 43:1357-84.
- [80] Ma EP, Yiu EM: Voice activity and participation profile. Journal of speech, language, and hearing research 2001.
- [81] Ögüt F: Ses analiz yöntemleri. Türkiye Klinikleri KBB Dergisi 2002, 2:18-21.
- [82] Eskenazi L, Childers DG, Hicks DM: Acoustic correlates of vocal quality. Journal of Speech, Language, and Hearing Research 1990, 33:298-306.
- [83] Hogikyan ND, Sethuraman G: Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). Journal of voice 1999, 13:557-69.
- [84] Murry T, Rosen CA: Outcome measurements and quality of life in voice disorders. Otolaryngologic Clinics of North America 2000, 33:905-16.

- [85] Branski RC, Cukier-Blaj S, Pusic A, Cano SJ, Klassen A, Mener D, Patel S, Kraus DH: Measuring quality of life in dysphonic patients: a systematic review of content development in patient-reported outcomes measures. *Journal of voice* 2010, 24:193-8.
- [86] Behrman A: Common practices of voice therapists in the evaluation of patients. *Journal of Voice* 2005, 19:454-69.
- [87] Bhuta T, Patrick L, Garnett JD: Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *Journal of voice* 2004, 18:299-304.
- [88] Morrison MD, Nichol H, Rammage L: *The management of voice disorders*: Springer, 2013.
- [89] Nemr K, Simoes-Zenari M, Cordeiro GF, Tsuji D, Ogawa AI, Ubrig MT, Menezes MHM: GRBAS and Cape-V scales: high reliability and consensus when applied at different times. *Journal of voice* 2012, 26:812. e17-. e22.
- [90] Yamaguchi H, Shrivastav R, Andrews ML, Niimi S: A comparison of voice quality ratings made by Japanese and American listeners using the GRBAS scale. *Folia phoniatrica et logopaedica* 2003, 55:147-57.
- [91] Sáenz-Lechón N, Godino-Llorente JI, Osma-Ruiz V, Blanco-Velasco M, Cruz-Roldán F: Automatic assessment of voice quality according to the GRBAS scale. 2006 International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society: IEEE, 2006. pp. 2478-81.
- [92] Yu P, Revis J, Wuyts FL, Zanaret M, Giovanni A: Correlation of instrumental voice evaluation with perceptual voice analysis using a modified visual analog scale. *Folia phoniatrica et logopaedica* 2002, 54:271-81.
- [93] Yiu EM-L, Chen FC, Lo G, Pang G: Vibratory and perceptual measurement of resonant voice. *Journal of Voice* 2012, 26:675. e13-. e19.
- [94] Kubichek RF: Standards and technology issues in objective voice quality assessment. *Digital Signal Processing* 1991, 1:38-44.
- [95] Kubichek R, Atkinson D, Voran S, Lansford J, Li H, Schroeder J: Advances in objective voice quality assessment. [1992 Proceedings] Vehicular Technology Society 42nd VTS Conference-Frontiers of Technology: IEEE, 1992. pp. 155-8.
- [96] Cunningham S, Hunt N, Feinmann C: Perceptions of outcome following orthognathic surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1996, 34:210-3.
- [97] Witzel MA, Ross RB, Munro IR: Articulation before and after facial osteotomy. *Journal of maxillofacial surgery* 1980, 8:195-202.

- [98] Bernstein M: The relation of speech defects and malocclusion. *American Journal of Orthodontics* 1954, 40:149-50.
- [99] Blyth P: The relationship between speech, tongue behaviour, and occlusal abnormalities. *Dent Pract Dent Rec* 1959, 10:11-20.
- [100] Tabakan I, Kokacya O, Kesiktas E, Eser C, Gencel E: Assessment of long term patient satisfaction in orthognathic surgery. *Medical Science and Discovery* 2016, 3:171-7.
- [101] Arad I, Jandu J, Bassett P, Fleming PS: Influence of single-jaw surgery vs bimaxillary surgery on the outcome and duration of combined orthodontic-surgical treatment. *The Angle Orthodontist* 2011, 81:983-7.
- [102] Hassan T, Naini FB, Gill DS: The effects of orthognathic surgery on speech: a review. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 2007, 65:2536-43.
- [103] Wakumoto M, Ohno K, Imai S, Yamashita Y, Akizuki H, Michi KI: Analysis of the articulation after glossectomy. *Journal of oral rehabilitation* 1996, 23:764-70.
- [104] Ward E, McAuliffe M, Holmes S, Lynham A, Monsour F: Impact of malocclusion and orthognathic reconstruction surgery on resonance and articulatory function: an examination of variability in five cases. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2002, 40:410-7.
- [105] Lee S, McGrath C, Samman N: Impact of orthognathic surgery on quality of life. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2008, 66:1194-9.
- [106] Bloomer HH: Speech defects associated with dental malocclusions and related abnormalities. *Handbook of speech pathology and audiology* 1971.
- [107] Laine T: Associations between articulatory disorders in speech and occlusal anomalies. *European Journal of Orthodontics* 1987, 9:144-50.
- [108] Yamamoto T, Imai T, Umeda K: Acoustic characteristics of the fricatives in the surgical class III patients. *EXCERPTA MEDICA INTERNATIONAL CONGRESS SERIES*: Elsevier, 1995. pp. 611-.
- [109] Lee AS, Whitehill TL, Ciocca V, Samman N: Acoustic and perceptual analysis of the sibilant sound/s/before and after orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial surgery* 2002, 60:364-72.
- [110] Ewan WG: Aspects of Speech and Orthognathic Surgery. *Speech and Language*. Edited by Lass NJ. Elsevier, 1980. pp. 239-89.

- [111] Goodstein DB, Cooper D, Wallace L: The effect on speech of surgery for correction of mandibular prognathism: A preliminary report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1974, 37:846-9.
- [112] Geffen D: The effects of Mandibular Osteotomy on articulation and resonance. *South African Journal of Communication Disorders* 1978, 25:54-63.
- [113] LeBlanc S, Cisneros G: The dynamics of speech and orthodontic management in cleft lip and palate. *Cleft palate speech management: Mosby*, 1995. pp. 352-63.
- [114] Niemeyer TC, Gomes AdOC, Fukushiro AP, Genaro KF: Speech resonance in orthognathic surgery in subjects with cleft lip and palate. *Journal of Applied Oral Science* 2005, 13:232-6.
- [115] Okazaki K, Satoh K, Kato M, Iwanami M, Ohokubo F, Kobayashi K: Speech and velopharyngeal function following maxillary advancement in patients with cleft lip and palate. *Ann Plast Surg* 1993, 30:304-11.
- [116] Kummer AW: Speech and resonance disorders related to cleft palate and velopharyngeal dysfunction: a guide to evaluation and treatment. *Perspectives on School-Based Issues* 2014, 15:57-74.
- [117] Maegawa J, Sells RK, David DJ: Speech Changes After Maxillary Advancement in 40 Cleft Lip and Palate Patients. *Journal of Craniofacial Surgery* 1998, 9.
- [118] Andreassen ML, Leeper HA, Macrae DL, Nicholson IR: Aerodynamic, acoustic, and perceptual changes following adenoidectomy. *The Cleft palate-craniofacial journal* 1994, 31:263-70.
- [119] Turvey TA, Journot V, Epker BN: Correction of anterior open bite deformity: a study of tongue function, speech changes, and stability. *Journal of maxillofacial surgery* 1976, 4:93-101.
- [120] Weimer K, Astrand P: Effect on speech of mandibular prognathism before and after surgical treatment. *Swedish dental journal* 1977, 1:173.
- [121] Epker BN, Wessberg GA: Mechanisms of early skeletal release following surgical advancement of the mandible. *The British journal of oral surgery* 1982, 20:175-82.
- [122] Ruscello DM, Tekieli ME, Jakomis T, Cook L, Van Sickels JE: The effects of orthognathic surgery on speech production. *American journal of orthodontics* 1986, 89:237-41.
- [123] Glass L, Knapp J, Bloomer H: Speech and lingual behavior before and after mandibular osteotomy. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)* 1977, 35:104-9.

- [124] Bruce F, Hanson M: Speech and swallowing changes associated with sagittal osteotomy: a report of four subjects. *The International journal of orofacial myology: official publication of the International Association of Orofacial Myology* 1987, 13:1.
- [125] Lee AS, Whitehill TL, Ciocca V, Samman N: Acoustic and perceptual analysis of the sibilant sound /s/ before and after orthognathic surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2002, 60:364-72; discussion 72-3.
- [126] Jorge TM, Brasolotto AG, Gonçalves ES, Filho HN, Berretin-Felix G: Influence of orthognathic surgery on voice fundamental frequency. *Journal of Craniofacial Surgery* 2009, 20:161-4.
- [127] Niemi M, Laaksonen J-P, Peltomäki T, Kurimo J, Aaltonen O, Happonen R-P: Acoustic comparison of vowel sounds produced before and after orthognathic surgery for mandibular advancement. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 2006, 64:910-6.
- [128] Van Lierde K, Schepers S, Timmermans L, Verhoye I, Van Cauwenberge P: The impact of mandibular advancement on articulation, resonance and voice characteristics in Flemish speaking adults: a pilot study. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2006, 35:137-44.
- [129] Ahn J, Kim G, Kim YH, Hong J: Acoustic analysis of vowel sounds before and after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 2015, 43:11-6.
- [130] Impieri D, Tonseth KA, Hide O, Brinck EL, Hogevoold HE, Filip C: Impact of orthognathic surgery on velopharyngeal function by evaluating speech and cephalometric radiographs. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2018, 71:1786-95.
- [131] Gokce S, Gorgulu S, Gokce H, Bengi O, Sabuncuoglu F, Ozgen F, Bilgic H: Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality, following bimaxillary orthognathic surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2012, 41:820-9.
- [132] Hassan T, Naini FB, Gill DS: The effects of orthognathic surgery on speech: a review. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2007, 65:2536-43.
- [133] Eggensperger N, Smolka W, Iizuka T: Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 2005, 33:111-7.
- [134] KILIÇ MA: Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *Türkiye Klinikleri KBB Dergisi* 2002, 2:1-8.
- [135] Niedzielska G: Acoustic analysis in the diagnosis of voice disorders in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2001, 57:189-93.

- [136] Harrington J, Cox F, Evans Z: An acoustic phonetic study of broad, general, and cultivated Australian English vowels. *Australian Journal of Linguistics* 1997, 17:155-84.
- [137] Mishima K, Moritani N, Nakano H, Matsushita A, Iida S, Ueyama Y: Voice characteristics before versus after mandibular setback surgery in patients with mandibular prognathism using nonlinear dynamics and conventional acoustic analyses. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2013, 41:706-9.
- [138] Mishima K, Moritani N, Nakano H, Matsushita A, Iida S, Ueyama Y: Voice characteristics before versus after mandibular setback surgery in patients with mandibular prognathism using nonlinear dynamics and conventional acoustic analyses. *J Craniomaxillofac Surg* 2013, 41:706-9.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gazi Kutalmış YAPRAK

Doğum Tarih ve Yeri : 1986/BİGADİÇ

Medeni Durumu : Evli

Adres : Belediye Evleri Mah. 84286 Sokak Mehmet Batu 6
Aptmanı K:3 D:9 Çukurova /Adana

Telefon : 0539 684 87 43

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Görev Yeri : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi
Anabilim Dalı

Yabancı Dil : İngilizce, İspanyolca