



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTOGNATİK CERRAHİ GEÇİREN HASTALARDA HAVA YOLU
BOŞLUĞUNUN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT) VEYA
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) İLE
İNCELENMESİ

Hazırlayan

Dt. Merve SARI

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi

Danışman

Dr.Öğr.Üy. Esengül ŞEN

Eş Danışman

Doç.Dr. Mehmet Kemal TÜMER

TOKAT – 2019



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTOGNATİK CERRAHİ GEÇİREN HASTALARDA HAVA YOLU
BOŞLUĞUNUN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT) VEYA
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KIBT) İLE
İNCELENMESİ

Hazırlayan
Dt. Merve SARI

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi

Danışman
Dr.Öğr.Üyesi Esengül ŞEN
Eş Danışman
Doç.Dr. Mehmet Kemal TÜMER

TOKAT – 2019

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI

ORTOGNATİK CERRAHİ GEÇİREN HASTALARDA HAVA YOLU BOŞLUĞUNUN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT) VEYA KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
(KİBT) İLE İNCELENMESİ.

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 24/10 /2019

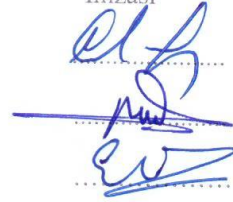
Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Başkan : Prof.Dr. Nilüfer ÖZKAN

Üye : Doç.Dr. Nihat AKBULUT

Üye: Dr.Öğr.Üyesi Esengül ŞEN

İmzası



Bu tez, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulunun 20/09/2019 tarih ve 28.01 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Dekan V. : Prof. Dr. Ataç ÇELİK



ETİK SÖZLEŞME

T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(25/09/2019)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

Merve SARI

İmzası



TEŞEKKÜR

TOGÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'ndaki danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Esengül ŞEN'e ve eş danışmanım Doç.Dr. Mehmet Kemal TÜMER'e ve diğer öğretim üyelerine, tez çalışmamın radyolojik incelemelerinde destek olan Dr.Öğr.Üyesi Seval BAYRAK'a, tez çalışmamın istatistiğinde yardımcı olan Dr.Öğr.Üyesi Osman DEMİR'e teşekkür etmeyi borç bilirim.

Tüm yaşantım boyunca sonsuz sevgileri ile her koşulda beni destekleyen ve arkamda duran, bu dünyada çikarsız sevginin, iyiliğin, dürüstlüğün ve samimiyetin her şeyden daha önemli olduğunu bana öğreten, her zaman kendinden önce evlatlarını düşünen, yaptıkları fedakarlıkların hiçbirinin hakkını ödeyemeyeceğim, en değerli varlıklarım annem Gülay SARI'ya, babam Cahit SARI'ya ve her koşulda sevgisi ve desteği ile yanımda olan kardeşim Sefa Emre SARI'ya en içten dileklerle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Ortognatik Cerrahi Geçiren Hastalarda Hava Yolu Boşluğunun Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile İncelenmesi

Amaç: Şiddetli iskeletsel malokluzyona sahip erişkin hastalarda, tek veya çift çene ortognatik cerrahi tedavi sonucu faringeal hava yolunun üç boyutlu hacminde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem : Çalışmamız, iskeletsel maloklüzyonlarının tedavisi amacı ile başvuran, tedavileri çift çene ortognatik cerrahi ile tedavi edilen 25 hasta (17 kadın, 8 erkek), mandibular geriletme ile tedavi edilen 8 hasta (6 kadın, 2 erkek), mandibular ilerletme ile tedavi edilen 4 hasta (1 kadın, 3 erkek) ve maksiller ilerletme ile tedavi edilen 5 hastadan (3 kadın, 2 erkek), cerrahi öncesi ve cerrahiden 6 ay sonra alınan bilgisayarlı tomografi (BT) veya konik ışınlı bilgisayarlı tomografiler (KIBT) üzerinde yürütüldü. Bu tomografiler üzerinden hastaların faringeal hava yolunda hacimsel ölçümler yapıldı. Faringeal hava yolu nazofaringeal, velofaringeal, glossofaringeal ve hipofaringeal olmak üzere dört hava yolu hacim segmentine ayrıldı ve planimetre ile ölçüldü. Altı hacim parametresi (nazofaringeal, velofaringeal, glossofaringeal, hipofaringeal, orofaringeal, faringeal) oluşturuldu.

Bulgular: Çift çene cerrahisi ile tedavi edilen grupta nazofarinks ve velofarinks hacimlerinde artış, glossofarinks ve hipofarinks hacimlerinde azalma görüldü ($p<0.05$). Mandibular geriletme grubunda glossofarinks, hipofarinks, orofarinks ve farinks hacimlerinde azalma görüldü ($p<0.05$). Mandibular ilerletme grubunda glossofarinks, hipofarinks, orofarinks ve farinks hacimlerinde artış görüldü ($p<0.05$). Maksiller ilerletme grubunda ise nazofarinks, velofarinks ve farinks hacimlerinde artış görüldü ($p<0.05$).

Sonuç: Mandibular geriletmenin faringeal hava yolu hacmi üzerinde daraltıcı etkisi olduğu görüldü. Çift çene operasyonları mandibular geriletme cerrahisini içermiş dahi olsa, maksiller ilerletme hem orofarinks hem de farinks hacmi üzerinde mandibular geriletmenin daraltıcı etkisini dengelemiştir. Maksiller ilerletme ve mandibular ilerletme farklı bölgeleri etkilemiş olsa da farinks hacminin artışına katkıda bulunan operasyonlardır ve özellikle OSA riski bulunan hastalarda endikasyon varlığında kaçınılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Faringeal hava yolu, Ortognatik cerrahi, Bilgisayarlı tomografi, Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi



ABSTRACT

Examination of Airway by Computed Tomography (CT) or Cone-beam computed tomography (CBCT) in Patients Undergoing Orthognathic Surgery

Aim: The aim of this study is the evaluation of changes in the three-dimensional volume of pharyngeal airway obtained by single and bimaxillary mandibular orthognathic surgery in adult patients with severe skeletal malocclusion.

Material and method: Our study was conducted on a of Computed Tomography (CT) or Cone-beam computed tomography (CBCT) of patients, with skeletal malocclusion and undergone orthognathic surgery, taken before and 6 month after treatment. Twenty-five adult patients (17 female, 8 male) were treated by bimaksillary orthognathic surgery, eight adult patients (6 female, 2 male) were treated by mandibular setback surgery, four adult patients (1 female, 3 male) were treated by mandibular advancement surgery and five adult patients (3 female, 2 male) were treated by maxillary advancement surgery . Volumetric measurements of the pharyngeal airway were performed on these tomographys. The pharyngeal airway is divided into 4 airway volume segments; nasopharyngeal, velopharyngeal, glossopharyngeal, and hypopharyngeal and measured by planimeter. Six volume parameters (nasopharyngeal, velopharyngeal, glossopharyngeal, hypopharyngeal, oropharyngeal, pharyngeal) were created.

Results: In the bimaxillary surgery group, increases in nasopharynx and velopharynx volumes and decreases in glossopharynx and hypopharynx volumes were observed ($p < 0.05$). In the mandibular setback surgery group, decreases in glossopharynx, hypopharynx, oropharynx and pharynx volumes were observed ($p < 0.05$). In the mandibular advancement surgery group, increases in glossopharynx, hypopharynx, oropharynx and pharynx volumes were observed ($p < 0.05$). In the maksillary advancement surgery group, increases in nasopharynx, velopharynx and pharynx volumes were observed ($p < 0.05$).

Conclusion: Mandibular setback surgery was found to have a narrowing effect on pharyngeal airway volume. Maxillary advancement surgery compensated for the constrictive effect of mandibular setback surgery on both oropharynx and pharynx volume, even if bimaxillary orthognathic operations included mandibular setback surgery. Although maxillary advancement surgery and mandibular advancement surgery have affected different sites, these

are the operations that contribute to increase pharyngeal volume and should not be avoided in the presence of indication, particularly in patients at risk of OSA.

Keywords: Pharyngeal airway, Orthognathic surgery, Computed tomography, Cone-beam computed tomography



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Ortognatik Cerrahinin Tanımı ve Amacı.....	4
2.2. Ortognatik Cerrahinin Tarihçesi.....	5
2.2.1. Mandibular Osteotomilerin Tarihçesi.....	5
2.2.2. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi.....	10
2.2.3. Çift Çene Cerrahisinin Tarihçesi.....	11
2.3. Ortognatik Cerrahi Teknikler.....	11
2.3.1. Sagittal Split Ramus Osteotomisi.....	11
2.3.1.1. Cerrahi Teknik.....	12
2.3.2. Le Fort I Osteotomisi.....	14
2.3.2.1. Cerrahi Teknik.....	14
2.3.3. Çift Çene Cerrahisi.....	17
2.3.3.1. Cerrahi Teknik.....	17
2.4. Anatomi.....	18
2.4.1. Faringeal Hava Yolu Anatomisi.....	18
2.4.1.1. Nazofarinks.....	18
2.4.1.2. Orofarinks.....	19
2.4.1.3. Hipofarinks (Laringofarinks).....	19
2.4.2. Maksilla Anatomisi.....	20
2.4.3. Mandibula Anatomisi.....	22
2.4.4. Hyoid Kemik Anatomisi.....	23
2.5. Ortognatik Cerrahi Etkileri.....	24
2.5.1. Ortognatik Cerrahi Sonrası Faringeal Hava Yolu Değişimi.....	25
2.5.2. Ortognatik Cerrahi Sonrası Hyoid Kemik Konum Değişikliği.....	32
2.5.3. Ortognatik Cerrahi Sonrası Baş Postür Değişimi.....	34
2.6. Cavalieri Prensibi.....	36
2.6.1. Hacim Hesaplaması için Kesit Yüzey Alanlarının Hesaplanması.....	37
2.6.2. Toplam Hacmin Hesaplanması.....	37
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	39
3.1. Gereç.....	39
3.2. Cerrahi Prosedür.....	41
3.3. BT ve KIBT ile görüntülerin elde edilmesi.....	41
3.4. BT ve KIBT Görüntüleri Üzerinde Hacim Hesaplamaları.....	42
3.5. İstatistiksel Analiz.....	45

4. BULGULAR.....	47
4.1. BT /KIBT İncelemesi.....	48
4.2. Faringeal Hava Yolu Hacim Ölçümleri.....	50
4.2.1. Nazofarinks Hacim Ölçümleri.....	50
4.2.2. Velofarinks Hacim Ölçümleri.....	52
4.2.3. Glossofarinks Hacim Ölçümleri.....	54
4.2.4. Hipofarinks Hacim Ölçümleri.....	57
4.2.5. Orofarinks Hacim Ölçümleri.....	59
4.2.6. Farinks Hacim Ölçümleri.....	62
4.3.Faringeal Hava Yolu Hacim Değişimleri.....	64
5. TARTIŞMA	70
6. SONUÇ.....	84
KAYNAKLAR.....	86
EKLER.....	114
Ek 1.....	114
Ek 2.....	115
ÖZGEÇMİŞ.....	118

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırma kapsamındaki olguların yaş ve cinsiyetlerinin ameliyat tipine göre dağılımı.....	41
Tablo 4.1. Araştırma kapsamındaki olguların yaş ortalamaları.....	47
Tablo 4.2. Araştırma kapsamındaki olgularda maksilla ve mandibulanın hareket miktarı.....	47
Tablo 4.3. Tek ve çift çene grubu olgularının faringeal hava yolu hacminde meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin istatistiksel önemi.....	48
Tablo 4.4. Ortognatik cerrahi grubu olgularının faringeal hava yolu hacminde meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin istatistiksel önemi.....	49
Tablo 4.5. Çalışma gruplarında nazofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi.....	50
Tablo 4.6. Çalışma gruplarında nazofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi.....	50
Tablo 4.7. Çalışma gruplarında velofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi.....	52
Tablo 4.8. Çalışma gruplarında velofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi.....	52
Tablo 4.9. Çalışma gruplarında glossofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi.....	54
Tablo 4.10. Çalışma gruplarında glossofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi.....	55
Tablo 4.11. Çalışma gruplarında hipofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi.....	57
Tablo 4.12. Çalışma gruplarında hipofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi.....	57
Tablo 4.13. Çalışma gruplarında orofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi.....	59
Tablo 4.14. Çalışma gruplarında orofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi.....	60
Tablo 4.15. Çalışma gruplarında faringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi.....	62
Tablo 4.16. Çalışma gruplarında farinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi.....	62
Tablo 4.17. Maksiller ilerletme+mandibular geriletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi.....	64

Tablo 4.18. Mandibular geriletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi.....	65
Tablo 4.19. Mandibular ilerletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi.....	66
Tablo 4.20. Maksiller ilerletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi.....	67
Tablo 4.21. Tüm gruplarda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi.....	68



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Hullihen'in mandibular subapikal osteotomisi.....	6
Şekil 2.2. Blair'in "body" osteotomisi.....	6
Şekil 2.3. Blair'in horizontal ramus osteotomisi.....	7
Şekil 2.4. Limberg'in subkondiler posterior oblik ramus osteotomisi.....	7
Şekil 2.5. Vertikal Ramus Osteotomi.....	8
Şekil 2.6. L osteotomi.....	8
Şekil 2.7. C osteotomi.....	8
Şekil 2.8. Sagittal split ramus osteotomisinin modifikasyonları.....	9
Şekil 2.9. Osteotomi hatları.....	13
Şekil 2.10. Mandibular geri çekme sonrası proksimal segment distalinden kemik rezeksiyonu.....	13
Şekil 2.11. İnsizyon hattı	14
Şekil 2.12. Osteotomi hattı	15
Şekil 2.13. "Down fracture".....	15
Şekil 2.14. Kemik çıkıntılarının düzeltilmesi.....	16
Şekil 2.15. MMF ve plak uygulaması.....	16
Şekil 2.16. Ara splintle maksillanın rijit fiksasyonu.....	17
Şekil 2.17. Faringeal Bölge.....	18
Şekil 2.18. Maksiller arterin pterygopalatin fossada verdiği dallar.....	22
Şekil 2.19. Mandibula ve infratemporal fossanın vasküler anatomisi.....	23
Şekil 2.20. Hyoid kemik ve bağlantılı olduğu yapılar.....	24
Şekil 3.1. Seviyelme.....	43
Şekil 3.2. Nazofarinks 3D görüntü.....	44
Şekil 3.3. Velofarinks 3D görüntü	44
Şekil 3.4. Glossofarinks 3D görüntü	45
Şekil 3.5. Hipofarinks 3D görüntü	45
Şekil 4.1. Preop-postop nazofarinks hacim değişimi.....	51
Şekil 4.2. Preop-postop velofarinks hacim değişimi.....	54
Şekil 4.3. Preop-postop glossofarinks hacim değişimi.....	56
Şekil 4.4. Preop-postop hipofarinks hacim değişimi.....	59
Şekil 4.5. Preop-postop orofarinks hacim değişimi.....	61
Şekil 4.6. Preop-postop farinks hacim değişimi.....	64

KISALTMALAR LİSTESİ**BSSRO:** Bilateral sagittal split ramus osteotomisi**BSSO:** Bilateral sagittal split osteotomisi**IVRO:** İntraoral vertikal ramus osteotomisi**KİBT:** Konik ışınli bilgisayarlı tomografi**BT :** Bilgisayarlı tomografi**TME:** Temporomandibuler eklem**OSA:** Obstrüktif uyku apnesi**RDİ:** Respiratory disturbance index**FH:** Frankfurt horizontal düzlem**RPV:** Retropalatal hacim**RLV:** Retrolingual hacim**PAS:** Faringeal hava yolu boşluğu**MMF:** Maksillomandibular fiksasyon

1. GİRİŞ

Erken aşamada maloklüzyonların çözümünde tek başına ortodontik tedavi yeterlidir, ancak iskeletsel gelişimin etkilendiği daha ileri safhalarda dentofasiyal deformitelerin tedavisi için ortodontik tedavinin yanı sıra bazı cerrahi işlemler de gerekli olmaktadır. Ortognatik cerrahi işlemi, ortodonti ve cerrahi girişimin beraber uygulandığı uygulamalardır (Selber ve Rosen 2007). Daha iyi estetik ve fonksiyon sağlayarak hastayı sosyal ve psikolojik açıdan istediği konuma getirmek ortognatik cerrahi uygulamalarının başlıca amacıdır (Wolford ve Fields 2000). Çiğneme fonksiyonunun iyileşmesi, (Karabouta ve Martis 1985; White ve Dolwick 1992; Zarrinkelk, ve ark. 1996) yüz ağırlarında azalma, (Magnusson, ve ark. 1986; Magnusson, ve ark. 1990; Rodrigues-Garcia, ve ark. 1998), daha iyi yüz estetiği (Cassidy Jr, ve ark. 1993; Cheng, ve ark. 1998; Proffit, ve ark. 1992; Tucker 1995) ortognatik cerrahi işleminin sağladığı faydalardan birkaç tanesidir.

Fasiyal bileşenler, büyüme ve gelişim aşamasında başta genetiğe ikinci olarak da çevreye bağlı olarak gelişirler. Fasiyal bileşenlerin orantısız ve anormal büyümesi sonucu dentofasiyal deformiteler meydana gelir. Bu durum gelişimsel olabildiği gibi enfeksiyon, travma gibi nedenlerle kazanılmış da olabilmektedir (Lye 2008). Günümüzde artan estetik gereksinimler ve ortognatik cerrahi tekniklerindeki gelişimler ortognatik cerrahiye olan ilgiyi artırmıştır. Son 30-40 yıl arasında ortognatik cerrahi popülerite kazanmıştır (Panula, ve ark. 2001). Ortognatik cerrahi tüm orta yüzde, mandibulada ve dentoalveolar segmentte istenilen yönde yer değiştirmeyi sağlayan cerrahi prosedürleri içermektedir. Bu operasyonlar izole osteotomiler ya da çeşitli kombinasyonlarla olabilir (Lye 2008).

Maksiller ve mandibular retrüzyonlar en çok ortognatik cerrahi işlemi gerektiren dentofasiyal deformitelerdir. Bunu maksiller vertikal yetersizlik ve mandibular prognati izlemektedir (Panula, ve ark. 2001). Dentofasiyal deformitelerin tedavisinde mandibulada bilateral sagittal split ramus osteotomisi (BSSRO) ve maksillada le fort I osteotomisi yapılmaktadır (Berger, ve ark. 2000; Hoppenreijns, ve ark. 1998).

Ortognatik cerrahi estetik ve oklüzyon ile birlikte kraniyofasiyal iskelete ve çiğneme kaslarının morfolojisine, fizyolojisine ve biyomekaniğine de etki etmektedir. Hastaların ortognatik cerrahiye talep etme nedenlerinden en önemlisi oklüzyon ve fonksiyondan ziyade

yüz estetiğidir (Kiyak, ve ark. 1988). Bu nedenle ortognatik cerrahinin doğru bir şekilde planlanması tedavinin önemli bir kısmını oluşturur, bununla birlikte hastanın estetiğini, kraniyofasiyal iskeleti ve çiğneme kaslarının morfolojisini, fizyolojisini ve biyomekaniğini olumlu yönde etkilemesi açısından oldukça önemlidir (Panula, ve ark. 2001).

Ortognatik cerrahi sert doku ve yumuşak doku ilişkilerini değiştirir dolayısıyla yumuşak dokuların pozisyonunu ve boyutunu kaçınılmaz olarak etkiler. Orofaringeal bölge ortognatik cerrahiden etkilenen bölgelerin başında yer almaktadır. Faringeal bölge dil, yumuşak damak, hyoid kemik, epiglottis ve bir grup kası içeren kompleks bir yapıdır. Ortognatik cerrahi işlemi bu bölgede yer alan yapıların morfolojisini etkileyerek solunum etkinliğinin değişmesine yol açmaktadır (Achilleos, ve ark. 2000; Chen, ve ark. 2007; Degerliyurt, ve ark. 2008; Eggensperger, ve ark. 2005; Enacar, ve ark. 1994; Greco, ve ark. 1990b; Greco, ve ark. 1990a; Güven ve Saraçoğlu 2005; Hochban, ve ark. 1996; Kawakami, ve ark. 2005; Kawamata, ve ark. 2000b; Liukkonen, ve ark. 2002; Lye 2008; Marşan, ve ark. 2009; Muto, ve ark. 2006; Samman, ve ark. 2002; Tselnik ve Pogrel 2000; Turnbull ve Battagel 2000; Wenzel, ve ark. 1989b; Wenzel, ve ark. 1989a).

Son 20 senedir posterior hava yolu ortognatik cerrahi işlemlerinde önem kazanmıştır. Mandibula, dil kökü, hyoid kemik ve faringeal duvarlar kas ve ligamentlerle birbirleri ile bağlantılı haldedir. Genioglossus kası mandibulayı dil köküne bağlar. Maksilla ve mandibula direkt ya da indirekt olarak dil, yumuşak damak, hyoid kemik ve birçok kas ile bağlantı içindedir. Bundan dolayı bu kemiklerdeki hareket, kemikle bağlantılı yapılarda konumsal değişikliklere yol açarken ilişkili yumuşak doku ve kaslarda gerilmeye neden olur. Bunun sonucunda iskeletsel hareket ile beraber nasal ve oral kavite ve hava yolu hacimlerinde değişiklik meydana gelecektir (Achilleos, ve ark. 2000; Chen, ve ark. 2007; Degerliyurt, ve ark. 2008; Eggensperger, ve ark. 2005; Enacar, ve ark. 1994; Greco, ve ark. 1990b; Greco, ve ark. 1990a; Güven ve Saraçoğlu 2005; Hochban, ve ark. 1996; Kawakami, ve ark. 2005; Kawamata, ve ark. 2000b; Liukkonen, ve ark. 2002; Lye 2008; Marşan, ve ark. 2009; Muto, ve ark. 2006; Samman, ve ark. 2002; Tselnik ve Pogrel 2000; Turnbull ve Battagel 2000; Wenzel, ve ark. 1989b; Wenzel, ve ark. 1989a).

İskeletsel komponentlerin hareketi ve yumuşak dokuların ilk konumu, estetik sonucun son halini belirlemektedir. Ortognatik cerrahi vakalarında, operasyon sonrasında yumuşak dokulardaki değişiklikler, iskeletsel yapılardaki değişiklikleri %100 izlememektedir (Proffit,

ve ark. 2012). Operasyon öncesi, yumuşak dokularda oluşabilecek değişiklikleri öngörmek, tedavi planlaması ve hastanın bilgilendirilmesi açısından oldukça önemlidir.

Geçmişten günümüze ortognatik cerrahide geleneksel yöntemler kullanılmakta olsa bile, 1970'lerde ortognatik cerrahiye bilgisayar programlarının girmesi ile birlikte geleneksel yöntemler güncelliklerini yitirmeye başlamışlardır. İlk zamanlarda bilgisayarlar ortodontik ölçüm ve analiz yapmak için kullanılmıştır. İlk kez 1976 yılında Schendel ve ark. (Schendel, ve ark. 1976) ortognatik cerrahide bilgisayar destekli kemik ve yumuşak doku kraniyofasiyal modelini kullanmışlardır. Böylece dentofasiyal ve kraniyofasiyal deformiteleri düzeltmek için yapılacak olan cerrahi değişikliklerin değerlendirilmesi yeni bir boyut kazanmıştır. Schendel ve ark. (Schendel, ve ark. 1976) maksillanın superior repozisyonunun yapıldığı 30 vakada, operasyon öncesi ve sonrası yumuşak doku profilini ve cerrahinin stabilitesini değerlendirmek için bilgisayar programını kullanmışlardır.

Kraniyofasiyal kompleksin üç boyutlu değerlendirilmesi, birçok araştırmacının ilgi odağı olmuştur. Günümüzde 3D görüntüleme teknikleri kraniyofasiyal bölgedeki sert ve yumuşak dokuların görüntülenmesinde başarı ile kullanılmaktadır. Buna rağmen kraniyofasiyal kompleksin tam yapısı görülememektedir, ve özellikle de yumuşak doku ile ilgili detaylı bilgi vermemektedir (Baik ve Kim 2010; Hong, ve ark. 2011b).

Bizim çalışmamızın amacı:

Bilateral sagittal split ramus osteotomi (BBSRO) ve Le Fort I osteotomi uygulanan tek çene veya çift çene ortognatik cerrahi operasyon geçiren hastalardan rutin olarak alınan preoperatif ve postoperatif Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) veya Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntülerinden yararlanılarak hava yolunun üç boyutlu hacmini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ortognatik Cerrahinin Tanımı ve Amacı

Dentofasiyal deformiteler, büyüme ve gelişimi etkileyen birçok etkenin bir araya gelmesiyle oluşur. Şiddetli ortodontik problemler büyüme modifikasyonu ya da kamuflaj tedavisi ile düzeltilememektedir. Bu hastalarda çenelerin cerrahi olarak düzeltilmesi ya da dentoalveolar segmentin repozisyonu tek tedavi seçeneğidir (Proffit, ve ark. 2003). Bell' e (1986) göre ortognatik cerrahi, normal çene fonksiyonunu, optimum yüz estetiğini ve uzun süreli stabiliteyi amaçlamaktadır (Bell, ve ark. 1986). Günümüzde her geçen gün sağlık ve estetik açısından en iyiye ulaşma isteği artmaktadır. Dolayısıyla ortognatik cerrahi tedavisine de talep artmaktadır. Yapılan araştırmaların sonucu, ortognatik cerrahi operasyonu geçirecek olan kişiler genel olarak değerlendirildiğinde , bu kişilerin toplumdaki diğer kişilere göre genel olarak sosyal yönden yetersiz olduklarını ve özgüvenlerinin daha az olduğunu göstermiştir (Bohlman, ve ark. 1983; Lee, ve ark. 2007; Peppard, ve ark. 2007; Prachartam, ve ark. 1996; Sadek ve Salem 2007). Ortognatik cerrahi sonrasında bu kişilerde sosyal yönden iyileşme ve özgüvenlerinde artış gözlenmektedir (Baig 2004; Cunningham, ve ark. 1995; Palumbo, ve ark. 2006). Ortognatik cerrahi operasyonu geçiren kişilerde görülen olumlu psikolojik etkilerin yanında , bu kişilerin normal ve sağlıklı çene fonksiyonlarına (ısıрма, çiğneme gibi...) kavuşmasıyla birlikte yaşam kaliteleri de olumlu etkilenmektedir (Sadek ve Salem 2007). Tüm bu olumlu etkiler ve gelişmeler sonucunda ortognatik cerrahi uygulamalarına ilişkin araştırmalar artış göstermektedir.

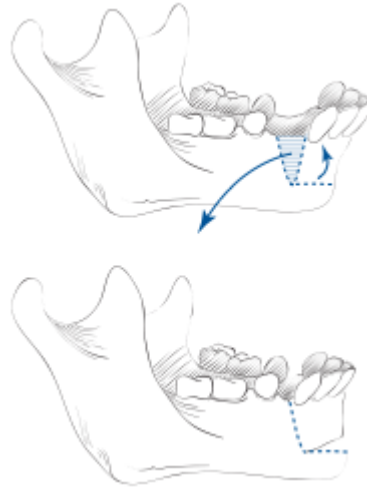
Ortognatik cerrahinin amacı dentofasiyal deformiteleri düzeltmektir. Fonksiyonel ve estetik değişiklikleri kapsar. Ortognatik cerrahi ideal dental oklüzyonu ve yüz estetiğini sağlamayı amaçlamaktadır. Dentofasiyal deformiteler, genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile oluşur. Enfeksiyon, travma vb. faktörler de çene kemiklerinde orantısızlığa neden olabilir. Bu deformiteler hafif estetik problemlere veya çiğneme, konuşma ve sosyal sorunlara yol açabilecek boyutta ağır oklüzal problemlere neden olabilir. Sadece tek bir çeneyi etkileyebileceği gibi her iki çeneyi de etkileyebilir. Bu deformiteler gelişimin normalden daha az veya daha fazla olması ile ortaya çıkabilir ve farklı yönlerde (anterior-posterior, vertikal ya da transvers vb.) görülebilir. Dental oklüzyon ve estetik sonuçlar, ortognatik cerrahi tedavilerinde birlikte göz önüne alınır (Bacak 2004). Ciddi dentoalveolar deformiteler tek

başına ortodontik tedaviyle düzeltilemez. Bu ciddi deformitelerin ortognatik cerrahiyle tedavisi sonucunda, hastalar daha sağlıklı bir oklüzyona sahip olurlar ve bunun sonucunda daha etkili bir çiğneme fonksiyonuna kavuşurlar. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda düzelen oklüzyon sonucu hastanın operasyon öncesinde mevcut olan temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıklarının ve ağrısının da büyük ölçüde azaldığı görülmüştür (Iwase, ve ark. 2006; Nakata, ve ark. 2007; Pahkala ve Kellokoski 2007; Zhou, ve ark. 2001). Ortodontik tedavi başlıca dişlerin görünümüne ve dudakların kontürüne etki etmektedir. Bunun yanı sıra fonksiyonel ortodontik tedavi büyüme ve gelişim sırasında iskeletsel değişiklikler oluşturmaya izin verir, ancak erişkin dönemde bu iskeletsel değişikliklere neden olmaz, sadece dudak ve dişleri etkiler. Erişkin bireylerde ortognatik cerrahi tedavisi neticesinde burun, dudak ve çenede büyük oranda değişiklikler görülür. Böylece bu bireyler yeni bir dış görünüme sahip olmakta ve bu değişikliklerden büyük ölçüde memnun olmaktadır (Pahkala ve Kellokoski 2007; Palumbo, ve ark. 2006; Zhou, ve ark. 2001). Tüm bu değişikliklerin yanı sıra ortognatik cerrahi tedavisi hyoid kemiğin, dilin ve damağın konumuna etki etmekte ve bunun neticesinde de nazofaringeal hava yolunu da etkilemektedir (Athanasίου, ve ark. 1991; Wenzel, ve ark. 1989a).

2.2. Ortognatik Cerrahinin Tarihçesi

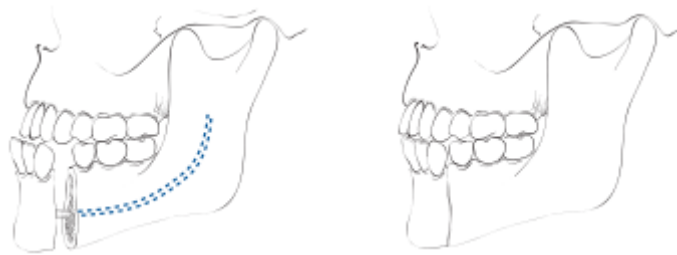
2.2.1. Mandibular Osteotomilerin Tarihçesi

İlk kez 1849 yılında Hullihen tarafından ortognatik cerrahi amacı ile yapılan mandibular osteotomi, anterior open bite ve mandibular prognatizmi olan bir hastaya uygulanmış olup günümüzde kullanılan anterior subapikal osteotomiye benzemektedir (Bloomquist 1992; Bloomquist ve Lee 2004) (Şekil 2.1).

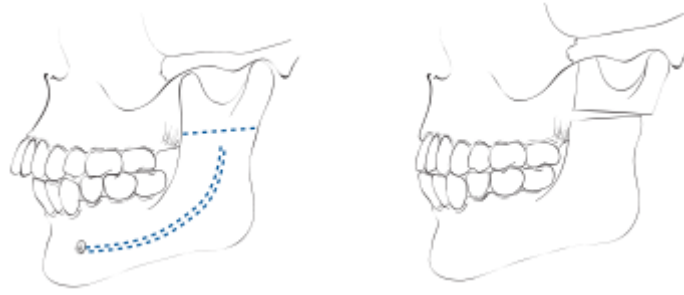


Şekil 2.1. Hullihen'in mandibular subapikal osteotomisi (Bloomquist ve Lee 2004)

1906 yılında Blair tarafından mandibular prognatisi olan bir hastaya “body” osteotomisi uygulanmıştır (Hausamen 2001; Proffit, ve ark. 2003) (Şekil 2.2). Cerrahi alana kolay erişim sağlanması ve çekilmiş dişler olduğunda da rahat bir şekilde uygulanması sebebiyle body osteotomisi, çene cerrahisi tarihine ilk popüler teknik olarak geçmiştir. Bu yöntem daha sonraki dönemlerde pek çok değişikliğe uğramıştır ancak günümüzde önemini yitirmiştir (Burch, ve ark. 1961; Dingman 1944; New ve Erich 1941; Proffit, ve ark. 2003). 1907 yılında ise Blair horizontal ramus osteotomisini ekstraoral olarak uygulamıştır (Hausamen 2001) (Şekil 2.3). Bu yöntem horizontal düzlemdeki mandibular deformitelerin düzeltilmesi amacıyla uygulanan ekstraoral bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır (Bloomquist ve Lee 2004).

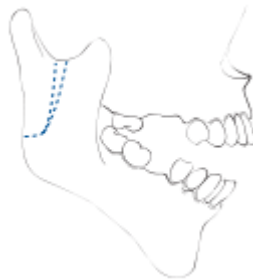


Şekil 2.2. Blair'in "body" osteotomisi (Bloomquist ve Lee 2004)

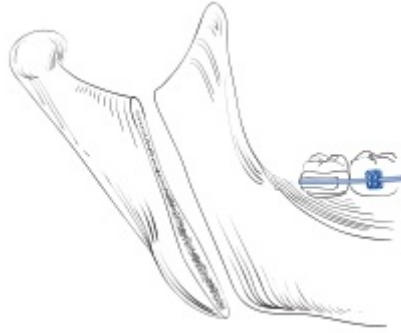


Şekil 2.3. Blair'in horizontal ramus osteotomisi (Bloomquist ve Lee 2004)

1925 yılında Limberg subkondiler posterior oblik ramus osteotomiyi ekstraoral bir yaklaşımla uygulamıştır (Şekil 2.4). Limberg osteotomi hattını ramusun posterior kenarına yakın, mandibulanın sigmoid çentiğinden angulusun hemen üzerine uzanan oblik bir hat üzerine yerleştirmiştir (Bloomquist ve Lee 2004) 1954 yılında Caldwell ve Letterman, Limberg'in tekniği üzerinde yaptıkları modifikasyonun ardından vertikal ramus osteotomisini tanımlayarak mandibular prognatizmin tedavisini daha da pratik hale getirmişlerdir (Bloomquist ve Lee 2004; Caldwell 1954; Rosen 2006) (Şekil 2.5). Bu modifikasyonda sigmoid çentikten angulusun önünde mandibulanın alt kenarına kadar uzatılan bir osteotomi hattı oluşturulmuştur. Mandibular foramenin hemen arkasına taşınan osteotomi hattı ile sinirin korunması sağlanmıştır (Rosen 2006).

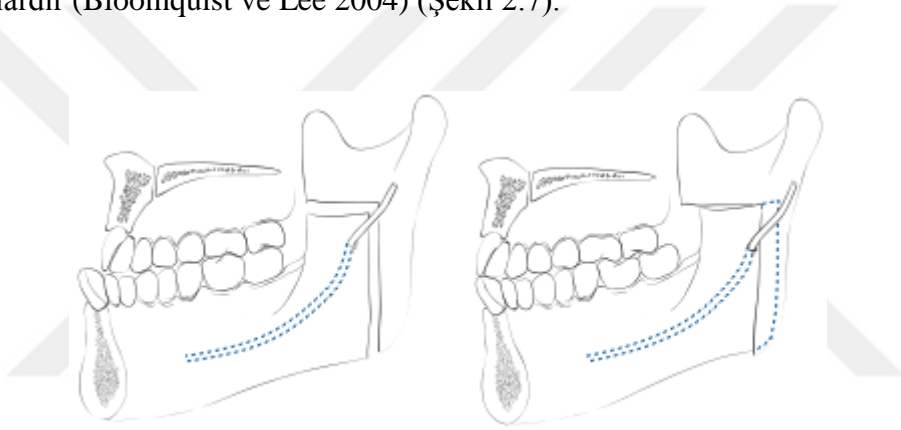


Şekil 2.4. Limberg'in subkondiler posterior oblik ramus osteotomisi (Bloomquist ve Lee 2004)

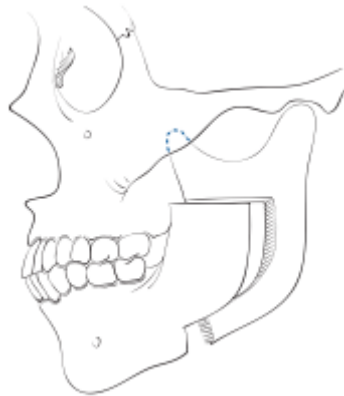


Şekil 2.5. Vertikal Ramus Osteotomi (Bloomquist ve Lee 2004)

1927 yılında Wassmund “ters L osteotomisi” ni tanımlamıştır (Şekil 2.6). 1968 yılında Caldwell ve arkadaşları ters L osteotomisini modifiye etmişlerdir ve “C osteotomisi” olarak adlandırmışlardır (Bloomquist ve Lee 2004) (Şekil 2.7).

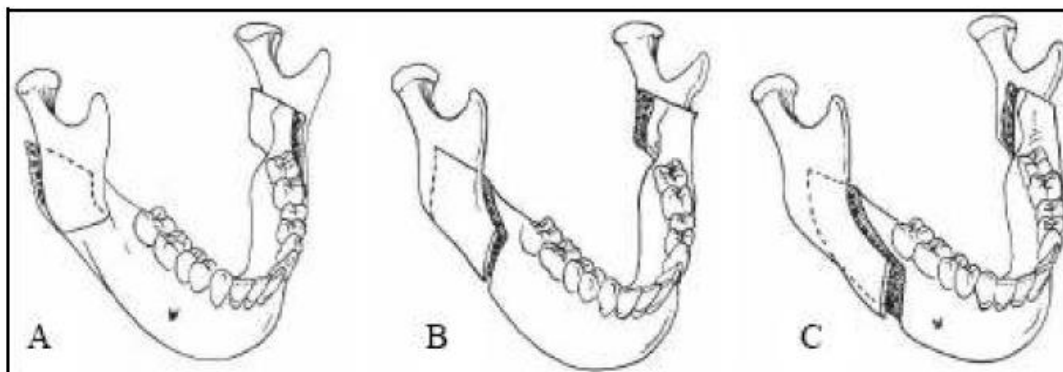


Şekil 2.6. L osteotomi (Bloomquist ve Lee 2004)



Şekil 2.7. C osteotomi (Bloomquist ve Lee 2004)

1957 yılında Hugo Obwegeser ve Richard Trauner'in hem mandibular prognatizm hem de mandibular retrognatizm tedavisinde uygulanabilen sagittal split ramus osteotomisini tanımlamasının ardından mandibular ortognatik cerrahide intraoral teknikler, popüler olmaya başlamıştır (Rosen 2006; Trauner ve Obwegeser 1957a) (Şekil 2.8.A). Osteotomi sonrası proksimal ve distal segmentler arasındaki temas artırılarak iyileşmenin daha hızlı gerçekleşmesi ve grefte ihtiyaç duyulmaması bu tekniğin en önemli avantajlarından (Rosen 2006). 1961 yılında DalPont bu yöntemle ilgili ilk temel modifikasyonu yapmıştır. DalPont bu teknikteki bukkal kesiyi son molar dişin arkasına kadar uzatıp, osteotomiyi biraz daha vertikal plana taşıyarak temas eden kemik yüzey alanını arttırmıştır (Şekil 2.8.B). 1968 yılında Hunsuck medial kortikal kesiyi ramusun posterior kenarı yerine, daha öne alarak lingulanın hemen arkasına kadar kısaltmıştır (Şekil 2.8.C). Bu modifikasyon, tekniğin daha güvenli ve kolay bir şekilde uygulanmasını sağlamıştır. Böylece medial pterygoid kas proksimal segmente bağlı kalmıştır. Bunun sonucunda da mandibulanın ilerletildiği veya rotasyona uğradığı durumlarda distal segmentin hareketi engellenmiştir (Hunsuck 1968; Rosen 2006; Stearns, ve ark. 2000).



Şekil 2.8. Sagittal split ramus osteotomisinin modifikasyonları. (A) Obwegeser ve Trauner'in tekniği (B) Dalpont modifikasyonu (C) Hunsuck modifikasyonu (Stearns, ve ark. 2000)

Sagittal split ramus osteotomisinde mandibulanın her yönde yeterli miktarda hareket edebilecek kadar serbestlenebilmesi, her türlü mandibular deformitede kolay bir şekilde uygulanabilmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra segmentler arasındaki geniş kemik temas yüzeyi maksillomandibular fiksasyon (MMF) ihtiyacını azaltarak rijit internal fiksasyonunu olanaklı kılmaktadır. Ayrıca kas ve temporomandibular eklemden çok az miktarda konum değişikliğine neden olur (Proffit, ve ark. 2003). Bu avantajlarından dolayı sagittal split ramus

osteotomisi günümüzde en sık tercih edilen mandibular ortognatik cerrahi tekniğidir (Lupori, ve ark. 2000; Proffit, ve ark. 2003; Wyatt 1997).

2.2.2. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi

Le Fort I osteotomisi ilk defa 1859 yılında Von Langenback tarafından nazofaringeal polipleri eksizetmek amacıyla yapılmıştır. 1867 yılında ise Cheever, tekrarlayan epistaksis sebebiyle oluşan nasal tıkanıklığı ortadan kaldırmak için sağ hemimaksiller “down fracture” uyguladığını rapor etmiştir. Böylece maksiller cerrahide Le Fort I osteotomi tekniği, literatüre girmiştir (Bloomquist ve Lee 2004; Lee 2008; Moloney ve Worthington 1981; Perciaccante ve Bays 2004; Rosen 2006; Stearns, ve ark. 2000) . Ancak bu dönemde, bu teknik maksiller bir deformiteyi düzeltmek için değil nazal obstruksiyonu ortadan kaldırmak için yapılmıştır (Wassmund 1927). İlk kez 1927 yılında Martin Wassmund tarafından ortognatik cerrahi düzeltme amacıyla total maksiller osteotomi veya Le Fort I osteotomisi yapıldığı bildirilmiştir. Fakat yapılan bu ilk uygulamada maksillanın beslenmesinin bozulmasından kaygı duyulduğundan cerrahi sırasında, maksilla kemik bağlantılarından tamamen ayrılmamış ve hareket ettirilmemiştir. Bunun yerine cerrahi sonrası dönemde elastik traksiyonlar uygulanarak maksilla hareketlendirilmiştir (Bloomquist ve Lee 2004; Odar 1978; Patel 2006; Rosen 2006; Stearns, ve ark. 2000). 1934 yılında Axhausen, benzer bir tekniği openbite deformitesini düzeltmek için uygulamış ve maksillayı tamamen hareketlendirerek cerrahi sırasında pozisyon vermiştir (Axhausen 1934; Lee 2008; Turvey, ve ark. 2003). 1942 yılında ise Schuchardt maksillanın hareketlendirilebilmesi için pterygomaksiller bileşkenen ayrılabilceğini öne sürmüştür. 1949 yılında Moore ve Ward maksillanın daha da serbestleştirilmesi amacıyla horizontal düzlemde pterygoid çıkıntılarının kesilmesini önermişlerdir (Bloomquist ve Lee 2004; Lee 2008; Patel 2012; Perciaccante ve Bays 2004; Stearns, ve ark. 2000). Fakat bu işlemin ciddi boyutlarda kanamaya neden olabileceği ve kesinlikle kaçınılması gerektiği daha sonra yayınlanan raporlarda bildirilmiştir (Bloomquist ve Lee 2004; Patel 2006; Stearns, ve ark. 2000).

Yukarıda bahsedilen tekniklerin birçoğunda maksillanın ve dişlerin kanlanması bozulmasından kaygı duyulduğu için maksilla belirli ölçülerde hareketlendirilmekte ve sonrasında ortopedik kuvvetler uygulanarak istenilen pozisyona getirilmekteydi. Fakat bu işlemlerin neredeyse tamamına yakınında yüksek oranda nüks söz konusu olmuştur (Bloomquist ve Lee 2004; Rosen 2006).

1965 yılında Hugo Obwegeser maksillanın tamamen hareketlenmesini sağlayarak istenen pozisyonun verilmesini sağlamıştır (Lee 2008; Patel 2006; Stearns, ve ark. 2000). Bu işlem tedavinin kalıcılığı açısından oldukça önemli olmuştur (Stearns, ve ark. 2000). Bell'in Le Fort I "down fracture" yöntemini ilk kez bilimsel bir temele dayandırdığı çalışma, önemli bir diğer gelişmedir. Maymunlar üzerinde yapılan çalışmalarda, maksillanın palatinal mukoza, labial gingiva ve mukoza ile olan bağlantılarına zarar verilmemesi durumunda kırılıp tamamen hareketlendirilmesinin kemiğin beslenmesine önemli bir etkisinin olmayacağı histolojik ve mikroanjiografik verilerle gösterilmiştir (Lee 2008; Perciaccante ve Bays 2004; Stearns, ve ark. 2000).

Günümüzde Le Fort I osteotomisi, total veya segmental olarak güvenilir ve en sık kullanılan maksiller osteotomi tekniğidir.

2.2.3. Çift Çene Cerrahisinin Tarihçesi

Çift çene cerrahisi tekniği maksilla ve mandibulanın birlikte hareket ettirilmesini içerir ve ortognatik cerrahi tedavisinde oldukça önemli bir gelişmedir. 1959 yılında bimaksiller alveolar cerrahiyi ilk tanımlayan kişi Köle'dir. 1970 yılında ise Obwegeser maksiller ve mandibular osteotomileri aynı anda gerçekleştirerek deneyimlerini rapor etmiştir (Kahnberg ve Ridell 1988; Mccarthy, ve ark. 1990). Bazı araştırmacılar iskeletsel deformitelerin karışıklığından dolayı, daha iyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar elde etmek için maksilla ve mandibulanın aynı anda hareket ettirilerek hastaların tedavi edilmesi gerektiğini rapor etmişlerdir (Van Sickels 2008).

2.3. Ortognatik Cerrahi Teknikler

2.3.1. Sagittal Split Ramus Osteotomisi

Bilateral sagittal split osteotomisi (BSSO), mandibulanın sagittal, transvers ve vertikal pozisyonunu düzeltmek için kullanılan cerrahi bir yöntemdir (Trauner ve Obwegeser 1957a; Trauner ve Obwegeser 1957b). Mandibular deformitelerin düzeltilmesinde akla gelen ilk seçenek olmaktadır. Fakat mandibular prognatizm olgularında 7-8 mm'den daha fazla geriletme planlanıyorsa intraoral vertikal ramus osteotomisi (IVRO) veya ters "L" osteotomisi ilk olarak düşünülen seçenekler olmalıdır (Bloomquist 1992; Lupori, ve ark. 2000).

2.3.1.1. Cerrahi Teknik

Hasta supin pozisyonda, genel anestezi altında nazotrakeal entübasyon ile uyutulur. Daha sonra tüm yüz ve boyun alanı da dahil olmak üzere intraoral prosedür için hazırlanır ve örtülür (Monson 2013). Vazokonstrüksiyonu sağlamak amacıyla bölgeye lokal anestezi yapılır (Blakey ve White 2003).

İntraoral mukoza insizyonu 15 numaralı bistüri ile eksternal oblik sırtın hemen arkasından başlar ve birinci molar dişin distaline kadar uzanır. Bukkal flep, Howarth periost elevatörleri ile mandibular ramusu ve corpusu yeterince açıkta bırakacak şekilde kaldırılır. Bu fleple ramusun lateral ve medial yüzü proc.coronoideus'a kadar açığa çıkarılmış olur. Ayrıca mandibula lateral ve inferior yönden birinci molar diş seviyesine kadar açığa çıkarılır. Lingual flep de bir Howarth periost elevatörü aracılığıyla eleve edilir. Mukoperiosteum son molar dişin distolingualinden başlayarak anteriora ve posteriora doğru kaldırılır (Bloomquist 1992; Lupori, ve ark. 2000; Schendel 2000)

Medial ramus osteotomisi lindeman frez kullanılarak lingula mandibulanın üzerinden okluzal düzlemlerle 45 derecelik açı yapacak şekilde oluşturulur. Medial ramus osteotomisinden sonra birinci molar dişin mezialine doğru uzanan anterior vertikal ramus osteotomisi yapılır. Bu noktadan mandibular corpusun inferior kortikal sınırına doğru ilerleyerek osteotomi hattı sonlandırılır (Şekil 2.9). Osteotomiler kullanılarak mandibula distal ve proksimal segmentlere ayrılır. Osteotomi hattına yerleştirilen spreader açılarak split işlemi tamamlanır. İnférieur alveolar sinir distal segmentte kalmalıdır (Bloomquist 1992; Lupori, ve ark. 2000; Schendel 2000).



Şekil 2.9. Osteotomi hatları. (A) Medial osteotomi hattı (B) Lateral osteotomi hattı
(Lupori, ve ark. 2000)

Ortodontist tarafından hazırlanmış olan oklüzal splint dental arka yerleştirilir. Daha sonra maksilla ve mandibula uygun konuma getirilerek maksillomandibular fiksasyon yapılır. Sonrasında ya bikortikal vida ile ya da monokortikal vida ve plak ile rijid fiksasyon yapılır (Lupori, ve ark. 2000; Schendel 2000).

Mandibular geriletme yapılacağı durumlarda gerekli miktarda kemik frezler yardımıyla kesilerek çıkarılır (Lupori, ve ark. 2000) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Mandibular geri çekme sonrası proksimal segment distalinden kemik rezeksiyonu (Lupori, ve ark. 2000)

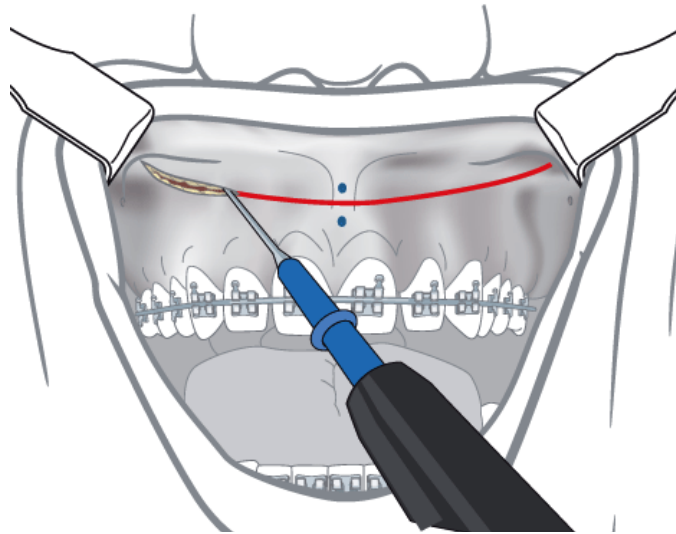
2.3.2. Le Fort I Osteotomisi

Le Fort I osteotomisi, total veya segmental şekillerde uygulanabilen ve en sık tercih edilen maksiller osteotomi tekniğidir. Genellikle maksillayı yeniden pozisyonlandırmak için uygulanır. Le Fort I osteotomisi ile maksilla bütün düzlemlerde total veya segmental olarak hareket ettirilebilir. Kolay uygulanan ve güvenilir bir teknik olması, estetik ve fonksiyonel sorunların birçoğunu ortadan kaldırması sık tercih edilmesinin nedenlerindedir (Buhara 2013).

2.3.2.1. Cerrahi Teknik

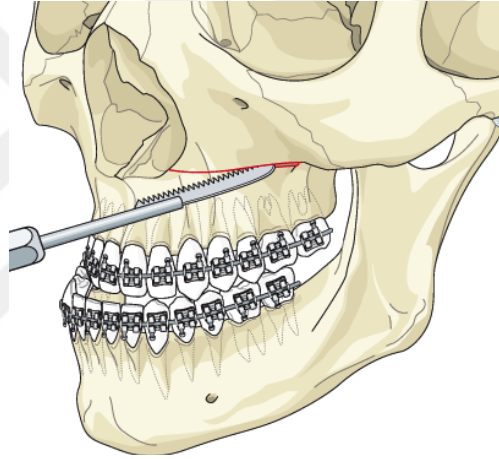
Hasta genel anestezi altında nazotrakeal entübasyon ile uyutulur (Hausamen 2001; Turvey ve Schardt-Sacco 2000). Operasyon sırasında kanama kontrolü sağlamak için maksiller bukkal sulkusa lokal anestezi yapılır.

15 numaralı bir bistüri ile mukogingival hattın 2-3 mm apikalinden, bukkal vestibülde 1.molardan başlayarak diğer taraftaki 1.molara kadar horizontal insizyon yapılır (Şekil 2.11). Her iki piriform rim, anterior nazal spina, maksiller sinüsün anterior ve lateral duvarları ortaya çıkacak şekilde, lateralde pterygoid plaklara kadar subperiostal diseksiyon ile mukoperiosteal flep kaldırılır. Yumuşak doku diseksiyonu bittiğinde piriform apertura ve zigomatikomaksiller butress üzerinde vertikal referans noktaları işaretlenir (Proffit, ve ark. 2007).

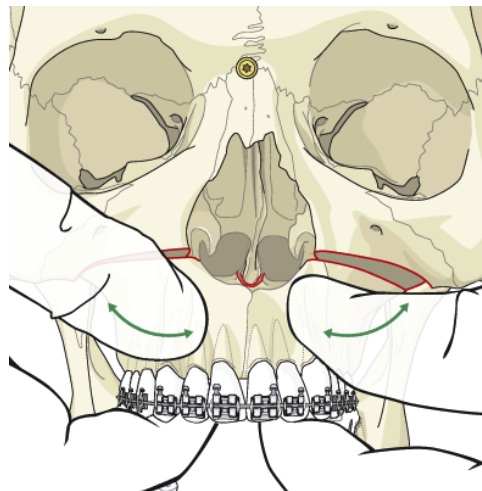


Şekil 2.11. İnsizyon hattı (Lee 2008)

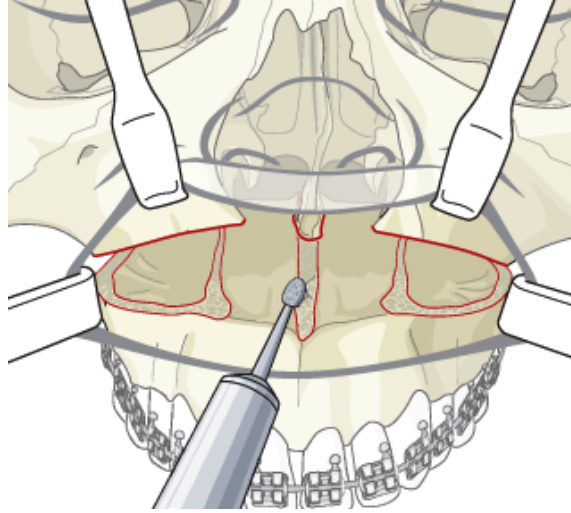
Osteotomi, lateralde zigomatikomaksiller “butfress”ın en konveks noktasından başlar, anteriorda lateral piriform rime kadar uzanır, inferiorda ise “tirbunate”ın altında kalacak şekilde devam ettirilir (Perciaccante ve Bays 2004; Turvey ve Schardt-Sacco 2000) (Şekil 2.12). Daha sonra çentikli bir nazal osteotom ile nazal septum, lateral nazal osteotomlar ile lateral nazal duvarlar ayrılır. Eğimli bir pterygoid osteotom, tüberin arkasında pterygoid çıkıntının üzerine açılı olacak şekilde yerleştirilir ve hafifçe vurulur. Karşı tarafa da aynı işlem yapılır (Keller ve Rebellato 2000; Turvey ve Schardt-Sacco 2000). Anterior maksillaya parmak basıncı uygulanarak maksillanın “down fracture” işlemi gerçekleştirilir (Şekil 2.13). Daha sonra maksilla forsepsler ile iyice hareketlendirilir. Tüm kemik çıkıntıları ve prematür kontaktlar ortadan kaldırılır (Lee 2008) (Şekil 2.14).



Şekil 2.12. Osteotomi hattı (Lee 2008)

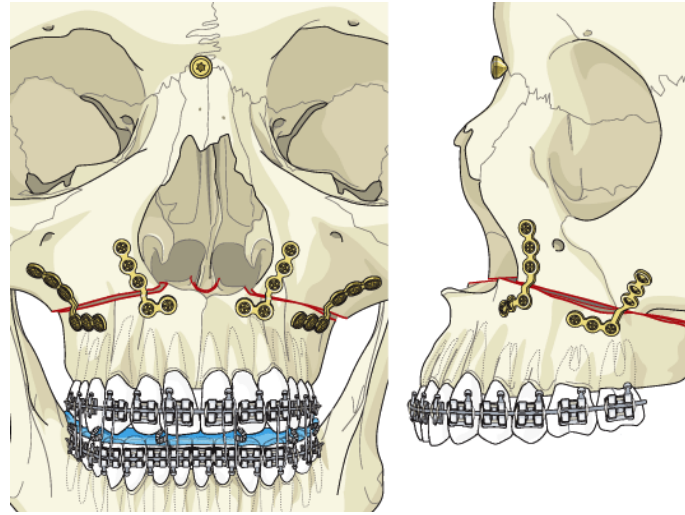


Şekil 2.13. "Down fracture" (Lee 2008)



Şekil 2.14. Kemik çıkıntılarının düzeltilmesi (Lee 2008)

Maksilla ve mandibula oklüzal splint ile uygun oklüzyonda birbirine sabitlenir. Bu sırada kondillerin fossa içinde olup olmadığına dikkat edilmelidir. Bu pozisyonda her iki taraftaki zigomatikomaksiller “buttress” ile lateral nazal duvar bölgesine 4 adet plak yerleştirilir ve maksilla yeni pozisyonunda sabitlenir (Hausamen 2001; Stearns, ve ark. 2000; Turvey ve Schardt-Sacco 2000) (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. MMF ve plak uygulaması (Lee 2008)

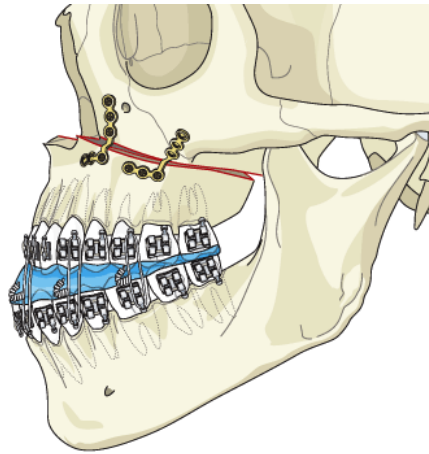
2.3.3. Çift Çene Cerrahisi

Tek çene ortognatik cerrahi tedavisinin yetersiz kaldığı, şiddetli deformitelerin varlığında uygulanan maksilla ve mandibulanın aynı anda hareket ettirildiği kombine cerrahi bir yöntemdir (Ayoub, ve ark. 1997).

2.3.3.1. Cerrahi Teknik

Le Fort I osteotomisi ve bilateral sagittal split ramus osteotomisi çift çene cerrahisinde en sık kullanılan tekniklerdir (Turvey, ve ark. 2003).

Bilateral sagittal split ramus osteotomisi için mukozal insizyonlar ve başlangıç osteotomiler yapılır. Kanama kontrolü için yara yerlerine spanç koyulur ve Le Fort I osteotomisine geçilir. Le Fort I osteotomisi bitirildikten sonra ilk aşamada kullanılacak olan oklüzal ara splint yerleştirilir ve maksillomandibular fiksasyon gerçekleştirilir (Şekil 2.16). Böylece maksilla yeniden konumlandırılmış olup rijit internal fiksasyon ile sabitlenir. Bu aşamada maksillomandibular fiksasyon çözülür.



Şekil 2.16. Ara splintle maksillanın rijit fiksasyonu (Turvey, ve ark. 2003)

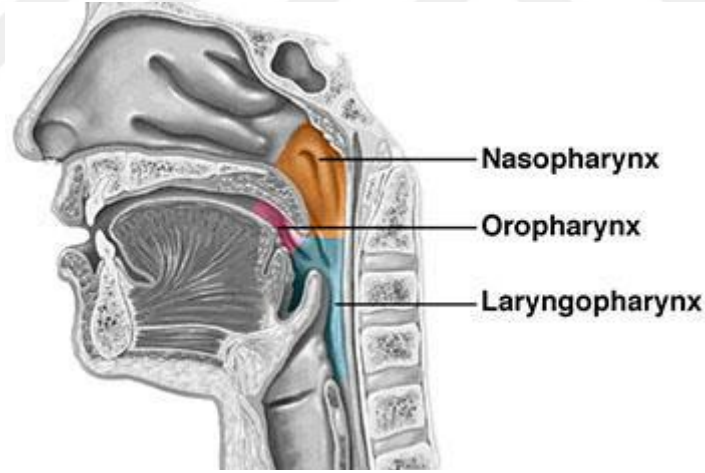
Sagittal split ramus osteotomileri tamamlanır ve mandibula final oklüzal splint ile yeni konumuna getirilir (Turvey, ve ark. 2003).

2.4. Anatomi

2.4.1. Faringeal Hava Yolu Anatomisi

Farinks, nasal ve oral kavitelelerin posteriorunda ve servikal vertebraların anteriorunda yer alan, 12-14 cm uzunluğunda, üstte kafatası tabanından altta 6. servikal vertebra ve krikoid kıkırdağın inferior kenarına kadar uzanan, mukoza kaplı, kassal tüp şeklinde bir yapıdır (Akçam 1996; Günaydın 2015). Faringeal hava yolu, superiorda maksilla, anterior ve lateralde mandibula, posteriorda ise servikal vertebralar ile çevrelenmiştir. Büyük bir kısmı ise dil gibi yumuşak dokular ile sınırlanmıştır (Gökçe, ve ark. 2013).

Faringeal hava yolu çevresindeki yapılar ile birlikte yutma, vokalizasyon ve solunumun fizyolojik süreçlerinden sorumlu olan karmaşık bir yapıdır (Schwab ve Goldberg 1998). Nazofarinks, orofarinks ve hipofarinks olmak üzere üç anatomik bölgeye ayrılmaktadır (Burgess 2008) (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. Faringeal Bölge (Agarwal 2018)

2.4.1.1. Nazofarinks

Nazofarinks, farinksin üst bölümü olup, sadece solunum ile ilgilidir (Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Burun delikleri ile sert damak arasında yer alır (Schwab ve Goldberg 1998). Nazofarinks üstte oksipital kemiğin pars basilarisi ve sfenoid kemiğin korpusu ile sınırlanırken, altta yumuşak damak ile sınırlanır (Akçam 1996; Anandarajah 2015; Günaydın 2015; Irani, ve ark. 2018). Choana nasi aracılığıyla burun boşluklarına, isthmus pharyngeum

aracılığıyla ile de orofarinkse bağlanır (Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Östaki tüpü, nazofarinksi orta kulağa bağlar (Akçam 1996). Orta kulak basıncı ile çevre atmosfer basıncı arasındaki denge östaki tüpünün açılıp kapanmasıyla sağlanır (Odar 1978). Nazofarinksin yan duvarlarında östaki tüpünün ön açıklığı olan ostium pharyngeum tuba auditivae, çift taraflı olarak bulunur. Bu deliğin etrafında submukozal olarak yer alan lenfoid yapıya tubal tonsil denilir. Nazofarinksin arka üst kısmında da faringeal tonsil (tonsilla pharyngea) denilen bir lenfoid yapı bulunur. Faringeal tonsiller genellikle çocuklarda daha büyüktür. Bazen patolojik olarak daha da büyüyebilir ve enfekte olup iltihaplanabilir. Bu duruma adenoid vejetasyonu denir (Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Adenoid doku bazı durumlarda posterior nazal koanaya veya yumuşak damağın posterioruna kadar uzanabilir. Bu durumlar nazofarinksten hava geçişini engeller bu da ağız solunumuna yol açabilir (Akçam 1996).

2.4.1.2. Orofarinks

Oral kavitenin arkasında kalan orofarinks, farinskin sindirim sistemi ile yakından ilişkili olan bölümüdür (O'Rahilly, ve ark. 1982; Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Yumuşak damağın arka kenarı hizasından epiglottisin üst kenarı hizasına kadar uzanır. Isthmus faucium aracılığı ile ağız boşluğu ile, isthmus pharyngeus aracılığıyla da nazofarinks ile bağlantılıdır (Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Elastik kartilajdan oluşan epiglottis, yutkunma esnasında larinks girişini bir kapak gibi kapatarak gıdaların aspire edilmesini önler. Lingual tonsil olarak adlandırılan lenfoid doku dil kökünün posteriorunda yer alır (Tourné 1991). Orofarinksin yan duvarlarında, ön tarafta arcus palatoglossus ve hemen arkasında arcus palatopharyngeus denilen iki damak kavsi bulunur. Bu iki arkusun arasındaki çukura fossa tonsillaris denir. Bu çukurda palatinal tonsil bulunur (Şakul ve Bilecenoğlu 2009).

Farinkste bulunan ve 6 adet tonsilden oluşan lenfoid doku halkası Waldeyer'in lenfatik halkası olarak adlandırılır. Bu halkada en üstte nazofarinksin tavanında bir adet faringeal tonsil, yanlarda çift taraflı tubal tonsiller, orofarinkste çift taraflı palatinal tonsiller ve dil kökünde bir adet lingual tonsil bulunur (Şakul ve Bilecenoğlu 2009).

2.4.1.3. Hipofarinks (Laringofarinks)

Farinksin larinksin arkasında kalan, hem solunum hem de sindirim sistemi ile ilişkili bölümüdür (Nishino, ve ark. 1991; Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Epiglottisin üst ucu

hizasından başlayıp, krikoid kıkırdağın alt kenarına kadar uzanır ve burada özofagus ile birleşir. Farinks, ön tarafta “aditus laryngis“ aracılığıyla larinks ile bağlantılıdır, arka tarafta ise 4., 5. ve 6. servikal vertebralara kadar uzanır (Odar 1978).

Faringeal hava yolu, havanın burundan akciğerlere kadar geçmesini sağlayarak solunumu sağlamanın yanı sıra yutma, vokalizasyon gibi fizyolojik süreçlere de katkı sağlar (Nishino, ve ark. 1991; Schwab ve Goldberg 1998). Nefes alırken hava yolunun açık kalması gerekirken yutma esnasında kapanması gerekmektedir. Üst hava yolunun açık kalması için 20’den fazla kasın aktif bir şekilde kasılarak lümeni genişletmesi gerekir (Fouke, ve ark. 1986; Strohl ve Fouke 1985).

Bu kaslar 4 grupta incelenebilir:

- Yumuşak damağı düzenleyen kaslar (tensor palatini, tensor veli palatini kasları)
- Dil hareketlerini düzenleyen kaslar (genioglossus, geniohyoid, hyoglossus, styloglossus kasları)
- Hyoid kemik ile bağlantılı kaslar (hyoglossus, genioglossus, digastric, geniohyoid, sternohyoid kasları)
- Posterolateral faringeal kaslar (palataglossus ve faringeal konstrüktör kaslar)

Tüm bu kaslar kompleks bir şekilde kasılıp gevşeyerek üst hava yolunun açıklığını ayarlarlar (Schwab, ve ark. 1995).

Maksilla, mandibula ve hyoid kemik üst hava yoluna esas olarak katılan kraniyofasiyal iskeletsel yapılardır (Lyberg, ve ark. 1989; Rivlin, ve ark. 1984). Bu iskeletsel yapılar üst hava yolunun boyutunu belirlemektedir.

2.4.2. Maksilla Anatomisi

Maksilla yüzün orta kısmında yer alır. Kemik ve vasküler açıdan oldukça karmaşık bir yapıda olup mandibuladan daha zor bir anatomiye sahiptir. Maksillanın gövdesi içerisinde maksiller sinüs bulunmaktadır. Maksiller sinüsün anterolateral duvarı maksillanın ön yüzü tarafından oluşturulur (Rosen 2006). Maksillanın ön duvarı infraorbital kanal ve sinirle ilişki halindedir. Bu kanal yüzde foramen infraorbitaleye açılarak sona erer. İnfraorbital arter ve sinir infraorbital foramenden çıkarak yüzde dağılır. Anterior superior alveolar arter infraorbital

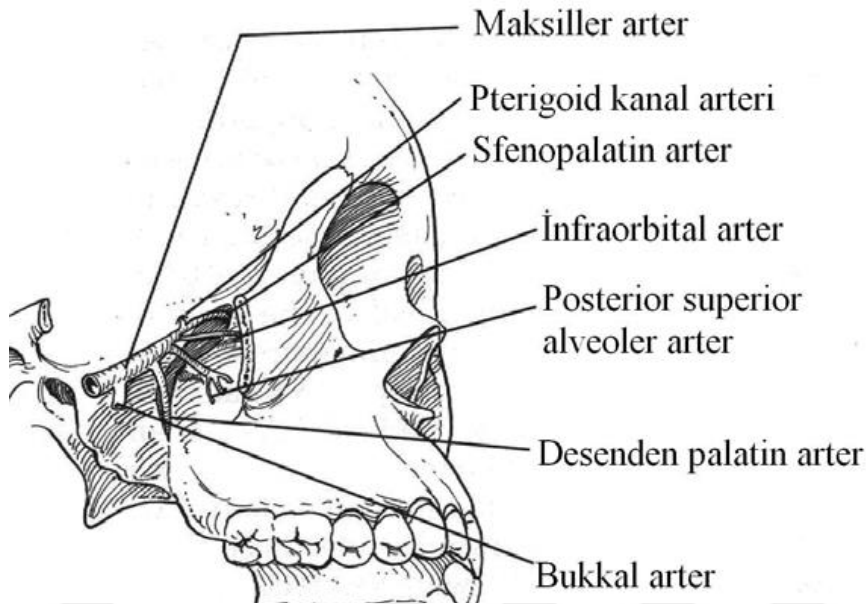
arterin kanal içerisinde verdiği daldır. Bu dallar üst çenedeki keser ve kanin dişleri beslerler (Arıncı ve Elhan 1993; Stearns, ve ark. 2000; Şakul ve Bilecenoğlu 2009).

Maksillanın anterior alveolar proçesleri, piriform aperturanın alt sınırını oluşturur. Bu proçesler orta noktada birleşir ve anterior nazal spinayı oluşturur. Anterior nazal spinanın arkasında nazal krest vardır (Bloomquist ve Lee 2004).

Ağız boşluğunun tavanını oluşturan sert damağı maksillanın palatinal proçesleri ve palatinal kemiğin horizontal laminaları oluşturur. Maksilla ve palatinal kemikler arasında uzanan transvers sutur, sert damağın arka sınırının yaklaşık 1 cm önünde yer almaktadır (Hollinshead 1982; Şakul ve Bilecenoğlu 2009). Suturun lateral ucunda, ikinci molar dişin yaklaşık 1 cm posteromedialinde büyük palatinal foramenler bulunmaktadır. Palatinal kemiğin perpendiküler laminası ile inferior lateral nazal duvarı oluşturan maksiller kemikler arasındaki büyük palatinal kanal da benzer şekilde oluşturulur. Bu kanallardan damak mukozasının büyük bir kısmından duyu alan major palatinal sinir ve minör palatinal sinirler geçerken aynı zamanda aynı bölgenin arteriyal beslenmesinden sorumlu desenden palatinal arter geçer (Perciaccante ve Bays 2004; Şakul ve Bilecenoğlu 2009).

Maksiller tüber üçüncü molar dişin arkasında posterolateral olarak yer alır (Perciaccante ve Bays 2004). Burada alveolar foraminalar ve alveolar kanal bulunur. Bu kanallardan üst çenedeki arka grup dişlere giden posterior superior alveolar arterler ve maksiller sinirin alveolar superior posterior dalları geçer (Şakul ve Bilecenoğlu 2009).

Palatinal kemiğinin piramidal proçesi, sfenoid kemiğin iki pterygoid laminasını birbirleriyle ve maksilla ile birleştirir. Palatinal kemik tarafından oluşturulan pterygomaksiller bileşke, pterygopalatin fossada son bulur (Hollinshead 1974; Sewall 1937) Pterygopalatin fossanın arka duvarında foramen rotundum bulunur. Bu foramen fossa pterygopalatina'yı fossa craniya media'ya bağlar. Bu delikten trigeminal sinirin ikinci dalı olan maksiller sinir geçer. Pterygopalatin fossanın iç duvarında ise sphenopalatin foramen bulunur. Fossa pterygopalatina'yı cavum nasi'ye bağlar. İçinden maksiller arterin fossa pterygopalatinadaki son dalı olan sphenopalatin arter geçer (Şakul ve Bilecenoğlu 2009) (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Maksiller arterin pterygopalatin fossada verdiği dallar (Stearns, ve ark. 2000)

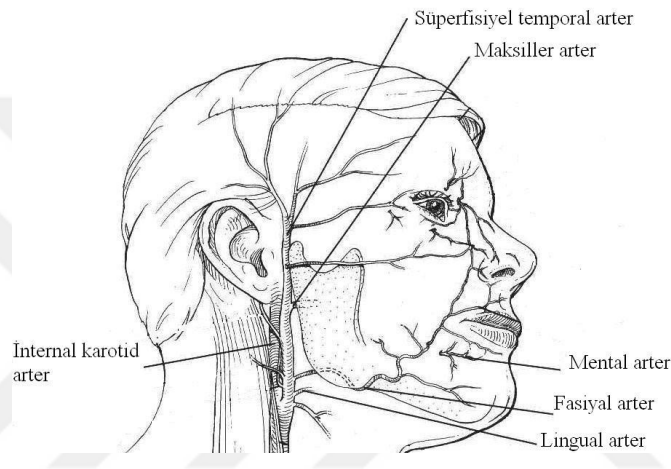
2.4.3. Mandibula Anatomisi

Ortognatik cerrahi ile ilgili en büyük endişe osteotomi sonrası kemik segmentlerinin vasküler desteğidir. Bell ve Levy'nin osteotomilerin vasküler etkileri üzerine yaptığı çalışmaların sonucu, etkisini ortognatik cerrahi ameliyatlarının patlaması ile çarpıcı bir biçimde göstermiştir (Bell ve Levy 1970). Baktıkları tekniklerin tümü daha önce hastalarda kullanılmasına rağmen, prosedürlerin çoğu için fizyolojik temel üzerinde herhangi bir deneysel değerlendirme yapılmamıştır. Bell ve Levy'nin çalışması, mandibular periosteumdan kan akışının, hareketli bir segmentteki dişler için yeterli vasküler desteği kolayca sağlayabildiğini göstermiştir. Önceden klinisyenler, inferior alveolar arterin, mandibular beslemede primer rol oynadığını düşünüyorlardı, ancak Bell ve Levy, inferior alveolar arter tıkalı olsa bile, çevredeki yumuşak dokulardan yeterli bir kan temini olduğunu göstermişlerdir. Bunun yanı sıra son zamanlarda hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar, normal koşullar altında mandibular corpusun vasküler desteğinin neredeyse tamamının inferior alveolar arterden geldiğini ortaya koymaktadır (Hellem ve Ostrup 1981).

Eksternal karotid arter ve dalları mandibular bölgenin vaskülarizasyonundan sorumludur. Dil, ağız tabanı ve sublingual bezin beslenmesini eksternal karotid arterin ilk dalı olan lingual arter sağlar. Submental ve submandibular bölgenin beslenmesini ise eksternal karotid arterin üçüncü dalı olan fasiyal arter sağlar (Stearns, ve ark. 2000).

Mandibulanın vaskülarizasyonunu esas olarak eksternal karotid arterin dalı olan maksiller arter sağlar. Maksiller arterin dalı inferior alveolar arter, mandibulanın ve alt dişlerin beslenmesini sağlar. Mandibular kanal içerisinde seyreden inferior alveolar arter mental foramenden çıktığında mental arter adını alır (Stearns, ve ark. 2000) (Şekil 2.19).

Nutrient damarlar da inferior alveolar artere destek olarak mandibulanın vaskülarizasyonuna katkıda bulunur (Epker 1984).

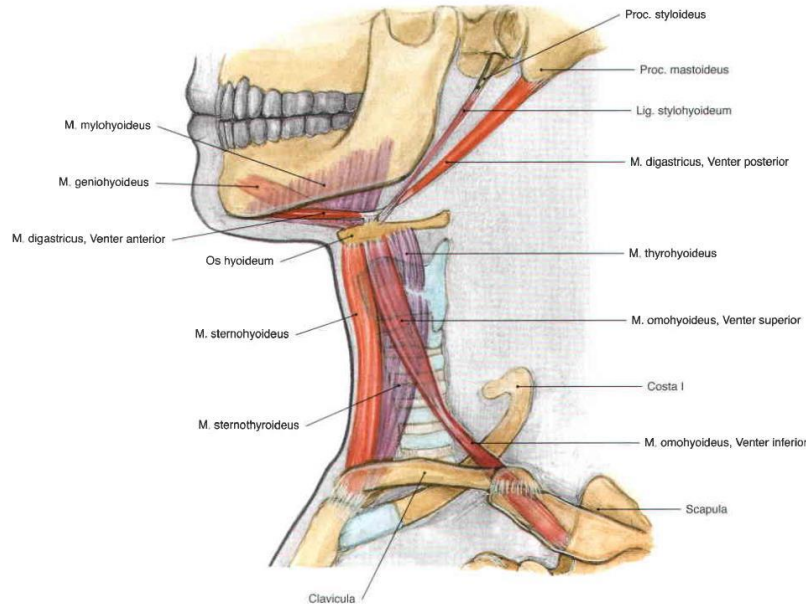


Şekil 2.19. Mandibula ve infratemporal fossanın vasküler anatomisi (Stearns, ve ark. 2000)

2.4.4. Hyoid Kemik Anatomisi

Hyoid kemik, çene ucu ile larinks arasında, boynun ön orta kısmında yer alır. 3. servikal vertebra hizasında bulunan U şekilli bir kemiktir. Gövde, bir çift büyük boynuz ve bir çift küçük boynuzdan oluşur. Geniohyoideus, genioglossus, mylohyoideus, sternohyoideus, omohyoideus, stylohyoideus, tyrohyoideus ve hyoglossus kasları gövde kısmına; tyrohyoideus, konstriktör ferangeus medius, hyoglossus ve digastrik kasları büyük boynuzlara; kondroglossus ve konstriktör ferangeus medius kasları küçük boynuzlara yapışmaktadır.

Hyoid kemik, doğrudan hiçbir kemiğe bağlı olmayıp kaslar ile desteklenmektedir. Hyoid kasları; dile, mandibulaya, kafa kaidesine, sternuma, skapulaya, tiroid kıkırdağına ve farinkse tutunurlar. Buna bağlı olarak da tüm bu yapılar hyoid kemiği etkilemektedir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20. Hyoid kemik ve bağlantılı olduğu yapılar (Putz ve Pabst 2006)

Hyoid kemiğin görevleri;

1. Solunum fonksiyonlarını sürdürmek,
2. Dili desteklemek,
3. Mandibula, larenks ve kafa kaidesi ile ilişkili yapılar arasındaki fonksiyonel dengeyi sağlamak,
4. Baş postürünü ve kraniyal dengeyi sağlamaktır (Enacar, ve ark. 1994).

2.5. Ortognatik Cerrahi Etkileri

Ortodontik tedavi başlıca dişlerin görünümüne ve dudakların kontürüne etki etmektedir. Bunun yanı sıra fonksiyonel ortodontik tedavi büyüme ve gelişim sırasında iskeletsel değişiklikler oluşturmaya izin verir, ancak erişkin dönemde bu iskeletsel değişikliklere neden olmaz, sadece dudak ve dişleri etkiler. Erişkin bireylerde ortognatik cerrahi tedavisi neticesinde burun, dudak ve çenede büyük oranda değişiklikler görülür. Böylece bu bireyler yeni bir dış görünüme sahip olmakta ve bu değişikliklerden büyük ölçüde memnun olmaktadır (Pahkala ve Kellokoski 2007; Palumbo, ve ark. 2004; Zhou, ve ark. 2001). Tüm bu değişikliklerin yanı sıra ortognatik cerrahi tedavisi hyoid kemiğin, dilin ve damağın konumuna etki etmekte ve bunun neticesinde de nazofaringeal hava yolunu da etkileyebilmektedir (Athanasίου, ve ark. 1991; Wenzel, ve ark. 1989a).

2.5.1. Ortognatik Cerrahi Sonrası Faringeal Hava Yolu Değişimi

Ortognatik cerrahi sonrası hava yolunda meydana gelen değişikliklerin araştırılması, Bear ve Priest ile Kuo ve arkadaşlarının, maksillomandibular ilerletme operasyonlarının faringeal hava yolunu genişletebileceği ve üst hava yolundaki kas ve tendonları bağlantı yerlerinden uzaklaştırarak gerebileceği fikrini öne sürmeleriyle başlamıştır (Bear ve Priest 1980; Kuo, ve ark. 1979). Mandibular ilerletme cerrahisi ile ‘Obstrüktif Uyku Apnesinin’ (OSA) düzeltilebileceği Riley ve arkadaşları ile Vila ve arkadaşları tarafından ileri sürülmüştür (Navarro Vila, ve ark. 1989; Riley, ve ark. 1986).

Maksillomandibular ilerletme cerrahisiyle hava yolunda genişleme meydana geldiği ve buna bağlı olarak da bu operasyonların OSA tedavisinde kullanılabilirliği, mandibular geri itim operasyonlarının ters etki yaratabileceği düşüncesini gündeme getirmiştir (Hochban, ve ark. 1996). Mandibulanın geriye alınması sonucunda, dilin postural değişimlerinin operasyon sonrası solunuma doğrudan etkisi olup olmayacağı konusunda kaygılar meydana gelmiştir. Mandibulanın geri alınması ile dilin posteriora hareket etmesi ve hava yolunu etkilemesi olası gözükmemektedir. Bu da solunumun tıkanmasına yol açabilmektedir. Tüm bu kaygılar neticesinde 1940-1950 yılları arasında prognati tedavisinde uygulanan mandibular geri itim operasyonlarında dilin küçültülmesi rutin bir uygulama haline gelmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda ise bu işlemin gereksiz olduğu, mandibular geri itim operasyonları sonucu dilin posteriora değil inferiora hareket ettiği ve bu durumun da hava yolunun korunması için adaptif bir mekanizma olduğu bulunmuştur (Proffit, ve ark. 2003; Reyneke 2003). Bir diğer kaygı duyulan konu ise maksillanın yukarı gömülmesi ile, nazal kavite boşluğunun azalması sonucu nazal solunumun nasıl etkileneceği olmuştur. Fakat yapılan çalışmalar sonucunda herhangi bir sorun oluşmadığı, tersine nazal direncin azaldığı ve burundan geçen hava akışının düzeldiği görülmüştür (Snow, ve ark. 1991; Turvey, ve ark. 1984).

Guillemainault ve arkadaşları mandibular geri itim operasyonlarının solunum problemlerine yol açabileceğini ileri sürmüşlerdir (Guillemainault, ve ark. 1985). Riley ve arkadaşları ise ameliyat öncesi hava yollarının obstrüksiyonu ile ilgili hiçbir şikayet ve/veya klinik semptomu olmayan 2 hastada mandibular geri itim operasyonu gerçekleştirmişlerdir. Hastaların birinde mandibula 7 mm geriye alınırken diğerinde 10 mm geriye alınmıştır. Hastalar sırasıyla operasyonlardan 5 ay ve 2 ay sonra obstrüktif uyku apne şikayetleriyle

gelmişlerdir. Hastaların uyku paternlerinin incelemesi amacıyla polisomnografik inceleme yapılmıştır. Yaklaşık 18 aylık takip dönemi sonunda hastalarının şikayetlerinin ve polisomnografik incelemede RDI (respiratory disturbance index) skorlarının arttığı gözlemlenmiştir (Riley, ve ark. 1987a).

Greco ve arkadaşları, mandibular geri itim operasyonu yapılmış 11 hastanın hipofaringeal havayolunu, lateral sefalometrik radyograflar üzerinden retrospektif olarak incelemiştir. Bu operasyonlarda geriye alma miktarı ortalama 5.1 mm olarak hesaplanmıştır. Ortalama 3 yıllık takip dönemi sonunda hipofaringeal havayolunda belirgin daralma gözlenirken, hiçbir hastada solunum problemine dair bir semptom olmadığı bildirilmiştir (Greco, ve ark. 1990a). Greco ve arkadaşları bir diğer çalışmalarını, maksillada yapılan cerrahi operasyonların hava yolu üzerine etkisini incelemek için yapmışlardır. Çalışmadaki vakalar maksillanın ileri alınması ve/veya gömülmesi şeklinde operasyon geçirecek olan hastalar arasından seçilmiştir. Operasyondan önce, operasyondan 24 saat sonra ve operasyondan 3-5 yıl sonra lateral sefalometrik radyograflar üzerinden hava yolu incelemesi yapılmıştır. Operasyondan hemen sonra nazofaringeal alanda hafif bir artış, hipofaringeal alanda ise belirgin bir artış gözlenmiştir. Uzun dönem takip periyodunda ise nazofaringeal alanda belirgin bir artış tespit edilmiştir. Operasyondan hemen sonra hipofaringeal alanda belirgin bir artış gözlenirken, nazofaringeal alanda hafif bir artış olmasının postoperatif ödeme bağlı olabileceği öne sürülmüştür (Guenther, ve ark. 1984; Turnbull ve Battagel 2000; Walker, ve ark. 1988).

İlk kez Hochban, 16 vaka üzerinde mandibular geri itim sonucu hava yolunda oluşan değişikliklerin hastaların uyku kalitelerine etkisini incelemiştir. Operasyondan önce, operasyondan 1 hafta, 3 ay ve 1 yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar üzerinde radyolojik incelemeler yapılmıştır. Operasyondan önce ve operasyondan 10 gün sonra yapılan polisomnografik incelemeler ile uyku değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada alt çenenin geriye alınma miktarı ortalama 7 mm olarak hesaplanmıştır. Operasyon sonrası hava yolunda oluşan değişikliklere bakıldığında operasyondan 1 hafta sonra elde edilen sonuçların 3. ay ve 1.yılda da değişmeden kaldığı gözlenmiştir. Operasyon sonrasında tüm hastaların hava yolunda daralma meydana gelmesine rağmen hiçbir hastada apne bulgusuna rastlanmamıştır. Bu durumu operasyon öncesinde mandibular prognatizm hastalarının normal bireylere kıyasla daha geniş hava yoluna sahip olmalarına bağlamışlardır (Hochban, ve ark. 1996).

Tselnik ve Pogrel mandibulanın ortalama 9,7 mm geriye alındığı 14 vakada kısa takip dönemi (operasyon sonrası 2. hafta) ve uzun takip döneminde (operasyon sonrası 6.ay ile 2.yıl arası) lateral sefalometrik filmler üzerinden hava yolunu incelemişlerdir. Operasyondan hemen sonra hava yolu boyutlarında genişleme ve toplam hava yolu alanında da belirgin bir artış gözlenmiştir. Bunu hyoid kemiğin operasyon sonrası aşağıya doğru olan hareketine bağlamışlardır (Tselnik ve Pogrel 2000). Hyoid kemiğin aşağı doğru hareketinin ise operasyondan sonra dilin hava yolu üzerine çökmesini engellemek amacıyla adaptif bir mekanizma olduğu düşünülmektedir (Athanasίου, ve ark. 1991; Enacar, ve ark. 1994). Operasyon sonrası uzun takip döneminde ise hyoid kemik eski pozisyonuna hareket etmektedir, bu da hava yolu boyutunda ve toplam hava yolu alanında belirgin bir daralmaya yol açmaktadır.

Kawamata ve arkadaşları, hava yolunun 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi ile incelenmesini mandibular geri itim operasyonu yapılan 30 vakada yapmışlardır. Hava yolu operasyon sonrası 3.ayda, 6. ayda ve 1. yılda 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi (BT) ile incelenmiştir. Mandibulanın geriye alınma miktarı $7,8 \pm 2,1$ mm olarak hesaplanmıştır. Mandibulanın geriye alınması sonucu hava yolunun lateral genişliği % 23,6, frontal genişliği ise % 11,4 oranında azalmış olup hyoid kemik arkaya ve aşağıya doğru hareket etmiştir (Kawamata, ve ark. 2000b). Tselnik ve arkadaşlarının (2000) yaptığı çalışma ile uyumlu olarak bu çalışmada da mandibulanın geriye alınma miktarı ile operasyondan 3 ay sonra hava yolunda görülen daralma miktarı arasında kesin bir ilişki olduğu bulunmuştur (Kawamata, ve ark. 2000b; Lye 2008).

Turnbull ve Battagel farklı iskeletsel malokluzyonlara sahip olan 32 hastaya uygulanan farklı ortognatik cerrahi operasyonlarının hava yolu üzerindeki etkisini incelemişlerdir (Turnbull ve Battagel 2000). Çalışmadaki 32 hastanın 12 'si iskeletsel sınıf II, 20'si iskeletsel sınıf III malokluzyona sahiptir. İskeletsel sınıf II ve sınıf III hastalar tek çene veya çift çene ortognatik cerrahi operasyon yöntemine göre gruplandırılmıştır (Turnbull ve Battagel 2000). Bu cerrahi operasyonlardan sonra hava yolunda meydana gelen değişiklikler operasyondan 6 hafta sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar üzerinde değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler neticesinde mandibulanın ileri alındığı Klass II vakalarda, retropalatal ve retroglottik alanda belirgin genişleme olduğu belirlenmiştir. Mandibulanın geri alındığı Klass III vakalarda ise, minimum palatal hava yolu ve minimum lingual hava yolunda daralmalar gözlenmiş olup bu durumun dilin posteriora hareket etmesi ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Maksillanın ileri

alındığı vakalarda ise minimum palatal hava yolu ve minimum lingual hava yolunun her ikisinde de daralmalar görülmekle beraber hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değildir (Turnbull ve Battagel 2000). Ayrıca bu çalışmada mandibular operasyon geçiren 9 vakada erken dönemde hava yolunda görülen değişikliklerin, hastaların uyku paternleri üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu erken dönemde hava yolunda meydana gelen değişikliklerin hiçbir hastada uykuya ilgili solunum problemine neden olmadığı bildirilmiştir. Çalışmadaki vakaların tek çene ve çift çene olarak ayrılmaması kesin sonuçlar elde edilmesini engellemiştir. Ayrıca uyku çalışmasındaki vaka sayısının az olması ve değerlendirmenin subjektif bir inceleme yöntemi olan Epworth indeksi ile yapılması çalışmanın eksikliklerindedir (Turnbull ve Battagel 2000).

Saitoh, mandibular geri itim yapılmış olan 10 vakada hava yolunda meydana gelen değişiklikleri incelemiştir. 10 hastanın hava yolu operasyon öncesi, operasyondan 3-6 ay sonra ve operasyondan en az 2 yıl sonra lateral sefalometrik radyograflar üzerinde değerlendirilmiştir. Kısa dönemde yumuşak damak uzunluğunda artış olmakla beraber hava yolunda belirgin oranda daralma gözlenmiştir. Ayrıca dilin posteriora doğru yer değiştirdiği görülmüştür. Uzun dönemde ise dilin tekrar eski konumuna döndüğü ve bunun da yumuşak damak uzunluğunda azalmaya neden olduğu görülmüştür. Bu durumun dil ve yumuşak damağın farinks fonksiyonuna karşı gösterdikleri adaptasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (Saitoh 2004).

Eggensberger mandibular geri itim yapılan 12 vakanın hava yolunda meydana gelen değişiklikleri 12 yıl boyunca takip ederek bu konu üzerine en uzun dönem incelemeyi gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada hava yolundaki değişiklikler operasyondan önce, operasyondan 1 ay, 6 ay, 14 ay ve 12 yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar üzerinden değerlendirilmiştir. Mandibulanın geri alınma miktarı ortalama olarak $5,6 \pm 6,0$ mm dir. Operasyondan hemen sonra hyoid kemiğin aşağı ve arkaya doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte hava yolunun üst, orta ve alt tüm seviyelerinde daralma olduğu gözlenmiştir. Operasyon sonrası 1. yılda ise hava yolunun üst ve orta seviyelerinde daralmalar devam ederken alt seviyede hafif bir artış gözlenmiştir. Operasyondan 12 yıl sonra üst ve orta hava yolu seviyelerinde daralmalar devam ederken alt seviyede hava yolunun eski haline döndüğü görülmüştür. Hava yolunda görülen değişikliklerin yaşlanma ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (Eggensperger, ve ark. 2005).

Chen ve arkadaşları iskeletsel sınıf III ilişkinin düzeltilmesi için tek veya çift çene ortognatik cerrahi operasyonu geçirmiş hastalarda faringeal hava yolunu değerlendirmişlerdir. 35'i tek çene, 31'i çift çene operasyon geçirmiş olan 66 kadın hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Sadece kadın hastalar çalışmaya dahil edilerek cinsiyet farklılığının hava yolu boyutları üzerindeki etkisi ortadan kaldırılmak istenmiştir. Operasyondan 6 ay önce, operasyondan 3-6 ay sonra ve 2 yıl sonrasında alınan lateral sefalometrik radyograflar ile hava yolu nazofaringeal, orofaringeal ve hipofaringeal seviyelerde değerlendirilmiştir. Tek çene operasyonu geçiren hastalarda operasyondan 6 ay ve 1 yıl sonra hava yolunun orofaringeal ve hipofaringeal seviyelerinde belirgin bir daralma tespit edilmiştir. Çift çene operasyonu geçiren hastalarda ise operasyon sonrası 6. ayda nazofaringeal ve orofaringeal seviyelerde genişleme ve hipofaringeal seviyede daralma tespit edilirken 1 yıl sonra anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu durum, tek çene cerrahisi ile çift çene cerrahisi karşılaştırıldığında, çift çene cerrahisinin faringeal hava yolu üzerinde daha az etkisi olduğunu göstermektedir. Bu ise velofaringeal kas sisteminin ileriye doğru hareket etmesine bağlanmaktadır (Chen, ve ark. 2007).

Nakagawa ve arkadaşları cinsiyet farklılığının operasyon sonrası hava yolunda meydana gelen değişiklikler üzerinde etkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yaptıkları çalışmada mandibular geri itim yapılan kadın hastalarda faringeal hava yolunun anteroposterior boyutunun operasyondan 6 ay sonra azaldığını, 1 yıl içinde tekrar artış gösterdiğini bulmuşlardır. Hipofaringeal bölgede ise operasyon sonrası erkek hastalarda azalma tespit edilirken, kadın hastalarda herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir (Nakagawa, ve ark. 1998).

Marşan ve arkadaşları mandibular geri itim operasyonu geçiren 25 Türk kadın hastada alt yüz morfolojisindeki ve faringeal hava yolundaki değişimleri operasyondan önce ve operasyondan 1,5 yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar üzerinde değerlendirmişlerdir. Operasyon sonrası alt yüzde meydana gelen iskeletsel değişiklikler aynı şekilde kalmıştır. Mandibulanın geriye alınması ile dil posteriora hareket ederek yumuşak damağında aynı yönde hareket etmesine neden olmuştur. Buna bağlı olarak yumuşak damak uzunluğunda artış, faringeal hava yolu boyutlarında ise azalma görülmüştür. Uzun dönem takipte sert dokularda meydana gelen değişiklikler stabil olarak kalırken dil ve yumuşak damağın operasyondan önceki konumuna dönme eğiliminde olduğu görülmüştür (Marsan, ve ark. 2008).

Marşan ve arkadaşlarının yaptıkları bir diğer çalışma ise iskeletsel sınıf III malokluzyonun düzeltilmesi için çift çene ortognatik cerrahi operasyon geçiren 53 kadın hastada faringeal hava yolunda meydana gelen değişiklikleri değerlendirmeye yönelik olmuştur. Operasyondan 1 hafta, 1 yıl ve 3 yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar üzerinde hava yolu boyutları değerlendirilmiştir. Nazofaringeal bölgede kısa dönemde artış görülürken uzun dönem takipte nüks olduğu gözlenmiştir. Orofaringeal ve hipofaringeal bölgede istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Uzun dönem takipte sert dokularda meydana gelen değişikliklerin stabil bir şekilde kaldığı görülmüştür (Marsan, ve ark. 2009).

Değerliurt ve arkadaşları 23 çift çene cerrahi ve 24 mandibular geri itim operasyonu geçiren hastanın hava yolu boyutlarını, operasyondan 3 ay sonra alınan BT'ler ile değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada hava yolunun anteroposterior boyutları çift çene operasyonu geçiren hastalarda daha az olmak üzere her iki grupta da belirgin bir şekilde azalmıştır. Hava yolunun kesitsel alanında tek çene grubunda belirgin oranda bir azalma görülürken çift çene grubunda anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Degerliurt, ve ark. 2008).

Pereira-Filho ve arkadaşları iskeletsel sınıf III malokluzyonun düzeltilmesi için tek veya çift çene cerrahi operasyon geçiren hastalarda hava yolunda meydana gelen değişiklikleri incelemiştir. 23 çift çene cerrahi, 15 maksiller ilerletme ve 7 mandibular geri itim operasyonu geçiren 45 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Operasyon öncesi, operasyonda 1 hafta ve 1 yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar üzerinde faringeal hava yolunun lineer ölçümleri yapılmıştır. Mandibular geri itim yapılan hastalarda sadece hipofaringeal bölgede anlamlı olmayan azalma görülmüştür. Maksiller ilerletme yapılan hastalarda nazofaringeal ve orofaringeal bölgelerde belirgin oranda artış görülmüştür. Çift çene cerrahi operasyonu geçiren hastalarda ise nazofaringeal bölgede belirgin oranda artış, hipofaringeal bölgede anlamlı olmayan azalma gözlenmiştir (Pereira-Filho, ve ark. 2011).

Jakobson ve arkadaşları çift çene cerrahi operasyonu geçirmiş iskeletsel sınıf III malokluzyona sahip hastalarda maksiller ilerletme ve/veya gömme sonrası hava yolunda meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. 26'sı kadın, 50'si erkek olmak üzere toplam 76 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Mandibulanın geri alınma miktarı tüm gruplarda benzer miktardadır. Hastalar maksillanın hareket yönüne ve hareket miktarına göre şu şekilde gruplandırılmıştır. Grup 1: Maksilla 2 mm'den çok ilerletilmiş ve gömülmüştür. Grup 2:

Maksilla 2 mm'den çok ilerletilmiş ve 2 mm'den az gömülmüştür. Grup 3: Maksilla 2 mm'den az ilerletilmiş ve 2 mm'den çok gömülmüştür. Grup 4: Maksilla 2 mm'den az ilerletilmiş ve gömülmüştür. 2 mm'den daha az olan hareketleri anlamlı olarak kabul etmemişlerdir. Grup 1'de nazofaringeal seviyede anlamlı derecede artışın yanı sıra orofaringeal ve hipofaringeal seviyelerde daralma görülmüştür. Ancak bu değişiklikler anlamlı değildir. Sadece maksiller ilerletme yapılan grup 2'de nazofaringeal seviyede % 15 ile % 20 arasında bir artış gözlenmiştir. Maksiller ilerletme yapılmaksızın sadece maksiller gömme yapılan grup 3'de tüm hava yolu seviyelerinde anlamlı olmayan bir azalma görülmüştür. Maksillanın anlamlı boyutlarda hareket ettirilmediği grup 4'de ise nazofaringeal seviyede dışında diğer seviyelerde ortalama 2 mm'lik bir daralma tespit edilmiştir. Uzun dönem takipte de bu değişiklikler devam etmiştir . (Jakobsone, ve ark. 2011)

Jakobsone ve arkadaşları çift çene cerrahisi geçiren iskeletsel sınıf III malokluzyona sahip 10 hastada operasyondan 1 hafta önce ve 6 ay sonra alınan lateral sefalometrik radyograflar ve BT'ler ile hava yolunda meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Operasyon sonrası hava yolunda meydana gelen değişikliklerin yanında 2 boyutlu ve 3 boyutlu görüntülemeler ile yapılan ölçümler arasında korelasyon olup olmadığının değerlendirmişlerdir. Lateral sefalometrik ölçümlerde operasyon sonrası retropalatal bölgede artış olduğu tespit edilmiştir. BT ölçümlerine göre operasyon sonrası hava yolu hacmi artmıştır ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Lateral sefalometrik radyografideki lineer ölçümler ile bilgisayarlı tomografideki çapraz kesitler operasyon öncesinde ve sonrasında karşılaştırılmıştır. Sadece, retropalatal kesit alanı ile yumuşak damak-posterior faringeal duvar arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır (Jakobsone, ve ark. 2010).

Lee ve arkadaşları, mandibulanın ortalama 10 mm geri alındığı ve maksillanın ortalama 3,7 mm gömüldüğü 11'i kadın 11'i erkek olmak üzere 22 hastada hava yolu boyutlarını değerlendirmişlerdir. Operasyondan önce, operasyondan hemen sonra ve 6 ay sonra alınan KIBT'ler ile iki ve üç boyutlu ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümlere göre nazofaringeal bölgenin lineer ve hacim ölçümlerinde azalma saptanmıştır ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildir. Orofaringeal ve hipofaringeal bölgenin lineer ve hacim ölçümlerinde ve total hava yolu hacminde belirgin oranda azalma olduğu görülmüştür. Operasyondan hemen sonra ve 6 ay sonra hava yolunda meydana gelen değişiklikler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (Lee, ve ark. 2016).

Jiang ve arkadaşları, iskeletsel sınıf II malokluzyonun düzeltilmesi için tek veya çift çene ortognatik cerrahi operasyon geçiren 50 hastada faringeal hava yolunu değerlendirmişlerdir. 25 hastaya mandibular ilerletme, 25 hastaya mandibular ilerletme ve maksiller geri itim uygulanmıştır. Mandibular ilerletme grubunda orofaringeal ve hipofaringeal bölgede anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır. Çift çene grubunda ise nazofaringeal bölgede daralma, hipofaringeal bölgede genişleme olduğu görülmüştür (Jiang, ve ark. 2017).

2.5.2. Ortognatik Cerrahi Sonrası Hyoid Kemik Konum Değişikliği

Hyoid kemik, doğrudan hiçbir kemiğe bağlı olmayıp kaslar ile desteklenmektedir. Üst tarafta mandibula ve kafa kaidesine , alt tarafta manubrium sterni, tiroid kıkırdak ve skapulaya tutunurlar. Dolayısıyla hyoid üstü ve hyoid altı kasların hareketi, trakea ve larenksin elastik membranlarının direnci, kemiğe yapışan kasların uzunluğu ve larenksi etkileyen yer çekimi hyoid kemiğin konumunu etkilemektedir (Goncales, ve ark. 2014).

Mandibulanın geriye alınması ile birlikte dil de geriye doğru hareket eder ve buna bağlı olarak da yumuşak damak yukarı ve arkaya doğru yer değiştirir. Dolayısıyla dilin konumu hava yolu çalışmalarında özellikle önemlidir. Hyoid kemik dilin postür değişikliğinin bir göstergesidir, bundan dolayı dilin konum değişikliklerini değerlendirmek için hyoid kemiğin konumu incelenmektedir (Bibby ve Preston 1981; Fromm ve Lundberg 1970; Gustavsson, ve ark. 1972). Hyoid kemik faringeal bölgedeki adaptif bölgenin en son kısmıdır; çünkü hyoid kemiğin alt kısmında, hava yolu rijid laringeal kartilaj ve trake ile devam etmektedir (Afandiyeva 2013).

Kawakami ve arkadaşları mandibular geri itim yapılan 30 hastanın hava yolunu lateral sefalometrik radyograflar üzerinden inceleyerek dilin etrafındaki horizontal ve vertikal boşlukları değerlendirmişlerdir. Mandibulanın geriye alınma miktarı $6,5 \pm 2,5$ mm olarak ölçülmüştür. Operasyon sonrası 1.ayda Tselnik ve Porgel'in (Tselnik ve Porgel, 2000) çalışmalarına benzer olarak hyoid kemiğinin belirgin oranda aşağı ve bir miktar öne doğru hareket ettiği görülmüştür. Mandibulanın geriye alınması sonrası hyoid kemiğin aşağı doğru hareket ederek hava yolu hacmini koruması dilin etrafındaki boşlukların aynı kalmasını sağlamaktadır, bu düşünce daha önceki çalışmalarla da desteklenmiştir (Athanasidou, ve ark. 1991; Tselnik ve Pogrel 2000). Operasyon sonrası 1. yılda ise hyoid kemiğin başlangıç pozisyonuna döndüğü görülmüştür. Bu durumun dilin arka kısmında kalan horizontal alanı

belirgin oranda, dilin üst kısmında kalan alanı ise az miktarda daralttığı tespit edilmiştir. Böylece Saitoh'un (2004) ileri sürdüğü, dentofasiyal yapıların operasyon sonrası ilerleyen dönemde fizyolojik adaptasyon gösterdiği düşüncesi bu çalışmayla da desteklenmiştir (Kawakami, ve ark. 2005).

Eggensperger ve arkadaşları, mandibular geri itim operasyonu sonrası hyoid kemiğin aşağı ve arkaya doğru hareket ettiğini öne sürmüşlerdir. Uzun dönem takipte ise hyoid kemiğin operasyondan önceki pozisyonuna göre ortalama 1,6 mm posterior konumda yer aldığı saptanmıştır. Ancak bu durumun iskeletsel relaps sebebiyle değil, hyoid kemiğin adaptasyon mekanizması sebebiyle gerçekleştiği vurgulanmıştır. Bu adaptasyonu ise suprahyoid kaslar sağlamaktadır. Operasyon sonrası suprahyoid kaslar mandibulanın geri alınma miktarı ile ilişkili olarak 4 mm kısalmış fakat operasyon sonrası 1. yılda tekrar uzamaya başlamıştır (Eggensperger, ve ark. 2005).

Kitahara ve arkadaşları, iskeletsel sınıf III malokluzyonun düzeltilmesi için iki farklı teknikle mandibular geri itim operasyonu geçiren 46 hasta ile iskeletsel sınıf I ilişkiye sahip 30 hastanın hyoid kemik konumundaki değişimlerini değerlendirmişlerdir. Tedavi başlangıcında, hyoid kemiğin sınıf III hastalarda sınıf I hastalara göre daha önde yer aldığı saptanmıştır. Bilateral sagittal split ramus osteotomisi veya intraoral vertikal ramus osteotomisi ile mandibular geri itim uygulanan her iki grupta da hyoid kemiğin aşağı ve geriye doğru hareket ettiği görülmüştür. Uzun süreli takipte ise sagittal split ramus osteotomi grubunda bir miktar daha yukarı, intraoral vertikal ramus osteotomi grubunda ise yukarı ve ileri doğru hareket ettiği saptanmıştır (Kitahara, ve ark. 2010).

Park ve arkadaşları mandibular geri itim operasyonu geçiren 12 hastanın operasyondan 1 ay önce ve operasyondan 6 ay sonra alınan BT'lerini incelemişlerdir. Yapılan değerlendirme sonucu, operasyon sonrası hyoid kemiğin 4 mm posteriora yer değiştirdiği ancak Frankfurt Horizontal Düzlem'e (FH) olan vertikal mesafede belirgin bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Hyoid kemiğin posteriora doğru yer değiştirmesini dilin ve yumuşak damağın posteriora hareket etmesine bağlamışlardır (İça ve Oztürk 2014).

Samman ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma sonucunda iskeletsel sınıf III malokluzyonun düzeltilmesi için çift çene uygulanan hastalarda operasyondan 6 ay sonra hyoid kemiğin aşağıya hareket ettiği tespit edilmiştir (Samman, ve ark. 2002). Marşan ve arkadaşlarının

(2009) çift çene operasyonu geçiren 53 kadın hastada yaptığı çalışmada ise hyoid kemiğin operasyon sonrası 1.haftada yukarı ve geriye hareket ettiği ve uzun dönem takipte nerdeyse başlangıç pozisyonuna döndüğü görülmüştür (Marşan, ve ark. 2009).

Jiang ve arkadaşları, iskeletsel sınıf II malokluzyonun düzeltilmesi için tek veya çift çene ortognatik cerrahi operasyon geçiren 50 hastada hyoid kemik pozisyonlarını değerlendirmişlerdir. Tek çene grubunda operasyon sonrası hyoid kemiğin superior ve anterior yönde yer değiştirdiği gözlenmiştir (Jiang, ve ark. 2017).

Yapılan çalışmaların sonucunda genel olarak varılan nokta, hyoid kemiğin operasyon sonrası dönemde başlangıç konumuna dönme eğiliminde olduğudur (Achilleos, ve ark. 2000; Athanasiou, ve ark. 1991; Eggenesperger, ve ark. 2005; Enacar, ve ark. 1994; Güven ve Saraçoğlu 2005; Kawakami, ve ark. 2005; Lew 1993; Tselnik ve Pogrel 2000; Wickwire 1972). Hyoid kemiğin başlangıç pozisyonuna dönmesi ise araştırmacılar tarafından hava yolunun korunması için meydana gelen bir adaptasyon olarak bildirilmiştir.

2.5.3. Ortognatik Cerrahi Sonrası Baş Postür Değişimi

Baş postüründeki değişiklikler hava yolu boyutlarını etkilediği gibi, hava yolu boyutlarındaki değişikliklerin de baş postüründe değişiklik meydana getirebileceği yapılan çalışmalar sonucu bildirilmiştir. Bu ilişki ilk olarak adenoid hipertrofi nedeniyle nazofarinkste obstrüksiyon gözlenen hastaların başlarını ekstansiyon konumunda tutmaları ile fark edilmiştir. Başın ekstansiyon konumunda tutulması ile hava yolu alanının genişlediği ve hastaların daha rahat nefes aldığı bildirilmiştir (Anegawa, ve ark. 2008; Muto, ve ark. 2002) .

Literatüre baktığımızda, yapılan birçok çalışma baş postürü ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiyi desteklemektedir (Posnick 1978; Showfety, ve ark. 1987; Solow, ve ark. 1984; Solow ve Tallgren 1976; Tallgren ve Solow 1987; Wenzel, ve ark. 1985) Bu çalışmalarda baş postürünün özellikle mandibular morfoloji ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Rasmus ve Jacobs nazal hava yolu direnci ile kraniyofasiyal morfoloji arasında herhangi bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir (Rasmus ve Jacobs 1969). Buna rağmen Linder-Aronson ile Trask ve arkadaşları değişik morfolojide adenoidleri olan ve nazal hava yolu obstrüksiyonu olan alerjik çocuklarda baş postürü ile kraniyofasiyal morfoloji arasında ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir (Linder-Aronson 1970; Linder-Aronson 1979; Trask, ve ark. 1987). Solow ve

arkadaşları ise yaptıkları çalışmada sağlıklı çocuklardaki hava yolu ile mandibular morfoloji arasında belirgin korelasyon olduğunu bulmuşlardır (Solow, ve ark. 1984). Bu da morfolojik değişikliklerin postural değişiklikler meydana getirebileceği hipotezini doğrulamıştır.

Solow ve Kreiborg, servikal kolona göre başın ekstansiyonu ile nazofaringeal solunum rezistansı arasında pozitif bir korelasyon saptamışlardır. Yumuşak doku gerilimine bağlı olarak oluşan postural değişiklikler ve kraniyofasiyal değişiklikler arasında olan bu ilişkiyi yumuşak dokuların çekmesi hipotezi ile açıklamışlardır. Bu hipoteze göre, hava yolunun tıkanması postural değişikliklere neden olarak morfolojik değişiklikleri de başlatmaktadır (Akçam 1996; Günaydın 2015). Yeterli hava yolu açıklığını sağlayabilmek için baş, postür değişikliği gösterebilir (Holmberg ve Linder-Aronson 1979; Solow ve Kreiborg 1977; Solow, ve ark. 1984)

Solow ve Skov, OSA hastalarında kompenzasyonel bir mekanizma olarak baş postürünü değerlendirmişlerdir. Solow ve Skov, kraniyofasiyal ilişkinin ekstansiyonu ile dil kökünün ve yumuşak damağın posterior faringeal duvardan kalktığını ve böylece hava yolu açıklığının sağlanmasına yardımcı olduğunu bildirmişlerdir (Solow, ve ark. 1996).

Muto ve arkadaşları, faringeal hava yolu ile servikal vertebra eğimi arasında ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir. Servikal vertebra eğimindeki 10°'lik artışın ya da C3 vertebradan mentona kadar olan mesafedeki 10 mm'lik artışın, hava yolu boyutlarını yaklaşık 4 mm kadar genişlettiği bildirilmiştir (Muto, ve ark. 2002).

Mandibular geri itim sonrası alınan sefalometrik radyograflar ile hastanın doğal baş pozisyonunda alınan sefalometrik radyograflar karşılaştırıldığında, operasyon sonrasında başın kısa süreli ekstansiyon yaptığı görülmüştür (Proffit ve Phillips 2003; Wenzel, ve ark. 1989b). Ortognatik cerrahi sonrası doğal baş pozisyonunda meydana gelen dengeleyici değişiklikler, faringeal hava yolundaki değişiklikleri maskeleyebilmektedir (Kawakami, ve ark. 2005).

2.6. Cavalieri Prensibi

Morfometrik çalışmalarda, bir organın ya da organ bileşeninin hacmi, bir yapıdaki değişik bileşenlerin hacimleri ve bu bileşenlerin birbirlerine ya da yapının tamamına göre hacim oranları genellikle kullanılan önemli parametreler olarak araştırmacıların karşısına çıkmaktadır. Organ ya da yapıların toplam hacimlerini ya da bileşenlerinin hacimlerini hesaplamak için bir dizi değişik metod kullanılmaktadır. Hacmi hesaplanmak istenen yapı, karaciğer, akciğer ya da dalak gibi çevresindeki diğer organ veya yapılardan izole edilebilecek makroskopik bir yapıya sahipse, bunun hacmi hesaplanmak yerine doğrudan ölçülebilir. Bu durumlarda sık kullanılan bir yöntem, yapıyı içi suyla doldurulmuş dereceli bir silindir içine atarak, artan su miktarını ölçmektir. Ancak çoğu zaman ilgili yapılar, çevrelerindeki bileşenlerden izole edilemezler. Mesela, omuriliğin gri maddesi, beyin çekirdekleri, dalaktaki beyaz pulpa, kemik iliği, akciğer kesecikleri gibi yapılar, çevrelerindeki diğer yapılarla iç içe bir ilişki içerisinde oldukları ve böyle yapıları izole ederek doğrudan bir hacim ölçümü yapılması çoğu kez imkansızdır. Bu gibi durumlarda, Cavalieri prensibi kullanılır (Canan, ve ark. 2002).

Cavalieri prensibi stereolojide kullanılan bir yöntemdir (Akbas, ve ark. 2004). Cavalieri prensibinin esas fikir babası Alman matematikçi ve astronom Johannes Kepler'dir. Kepler tarafından yapılan "Şarap Fıçıklarına Dair Yeni Ölçümler" isimli teorik çalışma, şarap fıçıklarının hacimlerinin hesaplanmasını sağlayan pratik bir yol sunmuştur. Bu metoda göre şarap fıçıkları belirli sayıda dilimlere ayrılıp her dilimin hacmi ayrı olarak hesaplanmaktadır ve bu hacimlerin toplanmasıyla şarap fıçısının toplam hacmi elde edilmektedir (Nahir, 2019). Daha sonra bu yöntem, organ veya yapıların hacim değerlerini hesaplamak için yaklaşık 300 yıl önce İtalyan matematikçi Bonaventura Cavalieri tarafından geliştirilmiştir (Akbas, ve ark. 2004). Deneysel çalışmalarda yapı ve organların hacimleri hesaplamak amacıyla kullanılan Cavalieri prensibi, son yıllarda hacim değerlerinin hesaplanması amacıyla klinik çalışmalarda da kullanılmaya başlanmıştır (Diab, ve ark. 1998; Özden, ve ark. 2002; Sahin, ve ark. 2003).

Stereolojik bir yöntem olan Cavalieri prensibi bir objenin hacmini ya da bu objeyi oluşturan bileşenlerin hacmini ve hacim oranını hesaplamak için kullanılır. Bu amaçla obje aralıkları paralel dilimlerle rastgele bir başlangıçla dilimlenir ve bu dilimlerin yüzey alanı ile yükseklikleri çarpılarak hacmi bulunur (Gundersen, ve ark. 1988; Gundersen ve Jensen 1987).

Cavalieri prensibini uygulamak amacıyla, hacmi hesaplanmak istenen yapı eşit aralıklı ve birbirine paralel kesitlerle başından sonuna kadar dilimlere ayrılır. Sonrasında her bir dilimin aynı yöne bakan yüzeylerinin alanları uygun bir yöntem ile hesaplanır. Tüm dilimlerden elde edilen toplam yüzey alan değeri ile dilimlerken kullanılan ortalama dilim kalınlığı çarpılırsa, yapının toplam hacmi tarafsız bir şekilde hesaplanmış olur. Bu matematiksel olarak şu şekilde formülize edilebilir; (Gundersen, ve ark. 1988; Royet 1991)

$$V_{ref} = \sum a_i \times t$$

Bu formülde V_{ref} ilgilendiğimiz yapının toplam veya diğer bir ifade ile referans hacmini; a_i , i numaralı kesitteki yapı izdüşümünün (veya izdüşümlerinin toplam) yüzey alanını; t ise ortalama kesit veya dilim kalınlığını belirtir. Bu yöntemle, gerek mikroskobik, gerekse makroskobik ölçekte, etrafındaki yapılarla ilişkilerine bakılmaksızın, sınırları yeterli kesinlikte belirlenebilen her türlü yapının hacmi kolay bir şekilde hesaplanabilir (Gundersen ve Jensen 1987; Mayhew 1992). Cavalieri prensibi ile nicelik ifade eden kişisel taraflılık içermeyen somut sayısal değerler elde edilir. Cavalieri Prensibi ile ulaşılan verilerin güvenilirliği yapılan çalışmaların ve tanı girişimlerinin niteliğini arttırmaktadır (Nahir, 2019).

2.6.1. Hacim Hesaplaması için Kesit Yüzey Alanlarının Hesaplanması

Cavalieri prensibi ile makroskobik ya da mikroskobik bir yapının hacmini hesaplamak için ilk aşama, ilgili bölgenin izdüşümlerinin (kesitlerdeki görüntülerinin) alanlarını hesaplamaktır (Canan, ve ark. 2002; Mayhew ve Olsen 1991; Mayhew ve Gundersen 1996). Bunun için yapılması gereken bilgisayar destekli görüntü analiz cihazları aracılığı ile, planimetrik olarak izdüşümü alanlarını doğrudan ölçmektir. Bilgisayar yazılımı ile sınırlandırılan herhangi bir bölgenin yüzey alanı ölçülebilir. Yöntem son derece hızlı ve güvenilirdir. Buna rağmen, birçok durumda, özellikle bu cihazların yüksek maliyetlerinden dolayı, böyle bir sistem hazır olarak bulunmayabilir (Canan, ve ark. 2002).

2.6.2. Toplam Hacmin Hesaplanması

Kesitlerde ilgili bölgenin izdüşümlerinin toplam yüzey alanını hesapladıktan sonra, toplam hacmi elde etmek için, bu toplam alan değerini, dilimleri ya da kesitleri oluştururken

kullandığımız ortalama kesit kalınlığı değeri ile çarpmamız gerekmektedir. Bu şekilde yapının toplam hacmini tarafsız bir şekilde hesap etmiş oluruz (Gundersen 1986; Sahin, ve ark. 2011).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yapılan retrospektif çalışmamız, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih:22.05.2018, Protokol kodu:2018/ 05).

Çalışmamız Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, 2015-2019 yılları arasında, ortognatik cerrahi (tek veya çift çene) geçirmiş iskeletsel ve dişsel sınıf II veya sınıf III ilişkiye sahip erişkin bireylerden oluşmaktadır.

Hastaların araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Herhangi bir sendromu bulunmayan,
- Büyüme ve gelişimini tamamlamış,
- Daha önceden ortognatik veya ortodontik tedavi görmemiş,
- İskeletsel ve dişsel sınıf II veya sınıf III anomaliye sahip,
- Tek veya çift çene ortognatik cerrahi operasyon geçirmiş,
- Preoperatif ve postoperatif lateral sefalometrik röntgen kayıtları olan,
- Preoperatif ve postoperatif BT veya KIBT kayıtları olan hastalar araştırmaya dahil edilmiştir.

Hastaların araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Sendromu bulunan bireyler,
- Yarık dudak ve damak gibi kraniyofasiyal anomalileri bulunan bireyler,
- Daha önceden ortognatik veya ortodontik tedavi görmüş,
- Genioplasti operasyonu geçirmiş,
- Rinoplasti operasyonu geçirmiş bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmadaki hastalar, uygulanan ortognatik cerrahi tedavi yöntemine göre dört farklı gruba ayrılarak incelenmiştir:

1. **Grup:** Maksiller ilerletme + mandibular geriletme yapılan hastalar
2. **Grup:** Tek başına mandibular geriletme yapılan hastalar
3. **Grup:** Tek başına mandibular ilerletme yapılan hastalar
4. **Grup:** Tek başına maksiller ilerletme yapılan hastalar

Çalışmaya yaşları 15-34 yıl arasında değişen, iskeletsel sınıf II veya sınıf III anomaliye sahip 42 erişkin hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara operasyondan önce sabit tedavi uygulanmıştır ve operasyon sonrasında da sabit tedavileri devam etmiştir. Hastaların ortalama yaşı $21,29 \pm 4,45$ yıldır. Bu hastaların 27'si kadın 15'i erkektir. 42 hastanın 17'si tek çene 25'i çift çene ortognatik cerrahi operasyon geçirmiştir. Tek çene operasyonu geçiren 17 hastanın 10'u kadın 7'si erkektir ve ortalama yaş $20,65 \pm 3,46$ yıldır. Çift çene operasyonu geçiren 25 hastanın 17'si kadın 8'si erkektir ve ortalama yaş $21,72 \pm 5,04$ yıldır. Tek çene operasyonu geçiren 17 hastanın 8'sine mandibular geriletme (Grup 2), 4'üne mandibular ilerletme (Grup 3), 5'ine maksiller ilerletme (Grup 4) uygulanmıştır. Çift çene operasyonu geçiren 25 hastanın hepsine maksiller ilerletme + mandibular geriletme (Grup 1) yapılmıştır. Olguların cinsiyet ve yaşlarının ameliyat tipine göre dağılımları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Faringeal hava yolu üzerinde meydana gelebilecek üç boyutlu değişiklikler BT veya KIBT ile incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda BT veya KIBT incelemeleri operasyondan önce (T0) ve operasyondan 6 ay sonra (T1) yapılmıştır.

Tablo 3.1. Araştırma kapsamındaki olguların yaş ve cinsiyetlerinin ameliyat tipine göre dağılımı

AMELİYAT TİPİ	ERKEK	KADIN	ORTALAMA YAŞ
Maksiller ilerletme + mandibular geriletme (Grup 1)	8	17	21,72±5,04
Mandibular geriletme (Grup 2)	2	6	20,38±4,57
Mandibular ilerletme (Grup 3)	3	1	21±2,16
Maksiller ilerletme (Grup 4)	2	3	20,8±2,77

3.2. Cerrahi Prosedür

Operasyonlar Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda aynı ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. Bütün operasyonlar için aynı prosedür uygulanmıştır. Ortognatik tek çene veya çift çene operasyonu geçiren bütün olgularda bilateral sagittal split ramus osteotomisi (BSSRO) ve le fort I osteotomisi uygulanarak maksilla ve mandibula yeni konumlarına getirilmiştir. Her iki grupta da rijit internal fiksasyon uygulanmıştır. Her hastada en az 1 ay süre ile maksillomandibular fiksasyon uygulanmıştır.

3.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile görüntülerin elde edilmesi

KIBT görüntüleri Galileos (Sirona Dental Systems, Bensheim, Germany) cihazıyla 98 kVp, 15-30 mA, 15 mm x 15 mm görüntüleme alanı, 0,25 mm³ voksel boyutu, 2-5 sn ışınlama ve 14 sn tarama süresiyle elde edildi. Görüntüler elde edilirken hasta ayakta okluzal düzlem yere paralel ve sagittal düzlem yere dik olacak şekilde ayarlandı.

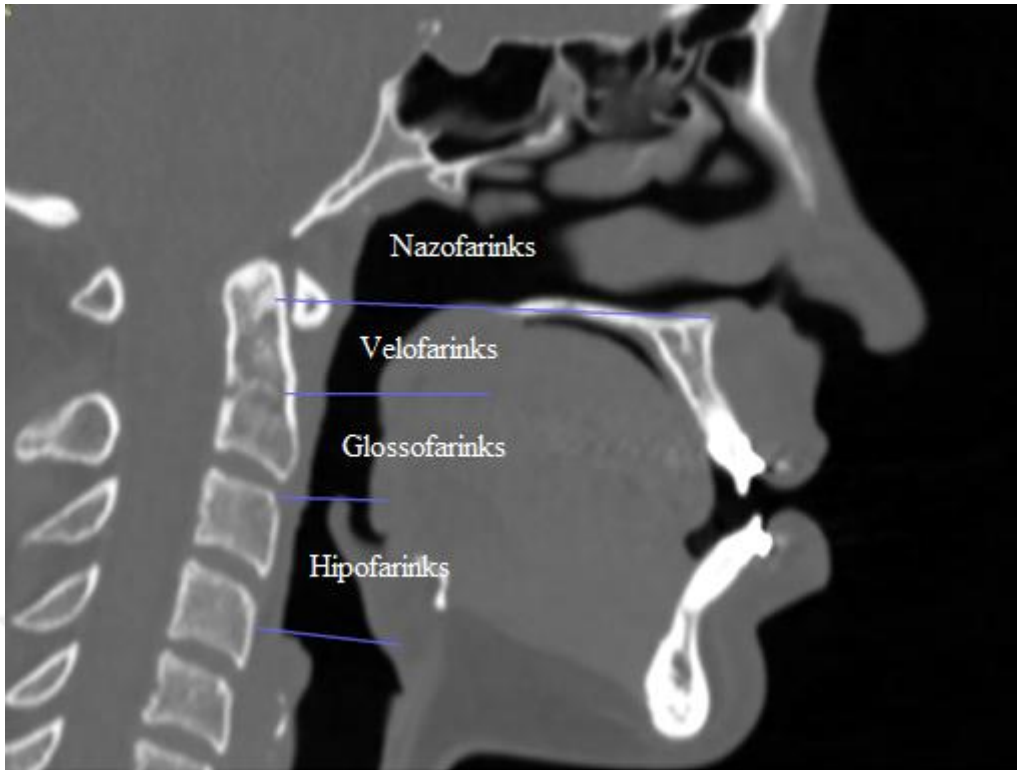
BT görüntüleri Scenaria (Hitachi, Tokio, Japan) cihazıyla 120 kVp, 100 mA, 15 mm x 15 mm görüntüleme alanı, 0,25 mm³ voksel boyutu, 1 sn ışınlama ve 7-10 sn tarama süresiyle elde edildi. Görüntüler elde edilirken hasta supin pozisyonda olacak şekilde ayarlandı.

Her hasta için operasyon öncesi (T0) ve operasyon sonrası 6. ayda (T1) görüntüler aynı cihazla elde edildi.

3.4. BT ve KIBT Görüntüleri Üzerinde Hacim Hesaplamaları

BT ve KIBT görüntüleri üzerinde hava yolu hacmini hesaplamak için Cavalieri Prensibi uygulandı. Bu görüntülere ait DICOM dosyaları 3D-DOCTOR (3D-DOCTOR Able Software Corp., Lexington, USA) görüntü analiz programına aktarıldı. Ölçümler sagittal kesitler üzerinde yapıldı. Mevcut program ile görüntü 0.3 mm' lik ardışık kesitlere ayrıldı. Kesitler arasında aralık bırakılmadı. Hava yolu hacim ölçümleri nazofarinks, velofarinks, glossofarinks ve hipofarinks olmak üzere 4 bölümde gerçekleştirildi. Bu bölümler ayrılırken aşağıdaki anatomik noktalardan çizilen düzlemler kullanıldı (Chen, ve ark. 2015b) (Şekil 3.1).

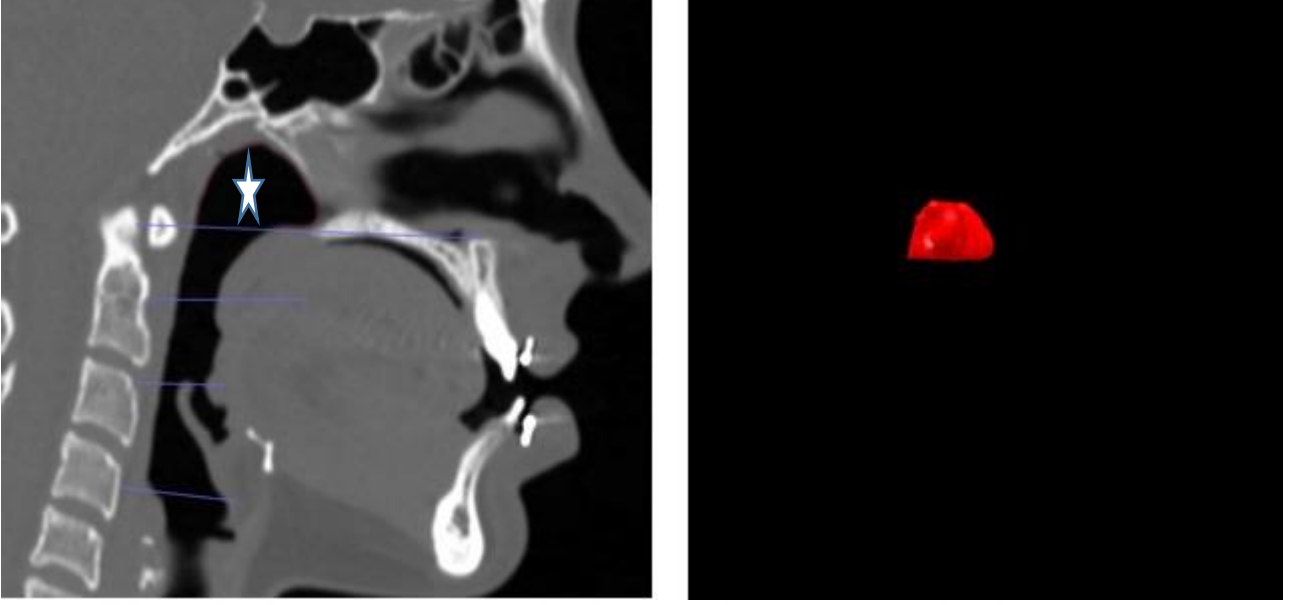
- a) Nazofarinks: Üst solunum yolunun en üst kısmı ile sert damak düzlemi arasında (anterior nasal spina ile posterior nazal spina arasındaki düzlem) kalan bölge
- b) Velofarinks: Sert damak düzlemi ile uvulanın uç kısmı arasında kalan bölge
- c) Glossofarinks: Uvulanın ucu ile epiglottisin üst kısmı arasındaki kalan bölge
- d) Hipofarinks: Epiglottisin üst ve alt uçları arasında kalan bölge



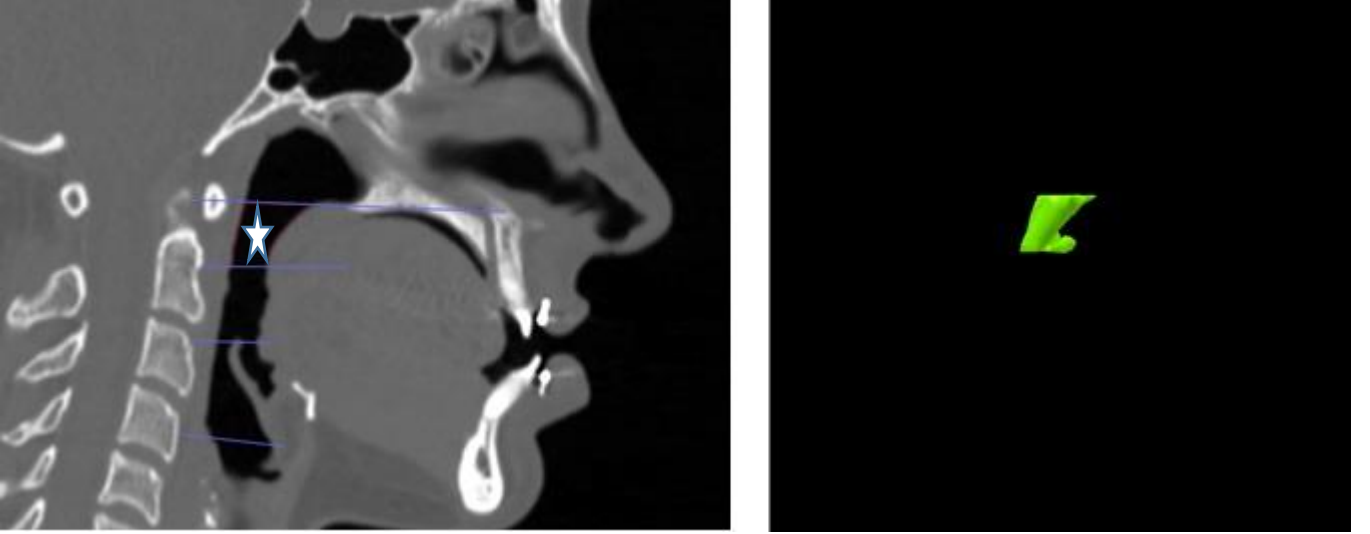
Şekil 3.1. Seviyeleme

Velofarinks ve glossofarinks hacimlerinin toplamı ile orofaringeal hava yolu hacmi elde edildi. Nazofarinks, velofarinks, glossofarinks ve hipofarinks hacimlerinin toplamı ile faringeal hava yolu hacmi elde edildi. Böylece dört hava yolu hacim segmentinden altı hacim parametresi oluşturuldu.

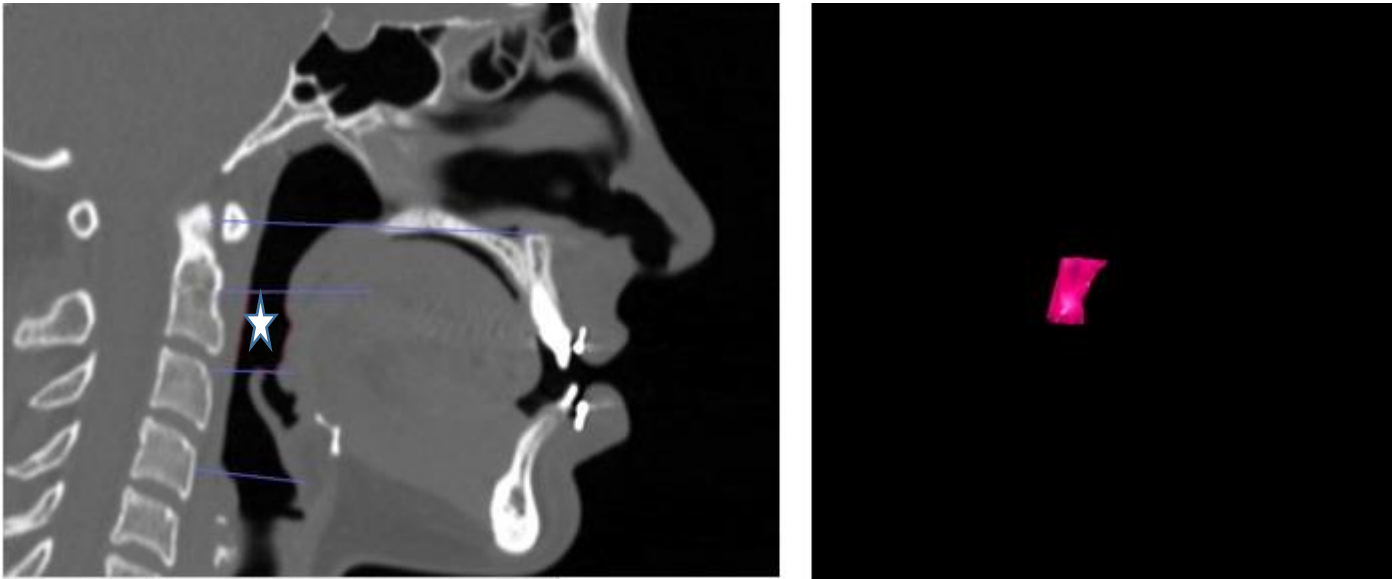
Mevcut program ile hacim hesaplaması yapabilmek için önce her bir kesit üzerinde ilgili bölgenin yüzey alanı hesaplandı. Bu amaçla planimetri yöntemi kullanıldı. Her bir kesit üzerinde ilgili alanın sınırları fare yardımıyla manuel olarak çizildi (Şekil 3.2-3.5). Çizim işlemi tamamlandıktan sonra mevcut program otomatik olarak, toplam yüzey alanını kesit kalınlığı ile çarparak toplam hacmi mm^3 olarak hesapladı. Bu işlem tüm hastalar için operasyon öncesi ve sonrası görüntüleri üzerinde nazofarinks, velofarinks, glossofarinks ve hipofarinks için gerçekleştirildi. Ölçümler bir maksillofasiyal radyolog tarafından her hastanın operasyon öncesi ve sonrası görüntüleri üzerinde 2 kez yapıp ortalama değerleri alındı.



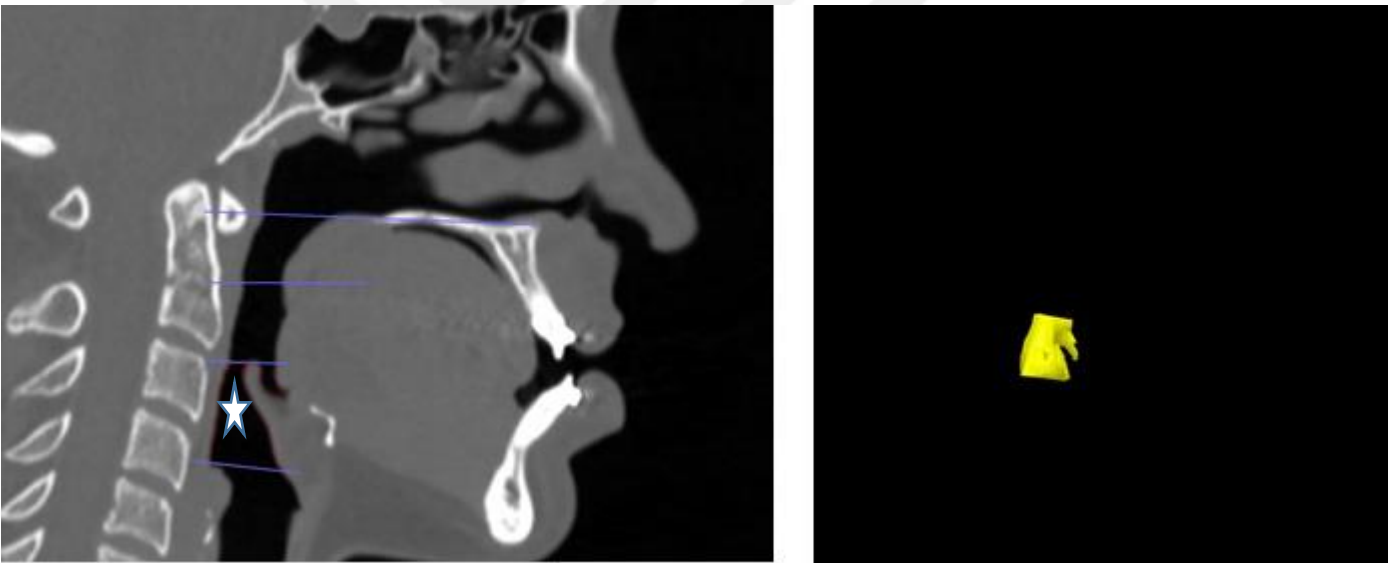
Şekil 3.2. Nazofarinks 3D görüntü



Şekil 3.3. Velofarinks 3D görüntü



Şekil 3.4. Glossofarinks 3D görüntü



Şekil 3.5. Hipofarinks 3D görüntü

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapıldı. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Nicel değişkenlerin gruplar arasındaki ortalamalarını karşılaştırırken iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ve tek yönlü varyans analizinden yararlanılmaktadır. Bağımlı gruplar için iki eş arasındaki farkın

önemlilik testinden yararlanılmaktadır. p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanıldı. (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).



4.BULGULAR

Tablo 4.1. Araştırma kapsamındaki olguların yaş ortalamaları

	ORTOGNATİK CERRAHI GRUPLARI				p ₁
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1) Ort±SS	Mandibular geriletme (Grup 2) Ort±SS	Mandibular ilerletme (Grup 3) Ort±SS	Maksiller ilerletme (Grup 4) Ort±SS	
YAŞ	21,72±5,04	20,38±4,57	21±2,16	20,8±2,77	0,893

p₁:Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Çalışmamızdaki ortognatik cerrahi hastalarımızın geçirdikleri ameliyat tipine göre yaş ortalamalarına baktığımızda çift çene grubunda (Grup 1) 21,72±5,04 yıl, mandibular geriletme grubunda (Grup 2) 20,38±4,57 yıl, mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) 21±2,16 yıl ve maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) 20,8±2,77 yıldır. Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p_1 > 0.05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.2. Araştırma kapsamındaki olgularda maksilla ve mandibulanın hareket miktarı

	AMELİYAT KAPSAMI		p ₁
	Tek çene	Çift çene	
	Ort±SS	Ort±SS	
Mandibular geri alma miktarı (mm)	5,13±1,83	4,73±1,71	0,578
Mandibular ileri alma miktarı (mm)	7,13±1,03	.±.	-
Maksiller ileri alma miktarı (mm)	6,7±2,33	5,33±1,3	0,070

p₁:Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Ortognatik cerrahi sonrası maksilla ve mandibulanın antero-posterior yönde ne kadar hareket ettiğine bakıldığında tek çene grubunda mandibulanın geriye hareketi 5,13±1,83 mm, mandibulanın ileriye hareketi 7,13±1,03 mm, maksillanın ileriye hareketi 6,7±2,33 mm'dir. Çift çene grubunda ise mandibulanın geriye hareketi 4,73±1,71 mm, maksillanın ileriye hareketi 5,33±1,3 mm'dir. Gruplar arasında cerrahi hareket miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p_1 > 0.05$) (Tablo 4.2).

4.1. BT/KIBT İncelemesi

Tablo 4.3. Tek ve çift çene grubu olgularının faringeal hava yolu hacminde meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin istatistiksel önemi

FARİNKS HACİMİ (mm ³)	AMELİYATIN KAPSAMI		P ¹
	Tek çene	Çift çene	
	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP NAZOFARİNKS HACİM (mm ³)	5248,71±1979,82	5704,6±1803,57	0,444
POSTOP NAZOFARİNKS HACİM (mm ³)	5659,29±2029,85	7036,2±2249,95	0,050
NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	410,59±728,77	1331,6±1215,35	0,008
	p	0,114	<0,001
PREOP VELOFARİNKS HACİM (mm ³)	5365,06±1823,27	6178,56±2771,07	0,295
POSTOP VELOFARİNKS HACİM (mm ³)	5777,29±1991,1	7903,16±3473,02	0,028
VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	412,24±1039,25	1724,6±1722,28	0,008
	p	0,260	<0,001
PREOP GLOSSOFARİNKS HACİM (mm ³)	5010,24±3145,28	5599,68±3104,56	0,551
POSTOP GLOSSOFARİNKS HACİM (mm ³)	4815,12±2649,32	4247,44±2070,55	0,441
GLOSSOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	-195,12±1562,78	-1352,24±1545,05	0,023
	p	0,607	<0,001
PREOP HİPOFARİNKS HACİM (mm ³)	5009,24±2119,94	5975,28±2161,9	0,160
POSTOP HİPOFARİNKS HACİM (mm ³)	4627,35±1770,13	4475,52±1949,89	0,799
HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	-381,88±1482,87	-1499,76±1054,31	0,007
	p	0,213	<0,001
PREOP OROFARİNKS HACİM (mm ³)	10375,35±4261,92	11778,36±5152,22	0,360
POSTOP OROFARİNKS HACİM (mm ³)	10592,53±4207,78	12150,6±4936,6	0,294
OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	217,15±1906,8	743,73±2068,45	0,409
	p	0,667	0,374
PREOP FARİNKS HACİM (mm ³)	20633,12±5705,23	23458,32±7507,23	0,197
POSTOP FARİNKS HACİM (mm ³)	20879,12±5484,57	23662,32±7900,18	0,215
FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	245,92±3385,55	203,96±3103,23	0,967
	p	0,754	0,753

p:Grupiçi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), *p*₁:Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.4. Ortognatik cerrahi grubu olgularının hava yolu hacminde meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin istatistiksel önemi

FARİNKS HACİMİ (mm ³)	ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI				p ₁
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP NAZOFARİNKS HACİM (mm ³)	5704,6±1803,57	5267,75±2438,09	5788,5±2403,37	4786,4±620,33	0,756
POSTOP NAZOFARİNKS HACİM (mm ³)	7036,2±2249,95	5277,38±2455,38	5746,25±2424,07	6200,8±926,13	0,231
NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	1331,6±1215,35	9,63±24,9	-42,25±35,69	1414,4±579,87	0,003
p	<0,001	0,978	0,932	0,003	
PREOP VELOFARİNKS HACİM (mm ³)	6178,56±2771,07	5025,75±2296,49	6408,5±1602,45	5073,2±846,5	0,571
POSTOP VELOFARİNKS HACİM (mm ³)	7903,16±3473,02	5005,88±2297,61	6338±1671,28	6563±1499,51	0,127
VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	1724,6±1722,28	-19,87±119,24	-70,5±96,42	1489,8±1493,45	0,014
p	<0,001	0,969	0,923	0,028	
PREOP GLOSSOFARİNKS HACİM (mm ³)	5599,68±3104,56	6008,88±3921,26	3777,5±628,22	4398,6±2895,63	0,582
POSTOP GLOSSOFARİNKS HACİM (mm ³)	4247,44±2070,55	4659,88±3192,84	5698,5±1102,97	4356,8±2869,19	0,713
GLOSSOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	-1352,24±1545,05	-1349±1161,93	1921±558,79	-41,8±45,01	<0,001
p	<0,001	0,007	0,007	0,945	
PREOP HİPOFARİNKS HACİM (mm ³)	5975,28±2161,9	6218,25±1886,39	3759±1821,03	4075±1919,55	0,075
POSTOP HİPOFARİNKS HACİM (mm ³)	4475,52±1949,89	4647,25±1383,38	5298±2541,09	4059±1867,42	0,800
HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	-1499,76±1054,31	-1571±962,23	1539±800,23	-16±99,31	<0,001
p	<0,001	<0,001	0,003	0,971	
PREOP OROFARİNKS HACİM (mm ³)	11778,36±5152,22	11034,75±5947,3	10185,75±2055,01	9472±2380,03	0,768
POSTOP OROFARİNKS HACİM (mm ³)	12150,6±4936,6	9665,88±5317,24	12036,75±2273,28	10919,8±3678,43	0,620
OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	743,73±2068,45	-1368,97±1198,68	1850,94±543,41	1447,91±1487,75	0,011
p	0,400	0,014	0,006	0,095	
PREOP FARİNKS HACİM (mm ³)	23458,32±7507,23	22520,75±7315,3	19732,75±4493,32	18333,2±2618,89	0,417
POSTOP FARİNKS HACİM (mm ³)	23662,32±7900,18	19590,5±6657,17	23081±5234,2	21179,4±3733,1	0,543
FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	203,96±3103,23	-2930,43±1744,6	3348,04±922,93	2846,39±1275,87	0,001
p	0,745	0,002	0,005	0,008	

p: Grup içi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), p₁: Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

4.2.Faringeal Hava yolu Hacim Ölçümleri

4.2.1. Nazofarinks Hacim Ölçümleri

Tablo 4.5. Çalışma gruplarında nazofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi

	ORTOGNATİK CERRAHI GRUPLARI				P ¹
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP NAZOFARİNKS HACİM (mm ³)	5704,6±1803,57	5267,75±2438,09	5788,5±2403,37	4786,4±620,33	0,756
POSTOP NAZOFARİNKS HACİM (mm ³)	7036,2±2249,95	5277,38±2455,38	5746,25±2424,07	6200,8±926,13	0,231
NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİM (mm ³)	1331,6±1215,35	9,63±24,9	-42,25±35,69	1414,4±579,87	0,003
p	<0,001	0,978	0,932	0,003	

p:Grupiçi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), p₁:Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.6. Çalışma gruplarında nazofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi

Çoklu karşılaştırmalar (*Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı)					
Bağımlı değişken	(I) ORTOGNATİK CERRAHI GRUPLARI	(J) ORTOGNATİK CERRAHI GRUPLARI	Ortalama fark (I-J)	S.S.	p
NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	Mandibular geriletme	1321,975*	399,753	,011
		Mandibular ilerletme	1373,850	529,967	,062
		Maksiller ilerletme	-82,800	482,121	,998
	Mandibular geriletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-1321,975*	399,753	,011
		Mandibular ilerletme	51,875	602,651	1,000
		Maksiller ilerletme	-1404,775	561,037	,075
	Mandibular ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-1373,850	529,967	,062
		Mandibular geriletme	-51,875	602,651	1,000
		Maksiller ilerletme	-1456,650	660,171	,140
	Maksiller ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	82,800	482,121	,998
		Mandibular geriletme	1404,775	561,037	,075
		Mandibular ilerletme	1456,650	660,171	,140

Nazofaringeal hava yolu hacmi değerlendirildiğinde;

Çift çene grubunda (Grup 1) pre-op ortalama değer $5704,6 \pm 1803,57 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $7036,2 \pm 2249,95 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1331,6 \pm 1215,35 \text{ mm}^3$ 'lük (%23.34) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

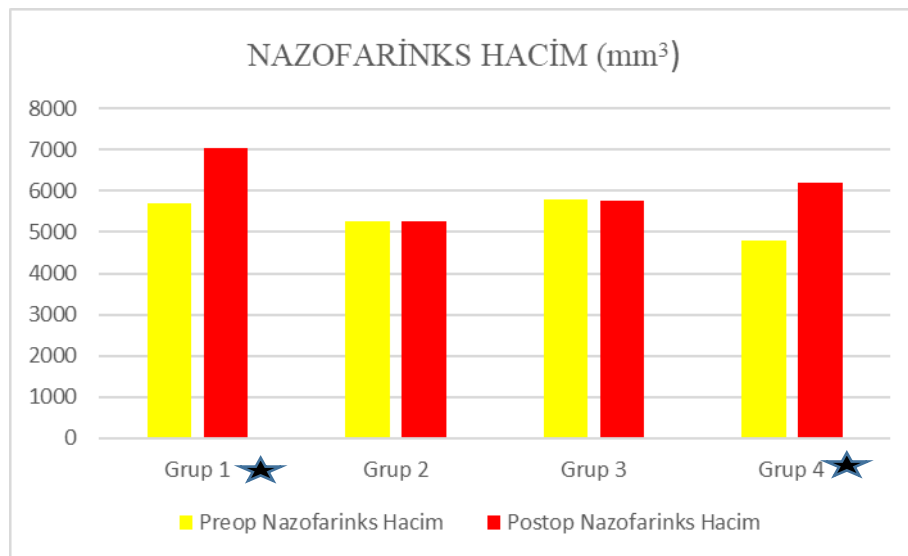
Mandibular geriletme grubunda (Grup 2) pre-op ortalama değer $5267,75 \pm 2438,09 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $5277,38 \pm 2455,38 \text{ mm}^3$ tür. Bu $9,63 \pm 24,9 \text{ mm}^3$ 'lük (%0.18) artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) pre-op ortalama değer $5788,5 \pm 2403,37 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $5746,25 \pm 2424,07 \text{ mm}^3$ tür. Bu $42,25 \pm 35,69 \text{ mm}^3$ 'lük (%0.72) düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) pre-op ortalama değer $4786,4 \pm 620,33 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $6200,8 \pm 926,13 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1414,4 \pm 579,87 \text{ mm}^3$ 'lük (%29.55) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). (Şekil 4.1)

Nazofarinks hacim değişimi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir. ($p < 0.05$). Bu fark çift çene grubu ile mandibular geriletme grubunun nazofarinks hacmi üzerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Çift çene grubunda nazofarinks hacmi $1331,6 \pm 1215,35 \text{ mm}^3$ artmışken, mandibular geriletme grubunda $9,63 \pm 24,9 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $1321,975 \pm 399,753 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).



Şekil 4.1. Preop-postop nazofarinks hacim değişimi

4.2.2. Velofarinks Hacim Ölçümleri

Tablo 4.7. Çalışma gruplarında velofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi

	ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI				P ₁
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP VELOFARİNKS HACİM (mm ³)	6178,56±2771,07	5025,75±2296,49	6408,5±1602,45	5073,2±846,5	0,571
POSTOP VELOFARİNKS HACİM (mm ³)	7903,16±3473,02	5005,88±2297,61	6338±1671,28	6563±1499,51	0,127
VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİM (mm ³)	1724,6±1722,28	-19,87±119,24	-70,5±96,42	1489,8±1493,45	0,014
p	<0,001	0,969	0,923	0,028	

p: Grup içi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), p₁: Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.8. Çalışma gruplarında velofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi

Çoklu karşılaştırmalar (* Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı)					
Bağımlı değişken	(I) ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI	(J) ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI	Ortalama fark (I-J)	S.S.	p
VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	Mandibular geriletme	1744,475*	590,259	,026
		Mandibular ilerletme	1795,100	782,527	,117
		Maksiller ilerletme	234,800	711,879	,987
	Mandibular geriletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-1744,475*	590,259	,026
		Mandibular ilerletme	50,625	889,849	1,000
		Maksiller ilerletme	-1509,675	828,404	,279
	Mandibular ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-1795,100	782,527	,117
		Mandibular geriletme	-50,625	889,849	1,000
		Maksiller ilerletme	-1560,300	974,780	,390
	Maksiller ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-234,800	711,879	,987
		Mandibular geriletme	1509,675	828,404	,279
		Mandibular ilerletme	1560,300	974,780	,390

Velofaringeal hava yolu hacmi değerlendirildiğinde;

Çift çene grubunda (Grup 1) pre-op ortalama değer $6178,56 \pm 2771,07 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $7903,16 \pm 3473,02 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1724,6 \pm 1722,28 \text{ mm}^3$ 'lük (%27.91) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

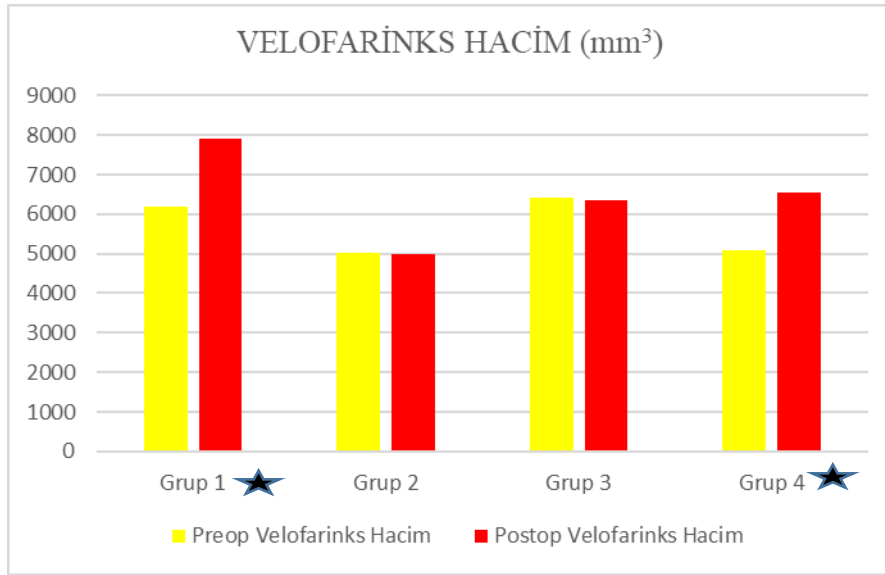
Mandibular geriletme grubunda (Grup 2) pre-op ortalama değer $5025,75 \pm 2296,49 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $5005,88 \pm 2297,61 \text{ mm}^3$ tür. Bu $19,87 \pm 119,24 \text{ mm}^3$ 'lük (%0.39) düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) pre-op ortalama değer $6408,5 \pm 1602,45 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $6338 \pm 1671,28 \text{ mm}^3$ tür. Bu $70,5 \pm 96,42 \text{ mm}^3$ 'lük (%1.10) düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) pre-op ortalama değer $5073,2 \pm 846,5 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $6563 \pm 1499,51 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1489,8 \pm 1493,45 \text{ mm}^3$ 'lük (%29.36) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). (Şekil 4.2)

Velofarinks hacim değişimi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p < 0.05$). Bu fark çift çene grubu ile mandibular geriletme grubunun velofarinks hacmi üzerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Çift çene grubunda velofarinks hacmi $1724,6 \pm 1722,28 \text{ mm}^3$ artmışken, mandibular geriletme grubunda $19,87 \pm 119,24 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $1744,475 \pm 590,259 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).



Şekil 4.2. Preop-postop velofarinks hacim değişimi

4.2.3. Glossofarinks Hacim Ölçümleri

Tablo 4.9. Çalışma gruplarında glossofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi

	ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI				p ₁
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP GLOSSOFARİNKs HACİM (mm ³)	5599,68±3104,56	6008,88±3921,26	3777,5±628,22	4398,6±2895,63	0,582
POSTOP GLOSSOFARİNKs HACİM (mm ³)	4247,44±2070,55	4659,88±3192,84	5698,5±1102,97	4356,8±2869,19	0,713
GLOSSOFARİNKs HACİM DEĞİŞİM (mm ³)	-1352,24±1545,05	-1349±1161,93	1921±558,79	-41,8±45,01	<0,001
p	<0,001	0,007	0,007	0,945	

p: Grup içi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), *p*₁: Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.10. Çalışma gruplarında glossofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi

Çoklu karşılaştırmalar (* Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı)					
Bağımlı değişken	(I) ORTOGNATİK CERRAHi GRUPLARI	(J) ORTOGNATİK CERRAHi GRUPLARI	Ortalama fark (I-J)	S.S.	p
GLOSSOFARİNKs HACİM DEĞİŞİMİ	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	Mandibular geriletme	-3,240	542,132	1,000
		Mandibular ilerletme	-3273,240*	718,724	,000
		Maksiller ilerletme	-1310,440	653,836	,204
	Mandibular geriletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	3,240	542,132	1,000
		Mandibular ilerletme	-3270,000*	817,295	,002
		Maksiller ilerletme	-1307,200	760,860	,329
	Mandibular ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	3273,240*	718,724	,000
		Mandibular geriletme	3270,000*	817,295	,002
		Maksiller ilerletme	1962,800	895,302	,144
	Maksiller ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	1310,440	653,836	,204
		Mandibular geriletme	1307,200	760,860	,329
		Mandibular ilerletme	-1962,800	895,302	,144

Glossofaringeal hava yolu hacmi değerlendirildiğinde;

Çift çene grubunda (Grup 1) pre-op ortalama değer $5599,68 \pm 3104,56 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $4247,44 \pm 2070,55 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1352,24 \pm 1545,05 \text{ mm}^3$ 'lük (%24.14) düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

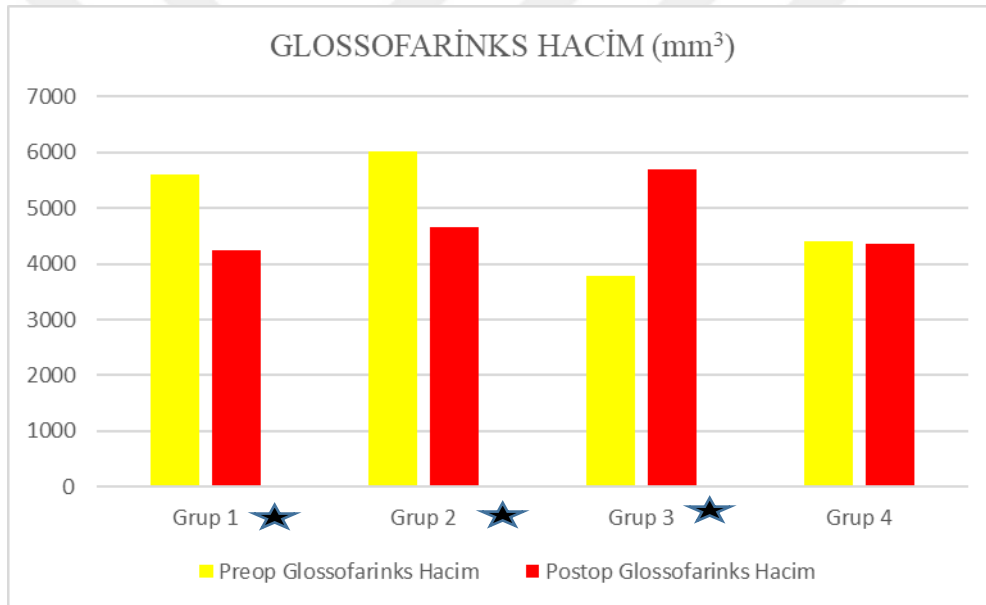
Mandibular geriletme grubunda (Grup 2) pre-op ortalama değer $6008,88 \pm 3921,26 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $4659,88 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1349 \pm 1161,93 \text{ mm}^3$ 'lük (%22.45) düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) pre-op ortalama değer $3777,5 \pm 628,22 \text{ mm}^3$, post-op ortalama $5698,5 \pm 1102,97 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1921 \pm 558,79 \text{ mm}^3$ 'lük (%50.85) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) pre-op ortalama değer $4398,6 \pm 2895,63 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $4356,8 \pm 2869,19 \text{ mm}^3$ tür. Bu $41,8 \pm 45,01 \text{ mm}^3$ 'lük (%0.95) düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). (Şekil 4.3)

Glossofarinks hacim değişimi gruplar arasında istatiksels olarak anlamlı fark göstermiştir. ($p<0.05$). Bu fark mandibular ilerletme grubu ile mandibular geriletme grubu ve çift çene grubunun glossofarinks hacmi üzerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Mandibular ilerletme grubunda glossofarinks hacmi $1921\pm558,79 \text{ mm}^3$ artmişken, çift çene grubunda $1352,24\pm1545,05 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $3273,240\pm 718,724 \text{ mm}^3$ lük hacim değişim farkı istatiksels olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Bunun yanısıra mandibular ilerletme grubunda glossofarinks hacmi $1921\pm558,79 \text{ mm}^3$ artmişken, mandibular geriletme grubunda $1349\pm1161,93 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $3270\pm817,295 \text{ mm}^3$ lük hacim değişim farkı istatiksels olarak anlamlıdır ($p<0.05$).



şekil 4.3. Preop-postop glossofarinks hacim değişimi

4.2.4. Hipofarinks Hacim Ölçümleri

Tablo 4.11. Çalışma gruplarında hipofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi

	ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI				p ₁
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP HİPOFARİNKS HACİM (mm ³)	5975,28±2161,9	6218,25±1886,39	3759±1821,03	4075±1919,55	0,075
POSTOP HİPOFARİNKS HACİM (mm ³)	4475,52±1949,89	4647,25±1383,38	5298±2541,09	4059±1867,42	0,800
HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİM (mm ³)	-1499,76±1054,31	-1571±962,23	1539±800,23	-16±99,31	<0,001
p	<0,001	<0,001	0,003	0,971	

p: Grup içi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), p₁: Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.12. Çalışma gruplarında hipofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi

Çoklu karşılaştırmalar (* Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı)					
Bağımlı değişken	(I) ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI	(J) ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI	Ortalama fark (I-J)	S.S.	p
HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	Mandibular geriletme	71,240	390,503	,998
		Mandibular ilerletme	-3038,760*	517,704	,000
		Maksiller ilerletme	-1483,760*	470,965	,016
	Mandibular geriletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-71,240	390,503	,998
		Mandibular ilerletme	-3110,000*	588,706	,000
		Maksiller ilerletme	-1555,000*	548,056	,035
	Mandibular ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	3038,760*	517,704	,000
		Mandibular geriletme	3110,000*	588,706	,000
		Maksiller ilerletme	1555,000	644,895	,092
	Maksiller ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	1483,760*	470,965	,016
		Mandibular geriletme	1555,000*	548,056	,035
		Mandibular ilerletme	-1555,000	644,895	,092

Hipofaringeal hava yolu hacmi değerlendirildiğinde;

Çift çene grubunda (Grup 1) pre-op ortalama değer $5975,28 \pm 2161,9 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $4475,52 \pm 1949,89 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1499,76 \pm 1054,31 \text{ mm}^3$ 'lük (%25.09) düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Mandibular geriletme grubunda (Grup 2) pre-op ortalama değer $6218,25 \pm 1886,39 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $4647,25 \pm 1383,38 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1571 \pm 962,23 \text{ mm}^3$ 'lük (%25.26) düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

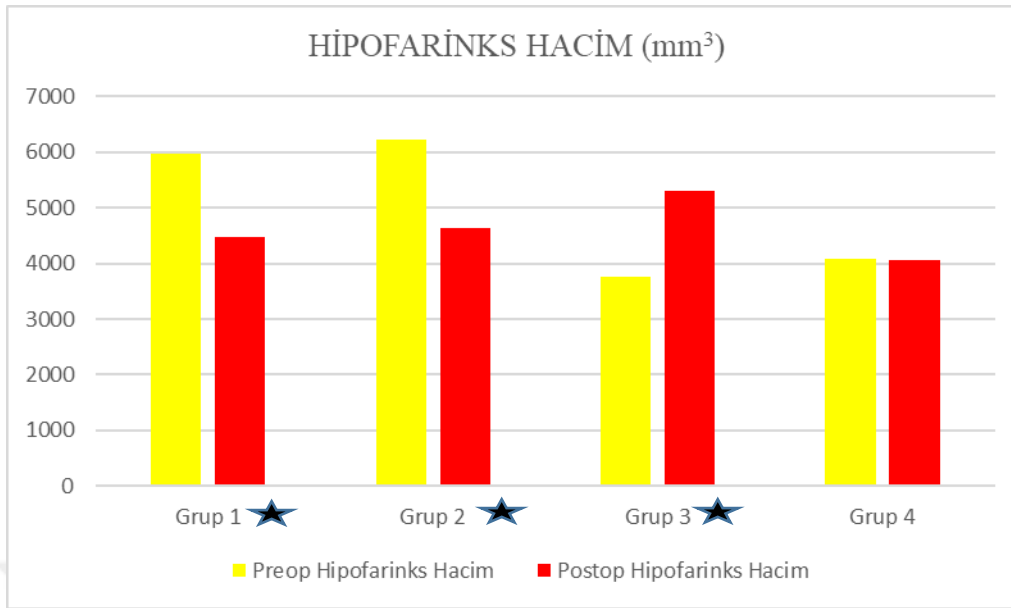
Mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) pre-op ortalama değer $3759 \pm 1821,03 \text{ mm}^3$, post-op ortalama $5298 \pm 2541,09 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1539 \pm 800,23 \text{ mm}^3$ 'lük (%40.94) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) pre-op ortalama değer $4075 \pm 1919,55 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $4059 \pm 1867,42 \text{ mm}^3$ tür. Bu $16 \pm 99,31 \text{ mm}^3$ 'lük (%0.39) düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). (Şekil 4.4)

Hipofarinks hacim değişimi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir. ($p < 0.05$). Bu fark çift çene grubu ile mandibular ilerletme grubu ve maksiller ilerletme grubunun ayrıca mandibular geriletme grubu ile mandibular ilerletme grubu ve maksiller ilerletme grubunun hipofarinks hacmi üzerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Çift çene grubunda hipofarinks hacmi $1499,76 \pm 1054,31 \text{ mm}^3$ azalmışken, mandibular ilerletme grubunda $1539 \pm 800,23 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $3038,760 \pm 517,704 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Ayrıca çift çene grubunda hipofarinks hacmi $1499,76 \pm 1054,31 \text{ mm}^3$ azalmışken, maksiller ilerletme grubunda $16 \pm 99,31 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $1483,760 \pm 470,965 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Mandibular geriletme grubunda hipofarinks hacmi $1571 \pm 962,23 \text{ mm}^3$ azalmışken, mandibular ilerletme grubunda $1539 \pm 800,23 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $3110,000 \pm 588,706 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Ayrıca mandibular geriletme grubunda hipofarinks hacmi $1571 \pm 962,23 \text{ mm}^3$ azalmışken, maksiller ilerletme grubunda $16 \pm 99,31 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $1555,000 \pm 548,056 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).



Şekil 4.4. Preop-postop hipofarinks hacim değişimi

4.2.5. Orofarinks Hacim Ölçümleri

Tablo 4.13. Çalışma gruplarında orofaringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi

	ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI				p ¹
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP OROFARİNKS HACİM (mm ³)	11778,36±5152,22	11034,75±5947,3	10185,75±2055,01	9472±2380,03	0,768
POSTOP OROFARİNKS HACİM (mm ³)	12150,6±4936,6	9665,88±5317,24	12036,75±2273,28	10919,8±3678,43	0,620
OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	372,24±2068,45	-1368,97±1198,68	1850,94±543,41	1447,91±1487,75	0,011
p	0,400	0,014	0,006	0,095	

p: Grup içi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), *p*¹: Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.14. Çalışma gruplarında orofarinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi

Çoklu karşılaştırmalar (* Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı)					
Bağımlı değişken	(I) ORTOGNATİK CERRAHi GRUPLARI	(J) ORTOGNATİK CERRAHi GRUPLARI	Ortalama fark (I-J)	S.S.	p
OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	Mandibular geriletme	2112,696*	729,263	,030
		Mandibular ilerletme	-1107,210	966,810	,664
		Maksiller ilerletme	-704,181	879,524	,854
	Mandibular geriletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-2112,696*	729,263	,030
		Mandibular ilerletme	-3219,906*	1099,405	,028
		Maksiller ilerletme	-2816,876*	1023,491	,043
	Mandibular ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	1107,210	966,810	,664
		Mandibular geriletme	3219,906*	1099,405	,028
		Maksiller ilerletme	403,029	1204,338	,987
	Maksiller ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	704,181	879,524	,854
		Mandibular geriletme	2816,876*	1023,491	,043
		Mandibular ilerletme	-403,029	1204,338	,987

Orofaringeal hava yolu hacmi değerlendirildiğinde;

Çift çene grubunda (Grup 1) pre-op ortalama değer $11778,36 \pm 5152,22 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $12150,6 \pm 4936,6 \text{ mm}^3$ tür. Bu $372,24 \pm 2068,45 \text{ mm}^3$ 'lük (%3.16) artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Mandibular geriletme grubunda (Grup 2) pre-op ortalama değer $11034,75 \pm 5947,3 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $9665,88 \pm 5317,24 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1368,97 \pm 1198,68 \text{ mm}^3$ 'lük (%12.40) düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

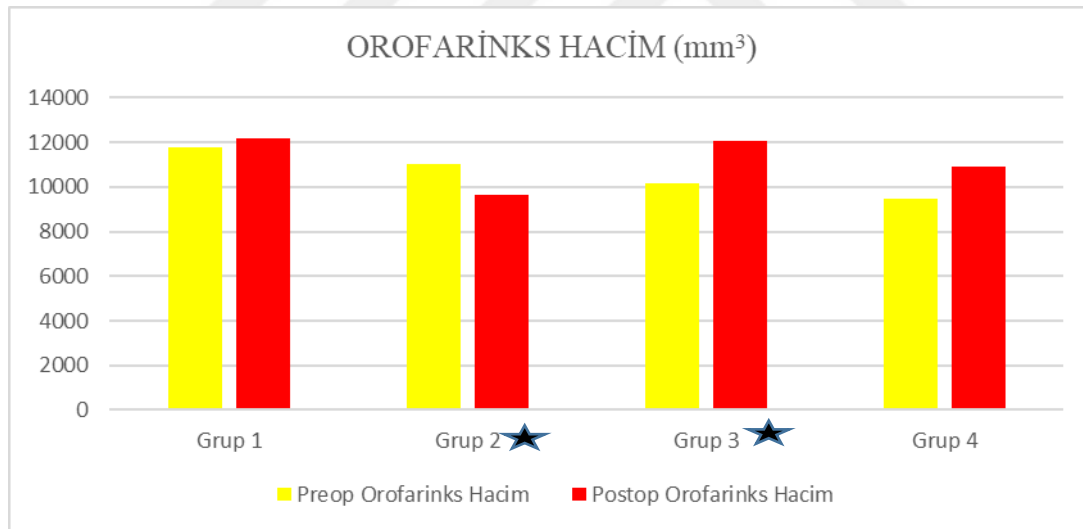
Mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) pre-op ortalama değer $10185,75 \pm 2055,01 \text{ mm}^3$, post-op ortalama $12036,75 \pm 2273,28 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1850,94 \pm 543,41 \text{ mm}^3$ 'lük (%18.17) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) pre-op ortalama değer $9472 \pm 2380,03 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $10919,8 \pm 3678,43 \text{ mm}^3$ tür. Bu $1447,91 \pm 1487,75 \text{ mm}^3$ 'lük (%15.28) artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). (Şekil 4.5)

Orofarinks hacim değişimi gruplar arasında istatiksels olarak anlamlı fark göstermiştir. ($p<0.05$). Bu fark çift çene grubu ile mandibular ilerletme grubunun ayrıca mandibular geriletme grubu ile mandibular ilerletme grubu ve maksiller ilerletme grubunun orofarinks hacmi üzerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Çift çene grubunda orofarinks hacmi $372.24\pm 2068,45 \text{ mm}^3$ artmışken, mandibular geriletme grubunda $1368,97\pm 1198,68 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $2112,696\pm 729,263 \text{ mm}^3$ lük hacim değişim farkı istatiksels olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Mandibular geriletme grubunda orofarinks hacmi $1368,97\pm 1198,68 \text{ mm}^3$ azalmışken, mandibular ilerletme grubunda $1850,94\pm 543,41 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $3219,906\pm 1099,405 \text{ mm}^3$ lük hacim değişim farkı istatiksels olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Ayrıca mandibular geriletme grubunda orofarinks hacmi $1368,97\pm 1198,68 \text{ mm}^3$ azalmışken, maksiller ilerletme grubunda $1447,91\pm 1487,75 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $2816,876\pm 1023,491 \text{ mm}^3$ lük hacim değişim farkı istatiksels olarak anlamlıdır ($p<0.05$).



şekil 4.5. Preop-postop orofarinks hacim değişimi

4.2.6. Farinks Hacim Ölçümleri

Tablo 4.15. Çalışma gruplarında faringeal hava yolu değişimi ve istatistiksel önemi

	ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI				p ₁
	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme (Grup 1)	Mandibular geriletme (Grup 2)	Mandibular ilerletme (Grup 3)	Maksiller ilerletme (Grup 4)	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PREOP FARİNKS HACİM (mm ³)	23458,32±7507,23	22520,75±7315,3	19732,75±4493,32	18333,2±2618,89	0,417
POSTOP FARİNKS HACİM (mm ³)	23662,32±7900,18	19590,5±6657,17	23081±5234,2	21179,4±3733,1	0,543
FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	203,96±3103,23	-2930,43±1744,6	3348,04±922,93	2846,39±1275,87	0,001
p	0,745	0,002	0,005	0,008	

p:Grupiçi karşılaştırma (İki eş arasındaki farkın önemlilik testi), *p*₁:Gruplararası karşılaştırma (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi)

Tablo 4.16. Çalışma gruplarında farinks hacim değişimine ilişkin çoklu karşılaştırmalar ve istatistiksel önemi

Çoklu karşılaştırmalar (* Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı)					
Bağımlı değişken	(I) ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI	(J) ORTOGNATİK CERRAHİ GRUPLARI	Ortalama fark (I-J)	S.S.	p
FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	Mandibular geriletme	3134,391*	1065,565	,027
		Mandibular ilerletme	-3144,083	1412,658	,135
		Maksiller ilerletme	-2642,431	1285,120	,186
	Mandibular geriletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	-3134,391*	1065,565	,027
		Mandibular ilerletme	-6278,474*	1606,400	,002
		Maksiller ilerletme	-5776,822*	1495,477	,002
	Mandibular ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	3144,083	1412,658	,135
		Mandibular geriletme	6278,474*	1606,400	,002
		Maksiller ilerletme	501,652	1759,723	,992
	Maksiller ilerletme	Maksiller ilerletme+ mandibular geriletme	2642,431	1285,120	,186
		Mandibular geriletme	5776,822*	1495,477	,002
		Mandibular ilerletme	-501,652	1759,723	,992

Farinks hava yolu hacmi değerlendirildiğinde;

Çift çene grubunda (Grup 1) pre-op ortalama değer $23458,32 \pm 7507,23 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $23662,32 \pm 7900,18 \text{ mm}^3$ tür. Bu $203,96 \pm 3103,23 \text{ mm}^3$ 'lük (%0.86) artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Mandibular geriletme grubunda (Grup 2) pre-op ortalama değer $22520,75 \pm 7315,3 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $19590,5 \pm 6657,17 \text{ mm}^3$ tür. Bu $2930,43 \pm 1744,6 \text{ mm}^3$ 'lük (%13.01) düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

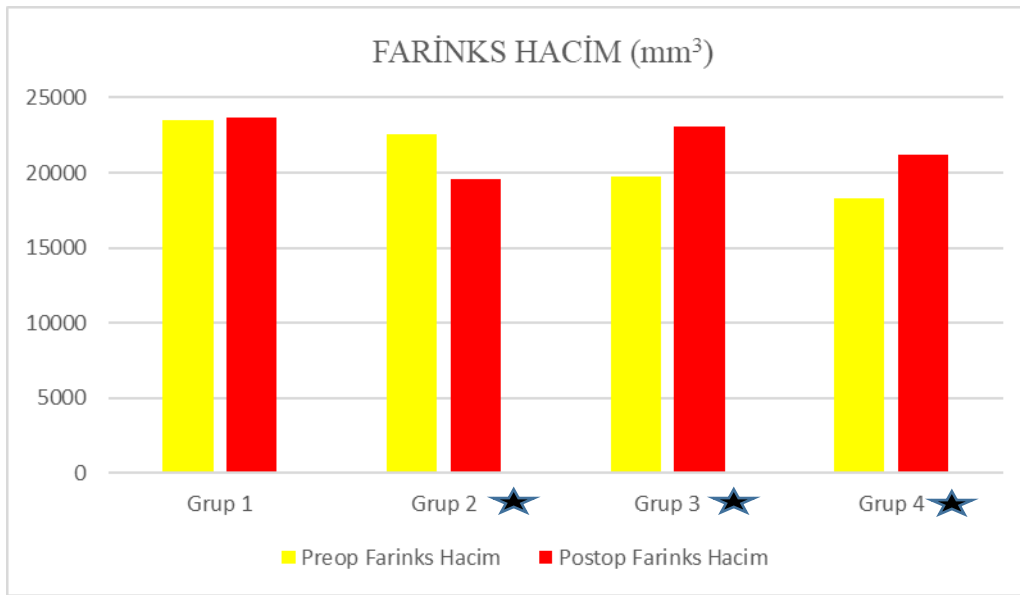
Mandibular ilerletme grubunda (Grup 3) pre-op ortalama değer $19732,75 \pm 4493,32 \text{ mm}^3$, post-op ortalama $23081 \pm 5234,2 \text{ mm}^3$ tür. Bu $3348,04 \pm 922,93 \text{ mm}^3$ 'lük (%16.96) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Maksiller ilerletme grubunda (Grup 4) pre-op ortalama değer $18333,2 \pm 2618,89 \text{ mm}^3$, post-op ortalama değer $21179,4 \pm 3733,1 \text{ mm}^3$ tür. Bu $2846,39 \pm 1275,87 \text{ mm}^3$ 'lük (%15.52) artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). (Şekil 4.6)

Farinks hacim değişimi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir. ($p < 0.05$). Bu fark çift çene grubu ile mandibular geriletme grubunun ayrıca mandibular geriletme grubu ile mandibular ilerletme grubu ve maksiller ilerletme grubunun farinks hacmi üzerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Çift çene grubunda farinks hacmi $203,96 \pm 3103,23 \text{ mm}^3$ artmışken, mandibular geriletme grubunda $2930,43 \pm 1744,6 \text{ mm}^3$ azalmıştır. Bu iki grup arasındaki $3134,391 \pm 1065,565 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Mandibular geriletme grubunda farinks hacmi $2930,43 \pm 1744,6 \text{ mm}^3$ azalmışken, mandibular ilerletme grubunda $3348,04 \pm 922,93 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $6278,474 \pm 1606,400 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Ayrıca mandibular geriletme grubunda farinks hacmi $2930,43 \pm 1744,6 \text{ mm}^3$ azalmışken, maksiller ilerletme grubunda $2846,39 \pm 1275,87 \text{ mm}^3$ artmıştır. Bu iki grup arasındaki $5776,822 \pm 1495,477 \text{ mm}^3$ 'lük hacim değişim farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).



Şekil 4.6. Preop-postop farinks hacim değişimi

4.3. Faringeal Hava Yolu Hacim Değişimleri

Tablo 4.17. Maksiller ilerletme+mandibular geriletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi

MAKSİLLER İLERLETME+MANDİBULAR GERİLETME							
		NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	GLOSSOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)
NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	1	,268	-,111	,171	,253	,543**
	p		,196	,596	,413	,222	,005
	n	25	25	25	25	25	25
VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,268	1	-,121	,126	,736**	,643**
	p	,196		,565	,547	,000	,001
	n	25	25	25	25	25	25
GLOSSOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,111	-,121	1	,224	,047	,463*
	p	,596	,565		,282	,825	,020
	n	25	25	25	25	25	25
HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,171	,126	,224	1	,222	,588**
	p	,413	,547	,282		,287	,002
	n	25	25	25	25	25	25
OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,253	,736**	,047	,222	1	,606**
	p	,222	,000	,825	,287		,001
	n	25	25	25	25	25	25
FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,543**	,643**	,463*	,588**	,606**	1
	p	,005	,001	,020	,002	,001	
	n	25	25	25	25	25	25

Tablo 4.18. Mandibular geriletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi

MANDİBULAR GERİLETME							
		NAZOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	VELOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	GLOSSOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	HİPOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	OROFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	FARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)
NAZOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	1	,742*	-,218	,639	-,137	,273
	p		,035	,605	,088	,746	,514
	n	8	8	8	8	8	8
VELOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,742*	1	,263	,395	,355	,472
	p	,035		,529	,333	,389	,238
	n	8	8	8	8	8	8
GLOSSOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,218	,263	1	,254	,995**	,821*
	p	,605	,529		,544	,000	,013
	n	8	8	8	8	8	8
HİPOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,639	,395	,254	1	,286	,757*
	p	,088	,333	,544		,493	,030
	n	8	8	8	8	8	8
OROFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,137	,355	,995**	,286	1	,843**
	p	,746	,389	,000	,493		,009
	n	8	8	8	8	8	8
FARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,273	,472	,821*	,757*	,843**	1
	p	,514	,238	,013	,030	,009	
	n	8	8	8	8	8	8

Tablo 4.19. Mandibular ilerletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi

MANDİBULAR İLERLETME							
		NAZOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	VELOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	GLOSSOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	HİPOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	OROFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	FARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)
NAZOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	1	,152	-,613	,768	-,603	,349
	p		,848	,387	,232	,397	,651
	n	4	4	4	4	4	4
VELOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,152	1	-,240	-,343	-,069	-,332
	p	,848		,760	,657	,931	,668
	n	4	4	4	4	4	4
GLOSSOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,613	-,240	1	-,060	,985*	,504
	p	,387	,760		,940	,015	,496
	n	4	4	4	4	4	4
HİPOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,768	-,343	-,060	1	-,122	,825
	p	,232	,657	,940		,878	,175
	n	4	4	4	4	4	4
OROFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,603	-,069	,985*	-,122	1	,460
	p	,397	,931	,015	,878		,540
	n	4	4	4	4	4	4
FARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,349	-,332	,504	,825	,460	1
	p	,651	,668	,496	,175	,540	
	n	4	4	4	4	4	4

Tablo 4.20. Maksiller ilerletme grubunda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi

MAKSİLLER İLERLETME							
		NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	GLOSSOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)
NAZOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	1	-,522	,543	-,549	-,508	-,180
	p		,367	,344	,337	,383	,772
	n	5	5	5	5	5	5
VELOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,522	1	-,144	,046	1,000**	,932*
	p	,367		,817	,942	,000	,021
	n	5	5	5	5	5	5
GLOSSOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,543	-,144	1	-,692	-,115	,060
	p	,344	,817		,196	,854	,924
	n	5	5	5	5	5	5
HİPOFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,549	,046	-,692	1	,025	-,143
	p	,337	,942	,196		,968	,819
	n	5	5	5	5	5	5
OROFARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,508	1,000**	-,115	,025	1	,937*
	p	,383	,000	,854	,968		,019
	n	5	5	5	5	5	5
FARİNKS HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,180	,932*	,060	-,143	,937*	1
	p	,772	,021	,924	,819	,019	
	n	5	5	5	5	5	5

Tablo 4.21. Tüm gruplarda farinks hava yolundaki hacim değişimleri arasındaki korelasyon ve istatistiksel önemi

ORTOGNATİK CERRAHİ							
		NAZOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	VELOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	GLOSSOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	HİPOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	OROFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	FARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)
NAZOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	1	,423*	-,200	-,047	,288	,447*
	p		,005	,204	,768	,065	,003
	n	42	42	42	42	42	42
VELOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,423*	1	-,206	-,075	,669*	,518*
	p	,005		,191	,635	,000	,000
	n	42	42	42	42	42	42
GLOSSOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,200	-,206	1	,566*	,279	,580*
	p	,204	,191		,000	,074	,000
	n	42	42	42	42	42	42
HİPOFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	-,047	-,075	,566*	1	,341*	,661*
	p	,768	,635	,000		,027	,000
	n	42	42	42	42	42	42
OROFARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,288	,669*	,279	,341*	1	,729*
	p	,065	,000	,074	,027		,000
	n	42	42	42	42	42	42
FARİNK HACİM DEĞİŞİMİ (mm ³)	r	,447*	,518*	,580*	,661*	,729*	1
	p	,003	,000	,000	,000	,000	
	n	42	42	42	42	42	42

Pearson korelasyon katsayısı kullanıldı. * . Ortalama fark 0,05 düzeyinde anlamlı.

r: korelasyon katsayısı

p: anlamlılık değeri

Nazofarinks hacim değişimi ile velofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Nazofarinks hacim değişimi ile farinks değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Velofarinks hacim değişimi ile orofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Velofarinks hacim değişimi ile farinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Glossofarinks hacim değişimi ile hipofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Glossofarinks hacim değişimi ile farinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Hipofarinks hacim değişimi ile orofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ve bu istatiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Hipofarinks hacim değişimi ile farinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır ve bu istatiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Orofarinks hacim değişimi ile farinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki vardır ve bu istatiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).



5. TARTIŞMA

Ortognatik cerrahi operasyonları maksilla ve mandibulaya yapılan uygulamalarla birçok dentofasiyal anomalinin düzeltilmesinde, çene ve dental fonksiyonların düzeltilmesinde, dentisyonun ve yüzün estetik açıdan iyileştirilmesinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Athanasίου, ve ark. 1991; Wenzel, ve ark. 1989b). Bu operasyonlarla maksilla ve mandibulayı uzayın her üç yönünde de hareket ettirmek mümkündür. Ortodontik tedavi ile düzeltilemeyen ciddi boyuttaki dentoalveolar anomaliler ortognatik cerrahi ile tedavi edilmektedir. Bu tedavi sonucunda bireylerin sağlıklı bir dental oklüzyona buna bağlı olarak da daha etkin bir çiğneme fonksiyonuna kavuştuğu bildirilmiştir (Pahkala ve Kellokoski 2007; Zhou, ve ark. 2001). Tedavi sonucunda bireyler yeni bir dış görünüme kavuşmakta ve çoğunlukla bundan memnun kalmaktadırlar (Pahkala ve Kellokoski 2007; Palumbo, ve ark. 2006; Zhou, ve ark. 2001). Tüm bu etkilerinin yanı sıra ortognatik cerrahi operasyonları hyoid kemiğin pozisyonunu, dilin ve damağın konumunu ve faringeal hava yolunu olumlu ya da olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir (Athanasίου, ve ark. 1991; Wenzel, ve ark. 1989a) .

İskeletsel malokluzyonların düzeltilmesi için ortognatik cerrahi operasyonlar uzun yıllardır gerçekleştirilmesine rağmen, bu operasyonların hava yolu boyutları üzerine etkileri son otuz yıldır araştırma konusu olmuştur. İskeletsel sınıf III malokluzyona sahip, mandibular geriletme yapılan 2 vakada operasyon sonrası obstruktif uyku apnesi (OSA) geliştiği bildirilmiştir. Bu durum mandibular geriletme operasyonları ile OSA arasında bir ilişki olabileceğini düşündürmüştür (Guilleminault, ve ark. 1985; Riley, ve ark. 1987a). Ortognatik cerrahinin OSA üzerindeki etkileri mevcut literatürde hala tartışmalıdır. Ortognatik cerrahinin uyku sırasındaki solunum fonksiyonları üzerindeki olası etkisi ilk kez Guilleminault ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (Guilleminault, ve ark. 1985).

Özellikle mandibular geriletme operasyonları üzerine yoğunlaşan çalışmalar neticesinde hava yolu alanında daralmalar olduğu bildirilmiştir (Chen, ve ark. 2015a; Chen, ve ark. 2007; Choi, ve ark. 2014; da Costa, ve ark. 2017; Hwang, ve ark. 2010; Kawakami, ve ark. 2005; Kitahara, ve ark. 2010; Marsan, ve ark. 2008; Muto, ve ark. 2008a). Diğer çalışmalarda ise iskeletsel sınıf II malokluzyona sahip hastalarda yapılan mandibular ilerletme operasyonu sonrası faringeal hava yolu boyutunda genel bir artış olduğu ve hyoid kemiğin superiora ve anteriora doğru hareket ettiği bildirilmiştir (Jiang, ve ark. 2017; Sahoo, ve ark. 2012). Yapılan

çalışmalar sonucu farklı ortognatik cerrahi operasyonlarının hava yolu boyutlarında meydana getirdiği değişiklikler merak konusu olmuştur.

Ortognatik cerrahi farklı yönde iskeletsel hareketleri kapsadığı için bu operasyonların faringeal hava yolu üzerindeki etkileri de farklı olacaktır. Bundan yola çıkarak bu cerrahi operasyonların hava yolu üzerindeki etkilerini öğrenmek ve bu bilgilere dayanarak hastaları ameliyat öncesi bilgilendirmek ve hastada hava yolu daralmasına neden olabilecek risk faktörlerinin olması durumunda (septum deviasyonu, obezite, geniş uvula vb.) ameliyat kontrendikasyonu koyabilmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızda maksiller ilerletme + mandibular geriletme yapılan hastalar (Grup 1), tek başına mandibular geriletme yapılan hastalar (Grup 2), tek başına mandibular ilerletme yapılan hastalar (Grup 3), tek başına maksiller ilerletme yapılan hastalar (Grup 4) olmak üzere 4 farklı grup oluşturulmuştur. Çalışmamıza dahil edilen 42 hastanın 25'ine maksiller ilerletme+mandibular geriletme, 8'ine mandibular geriletme, 4'üne mandibular ilerletme, 5'ine de maksiller ilerletme yapılmıştır. Hastaların % 59.5'i çift çene cerrahisi geçirmiştir. Bunun nedeni bu vakaların tek çene cerrahisi ile düzelemeyecek boyutta ağır vakalar olmasıdır.

Çalışmamız iskeletsel malokluzyonların düzeltilmesi için uygulanan tek çene veya çift çene ortognatik cerrahi operasyonları sonucu hava yolu boyutlarında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmiştir. Ortognatik cerrahinin faringeal hava yolu üzerindeki etkisiyle ilgili önceki çalışmaların çoğu lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılmıştır (Chen, ve ark. 2005; Chen, ve ark. 2007; Kawakami, ve ark. 2005; Kitahara, ve ark. 2010) Faringeal hava yolunun incelenmesi için lateral sefalogramların kullanılması, bu yapıların karmaşıklığının veya gerçek boyutlarının kesin bir göstergesi değildir. Tıp dünyasındaki ilerlemeler ile birlikte üç boyutlu görüntüleme yöntemleri rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (Bohlman, ve ark. 1983; Cosentini, ve ark. 2004; Galvin, ve ark. 1989; Haponik, ve ark. 1983; Lowe, ve ark. 1995; Ogawa, ve ark. 2007; Yucel, ve ark. 2005).

BT, özellikle üç boyutlu rekonstrüksiyon ile, sert doku süperpozisyonu olmadan faringeal hava yolunun mükemmel bir şekilde görüntülenmesini sağlar ve art arda çeşitli tiplerde görüntüler oluşturabilir (Fairburn, ve ark. 2007; Kawamata, ve ark. 2000b; Li, ve ark. 2002; Waite, ve ark. 1989) Kawamata ve arkadaşları (2000), mandibular geriletme cerrahisinden sonra, faringeal hava yolu ve hyoid kemik pozisyonundaki değişiklikleri gözlemlemek için BT incelemelerini kullanmışlardır. Iwasaki ve ark. KIBT'yi kullanarak Sınıf III

maloklüzyonlu çocuklarda orofaringeal hava yolunun karakteristik şeklini incelemişlerdir (Iwasaki, ve ark. 2009). Jakobsone ve arkadaşları, BT ile Sınıf III maloklüzyonunun bimaxiller düzeltilmesinden sonra faringeal hava yolu alanı ve volümetrik değişiklikleri değerlendirmişlerdir (Jakobsone, ve ark. 2011). Tso ve arkadaşları, faringeal hava yolunu KIBT ile ölçmek için yaptıkları çalışmada, bu cihazın hava yolunun morfometrik analizine ek olarak yüksek oranda korelasyonlu doğrusal, kesitsel alan ve hacimsel ölçümler sağladığını göstermişlerdir (Tso, ve ark. 2009). Çalışmamızda da üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinden olan ve hacim ölçmemize olanak tanıyan BT/KIBT kullanılmıştır.

Tüm hastalar Ru el-bilek döneminde olup büyüme ve gelişimini tamamlamıştır. Büyüme ve gelişimini tamamlamış hastaların seçilmesi, cerrahi değişikliklerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve daha sonra oluşabilecek nüksün önlenmesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca faringeal hava yolu boyutunda 35 yaş civarında başlayan sistematik bir kayıp olduğuna dair göstergeler vardır (Araujo, ve ark. 2019). Bu nedenle, çalışmamız yaş nedeniyle kas tonusunda değişiklik veya hava yolu boyut kaybından kaçınmak için genç erişkin hastalar ile sınırlıydı. Çalışmamızdaki hastaların yaşları 15 ve 34 yıl arasında olup ortalama yaş $21,29 \pm 4,45$ 'tir. Ayrıca gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çalışmamızdaki hastaların % 64.3'ü kadındır. Kadın hastaların sayısı erkek hastaların sayısından daha fazladır. Daha önce yapılan çalışmalarda da görülmüş olan bu durum, kadınların estetik yönden daha fazla tedavi arayışı içinde oldukları şeklinde yorumlanmıştır (Iizuka, ve ark. 2004; Joss ve Thuer 2008; Mobarak, ve ark. 2001; Sahoo, ve ark. 2012; Storms, ve ark. 2017; Yuen, ve ark. 2018). Bununla birlikte faringeal bölgede ortognatik cerrahi operasyonu sonucu görülen değişimlerin cinsiyetler arasında farklılık gösterebileceği görüşü öne sürülmüştür (Nakagawa, ve ark. 1998; Samman, ve ark. 2002). Bu görüş üzerine Saitoh (2004), Chen ve ark.(2007), Kitahara ve ark.(2010), Marşan ve ark.(2008 ve 2009), Muto ve ark. (2008) sadece kadın hastaları, Gökçe ve ark (2012) ise sadece erkek hastaları çalışmalarına dahil ederek cinsiyet farklılığını ortadan kaldırmak istemişlerdir (Chen, ve ark. 2007; Gokce, ve ark. 2012; Kitahara, ve ark. 2010; Marsan, ve ark. 2008; Marşan, ve ark. 2009; Muto, ve ark. 2008b; Saitoh 2004). Ancak Değerliyurt ve arkadaşları tarafından sınıf III hastalarda yapılan BT faringeal hava yolu çalışmasında cinsiyetler arasında bir fark olmadığı görüşü ortaya konmuştur (Degerliyurt, ve ark. 2009). Cinsiyet farkının dikkate alınmadığı

birçok çalışma bulunması, Değerliyurt ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada cinsiyetler arasında fark olmadığını belirtmesinden dolayı çalışmamızda cinsiyet farkı gözlemlenmemiştir.

Çalışmamızda mandibular cerrahi için uygulanan tek prosedür BSSRO olmasına rağmen diğer çalışmalarda sık görülen diğer bir prosedür, faringeal hava yolu üzerindeki etkileri açısından değerlendirilen intraoral vertikal ramus osteotomisi (IVRO) 'dir (Vaezi, ve ark. 2017). Kawamata ve arkadaşları, mandibular geriletme cerrahisi sonrası faringeal hava yolundaki değişimleri inceledikleri BT çalışmasında 17 hastaya BSSRO, 13 hastaya ise IVRO uygulamışlardır. Bu iki farklı cerrahi tekniğin posterior hava yolu üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (Kawamata, ve ark. 2000b).

Ortognatik cerrahi sonrası çok çeşitli zaman periyotlarında hava yolunu değerlendiren çalışmalar vardır. Literatürü incelediğimizde cerrahi sonrası 1. haftadan, cerrahi sonrası 12. seneye kadar çok çeşitli zaman aralıklarında alınan kayıtlar olduğu görülmüştür (Cevitanes, ve ark. 2007; Eggensperger, ve ark. 2005; Jakobson, ve ark. 2010; Meisami, ve ark. 2007). Bizim çalışmamızda BT/KIBT kayıtları ameliyattan 2 hafta önce (T0) ve 6 ay sonra (T1) alındı. Cerrahi sonrası oluşan ödemin yanı sıra, cerrahiden hemen sonra oluşabilecek dil, uvula ve hipofarinks inflamasyonundan kaçınmak için bu aralık seçildi. Ayrıca ameliyattan 6-8 ay sonra alınan BT/KIBT önemlidir, çünkü yumuşak ve sert dokular ile kaslar ameliyat sonrası stabiliteye sahip yeni pozisyonlarına adapte olmuşlardır (Brunetto, ve ark. 2014; Kochar, ve ark. 2016; Larson 2014). Birçok araştırmacı BT tarama değerlendirmesi için benzer aralık dönemlerini önermektedir. Cevitanes ve arkadaşları (2007), KIBT kayıtlarının ameliyattan 1 hafta önce ve 1 hafta sonra alınmasını önermiştir. Jakobson ve arkadaşları (2010), ise bizim çalışmamıza benzer şekilde KIBT'yi ameliyattan 2 hafta önce ve 6 ay sonra almıştır. Değerliyurt ve arkadaşlarının (2009), çalışmasında ilk BT, Cevitanes ve ark. çalışmasındaki protokole benzer şekilde ameliyattan 1 hafta önce alınmışken ikinci BT ameliyattan en az 3 ay sonra alınmıştır. Kawamata ve arkadaşlarının (2000), çalışmasında, ilk BT ameliyattan 1 ay önce, ikinci BT ameliyattan 3 ay sonra alınmıştır. Ancak, Kawamata'ın çalışmasında, ilk örneklemin bir grubu için ameliyat sonrası 6. ayda ve ilk örneklemin ikinci grubu için ameliyat sonrası 1. yılda da bir BT incelemesi yapılmıştır. Benzer şekilde, Eggensperger ve arkadaşları (2005), mandibular geriletme cerrahisi geçiren 12 hastanın ameliyat öncesi (T0), ameliyat sonrası 1. haftada (T1), 6. ayda (T2) ve 14. ayda (T3) ve 12. senede (T4) sefalogramlarını alarak faringeal hava yolu ve hyoid kemik pozisyonundaki uzun dönem değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Ortognatik cerrahi sonrası faringeal hava yolunda

görülen değişikliklerin uzun periyotta kalıcı olup olmadığı birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve çok farklı sonuçlar ortaya konmuştur. Hochban ve arkadaşları mandibular geriletme yapılan hastalarda hava yolunu değerlendirdikleri çalışmada, kayıtları cerrahi sonrası 3. ayda ve 1. yılda almışlardır. 3.ayda bütün hastalarda faringeal hava yolunda belirgin bir azalma tespit edilmiş ve bunun 1.yılda da değişmeden kaldığı görülmüştür (Hochban, ve ark. 1996). Saitoh ve arkadaşları, mandibular geriletme yapılan hastalarda yaptıkları çalışmada cerrahiden 3-6 ay sonra hava yolunda daralma meydana geldiğini ancak 2.senenin sonunda hava yolunun eski haline döndüğünü bildirmişlerdir (Saitoh 2004). Chen ve arkadaşlarının (2007), çift çene geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada, cerrahiden 3-6 ay sonra meydana gelen değişikliklerin 2.senenin sonunda yerini adaptasyona bıraktığı gözlenmiştir. Kawamata ve arkadaşları tarafında yapılan üç boyutlu BT hava yolu çalışmasında, cerrahi sonrası 3. ayda hava yolunda meydana gelen daralmanın, diğer çalışmalara benzer şekilde 6. ay ve 1.sene de değişmeden kaldığı bildirilmiştir (Eggenesperger, ve ark. 2005; Haponik, ve ark. 1983; Hochban, ve ark. 1996). Çalışmamızdaki olası bir sınırlama, postoperatif sonuçların stabilitesini değerlendirmek için 6 aydan daha uzun vadede ikinci bir değerlendirme olmaması gerçeği olabilir.

Hava yolu boyutlarını BT/KIBT üzerinden değerlendiren çalışmalar incelenmiştir. Çalışmaların bir çoğunda faringeal hava yolu nazofarinks, orofarinks ve hipofarinks olmak üzere 3 seviyede incelenmiştir (Araujo, ve ark. 2019; Jiang, ve ark. 2017; Lee, ve ark. 2016; Vaezi, ve ark. 2017). Çalışmamızda ise hava yolu hacmi nazofarinks, velofarinks, glossofarinks ve hipofarinks olmak üzere 4 seviyede değerlendirildi ve 6 hacim parametresi oluşturuldu. Faringeal hava yolunun hacim ölçümlerinde Chen ve arkadaşlarının çalışmasında hava yolu tayininde kullanılan ölçümler referans alındı (Chen, ve ark. 2015b). Faringeal hava yolunu bölümlerine ayırırken vertebral referans noktaları yerine yumuşak dokuda referans noktaları kullanmayı tercih ettik. Referans noktaları için vertebra noktaları kullanıldığında, OSA'dan en çok sorumlu olan velofaringeal ve glossofaringeal bölgeler sınırlarıyla tam olarak eşleşemez. Ayrıca, vertebra uzunlukları, yerleri ve üst veya alt sınırları her hastada aynı bölgeye karşılık gelmez ve sonuç olarak farklı bölgeler karşılaştırılır. Bu nedenle, velofaringeal ve glossofaringeal bölgeleri, bu yapıların sınırlarını oluşturan veya bitişik olan anatomik yapılardan belirlenen noktaları kullanarak ölçmek daha uygundur.

Tüm grupların faringeal hava yolu hacimleri nazofarinks, velofarinks, glossofarinks, hipofarinks, orofarinks ve farinks hacimleri olmak üzere T0 ve T1 zaman noktalarında

değerlendirildi. Grup 1’de nazofarinks (%23.34) ve velofarinks (%27.91) hacimlerinde görülen artış, glossofarinks (%24.14) ve hipofarinks (%25.09) hacimlerinde görülen düşüş anlamlı iken; orofarinks ve farinks hacimlerinde görülen değişiklik anlamlı değildir.

Grup 2’de glossofarinks (%22.45), hipofarinks (%25.26), orofarinks (%12.40) ve farinks (%13.01) hacimlerinde görülen düşüş anlamlı iken; nazofarinks (%0.18) ve velofarinks (%0.39) hacimlerinde görülen değişiklik anlamlı değildir. Grup 3’te glossofarinks (%50.85), hipofarinks (%40.94), orofarinks (%18.17) ve farinks (%16.96) hacimlerinde görülen artış anlamlı iken; nazofarinks (%0.72) ve velofarinks (%1.10) hacimlerinde görülen değişiklik anlamlı değildir. Grup 4’te ise nazofarinks (%29.55), velofarinks (%29.36) ve farinks (%15.12) hacimlerinde görülen artış anlamlı iken; glossofarinks (%0.95), hipofarinks (%0.39) ve orofarinks (%15.28) hacimlerinde görülen değişiklik anlamlı değildir.

Ortognatik cerrahi, çene ve yumuşak dokuların pozisyonlarını gerekli maxillomandibular ilişki ve estetiğe kavuşturacak şekilde değiştirirken, yumuşak dokuları iterek veya gererek çevre yapılar ve faringeal hava yolu boşluğunda değişikliklere neden olabilir (Hatab, ve ark. 2015; Lye 2008; Tepecik, ve ark. 2018). Bu bölgeler için, maksilladaki konumsal değişiklik nazofaringeal boşluğu, burnun posterior kısmını ve yumuşak damağın superior kısmını etkiler. Mandibula pozisyonundaki değişiklik, üst solunum yolu dahil olmak üzere oral ve maksillofasiyal bölgelerdeki sert ve yumuşak dokuları etkileyebilir (Athanasios, ve ark. 1991; Chin ve Shon 1993; Greco, ve ark. 1990a; Katakura, ve ark. 1993).

Faringeal hava yolu boşluğunun (PAS) segmentasyonu çalışmalar arasında farklılık göstermektedir bu yüzden segment hacimlerinin karşılaştırılmasından ziyade toplam hacim karşılaştırılması kadar güvenilirdir. Her ne kadar çeşitli çalışmalar, ortognatik cerrahinin faringeal hava yolları üzerindeki etkisini araştırmış olsa da, farklı ölçüm konumları, yöntemleri ve tanımları nedeniyle bu sonuçları çalışmalarda karşılaştırmak için ortak bir payda bulmak zordur (Christovam, ve ark. 2016; Fernandez-Ferrer, ve ark. 2015; Mattos, ve ark. 2011). Bu yüzden faringeal hava yolu ölçüm yerleri hakkında genel olarak kabul edilmiş bir fikir birliği elde etmek, çalışmalar arasında daha tutarlı ve karşılaştırılabilir sonuçlara ve nihayetinde gelecekte daha geçerli kanıtlara yol açabilir.

Mandibula, dil tabanı ve faringeal duvar, kaslar ve ligamentler tarafından birbirine doğrudan bağlıdır (Eggensperger, ve ark. 2005; Jeong, ve ark. 2018; Kim, ve ark. 2010). Mandibula pozisyonundaki değişiklik, hyoid kemiğin ve dil tabanının pozisyonunda değişikliklere neden

olmaktadır (Enacar, ve ark. 1994; Gu, ve ark. 2000; Irani, ve ark. 2018). Mandibuler geriletme cerrahisinden sonra, hyoid kemik ve buna bağlı olarak da dil postero-inferior yönde hareket eder (Athanasiou, ve ark. 1991; Enacar, ve ark. 1994; Gu, ve ark. 2000; Kawamata, ve ark. 2000b). Dil tabanının posteriora kayması, yumuşak damak ve dil tabanı arasındaki temas uzunluğunda artışa neden olur ve bu da faringeal hava yolu boşluğunu azaltabilir (Enacar, ve ark. 1994; Kawamata, ve ark. 2000b; Liukkonen, ve ark. 2002; Tselnik ve Pogrel 2000).

Literatürde ift çene operasyonu (maksiller ilerletme+ mandibular geriletme) sonucu, faringeal hava yolunun değişimi ile ilgili iki ana eğilim vardır; ilkinde faringeal hava yolunun azaldığı (Brunetto, ve ark. 2014; Hong, ve ark. 2011a; Kim, ve ark. 2013; Li, ve ark. 2014; Shin, ve ark. 2015) ikincisinde değişmeden kaldığı ne sürülmektedir (Hart, ve ark. 2015; Hatab, ve ark. 2015; Jakobsone, ve ark. 2010; Lee, ve ark. 2012; Park, ve ark. 2012; Tepecik, ve ark. 2018; Uesugi, ve ark. 2014; Vaezi, ve ark. 2017). Gökçe ve arkadaşları ise çift çene cerrahisi sonrası faringeal hava yolu hacminde artış olduğunu bile bildirmişlerdir (Gokce, ve ark. 2014). Uesugi ve arkadaşları (2014), tek ve çift çene operasyonu gerçekleştirdikleri 40 sınıf III hastada tek çene grubunda faringeal hava yolu hacminde önemli derecede azalma bildirirken çift çene grubunda görülen değişikliğin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Park ve arkadaşları ise mandibular geriletme cerrahisinden sonra faringeal hava yolu boşluğunda önemli bir azalma olmadığını ve faringeal hava yolunda hava yolu kapasitesini korumak için fizyolojik bir adaptasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir (Park, ve ark. 2012).

Çalışmamızda mandibular geriletme grubunda farinks hacminde anlamlı bir azalma görülürken çift çene grubunda neredeyse bir değişiklik görülmemiştir. Bazı alışmalar, çift çene cerrahisinin, mandibular geriletme cerrahisinin neden olduğu faringeal hava yolu daralmasını kompanse edici etki gösterdiğini ileri sürmüşlerdir (Chen, ve ark. 2007; Demetriades, ve ark. 2010; Kobayashi, ve ark. 2013; Park, ve ark. 2012; Souza Pinto, ve ark. 2019). Bu muhtemelen, mandibular geriletme sonrası hava yolunda meydana gelen daralmanın, maksiller ilerletmeye bağlı olarak velofaringeal kas sisteminin ileri hareketi ile dengelenmesinden kaynaklanır (Becker, ve ark. 2012). Hatab ve arkadaşları, sınıf III hastalarda yaptıkları çalışmada faringeal hava yolunun hem mandibular geriletmede hem de bimaxiller cerrahide azaldığını ancak sadece mandibular geriletme grubundaki azalmanın anlamlı olduğunu bildirmişlerdir (Hatab, ve ark. 2015). Li ve arkadaşları ise sınıf III hastalarda yaptıkları KIBT çalışmasında çift çene grubundaki maksiller anterior hareketin faringeal hava yolunun daralmasını önleyemediğini bildirmişlerdir (Li, ve ark. 2014). Bazı

yazarlar (Hochban, ve ark. 1996; Kitahara, ve ark. 2010), mandibular geriletme cerrahisinin faringeal hava yolu boyutlarını önemli ölçüde azaltacağını ileri sürerken, diğerleri (Chen, ve ark. 2007; Degerliyurt, ve ark. 2008) çift çene cerrahisinin faringeal hava yollarını olumsuz açıdan daha az etkilediğini bildirdiler. Christovam ve arkadaşları, yaptıkları meta-analizde mandibular geriletme cerrahisinden (ortalama = -1894.67mm^3 , altı çalışma, 106 hasta) ve çift çene cerrahisinden (ortalama = -1552.91mm^3 , 11 çalışma, 187 hasta) sonra toplam hava yolu hacminde önemli bir azalma olduğunu bildirmişlerdir (Christovam, ve ark. 2016). Bunun yanı sıra tek ve çift çene cerrahi ($p = 0.067$, 3 çalışma, 97 hasta, 54 tek çene ameliyatı, 43 çift çene ameliyatı) karşılaştırılırken toplam farinks hacminde anlamlı bir fark bulunamamıştır (Christovam, ve ark. 2016). Buna karşılık He ve arkadaşları, meta-analizlerinde (dört çalışmada, 62 tek çene, 75 çift çene) toplam faringeal hava yolu hacmini değerlendirdikten sonra toplam farinks hacminin korunması açısından çift çene ameliyatının tek çene ameliyatından ($p = 0.002$) daha uygun olduğunu belirtmişlerdir (He, ve ark. 2017). Bizim çalışmamız da bu görüşü desteklemektedir.

Mandibular ilerletme, mandibula ve hyoid kemik pozisyonunu değiştirerek, daha sonra genioglossus ve hypoglossus kasları üzerindeki etkileriyle, faringeal hava yolunun boyutunu artırabilir. Bu değişiklik, obstrüktif uyku apnesinin (OSA) semptomlarının iyileştirilmesine yardımcı olur (Jiang, ve ark. 2017). OSA'nın tedavisi için mandibular ilerletme bir seçenek olarak sunulmaktadır ve çeşitli çalışmalarda etkinliği gösterilmiştir (Lye, ve ark. 2008; Ronchi, ve ark. 2010).

Bae ve arkadaşları ise ortognatik cerrahi sırasında maksillanın anterior yönde hareketinin faringeal hava yolu genişliğini arttırmada güçlü bir faktör olduğunu ileri sürmüşlerdir (Bae, ve ark. 2001). Maksillanın ilerlemesi ve takiben yumuşak damağın ileri hareketinin farinks hacminde bir artışa neden olduğu bildirilmiştir (Araujo, ve ark. 2019; Rosario, ve ark. 2017). Ayrıca maksiller ve mandibular ilerletmenin kombine bir şekilde gerçekleştirildiği maksillomandibular ilerletme de OSA'nın tedavisinde önemli bir seçenektir (Fairburn, ve ark. 2007; Hochban, ve ark. 1997; Mehra, ve ark. 2001; Riley, ve ark. 1990; Riley, ve ark. 1993; Riley, ve ark. 1987b; Waite, ve ark. 1989). Suprahyoid ve velofaringeal kasların ve tendonların iskelet ataşmanlarının ilerlemesi ile faringeal hava yolunda bir artış sağlanır (Fairburn, ve ark. 2007; Li, ve ark. 2002; Riley, ve ark. 1993; Riley, ve ark. 1987b). Üstelik, yüksek oklüzal düzlem morfolojisine sahip hastalarda, maksillomandibular kompleksin saat yönünün tersine dönüşü gerçekleştirildiğinde, genial tüberküller dişlerden daha ileri doğru

hareket eder, böylece hyoid kemik, dilin tabanı ve ilgili yumuşak dokuların ilerlemesini maksimuma çıkarır (Mehra, ve ark. 2001; Wolford, ve ark. 1994). Maksillomandibular ilerletme ile birlikte saat yönünün tersine rotasyon, kemik ve yumuşak dokuları daha inferior ve anteriorda konumlandırarak hava yolu boşluğundaki kazancı daha da artırabilir (Louro, ve ark. 2018).

Çalışmamızda mandibular ilerletme ve maksiller ilerletme gruplarında farinks hacminde belirgin bir artış gözlenmiştir. Hernández-Alfaro ve arkadaşları mono ve bimaksiller ilerletmenin faringeal hava yolu üzerindeki etkisini KIBT ile değerlendirmişlerdir. Faringeal hava yolu hacminde ortalama artış yüzdesini bimaksiller ilerletme grubunda % 69,8, mandibular ilerletme grubunda % 78,3, maksiller ilerletme grubunda % 37,7 bildirmişlerdir. Bu çalışmada mandibular ilerletmenin faringeal hava yolu hacmi üzerindeki etkisinin maksillar ilerletmeden daha fazla olduğu ileri sürülmüştür (Hernandez-Alfaro, ve ark. 2011). Fairburn ve ark. ve Goncalves ve ark. ise çalışmalarında sadece mandibular ilerletme ile karşılaştırıldığında, maksillomandibular ilerletme sonucu, faringeal hava yolunda daha fazla artış olduğunu tespit etmişlerdir (Fairburn, ve ark. 2007; Goncalves, ve ark. 2006). Haskell ve ark., Achilleos ve ark., ve Alves ve ark., Abramson ve ark., mandibular ilerletme sonrasında faringeal hava yolu hacminde artış olduğunu bildirmişlerdir (Abramson, ve ark. 2009; Achilleos, ve ark. 2000; Alves, ve ark. 2012; Haskell, ve ark. 2009). Broujerdi ve arkadaşları, çalışmalarında mandibular ilerletmenin faringeal hava yolu hacminde ortalama % 30 oranında bir artışa yol açtığını ileri sürdüler (Broujerdi, ve ark. 2011). De Olivera ve arkadaşları, mandibular ilerletme ile birlikte genioplasti yaptıkları 38 hastada farinks hacminde ortalama % 39 oranında artış olduğunu bildirmişlerdir. (De Oliveira, ve ark. 2017).

Nazofaringeal hava yolu, yalnızca mandibular operasyonların hava yolu boyutları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların çoğunda, mandibulanın hareket ettirilmesinden etkilenmeyeceği düşünülerek değerlendirmeye dahil edilmemiştir (Cho, ve ark. 2015; Choi, ve ark. 2014; Irani, ve ark. 2018; Kawakami, ve ark. 2005; Lee, ve ark. 2019; Muto, ve ark. 2008a; Muto, ve ark. 2008b; Saitoh 2004). Çalışmamızda da yalnızca mandibulaya yönelik cerrahiye içeren mandibular geriletme ve ilerletme gruplarında nazofarinks hacminde neredeyse hiçbir değişiklik gözlenmemiştir. Az sayıda çalışma mandibular geriletme cerrahisi sonrası nazofarinkste görülen değişimleri değerlendirmiş ancak bizim çalışmamızda olduğu gibi anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Chen, ve ark. 2015a; Kitahara, ve ark. 2010; On, ve ark. 2015). Pereira-Filho ve ark., ve Canellas ve ark.'nın çalışmaları da bizim çalışmamızın

sonuçları ile benzerdir (Canellas, ve ark. 2016a; Pereira-Filho, ve ark. 2011). Park ve arkadaşları, sınıf III hastalarda yaptıkları KIBT çalışmasında, mandibular geriletme sonrası nazofarinks hacminin azaldığını ancak bu azalmanın anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (Park, ve ark. 2012). Ancak Aydemir ve ark. sınıf III hastalarda yaptıkları sefalometrik çalışmada, mandibular geriletme sonucu nazofarinks alanında 33.77 mm^2 'lik (%13) bir artış görüldüğünü belirtmişlerdir. Mandibular geriletmenin nazofarinks bölgesine etkide bulunması ve bu alanı arttırması normalde beklenen bir durum değildir. Bu durum mandibulanın geriye alınmasıyla birlikte, dilin posteriora hareket etmesi ve hava yolunda oluşabilecek daralmayı kompanse edebilmek için nazofarinks bölgesinde meydana gelen bir adaptasyon olarak ifade edilmiştir (Aydemir 2009). Riley ve Powell, yaptıkları çalışmada, sefalometrik radyografiler kullanılarak ölçülen hava yolu boyutları ile bilgisayarlı tomografi kullanılarak hesaplanan hava yolu hacmi arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (Riley ve Powell 1990). Bu yüzden çalışmamızda hava yolunu değerlendirmek için BT/KIBT'den yararlanmış olsa da sefalometrik çalışmada nazofarinks alanında görülen bu artış dikkat çekici olmuştur. Çalışmamızın sonuçları nazofaringeal bölgenin mandibular geriletme cerrahisinden bağımsız olduğunu düşünen çalışmaları destekler niteliktedir.

Çalışmamızda çift çene ve maksiller ilerletme gruplarında nazofarinks hacminde belirgin oranda artış görülmüştür. Maksillanın ilerlemesi ve takiben yumuşak damağın ileri hareketinin nazofarinks hacmini arttırdığı önceden bildirilmiştir (Rosario, ve ark. 2017). Pereira-Filho ve ark. 15 sınıf III hastada yaptıkları sefalometrik çalışmada maksiller ilerletme sonucu nazofaringeal boşlukta artış olduğunu bildirmişlerdir (Pereira-Filho, ve ark. 2011). Çalışmaların çoğunda, nazofaringeal hacim artma eğiliminde olmasına rağmen, çift çene cerrahisi sonrası anlamlı bir değişiklik göstermediği rapor edilmiştir (Hart, ve ark. 2015; Li, ve ark. 2014; Park, ve ark. 2012; Tepecik, ve ark. 2018; Uesugi, ve ark. 2014; Vaezi, ve ark. 2017). Li ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bimaksiller cerrahi sonrası nazofarinks hacminin 6.07 cm^3 'ten, 6 ay sonra 6.10 cm^3 'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Ancak maksillanın ileri doğru hareketine rağmen nazofarinks hacmi neredeyse aynı kalmıştır ve bu bizim çalışmamızla uyumlu değildir (Li, ve ark. 2014). Li ve ark.'nın çalışmasında maksillanın ortalama ileri hareket miktarı $3.5 \pm 0.8 \text{ mm}$ iken, çalışmamızda $5,33 \pm 1,3 \text{ mm}$ 'dir. İki çalışmanın bulguları arasındaki fark maksiller ileri hareket miktarından kaynaklanmış olabilir. Becker ve ark., ise çalışmalarında bimaksiller cerrahi sonrası nazofarinks hacminde artış olduğunu bildirmişlerdir, bu bulgu bizim çalışmamızla uyumludur (Becker, ve ark. 2012).

Mandibular geriletme cerrahisinin, faringeal hava yolu boşluğunu azalttığı (Becker, ve ark. 2012; Chen, ve ark. 2007; Demetriades, ve ark. 2010; Hochban, ve ark. 1996; Kitahara, ve ark. 2010; Kobayashi, ve ark. 2013; Lee, ve ark. 2012; Park, ve ark. 2010; Tselnik ve Pogrel 2000; Turnbull ve Battagel 2000; Uesugi, ve ark. 2014) birçok çalışmada bildirilmiştir. Mandibular geriletme ameliyatından sonra, dili de benzer bir yöne hareket ettiren hyoid kemiğin postero-inferior olarak yer değiştirmesi gözlenir (Athanasίου, ve ark. 1991; Enacar, ve ark. 1994; Gu, ve ark. 2000; Irani, ve ark. 2018; Kawamata, ve ark. 2000a). Posterior yönde yer değiştirmiş dil ile yumuşak damak teması açısındaki artış retrolingual bölgeyi daraltabilir ve bu da orofarinks hacmini azaltabilir (Enacar, ve ark. 1994; Irani, ve ark. 2018; Kawamata, ve ark. 2000a; Liukkonen, ve ark. 2002; Tselnik ve Pogrel 2000). Enacar ve ark., mandibular geriletme sonrasında orofaringeal hava yolunda meydana gelebilecek azalmanın dikkatle izlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Enacar, ve ark. 1994).

Bazı yazarlar (Degerliyurt, ve ark. 2008; Kawamata, ve ark. 2000b; Park, ve ark. 2012) mandibular geriletme cerrahisinden sonra, esasen orofarinks olmak üzere, faringeal hava yolu boşluğunun azaldığını bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra bazı araştırmacılar, mandibular geriletme cerrahisinden sonra OSA gelişen vakalar olduğunu ileri sürmüşlerdir (Abdelrahman, ve ark. 2011; Boutremans, ve ark. 2008; Hasebe, ve ark. 2011). Mandibular geriletme cerrahisi sonrası retrolingual ve hipofaringeal hava yollarının boyutlarındaki azalma, çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Athanasίου, ve ark. 1991; Chen, ve ark. 2007; Gu, ve ark. 2000; Hochban, ve ark. 1996; Kawamata, ve ark. 2000a; Liukkonen, ve ark. 2002; Lye 2008; Samman, ve ark. 2002; Tselnik ve Pogrel 2000). Çalışmamızda da bununla uyumlu olarak mandibular geriletme grubunda, retrolingual bölgeye tekabül eden glossofarinks hacminde, ayrıca orofarinks ve hipofarinks hacimlerinde görülen azalma anlamlı iken retropalatal bölgeye denk gelen velofarinks hacminde neredeyse bir değişiklik görülmemiştir. Mandibular geriletmeden sonra, hyoid kemik, geniohyoidin ve diğastrik kasın anterior karnının gevşemesi sonucu posteriora ve inferiora doğru hareket eder ve hyoglossus, hyoid kemiğinin hareketi nedeniyle kasılır. Glossofarinks ve hipofarinks, muhtemelen hyoglossusun kasılması ve buna bağlı olarak da dil korpusunun retropozisyonu ile daralır. Yang ve ark., çalışmalarında mandibular geriletme sonrası velofarinks, glossofarinks, orofarinks ve hipofarinks hacimlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Yang ve ark.'nın çalışmasında görülen velofaringeal daralma, mandibula geriye doğru hareket ettiğinde, dilin posteriora hareketinden kaynaklanan yumuşak damak uzaması ve yükselmesinin bir sonucu olarak bildirilmiştir (Yang, ve ark. 2018). Çalışmamıza benzer şekilde, diğer KIBT çalışmaları da

kısa ve uzun takip dönemlerinde mandibular geriletme ameliyatı sonrası orofarinks ve hipofarinks hacimlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir (Kim, ve ark. 2013; Lee, ve ark. 2013; Panou, ve ark. 2013; Park, ve ark. 2012). İrani ve ark., mandibular geriletme cerrahisi sonrası faringeal hava yolunu KIBT ile değerlendirdikleri çalışmada, operasyondan 6 ay sonra orofarinks hacminde %27.09, hipofarinks hacminde %22.45 oranında bir düşüş bildirmişlerdir (İrani, ve ark. 2018). Jeong ve arkadaşları yaptıkları çalışmada mandibuler geriletme cerrahisi sonrası dilin dorsal yüzeyinin superior ve posterior hareketinin, orofaringeal hava yolu boşluğunu azalttığını bildirmişlerdir (Jeong, ve ark. 2018). Andrew ve arkadaşları ise çalışmalarında mandibular geriletme sonrası negatif olarak etkileneceğini düşündükleri retroglossal bölgede istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamasının beklenmedik bir sonuç olduğunu bildirmişlerdir (Havron, ve ark. 2019).

İzole mandibular geriletme osteotomileri, orofaringeal hava yolu hacminin azalmasına neden olurken, eşlik eden üst çene osteotomili olgularda azalmanın daha az olduğu öne sürülmüştür (Tan, ve ark. 2017). Çalışmamızda orofarinks hacminde mandibular geriletme grubunda belirgin bir azalma görülürken, çift çene grubunda neredeyse bir değişiklik olmamıştır. Bunun yanı sıra mandibular geriletme osteotomileri orofaringeal hava yolunun boyutlarını belirli bir dereceye kadar düşürse de, dahil edilen derlemeler OSA'nın cerrahi sonrası geliştiğine dair herhangi bir kanıt sağlamamıştır (Canellas, ve ark. 2016b; Fernandez-Ferrer, ve ark. 2015).

Çalışmamızda maksiller ilerletme grubunda velofarinks ve orofarinks hacimlerinde artış görülmüştür ancak sadece velofarinks hacminde görülen artış istatistiksel açıdan anlamlıdır. Destekleyici yapıların anterior hareketinden dolayı bu bölgelerde artış görülmesi zaten beklenen bir durumdur.

Çift çene grubunda velofarinks hacminde görülen artış ve glossofarinks ve hipofarinks hacimlerinde görülen azalma anlamlı iken orofarinks hacminde görülen değişiklik anlamlı değildir. Hatab ve ark. (2015) ve Tepecik ve ark.(2018) çalışmalarında bimaksiller cerrahi sonrası retropalatal hacimde bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, ameliyat sonrası retropalatal hava yolu hacminde önemli daralma bildiren araştırmacılar da vardır (Kim, ve ark. 2013; Park, ve ark. 2012; Shin, ve ark. 2015). Bazı araştırmacılar, velofarinksin ameliyattan önce daha dar olduğunu bildirmiştir, (Degerliyurt, ve ark. 2008) fakat bazıları velofarinksin çift çene cerrahisinden sonra genişlediğini ileri sürmüşlerdir (Lee,

ve ark. 2012). Bazı çalışmalar retrolingual hacimde herhangi bir değişiklik olmadığını bildirirken, (Hatab, ve ark. 2015; Park, ve ark. 2012; Tepecik, ve ark. 2018), önemli bir düşüş bildiren çalışmalar da vardır (Kim, ve ark. 2013; Shin, ve ark. 2015).

Çalışmamızda çift çene grubunda orofarinks hacminde nerdeyse bir değişim olmaması bazı çalışmaların bulguları ile uyumludur (Hart, ve ark. 2015; Uesugi, ve ark. 2014; Vaezi, ve ark. 2017). Lee ve ark. (2012), Li ve ark. (2014), Tepecik ve ark. (2018) ise çalışmalarında bimaxiller cerrahi sonrası orofarinks hacminde azalma bildirmişlerdir. Ancak, Jakobsone ve arkadaşları (2010) BT çalışmasında bimaxiller cerrahi sonrası orofaringeal ve hipofaringeal hacimlerde anlamlı bir artış tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda çift çene grubunda maksiller ilerletmenin velofarinks hacmini artırmasının ve mandibular geriletmenin glossofarinks hacmini azaltmasının, velofarinks ve glossofarinks hacimlerinin toplanmasıyla elde edilen orofarinks hacmi üzerinde dengeleyici bir etkisi olduğunu görmekteyiz. Bu maksiller ilerletmenin, mandibular geriletmenin orofarinks hacmi üzerindeki konstrüktif etkisini azalttığını gösterir.

Havron ve arkadaşları bimaxiller cerrahi geçiren hastaların, ameliyattan sonra sadece mandibular geriletme geçirenlere kıyasla anlamlı derecede artmış retropalatal aksiyal alan gösterdiklerini bildirmişlerdir (Havron, ve ark. 2019). Çalışmamızda çift çene grubunda mandibular geriletmeye kıyasla velofarinks hacminde belirgin bir artış görülmüştür. Christovam ve arkadaşları yaptıkları meta-analizde retropalatal (RPV) ve retrolingual (RLV) hacimde mandibular geriletme cerrahisinden (RPV ortalama = -3158.90 mm³, RLV ortalama=-2461.60 mm³) sonra azalma olduğunu bildirmişlerdir. Çift çene cerrahisinden sonra ise retropalatal hacim azalırken retrolingual hacim (RPV ortalama = -4566.87 mm³, RLV ortalama= 1430.40 mm³) artmıştır. Bu çelişkili görünmektedir ve tam olarak beklenen sonucun tam tersidir. Brunetto ve arkadaşları, her iki çenenin aynı yönde hareket ettiği ameliyatların daha öngörülebilir sonuçlara sahip olma eğiliminde olduklarını ileri sürmüşlerdir, ek olarak dilin tabanı geriye doğru hareket ettiğinde, yumuşak damağı da aynı yöne itilebileceğinden retropalatal hacimde azalma görülebileceğini bildirmişlerdir (Brunetto, ve ark. 2014). Bunun dışında mandibular geriletme ve çift çene gruplarında hipofarinks hacminde görülen azalma mandibulanın posteriora hareketinin hyoid kemiğı de postero-inferior olarak hareket ettirmesinden dolayı beklenen bir durumdur. Becker ve ark. (2012) ve Lee ve ark. (2016) da çalışmalarında bimaxiller cerrahi sonrası hipofarinks hacminde azalma olduğunu bildirmişlerdir, bu bulgu bizim çalışmamızla uyumludur.

Mandibular ilerletme grubunda ise glossofarinks, orofarinks ve hipofarinks hacimlerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Mandibular ilerletmenin retrolingual bölgenin hacmini artırdığı önceden bildirilmiştir (Christovam, ve ark. 2016). Çok sayıda çalışma, minimum kesit alanı ve toplam hacim için de aynı sonuçları göstermiştir (Alsufyani, ve ark. 2013; Hatab, ve ark. 2015). Bu bulgular postoperatif solunum fonksiyonlarını optimize edebilir (Louro, ve ark. 2018). Jiang ve ark. (2017) ve Sahoo ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada mandibular ilerletme sonucu orofaringeal ve hipofaringeal boşlukta belirgin oranda artış olduğunu bildirmişlerdir bu bulgular çalışmamızla uyumludur.

Çalışmamızda faringeal hava yolu segmentlerindeki hacim değişimleri arasındaki ilişki de değerlendirildi. Nazofarinks hacim değişimi ile velofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki, velofarinks hacim değişimi ile orofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki, glossofarinks hacim değişimi ile hipofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki, hipofarinks hacim değişimi ile orofarinks hacim değişimi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu görüldü. Bu hacim segmentleri anatomik lokasyonda birbirlerine daha yakın oldukları için hacim değişimleri arasında ilişki olması zaten beklediğimiz bir durumdur. Ne yazık ki literatüre baktığımızda faringeal hava yolu segmentlerindeki hacim değişimleri arasındaki ilişkiyi araştıran çalışma yer almamaktadır.

Ancak tüm bu bulguların yanı sıra çalışma gruplarımızdaki hasta sayılarının homojen olmaması gruplar arasında karşılaştırma yapmayı zorlaştırmıştır. Bununla birlikte hava yolu hacmini ölçmek için çalışmamızda üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinden olan BT veya KIBT kullanılması dolayısıyla çekim standardizasyonu sağlanamaması da göz önünde bulundurulması gereken bir diğer konudur. Ayrıca postoperatif sonuçların stabilitesini değerlendirmek için 6 aydan daha uzun vadede ikinci bir değerlendirme yapılmaması çalışmamızın önemli sınırlamalarındandır. Yapılan ortognatik cerrahi operasyonlar sonucunda faringeal hava yolunda meydana gelen değişikliklerin uzun dönem kalıp kalmayacağı incelenmesi gereken en önemli husustur.

6. SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına genel olarak bakacak olursak;

1. Çift çene grubunda nazofarinks, velofarinks hacimlerinde artış ve glossofarinks, hipofarinks hacimlerinde azalma meydana gelmiştir. Orofarinks ve farinks hacimlerinde neredeyse bir değişiklik görülmemiştir. Çift çene operasyonları mandibular geriletme cerrahisini içermiş dahi olsa, maksiller ilerletme hem orofarinks hem de farinks hacmi üzerinde mandibular geriletmenin daraltıcı etkisini dengelemiştir.
2. Mandibular geriletme grubunda glossofarinks, hipofarinks, orofarinks ve farinks hacimlerinde azalma meydana gelmiştir. Mandibular geriletmenin faringeal hava yolu hacmi üzerinde daraltıcı etkisi olduğu görülmüştür.
3. Mandibular ilerletme grubunda glossofarinks, hipofarinks, orofarinks ve farinks hacimlerinde artış meydana gelmiştir.
4. Maksiller ilerletme grubunda nazofarinks, velofarinks ve farinks hacimlerinde artış meydana gelmiştir.
5. Maksiller ilerletme ve mandibular ilerletme farklı bölgeleri etkilemiş olsa da farinks hacminin artışına katkıda bulunan operasyonlardır ve özellikle OSA riski bulunan hastalarda endikasyon varlığında kaçınılmamalıdır.

Çalışmamızın sonuçlarına klinik açıdan bakacak olursak:

1. Ortognatik cerrahi hastalarından alınan anamnezde horlama alışkanlığı, OSA teşhisi vb. durumlar araştırılmalıdır.
2. Hastalarının operasyon öncesi ayrıntılı muayanesi yapılmalıdır.
3. Planlama sırasında endikasyon varlığında maksiller ilerletme ve mandibular ilerletme operasyonlarına öncelik verilmelidir.

4. Mandibular geriletme operasyonlarında büyük miktarda cerrahi hareketten kaçınılmalıdır.
5. Faringeal hava yolunun operasyondan önce dar olduğu hastalarda mandibular geriletme operasyonundan kaçınılıp bimaxsiller cerrahiye yönlendirilmelidir.
6. Hastanın kısa boyun, obezite, makroglossia, büyük uvula ve nazofaringeal alanın çevresinde aşırı yumuşak doku gibi OSA gelişimi için predispozan faktörlere sahip olması durumunda mandibular geriletme yerine bimaxsiller cerrahi tercih edilmelidir.



KAYNAKLAR

Abdelrahman, T. E., et al.

2011 Impact of different surgery modalities to correct class III jaw deformities on the pharyngeal airway space. *J Craniofac Surg* 22(5):1598-601.

Abramson, Z., et al.

2009 Age-related changes of the upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography. *J Craniofac Surg* 20 Suppl 1:657-63.

Achilleos, Soteris, Olaf Krogstad, and Torstein Lyberg

2000 Surgical mandibular advancement and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short-and long-term cephalometric study in males. *The European Journal of Orthodontics* 22(4):367-381.

Afandiyeva, R

2013 Ortognatik cerrahi tedavisi gören klas III bireylerde uygulanan cerrahi yonteme bağlı olarak meydana gelen değikliklerin uzun dönemde incelenmesi Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Agarwal, A.

2018 Digestive system, Respiratory system. Pp. www.knowyourbody.net.

Akbas, Hayati, et al.

2004 Estimation of breast prosthesis volume by the Cavalieri principle using magnetic resonance images. *Aesthetic plastic surgery* 28(5):275-280.

Akçam, MO

1996 Kraniofasial morfoloji ve nasofaringeal havayolu ilişkilerinin doğal baş postürü dikkate alınarak değerlendirilmesi Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Alsufyani, N. A., M. A. Al-Saleh, and P. W. Major

2013 CBCT assessment of upper airway changes and treatment outcomes of obstructive sleep apnoea: a systematic review. *Sleep Breath* 17(3):911-23.

Alves, M., Jr., et al.

2012 Evaluation of pharyngeal airway space amongst different skeletal patterns. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41(7):814-9.

Anandarajah, Seerone

2015 3-D Pharyngeal Airway Related to Facial Morphology, Upper Cervical Vertebral Column Morphology and Skeletal Maturation in Children: A Pilot Study, James Cook University.

Anegawa, E, H Tsuyama, and J Kusukawa

2008 Lateral cephalometric analysis of the pharyngeal airway space affected by head posture. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 37(9):805-809.

Araujo, P. M., et al.

2019 Pharyngeal airway space changes after maxillomandibular advancement: a five-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 48(6):732-738.

Arıncı, K, and A Elhan

1993 *Anatomi, Dolaşım Sistemi*, 1. Baskı. Ankara.

Athanasiou, A. E., et al.

1991 Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 100(3):259-65.

Axhausen, Georg

1934 Zur Behandlung veralteter disloziert geheilter Oberkieferbrüche. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilk* 1:334-339.

Aydemir, H

2009 Klas III hastalarda ortognatik cerrahi sonrası faringeal hava yolunun değerlendirilmesi Uzmanlık Tezi, Ankara üniversitesi diş hekimliği fakültesi, Ortodonti

Ayoub, AF, et al.

1997 Stability of bimaxillary osteotomy following surgical correction of class II skeletal deformities: a two-centre study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 35(2):107-115.

Bacak, İG

2004 Ortognatik cerrahide maksilla hareketinin uykuadaki solunum fonksiyonlarına etkisi Uzmanlık Tezi, Hacettepe üniversitesi tıp fakültesi ,Plastik rekonstrüktif ve estetik cerrahi

Bae, Jin Song, et al.

2001 Cephalometric study of posterior airway space and hyoid bone position in patients affected by class II malocclusion and treated with orthognathic surgery. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 23(6):540.

Baig, MA

2004 Surgical enhancement of facial beauty and its psychological significance. *Annals of the Royal Australasian College of Dental Surgeons* 17:64-67.

Baik, Hyoung-Seon, and Soo-Yeon Kim

2010 Facial soft-tissue changes in skeletal Class III orthognathic surgery patients analyzed with 3-dimensional laser scanning. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 138(2):167-178.

Bear, S. E., and J. H. Priest

1980 Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible. *J Oral Surg* 38(7):543-9.

Becker, Otávio Emmel, et al.

2012 Pharyngeal airway changes in class III patients treated with double jaw orthognathic surgery—maxillary advancement and mandibular setback. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70(11):e639-e647.

Bell, W. H., and B. M. Levy

1970 Revascularization and bone healing after anterior mandibular osteotomy. *J Oral Surg* 28(3):196-203.

Bell, William H, Joe D Jacobs, and Jim G Quefada

1986 Simultaneous repositioning of the maxilla, mandible, and chin treatment planning and analysis of soft tissues. *American journal of orthodontics* 89(1):28-50.

Berger, Jeffrey L, et al.

2000 Stability of bilateral sagittal split ramus osteotomy: rigid fixation versus transosseous wiring. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118(4):397-403.

Bibby, R. E., and C. B. Preston

1981 The hyoid triangle. *Am J Orthod* 80(1):92-7.

Blakey, GH, and RP White, Jr

2003 Mandibular Surgery. *In Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity.* W. Proffit, WR, and D. Sarver, eds. St. Louis: Missouri Mosby, Inc.

Bloomquist, DS

1992 Principles of mandibular orthognathic surgery. *In Principles of oral and maxillofacial surgery.* . L.J. Peterson, A.T. Indresano, R.D. Marciani, and S.M. Roser, eds. Pp. 1416.

Bloomquist, DS , and JJ Lee

2004 Principles of mandibular orthognathic surgery *In* Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery 2nd Edition. M. M, ed. Ontario,Canada: BC Decker Inc.

Bohlman, Mark E, et al.

1983 CT demonstration of pharyngeal narrowing in adult obstructive sleep apnea. American Journal of Roentgenology 140(3):543-548.

Boudewyns, A. N., P. H. Van de Heyning, and W. A. De Backer

1997 Site of upper airway obstruction in obstructive apnoea and influence of sleep stage. Eur Respir J 10(11):2566-72.

Boutremans, E, SM Rey, and I Loeb

2008 Management of patient with sleep apnea syndrome. Revue medicale de Bruxelles 29(4):277-280.

Broujerdi, JA, R Jacobson, and S Schendel

2011 Volumetric 3-dimensional upper airway analysis in patients with dento-facial deformity following orthognathic surgery. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 69(9):e27.

Brunetto, D. P., et al.

2014 Prediction of 3-dimensional pharyngeal airway changes after orthognathic surgery: a preliminary study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 146(3):299-309.

Buhara, O

2013 Le Fort I Osteotomileri Sonrası Maksillanın Değişik Miktarlardaki Posterior Hareketlendirmelerinin Oluşturduğu Etkilerin Sonlu Elemanlar Analizi Metodu İle Değerlendirilmesi Doktora Tezi, , Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi

Burch, RJ, GW Bowden, and HW Woodward

1961 Intraoral one-stage ostectomy for correction of mandibular prognathism: report of case. Journal of oral surgery, anesthesia, and hospital dental service 19:72.

Burgess, Brandy Lee

2008 Pharyngeal Airway Volume Following Maxillomandibular Advancement Surgery Utilizing Cone Beam Computed Tomography, Saint Louis University.

Caldwell, Jack B

1954 Vertical osteotomy in the mandibular rami for correction of prognathism. J oral surg 12:185.

Canan, Sinan, et al.

2002 Toplam hacim, hacim yoğunluğu ve hacim oranlarının hesaplanmasında kullanılan bir stereolojik yöntem: Cavalieri prensibi. THBV Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi 22:7-14.

Canellas, J. V., et al.

2016a Effects of surgical correction of class III malocclusion on the pharyngeal airway and its influence on sleep apnoea. *Int J Oral Maxillofac Surg* 45(12):1508-1512.

—

2016b Sleep-disordered breathing following mandibular setback: a systematic review of the literature. *Sleep Breath* 20(1):387-94.

Cassidy Jr, Donald W, et al.

1993 A comparison of surgery and orthodontics in “borderline” adults with Class II, division 1 malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 104(5):455-470.

Cevidaneş, L. H., et al.

2007 Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 131(1):44-50.

Chen, Chun-Ming, et al.

2015a Correlation between the pharyngeal airway space and head posture after surgery for mandibular prognathism. *BioMed research international* 2015.

Chen, F., et al.

2005 Predicting the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 63(10):1509-14.

Chen, Fengshan, et al.

2007 Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 131(3):372-377.

Chen, Xueling, et al.

2015b Three-dimensional evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients with skeletal Class III malocclusion treated by protraction headgear and rapid palatal expansion: a comparative research. *PLoS one* 10(8):e0135273.

Cheng, LHH, D Roles, and MR Telfer

1998 Orthognathic surgery: the patients' perspective. *British Journal of oral and maxillofacial surgery* 36(4):261-263.

Chin, Kyeong Su, and Woo Sung Shon

1993 The relationships between the postoperative stability and the changes in the tongue position, the hyoid bone position and the upper airway size after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Korean Journal of Orthodontics* 23(4):693-705.

Cho, H. W., et al.

2015 Retrospective study of changes in pharyngeal airway space and position of hyoid bone after mandibular setback surgery by cephalometric analysis. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 37(1):38.

Choi, Sung-Keun, et al.

2014 Changes of the airway space and the position of hyoid bone after mandibular set back surgery using bilateral sagittal split ramus osteotomy technique. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery* 36(5):185.

Christovam, I. O., et al.

2016 Upper airway dimensions in patients undergoing orthognathic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 45(4):460-71.

Cosentini, T., et al.

2004 Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea. *Radiol Med* 108(4):404-16.

Cunningham, SJ, NP Hunt, and C Feinmann

1995 Psychological aspects of orthognathic surgery: a review of the literature. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 10(3):159-172.

da Costa, Eliana Dantas, et al.

2017 Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist* 87(5):688-695.

De Oliveira, D. L., et al.

2017 Tomographic Analysis of the Impact of Mandibular Advancement Surgery on Increased Airway Volume. *Ann Maxillofac Surg* 7(2):256-259.

Degerliyurt, K., et al.

2008 A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 105(4):495-502.

Degerliyurt, K., et al.

2009 The effect of mandibular setback or two-jaws surgery on pharyngeal airway among different genders. *Int J Oral Maxillofac Surg* 38(6):647-52.

Demetriades, N., et al.

2010 Effects of mandibular repositioning, with or without maxillary advancement, on the oro-naso-pharyngeal airway and development of sleep-related breathing disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 68(10):2431-6.

Diab, KM, et al.

1998 Volumetric determination of normal and scoliotic vertebral bodies. *European Spine Journal* 7(4):282-288.

Dingman, Reed O

1944 Surgical correction of mandibular prognathism, an improved method. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 30(11):683-692.

Eggensperger, Nicole, Wenko Smolka, and Tateyuki Iizuka

2005 Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 33(2):111-117.

Enacar, A., et al.

1994 Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 9(4):285-90.

Epker, B. N.

1984 Vascular considerations in orthognathic surgery. I. Mandibular osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 57(5):467-72.

Fairburn, S. C., et al.

2007 Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 65(1):6-12.

Fernandez-Ferrer, L., et al.

2015 Effects of mandibular setback surgery on upper airway dimensions and their influence on obstructive sleep apnoea - a systematic review. *J Craniomaxillofac Surg* 43(2):248-53.

Fouke, JANIE M, JEFFREY P Teeter, and KINGMAN P Strohl

1986 Pressure-volume behavior of the upper airway. *Journal of Applied Physiology* 61(3):912-918.

Fromm, B., and M. Lundberg

1970 Postural behaviour of the hyoid bone in normal occlusion and before and after surgical correction of mandibular protrusion. *Sven Tandlak Tidskr* 63(6):425-33.

Galvin, J. R., S. A. Rooholamini, and W. Stanford

1989 Obstructive sleep apnea: diagnosis with ultrafast CT. *Radiology* 171(3):775-8.

Gokce, S. M., et al.

2014 Evaluation of pharyngeal airway space changes after bimaxillary orthognathic surgery with a 3-dimensional simulation and modeling program. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 146(4):477-92.

Gokce, S. M., et al.

2012 Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality, following bimaxillary orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41(7):820-9.

Goncales, E. S., et al.

2014 Computerized cephalometric study of the pharyngeal airway space in patients submitted to orthognathic surgery. *J Maxillofac Oral Surg* 13(3):253-8.

Goncalves, J. R., et al.

2006 Postsurgical stability of oropharyngeal airway changes following counter-clockwise maxillo-mandibular advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 64(5):755-62.

Gökçe, Sıla Mermut, et al.

2013 Sağlıklı bireylerde faringeal hava yolu, dil boyutlarının ve hyoid pozisyonun belirlenmesi. *Gulhane Medical Journal* 55(2).

Greco, J. M., U. Frohberg, and J. E. Van Sickels

1990a Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 19(2):103-5.

- Greco, Joan M, Uwe Froberg, and Joseph E Van Sickels
1990b Cephalometric analysis of long-term airway space changes with maxillary osteotomies. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology* 70(5):552-554.
- Gu, G., et al.
2000 Hyoid position, pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal Class III. *Clin Orthod Res* 3(3):67-77.
- Guenther, T. A., A. H. Sather, and E. B. Kern
1984 The effect of Le Fort I maxillary impaction on nasal airway resistance. *Am J Orthod* 85(4):308-15.
- Guilleminault, C., R. Riley, and N. Powell
1985 Sleep apnea in normal subjects following mandibular osteotomy with retrusion. *Chest* 88(5):776-8.
- Gundersen, Hans-Jørgen G
1986 Stereology of arbitrary particles* A review of unbiased number and size estimators and the presentation of some new ones, in memory of William R. Thompson. *Journal of microscopy* 143(1):3-45.
- Gundersen, HJG, et al.
1988 Some new, simple and efficient stereological methods and their use in pathological research and diagnosis. *Apmis* 96(1- 6):379-394.
- Gundersen, HJG, and EB Jensen
1987 The efficiency of systematic sampling in stereology and its prediction. *Journal of microscopy* 147(3):229-263.
- Gustavsson, U., et al.
1972 Hyoid bone position in relation to head posture. *Sven Tandlak Tidskr* 65(8):423-30.
- Günaydın, C
2015 Nazo-oro-faringeal hava yolu boyutlarının farklı maloklüzyonlarda gelişiminin longitudinal olarak incelenmesi Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- Güven, Orhan, and Umut Saraçoğlu
2005 Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *Journal of Craniofacial Surgery* 16(1):23-30.

Haponik, E. F., et al.

1983 Computerized tomography in obstructive sleep apnea. Correlation of airway size with physiology during sleep and wakefulness. *Am Rev Respir Dis* 127(2):221-6.

Hart, P. S., et al.

2015 Postsurgical volumetric airway changes in 2-jaw orthognathic surgery patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 147(5):536-46.

Hasebe, D., et al.

2011 Changes in oropharyngeal airway and respiratory function during sleep after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg* 40(6):584-92.

Haskell, Jennifer A, et al.

2009 Effects of mandibular advancement device (MAD) on airway dimensions assessed with cone-beam computed tomography. *Seminars in Orthodontics*, 2009. Vol. 15, pp. 132-158. Elsevier.

Hatab, N. A., V. S. Konstantinovic, and J. K. Mudrak

2015 Pharyngeal airway changes after mono- and bimaxillary surgery in skeletal class III patients: Cone-beam computed tomography evaluation. *J Craniomaxillofac Surg* 43(4):491-6.

Hausamen, Jarg-Erich

2001 The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *Journal of cranio-maxillofacial surgery* 29(1):2-21.

Havron, A. G., et al.

2019 3D Airway changes using CBCT in patients following mandibular setback surgery +/- maxillary advancement. *Orthod Craniofac Res* 22 Suppl 1:30-35.

He, J., et al.

2017 Impact on the upper airway space of different types of orthognathic surgery for the correction of skeletal class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 38:31-40.

Hellem, S., and L. T. Ostrup

1981 Normal and retrograde blood supply to the body of the mandible in the dog. II. The role played by periosteal-medullary and symphyseal anastomoses. *Int J Oral Surg* 10(1):31-42.

Hernandez-Alfaro, F., R. Guijarro-Martinez, and J. Mareque-Bueno

2011 Effect of mono- and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volume: cone-beam computed tomography evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 69(11):e395-400.

Hochban, W., et al.

1997 Surgical maxillofacial treatment of obstructive sleep apnea. *Plast Reconstr Surg* 99(3):619-26; discussion 627-8.

Hochban, Walter, Ralph Schürmann, and Ulrich Brandenburg

1996 Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia—does it provoke sleep-related breathing disorders? *International journal of oral and maxillofacial surgery* 25(5):333-338.

Hollinshead, W

1982 *Anatomy for surgeons*. 3rd ed. Philadelphia (PA): Harper and Row; .

Hollinshead, W

1974 *Textbook of anatomy*. 3rd ed. Hagerstown (MD): Harper and Row.

Holmberg, Hans, and Sten Linder-Aronson

1979 Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *American Journal of Orthodontics* 76(5):479-490.

Hong, J. S., et al.

2011a Three-dimensional changes in pharyngeal airway in skeletal class III patients undergoing orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 69(11):e401-8.

Hong, Zhou, et al.

2011b Three-dimensional reconstruction and orthognathic surgery simulation system of craniofacial region based on cephalograms and laser scanning. *West China Journal of Stomatology* 29(4).

Hoppenreijns, Theo JM, et al.

1998 Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite: A clinical and radiological study aesthetic and reconstructive surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 27(2):81-91.

Hunsuck, EE

1968 A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg* 26:49-52.

Hwang, Soonshin, et al.

2010 Changes of hyoid, tongue and pharyngeal airway after mandibular setback surgery by intraoral vertical ramus osteotomy. *The Angle orthodontist* 80(2):302-308.

Iça, B, and F Oztürk

2014 The effects of orthodontic malocclusions and treatments on airway dimensions, tongue and hyoid bone position. *Cumhuriyet Dent J* 17:101-108.

Iizuka, Tateyuki, et al.

2004 Analysis of soft tissue profile changes after mandibular advancement surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 98(1):16-22.

Irani, Shireen K, et al.

2018 Pharyngeal airway evaluation after isolated mandibular setback surgery using cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 153(1):46-53.

Iwasaki, T., et al.

2009 Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 136(3):318.e1-9; discussion 318-9.

Iwase, M, et al.

2006 Bite force, occlusal contact area and masticatory efficiency before and after orthognathic surgical correction of mandibular prognathism. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 35(12):1102-1107.

Jakobsone, G., L. Neimane, and G. Krumina

2010 Two- and three-dimensional evaluation of the upper airway after bimaxillary correction of Class III malocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 110(2):234-42.

Jakobsone, G., A. Stenvik, and L. Espeland

2011 The effect of maxillary advancement and impaction on the upper airway after bimaxillary surgery to correct Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139(4 Suppl):e369-76.

Jeong, S., et al.

2018 Upper airway morphologic changes after mandibular setback surgery in skeletal class III malocclusion patients measured using cone beam computed tomography superimposition. *Int J Oral Maxillofac Surg* 47(11):1405-1410.

Jiang, C., et al.

2017 Pharyngeal Airway Space and Hyoid Bone Positioning After Different Orthognathic Surgeries in Skeletal Class II Patients. *J Oral Maxillofac Surg* 75(7):1482-1490.

Joss, C. U., and U. W. Thuer

2008 Stability of the hard and soft tissue profile after mandibular advancement in sagittal split osteotomies: a longitudinal and long-term follow-up study. *Eur J Orthod* 30(1):16-23.

Kahnberg, Karl-Eric, and Arne Ridell

1988 Combined le fort i osteotomy and oblique sliding osteotomy of the mandibular rami: A follow-up. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 16:151-156.

Karabouta, Irene, and Christos Martis

1985 The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami. *Journal of maxillofacial surgery* 13:185-188.

Katakura, N., M. Umino, and Y. Kubota

1993 Morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism with and without cleft palate. *Anesth Pain Control Dent* 2(1):22-6.

Katsantonis, G. P., et al.

1993 Determining the site of airway collapse in obstructive sleep apnea with airway pressure monitoring. *Laryngoscope* 103(10):1126-31.

Kawakami, Masayoshi, et al.

2005 Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 33(2):107-110.

Kawamata, A., Y. Arijji, and R. P. Langlais

2000a Three-dimensional computed tomography imaging in dentistry. *Dent Clin North Am* 44(2):395-410.

Kawamata, A., et al.

2000b Three-dimensional computed tomographic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 89(3):278-87.

Keller, EE, and J Rebellato

2000 Maxillary quadrangular Le Fort I and quadrangular Le Fort II osteotomy. *In Oral and maxillofacial surgery*. Pp. 260-279: WB Saunders Co., Philadelphia, PA.

Kim, M. A., et al.

2013 Three-dimensional changes of the hyoid bone and airway volumes related to its relationship with horizontal anatomic planes after bimaxillary surgery in skeletal Class III patients. *Angle Orthod* 83(4):623-9.

Kim, Na-Ri, et al.

2010 Three dimensional cone-beam CT study of upper airway change after mandibular setback surgery for skeletal Class III malocclusion patients. *Korean Journal of Orthodontics/Daehan ci'gwa gyojeong haghoeji* 40(3).

Kitahara, T., et al.

2010 Changes in the pharyngeal airway space and hyoid bone position after mandibular setback surgery for skeletal Class III jaw deformity in Japanese women. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 138(6):708.e1-10; discussion 708-9.

Kiyak, H Asuman, Peter P Vitaliano, and Jeffrey Crinean

1988 Patients' expectations as predictors of orthognathic surgery outcomes. *Health Psychology* 7(3):251.

Kobayashi, T., et al.

2013 Changes in overnight arterial oxygen saturation after mandibular setback. *Br J Oral Maxillofac Surg* 51(4):312-8.

Kochar, G. D., et al.

2016 Effect of surgical mandibular advancement on pharyngeal airway dimensions: a three-dimensional computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 45(5):553-9.

Kuo, P. C., et al.

1979 The effect of mandibular osteotomy in three patients with hypersomnia sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 48(5):385-92.

Larson, B. E.

2014 Cone-beam computed tomography is the imaging technique of choice for comprehensive orthodontic assessment. *Northwest Dent* 93(3):17-20.

Lee, J. Y., et al.

2013 Effect of maxillary setback movement on upper airway in patients with class III skeletal deformities: cone beam computed tomographic evaluation. *J Craniofac Surg* 24(2):387-91.

Lee, JJ

2008 Maxillary Osteotomies: Le Fort I Osteotomy. *In* Oral and Maxillofacial Surgery. R. Fonseca, MR, and T. Turvey, eds. Philadelphia: Saunders.

Lee, Li-Wei, et al.

2007 Stigma, body image, and quality of life in women seeking orthognathic surgery. *Plastic and reconstructive surgery* 120(1):225-231.

Lee, S. T., J. H. Park, and T. G. Kwon

2019 Influence of mandibular setback surgery on three-dimensional pharyngeal airway changes. *Int J Oral Maxillofac Surg*.

Lee, W. Y., et al.

2016 Change of the airway space in mandibular prognathism after bimaxillary surgery involving maxillary posterior impaction. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 38(1):23.

Lee, Y., et al.

2012 Volumetric changes in the upper airway after bimaxillary surgery for skeletal class III malocclusions: a case series study using 3-dimensional cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 70(12):2867-75.

Lew, KK

1993 Changes in tongue and hyoid bone positions following anterior mandibular subapical osteotomy in patients with Class III malocclusion. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 8(2):123-128.

Li, K. K., et al.

2002 Obstructive sleep apnea and maxillomandibular advancement: an assessment of airway changes using radiographic and nasopharyngoscopic examinations. *J Oral Maxillofac Surg* 60(5):526-30; discussion 531.

Li, Y. M., et al.

2014 Morphological changes in the pharyngeal airway of female skeletal class III patients following bimaxillary surgery: a cone beam computed tomography evaluation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43(7):862-7.

Linder-Aronson, Sten

1970 Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta oto-laryngologica. Supplementum* 265:1.

-
- 1979 Naso-respiratory function and craniofacial growth. Naso-respiratory function and craniofacial growth. Monograph 9:121-147.
- Liukkonen, Maija, et al.
- 2002 Effect of mandibular setback surgery on the posterior airway size. The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery 17(1):41-46.
- Louro, R. S., et al.
- 2018 Three-dimensional changes to the upper airway after maxillomandibular advancement with counterclockwise rotation: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg 47(5):622-629.
- Lowe, A. A., et al.
- 1995 Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. Am J Orthod Dentofacial Orthop 107(6):589-95.
- Lupori, JP, GF Kewitt, and JE Van Sickels
- 2000 Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. Oral and maxillofacial surgery 3:297-310.
- Lyberg, T., O. Krogstad, and G. Djupesland
- 1989 Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. I. Skeletal morphology. J Laryngol Otol 103(3):287-92.
- Lye, K. W., et al.
- 2008 Quality of life evaluation of maxillomandibular advancement surgery for treatment of obstructive sleep apnea. J Oral Maxillofac Surg 66(5):968-72.
- Lye, Kok Weng
- 2008 Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). Ann Acad Med Singapore 37(8):677-82.
- Magnusson, Tomas, et al.
- 1986 Changes in temporomandibular joint pain-dysfunction after surgical correction of dentofacial anomalies. International journal of oral and maxillofacial surgery 15(6):707-714.
- Magnusson, Tomas, Göran Ahlborg, and Knut Svartz
- 1990 Function of the masticatory system in 20 patients with mandibular hypo-or hyperplasia after correction by a sagittal split osteotomy. International journal of oral and maxillofacial surgery 19(5):289-293.

Marsan, G., N. Cura, and U. Emekli

2008 Changes in pharyngeal (airway) morphology in Class III Turkish female patients after mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 36(6):341-5.

Marsan, G., et al.

2009 Oropharyngeal airway changes following bimaxillary surgery in Class III female adults. *J Craniomaxillofac Surg* 37(2):69-73.

Mattos, C. T., et al.

2011 Effects of orthognathic surgery on oropharyngeal airway: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 40(12):1347-56.

Mayhew, T Mi

1992 A review of recent advances in stereology for quantifying neural structure. *Journal of neurocytology* 21(5):313-328.

Mayhew, Terry M, and Dag Rune Olsen

1991 Magnetic resonance imaging (MRI) and model-free estimates of brain volume determined using the Cavalieri principle. *Journal of anatomy* 178:133.

Mayhew, TM, and HJ Gundersen

1996 'If you assume, you can make an ass out of u and me': a decade of the disector for stereological counting of particles in 3D space. *Journal of anatomy* 188(Pt 1):1.

Mccarthy, JG, et al.

1990 Surgery of the jaws. *In Plastic surgery, the face.* J. Mccarthy, ed. Pp. 1188-1200.

Mehra, P., et al.

2001 Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 120(2):154-9.

Meisami, T., et al.

2007 Magnetic resonance imaging assessment of airway status after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 103(4):458-63.

Mobarak, K. A., et al.

2001 Soft tissue profile changes following mandibular advancement surgery: predictability and long-term outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119(4):353-67.

Moloney, F, and P Worthington

1981 The origin of the Le Fort I maxillary osteotomy: Cheever's operation. *Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965)* 39(10):731-734.

Monson, Laura A

2013 Bilateral sagittal split osteotomy. *Seminars in plastic surgery*, 2013. Vol. 27, pp. 145-148. Thieme Medical Publishers.

Muto, T, et al.

2006 Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 35(2):132-136.

Muto, T, et al.

2008a Effect of bilateral sagittal split ramus osteotomy setback on the soft palate and pharyngeal airway space. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 37(5):419-423.

Muto, T., et al.

2008b Accuracy of predicting the pharyngeal airway space on the cephalogram after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 66(6):1099-103.

Muto, Toshitaka, et al.

2002 The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *International journal of oral and maxillofacial surgery* 31(6):579-583.

Nahir, M

2019 Cavalieri prensibi ile izole organ hacimlerinin planimetri ve grafik tablet kullanarak hesaplanmasının etkinliğinin karşılaştırılması Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Nakagawa, F., et al.

1998 Morphologic changes in the upper airway structure following surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 13(4):299-306.

Nakata, Yoshiko, et al.

2007 Changes in stomatognathic function induced by orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 65(3):444-451.

Navarro Vila, C., et al.

1989 Sleep apnea syndrome in an adult patient with mandibular hypoplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 18(1):32-4.

New, Gordon B, and John B Erich

1941 The surgical correction of mandibular prognathism. *The American Journal of Surgery* 53(1):2-12.

Nishino, Takashi, et al.

1991 Respiratory, laryngeal, and tracheal responses to nasal insufflation of volatile anesthetics in anesthetized humans. *Anesthesiology* 75(3):441-444.

O'Rahilly, R, et al.

1982 *Basic Human Anatomy* [Internet]: WB Saunders Co.

Odar, IV

1978 *Anatomi Ders Kitabı*. . Volume 2.cilt. Ankara: Elif Matbaacılık 2.baskı.

Ogawa, T., et al.

2007 Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 103(1):102-8.

On, S. W., et al.

2015 Retrospective study on change in pharyngeal airway space and hyoid bone position after mandibular setback surgery. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 41(5):224-31.

Özden, H, et al.

2002 Malign plevral mezotelyomada kemoterapi cevabının değerlendirilmesinde yeterlilik ve yeni bir yöntem önerisi. *Toraks Dergisi* 3:4-5.

Pahkala, R. H., and J. K. Kellokoski

2007 Surgical-orthodontic treatment and patients' functional and psychosocial well-being. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 132(2):158-64.

Palumbo, B, et al.

2006 Psychological aspects of orthognathic treatment. *Minerva stomatologica* 55(1-2):33-42.

Palumbo, B, et al.

2004 Psychological aspects of orthognathic treatment *Ann R Australas Coll Dent Surg* 17:64-7.

Panou, E., et al.

2013 Dimensional changes of maxillary sinuses and pharyngeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod* 83(5):824-31.

Panula, Kari, Kaj Finne, and Kyösti Oikarinen

2001 Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 59(10):1128-1136.

Park, J. W., et al.

2010 Volumetric, planar, and linear analyses of pharyngeal airway change on computed tomography and cephalometry after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 138(3):292-9.

Park, S. B., et al.

2012 Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41(1):87-93.

Patel, PK

2006 Craniofacial, Orthognathic Surgery. J. Persing, F. Talavera, R. Newsome, N. Slenkovich, and S. Downey, eds. Pp.

(<http://www.emedicine.com/plastic/topic177.htm>)

—
2012 Orthognathic Surgery. Pp. "<http://emedicine.medscape.com/article/1279747-overview>."

Peppard, Paul E, Diane Austin, and Richard L Brown

2007 Association of alcohol consumption and sleep disordered breathing in men and women. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 3(03):265-270.

Perciaccante, VJ, and RA Bays

2004 Maxillary Orthognathic Surgery. *In Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery* 2nd Edition. M. Miloro, ed. Ontario, Canada: BC Decker Inc.

Pereira-Filho, V. A., et al.

2011 Cephalometric evaluation of pharyngeal airway space changes in class III patients undergoing orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 69(11):e409-15.

Plywaczewski, R., et al.

2008 Sleep-disordered breathing in a middle-aged and older Polish urban population. *J Sleep Res* 17(1):73-81.

Posnick, Barbara Thompson

1978 Craniocervical angulation and morphologic variables in children: a cephalometric study, Department of Orthodontics, University of North Carolina.

Prachartam, Nonglak, et al.

1996 Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 109(4):410-419.

Proffit, William R, Ceib Phillips, and Timothy A Turvey

2012 Stability after mandibular setback: mandible-only versus 2-jaw surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70(7):e408-e414.

Proffit, William R, Raymond P White, and David M Sarver

2003 Contemporary treatment of dentofacial deformity: Mosby.

Proffit, WR, HW Fields, and DM Sarver

2007 Contemporary Orthodontics Fourth Edition: Elsevier.

Proffit, WR, and C Phillips

2003 Physiologic responses to treatment and postsurgical stability. *In Contemporary treatment of dentofacial deformity*. Pp. 646-676: Mosby, St Louis.

Proffit, WR, et al.

1992 Surgical versus orthodontic correction of skeletal Class II malocclusion in adolescents: effects and indications. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 7(4):209-220.

Putz, R, and R. Pabst

2006 Sobotta: Atlas of Human Anatomy: Urban and Fischer.

Rama, Anil N, Shivan H Tekwani, and Clete A Kushida

2002 Sites of obstruction in obstructive sleep apnea. *Chest* 122(4):1139-1147.

Rasmus, Robert Leroy, and RM Jacobs

1969 Mouth breathing and malocclusion: quantitative technique for measurement of oral and nasal air-flow velocities. *The Angle Orthodontist* 39(4):296-302.

Reyneke, JP

2003 Essentials of orthognathic surgery. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing Co, Inc.

Riley, R. W., and N. B. Powell

1990 Maxillofacial surgery and obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Clin North Am* 23(4):809-26.

Riley, R. W., N. B. Powell, and C. Guilleminault

1990 Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: a review of 40 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 48(1):20-6.

-
- 1993 Obstructive sleep apnea syndrome: a review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 108(2):117-25.
- Riley, R. W., et al.
- 1986 Maxillary, mandibular, and hyoid advancement: an alternative to tracheostomy in obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 94(5):584-8.
- Riley, R. W., et al.
- 1987a Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 45(5):450-2.
- Riley, R. W., N. Powell, and C. Guilleminault
- 1987b Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 45(2):149-57.
- Rivlin, J., et al.
- 1984 Upper airway morphology in patients with idiopathic obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 129(3):355-60.
- Rodrigues-Garcia, Renata, et al.
- 1998 Effects of major Class II occlusal corrections on temporomandibular signs and symptoms. *Journal of orofacial pain* 12(3).
- Ronchi, P., et al.
- 2010 Effectiveness of maxillo-mandibular advancement in obstructive sleep apnea patients with and without skeletal anomalies. *Int J Oral Maxillofac Surg* 39(6):541-7.
- Rosario, H. D., et al.
- 2017 Efficiency of bimaxillary advancement surgery in increasing the volume of the upper airways: a systematic review of observational studies and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 274(1):35-44.
- Rosen, HM
- 2006 Aesthetic orthognathic surgery. *In Plastic Surgery*. J. Mathes, ed. China:: Saunders.
- Royet, Jean-Pierre
- 1991 Stereology: a method for analyzing images. *Progress in neurobiology* 37(5):433-474.
- Sadek, H, and G Salem
- 2007 Psychological aspects of orthognathic surgery and its effect on quality of life in Egyptian patients.

Sahin, Bünyamin, et al.

2011 Brain volumes of the lamb, rat and bird do not show hemispheric asymmetry: a stereological study. *Image Analysis & Stereology* 20(1):9-13.

Sahin, Bünyamin, et al.

2003 Unbiased estimation of the liver volume by the Cavalieri principle using magnetic resonance images. *European journal of radiology* 47(2):164-170.

Sahoo, Nanda Kishore, et al.

2012 Evaluation of upper airway dimensional changes and hyoid position following mandibular advancement in patients with skeletal class II malocclusion. *Journal of Craniofacial Surgery* 23(6):e623-e627.

Saitoh, K.

2004 Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 125(5):556-61.

Samman, Nabil, Shu Sum Tang, and James Xia

2002 Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected class III skeletal deformity. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 17(3):180-190.

Schendel, Stephen A

2000 Orthognathic surgery. *In Plastic Surgery*. B. Achauer, E. Eriksson, B. Guyuron, J. Coleman, R. Russell, and C. Vander Kolk, eds. Pp. 871-895. St. Louis: Mosby.

Schendel, Stephen A, et al.

1976 Superior repositioning of the maxilla: stability and soft tissue osseous relations. *American journal of orthodontics* 70(6):663-674.

Schwab, R. J., et al.

1995 Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. *Am J Respir Crit Care Med* 152(5 Pt 1):1673-89.

Schwab, Richard J, and Andrew N Goldberg

1998 Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngologic Clinics of North America* 31(6):931-968.

Selber, Jesse Creed, and Harvey M Rosen

2007 Aesthetics of facial skeletal surgery. *Clinics in plastic surgery* 34(3):437-445.

Sewall, E. C.

1937 Surgical removal of the sphenopalatine ganglion. Report of three operations; elaborating an original technic to expose the pterygopalatine fossa, command the internal maxillary artery and its terminals and the infraorbital nerve and its branches. 1937. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 101(4):285-92.

Shin, J. H., et al.

2015 A 2-year follow-up of changes after bimaxillary surgery in patients with mandibular prognathism: 3-dimensional analysis of pharyngeal airway volume and hyoid bone position. *J Oral Maxillofac Surg* 73(2):340.e1-9.

Showfety, Kevin J, et al.

1987 Associations between the postural orientation of sella–nasion and skeletodental morphology. *The Angle Orthodontist* 57(2):99-112.

Snow, M. D., et al.

1991 Surgical mandibular advancement in adolescents: postsurgical growth related to stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 6(3):143-51.

Solow, Beni, and Sven Kreiborg

1977 Soft- tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *European Journal of Oral Sciences* 85(6):505-507.

Solow, Beni, Susanne Siersbæk-Nielsen, and Ellen Greve

1984 Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *American Journal of Orthodontics* 86(3):214-223.

Solow, Beni, et al.

1996 Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnoea. *The European Journal of Orthodontics* 18(1):571-579.

Solow, Beni, and Antje Tallgren

1976 Head posture and craniofacial morphology. *American Journal of Physical Anthropology* 44(3):417-435.

Souza Pinto, G. N., et al.

2019 Three-dimensional alterations in pharyngeal airspace, soft palate, and hyoid bone of class II and class III patients submitted to bimaxillary orthognathic surgery: A retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 47(6):883-894.

Stearns, JW, RJ Fonseca, and M Saker

2000 *Revascularization and Healing of orthognathic surgical procedures. Oral and maxillofacial surgery.* Philadelphia, Pa: WB Saunders Co.

Storms, A. S., et al.

2017 Short-term hard and soft tissue changes after mandibular advancement surgery in Class II patients: a retrospective cephalometric study. *Eur J Orthod* 39(5):567-576.

Strohl, K. P., and J. M. Fouke

1985 Dilating forces on the upper airway of anesthetized dogs. *J Appl Physiol* (1985) 58(2):452-8.

Şakul, U, and B Bilecenoğlu

2009 Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi. Ankara: Özkan Matbaacılık.

Tallgren, Antje, and Beni Solow

1987 Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. *The European Journal of Orthodontics* 9(1):1-8.

Tan, S. K., et al.

2017 Effects of mandibular setback with or without maxillary advancement osteotomies on pharyngeal airways: An overview of systematic reviews. *PLoS One* 12(10):e0185951.

Tepecik, T., U. Ertas, and M. Akgun

2018 Effects of bimaxillary orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function at sleep in patients with class III skeletal relationship. *J Craniomaxillofac Surg* 46(4):645-653.

Tourné, Luc PM

1991 Growth of the pharynx and its physiologic implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 99(2):129-139.

Trask, Georgina M, Gail G Shapiro, and Peter A Shapiro

1987 The effects of perennial allergic rhinitis on dental and skeletal development: a comparison of sibling pairs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 92(4):286-293.

Trauner, Richard, and Hugo Obwegeser

1957a The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part II. Operating methods for microgenia and distocclusion. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 10(8):787-792.

—
1957b 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* 10(7):677-689.
- Tselnik, Marat, and M Anthony Pogrel
 2000 Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 58(3):282-285.
- Tso, H. H., et al.
 2009 Evaluation of the human airway using cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 108(5):768-76.
- Tucker, Myron R
 1995 Orthognathic surgery versus orthodontic camouflage in the treatment of mandibular deficiency. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 53(5):572-578.
- Turnbull, NR, and JM Battagel
 2000 The effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway dimensions and quality of sleep. *Journal of orthodontics* 27(3):235-247.
- Turvey, T, and D Schardt-Sacco
 2000 LeFort I osteotomy. *In Oral and Maxillofacial Surgery*. Pp. 153-167: WB Saunders, Philadelphia.
- Turvey, T. A., D. J. Hall, and D. W. Warren
 1984 Alterations in nasal airway resistance following superior repositioning of the maxilla. *Am J Orthod* 85(2):109-14.
- Turvey, TA , RP White, and Jr
 2003 Maxillary Surgery. *In Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity*. W. Proffit, WR, and D. Sarver, eds. St. Louis, Missouri: Mosby, Inc.
- Uesugi, T., et al.
 2014 Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43(9):1082-90.
- Vaezi, T., et al.
 2017 Two-dimensional and volumetric airway changes after bimaxillary surgery for class III malocclusion. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 43(2):88-93.
- Van Sickels, JE
 2008 Combined Maxillary and Mandibular Osteotomies. *In Oral and Maxillofacial Surgery*. R. Fonseca, MR, and T. Turvey, eds. Philadelphia: Saunders.

Waite, P. D., et al.

1989 Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 47(12):1256-61; discussion 1262.

Walker, D. A., T. A. Turvey, and D. W. Warren

1988 Alterations in nasal respiration and nasal airway size following superior repositioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 46(4):276-81.

Wassmund, Martin

1927 *Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels: unter besonderer Berücksichtigung der Komplikationen des Hirnschädels; ihre Klinik und Therapie; praktisches Lehrbuch: Meusser.*

Wenzel, A., S. Williams, and M. Ritzau

1989a Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 96(2):138-43.

Wenzel, Ann, Elisabet Höjensgaard, and Jörn M Henriksen

1985 Craniofacial morphology and head posture in children with asthma and perennial rhinitis. *The European Journal of Orthodontics* 7(2):83-92.

Wenzel, Ann, Stephen Williams, and Martin Ritzau

1989b Changes in head posture and nasopharyngeal airway following surgical correction of mandibular prognathism. *The European Journal of Orthodontics* 11(1):37-42.

White, CS, and MF Dolwick

1992 Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 7(1):7-14.

Wickwire, NA

1972 The effect of mandibular osteotomy on tongue position. *J Oral Surg* 30:184-190.

Wolford, L. M., P. D. Chemello, and F. Hilliard

1994 Occlusal plane alteration in orthognathic surgery--Part I: Effects on function and esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 106(3):304-16.

Wolford, LM, and RT Fields

2000 Diagnosis and treatment planning for orthognathic surgery. *Oral and maxillofacial surgery* 2:24-55.

Wyatt, WM

1997 Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *British journal of oral and maxillofacial surgery* 35(2):137-141.

Yang, Y., K. Yang, and Y. Zhao

2018 Three-Dimensional Changes in the Upper Airway of Skeletal Class III Patients After Different Orthognathic Surgical Procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 76(1):155-164.

Yucel, A., et al.

2005 Evaluation of the upper airway cross-sectional area changes in different degrees of severity of obstructive sleep apnea syndrome: cephalometric and dynamic CT study. *AJNR Am J Neuroradiol* 26(10):2624-9.

Yuen, H., et al.

2018 Pharyngeal Airway Space Changes After Condylar Replacement and Mandibular Advancement Surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 76(6):1165-1174.

Zarrinkelk, Hooman M, et al.

1996 Functional and morphologic changes after combined maxillary intrusion and mandibular advancement surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 54(7):828-837.

Zhou, Y. H., U. Hagg, and A. B. Rabie

2001 Patient satisfaction following orthognathic surgical correction of skeletal Class III malocclusion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 16(2):99-107.

EKLER**Ek 1**

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 83116987 - 297
Konu : Etik Kurul Kararı
Toplantı Tarihi : 22.05.2018
Toplantı No : 2018/05
Proje No : 18-KAEK-100

20.06.2018

Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Esengül ŞEN

Etik Kurulumuzun 22.05.2018 tarihli toplantısında görüşülen 18-KAEK-100 kayıt numaralı "Ortognatik Cerrahi Geçiren Hastalarda Hava Yolu Boşluğunun Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile İncelenmesi" başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Doç.Dr. Faruk KUTLUTÜRK
Başkan

Ek 2**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU****Araştırmacının/Hekimin Açıklaması**

Çene-yüz bölgenizde tespit edilen dentofasiyal deformite (çene-yüz bozukluğu) nedeniyle ortodontik tedavi görmektesiniz. Ortodontik tedaviye başlarken size çene cerrahi bölümünde ortognatik ameliyat olacağınız anlatıldı ve siz bunu kabul ettiniz. Planlandığı gibi ameliyatınız gerçekleştirilecek ve sonrasında ortodontik tedaviye devam edeceksiniz. Ameliyattan önce ve sonra sizden rutin olarak sefalometrik radyografi istenmektedir. Yine sert dokularınızla ilgili ameliyat planlamanızda kullanılmak üzere ve ameliyat sonrası kontrol amacıyla bilgisayarlı tomografi veya konik ışınlı bilgisayarlı tomografi istemekteyiz. Burada istenen bilgisayarlı tomografi (BT) veya konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) incelemenizle ilgili verilerinizi bir bilimsel çalışmada kullanmak istiyoruz. Yapılması planlan araştırmanın ismi “Ortognatik Cerrahi Geçiren Hastalarda Hava Yolu Boşluğunun Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile İncelenmesi “dir.

Dentofasiyal deformite tanısı konan ve/veya ortognatik cerrahi operasyonu için ortodontik tedavi nedeniyle klinik takibi yapılan hastalar üzerinde uygulanacak olan bu çalışmaya, tıbbi durumunuz bu koşullara uyduğu için sizi de davet ediyoruz. Ancak hemen belirtilmelidir ki araştırmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz.

Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bilimsel çalışma hakkında bilgiler

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, 15 yaş üstü dentofasiyal deformite nedeniyle ortodontik tedavi görüp ortognatik ameliyat tanısı konmuş bir birey olmanızdır. Bu araştırma Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından gerçekleştirilecektir.

*****Araştırma ile ilgili Açıklama;** Çalışma dentofasiyal asimetrisi olan ve ortognatik cerrahi planlanan rutin listelere eklenen hastalar üzerinde gerçekleştirilecektir. Hasta sayısı 40 olarak planlanmaktadır. Bu hastalarda ilk düşünülen ameliyat öncesi ve ameliyattan 6 ay sonra tomografik incelemelerinin yapılmasıdır.

Hastanın tedaviye başlamadan önceki ve ameliyat sonrasındaki tomografik incelemeleri ve analizleri kayıt altına alınacaktır. İlgili hava yolu ölçümleri ve analizler radyoloji uzmanı tarafından gerçekleştirilecektir. Hastalar da rutin postoperatif takipler yapıp kayıt altına alınacaktır. Bunun yanında hastalarda rutin uygulanan 6 aylık ve yıllık takiplerde herhangi bir değişiklik olmadan aynen devam edecektir.

Çalışma kapsamında bilinmesi gereken durumlar ve araştırmacılar ile gönüllülerin uyması gereken kurallar

Araştırmaya katılmanız durumunda;

1. Sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.
2. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır.
3. Hekim ile aranızda kalması gereken size ait bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı gösterilecektir.
4. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgileriniz çok büyük bir hassasiyetle korunacaktır.
5. Çalışma sırasında meydana gelebilecek sağlığınız ile ilgili ve diğer olumsuzlukların sorumluluğu araştırmacılara aittir.
6. Gönüllü olarak katıldığınız çalışmanın herhangi bir aşamasında araştırmadan ayrılabilirsiniz. Ancak ayrılmadan önce araştırmacılara bu durumu bildirmeniz önemlidir.
7. Çalışmaya katılmayı kabul etmemeniz durumunda tedavinizde ve klinik izlemlerinizde hiçbir değişiklik olmayacak, her zaman olduğu gibi aynı özen ve ihtimam ile hastalığınızın tedavisi sürdürülecektir.

Katılımcının (Gönüllü) / Hastanın Beyanı

Sayın Dr. Öğr. Üy. Esengül Şen tarafından, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahi Anabilim Dalı tarafından bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken, bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı gösterileceği, araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı kesin ve net bir şekilde belirtilmiştir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Benden herhangi bir ücret talep edilmeyeceği ve bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağı net ve kesin bir şekilde ifade edilmiştir.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğum bildirilmiştir. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını da bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun, araştırma sürecinde araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek sağlık durumuyla ilgili olumsuzluklarda sorumluluk araştırmacılara ait olup parasal bir yük altına girmeyeceğim.

Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; günün herhangi bir saatinde Dr. Öğr. Üy. Esengül Şen' e 0554 985 22 55 numaralı telefonda ulaşarak danışabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı herhangi bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (gönüllü) olarak yer alma kararını tamamen hür iradem ile almış bulunuyorum. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.

Tarih :

Katılımcı (Gönüllü)

Adı, Soyadı :
Adres :
Telefon :
İmza :

Görüşme Tanığı

Adı, Soyadı :
Adres :
Telefon :
İmza :

Katılımcı (Gönüllü) ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Ünvanı :
Adres :
Telefon :
İmza :

(Tüm sayfaları imzalı bu formun bir kopyası katılımcıya verilecektir)

ÖZGEÇMİŞ**I- Bireysel Bilgiler**

Adı : Merve

Soyadı : SARI

Doğum yeri : ANKARA

Uyruğu : T.C

II- Eğitimi

Aplarslan Anadolu Lisesi (2006-2010)

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi (2010-2015)

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı (2016 -)

Yabancı dili: İngilizce

