

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARIN ORTOGNATİK CERRAHİ
SONRASI HİYOİD KEMİĞİN POZİSYONU VE HAVA YOLU
DEĞİŞİKLİKLERİNİN 3 BOYUTLU ANALİZİ**

Dt. Görkem TAŞKIRAN

**Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
UZMANLIK TEZİ**

ANKARA 2023

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARIN ORTOGNATİK CERRAHİ
SONRASI HİYOİD KEMİĞİN POZİSYONU VE HAVA YOLU
DEĞİŞİKLİKLERİNİN 3 BOYUTLU ANALİZİ**

Dt. Görkem TAŞKIRAN

**Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hakan H. TÜZ**

ANKARA 2023

ONAY SAYFASI

30/10/2023

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

Dt.Görkem Taşkıran'ın 30/10/2023 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında " İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARDA ORTOGNATİK CERRAHİ SONRASI HİYOİD KEMİK POZİYONU VE HAVA YOLU DEĞİŞİKLERİNİN 3 BOYUTLU ANALİZİ " başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof.Dr. Alper AKTAŞ

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Hakan H. Tüz

Üye : Prof. Dr. Sıdıka Sinem AKDENİZ

ONAY : Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin TANER
Dekan

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü/Dekanlık tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslimetmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü.Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü/ Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

09 / 11 / 2023

Dt. Görkem Taşkın

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan iş birliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Hakan H. Tüz danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Dt. Görkem TAŞKIRAN

TEŞEKKÜR

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ndeki eğitim hayatım süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, tezimin başlangıcından bitim aşamasına kadar her zaman desteğini hissettiğim değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hakan H. TÜZ'e,

Tezimin oluşması sırasında bana yardımcı olup, bu çalışmanın yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında büyük emek veren Doç. Dr. Hakan El'e, Uzm. Dt. Salih Eren Meral'e,

Araştırma Görevlisi olarak geçirdiğim süre zarfında, engin tecrübelerinden, bilgi birikimlerinden faydalandığım Hacettepe Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'ndaki çok değerli hocalarıma, uzmanlarıma, birlikte çalışmaktan her zaman zevk duyduğum sevgili araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Tanıdığım günden bu yana her zaman yanımda olan, bu süreçte de yardımlarını esirgemeyen kıdemdaşlarım Dt. Uğur Baran Göz'e ve Dt. Aydın Onur Gerçek'e

Yaşamımın her döneminde karşılıksız sevgi ve emeklerini esirgemeyen, desteklerini hep hissettiğim sevgili aileme, geçirdiğim süre zarfında hep yanımda olan eşim Edanur Taşkiran'a,

Sevgi, saygı ve tüm içtenliğimle, teşekkür ederim.

ÖZET

Taşkıran G., İskeletsel Sınıf 3 Hastaların Ortognatik Cerrahi Sonrası Hiyoid Kemiğin Pozisyonu Ve Hava Yolu Değişikliklerinin 3 Boyutlu Analizi, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Uzmanlık Tezi, Ankara, 2023.

Amaç: Bu çalışmanın amacı çift çene ortognatik cerrahi sonrası faringeal havayolu boyutlarındaki ve hiyoid kemik pozisyonundaki değişikliklerin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: Sınıf III hastalarda ortognatik cerrahi sonrası hava yolunu değerlendirmek amacıyla çalışmamızda toplam 43 (25 kadın, 18 erkek) erişkin birey kullanılmıştır. Hastalar 2 gruba ayrılmıştır. Çift çene cerrahisi ve genioplasti (ÇÇ+G) grubuna maksiller ilerletme, mandibular geriletme ve genioplasti operasyonu, sadece çift çene cerrahisi (ÇÇ) grubuna maksiller ilerletme ve mandibular geriletme operasyonu uygulanmıştır. Hastalardan cerrahi öncesi (T0) ve cerrahiden en az 6 ay sonra (T1) konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kayıtları alınmıştır. Tüm KIBT verileri Ondemand 3d yazılımı ile incelenmiş: faringeal hacim, minimum aksiyel alan ve hiyoid kemik pozisyonu ölçümleri grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmıştır. Parametreler arası korelasyon analizi yapılmıştır.

Bulgular: Her iki grupta da nazofarinks hacmi (NFH) anlamlı derecede artarken ($p<0,05$), orafarinks hacmi (OFH) ve minimal aksiyel alan (MAA) değerleri değişmemiştir. Ek olarak çalışmamızda tüm hasta gruplarında operasyon sonrası hava yolu hacimleri değerlerinde anlamlı bir düşüş gözlenmemiştir. ÇÇ+G grubunda hipofarinks hacmi (HFH) ve Hiyoid-Retrognathion arası mesafe anlamlı derecede artmıştır. ($p<0,05$) Her iki grupta da Hiyoid-Mandibular düzleme mesafe artarken ve Hiyoid-Üçüncü servikal vertebraya arasındaki mesafe azalmıştır. Bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç: Ortognatik cerrahinin planlama aşamasında, özellikle şiddetli mandibular prognatizm olgularında, operasyon sonrasında solunum fonksiyonunun sağlıklı şekilde sürdürülebilmesi için, hava yolunda meydana gelecek değişikliklerin operasyon öncesinde 3 boyutlu olarak değerlendirilmesinin ve cerrahi hareket miktarlarının hem fonksiyon hem de estetiğin göz önünde bulundurularak belirlenmesinin önemi görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortognatik cerrahi, hiyoid kemik, faringeal hava yolu, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT).

ABSTRACT

Taşkıran G., Hyoid bone position and airway changes after orthognathic surgery in skeletal class 3 patients 3D analysis, Hacettepe University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Specialty Thesis, Ankara, 2023. Objective: The aim of this study was to evaluate the changes in pharyngeal airway dimensions and hyoid bone position after orthognathic surgery.

Material and method: total of 43 (25 female, 18 male) adult subjects were used in our study to evaluate the airway after orthognathic surgery in Class III patients. The patients were divided into 2 groups. Maxillary advancement, mandibular retraction and genioplasty were performed in the CC+G group, and maxillary advancement and mandibular retraction were performed in the CC group. CBCT records were obtained before surgery (T0) and at least 6 months after surgery (T1). All CBCT data were analyzed with Ondemand 3d software: pharyngeal volume, minimum axial area, and hyoid bone position measurements were compared within and between groups. Correlation analysis was performed between parameters.

Results: In both groups, NFH increased significantly ($p<0.05$), whereas OFH and MAA values did not change. In addition, no significant decrease in postoperative airway volumes was observed in all patient groups in our study. Hypopharyngeal volume (HFH) and the distance between the Hyoid-Retrognathion were significantly increased in the CC+G group ($p<0.05$), while the distance between H-MAN increased and the distance between H-C3 decreased in both groups. These findings were not statistically significant.

Conclusion: In the planning stage of orthognathic surgery, especially in cases of severe mandibular prognathism, it is important to evaluate the changes that will occur in the airway in 3D before the operation and to determine the amount of surgical movement by considering both function and aesthetics in order to maintain healthy respiratory function after the operation.

Key Words: Orthognathic surgery, hyoid bone, pharyngeal airway, upper airway, cone beam computed tomography (CBCT).

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-------------|
| ONAY SAYFASI | iii |
| ETİK BEYAN | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xi |
| ŞEKİLLER | xiii |
| TABLolar | xiv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Dentofasiyal Deformite | 3 |
| 2.1.1. Sınıf III Maloklüzyon ve Etiyolojisi | 3 |
| 2.2. Ortognatik Cerrahi Teknikler | 6 |
| 2.2.1. Mandibular Osteotomiler | 7 |
| 2.2.2. Maksiller Osteotomiler | 9 |
| 2.2.3. Genioplasti Osteotomileri | 12 |
| 2.3. Faringeal Hava Yolu Anatomisi | 14 |
| 2.3.1. Nazofarinks | 14 |
| 2.3.2. Orofarinks | 15 |
| 2.3.3. Hipofarinks | 15 |
| 2.3.4. Hiyoid Kemik | 16 |
| 2.4. Hava yolu Analiz Yöntemleri | 16 |
| 2.4.1. Klinik Değerlendirme Yöntemleri | 16 |
| 2.4.2. Radyolojik Değerlendirmeler | 17 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 20 |
| 3.1. Hasta Verilerinin Oluşturulması | 20 |
| 3.1.1. Ameliyat Planının Oluşturulması ve Uygulanan Cerrahi Prosedür | 21 |
| 3.1.2. Üç Boyutlu Sefalometrik Analiz Yazılımı ile Yapılan Değerlendirmeler | 23 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.3. İstatistiksel Analiz | 27 |
| 4. BULGULAR | 28 |
| 4.1. Ölçümlerin Değerlendirilmesi | 28 |
| 4.2. Hava Yolu Boyutları | 29 |
| 4.3. Hiyoid Kemik Pozisyonu | 32 |
| 4.4. Hava Yolu, Hiyoid Kemik ve Cerrahi Hareket Arasındaki Korelasyonlar | 35 |
| 4.5. Ölçümlerin Güvenilirliği | 36 |
| 5. TARTIŞMA | 38 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 46 |
| 7. KAYNAKÇA | 48 |
| 8. EKLER | 63 |
| EK-1: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri | 63 |
| EK-2: Orijinallik Raporu | 64 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|--------------|--|
| < | : Küçük |
| > | : Büyük |
| ≤ | : Küçük ve Eşit |
| ≥ | : Büyük ve Eşit |
| 2B | : 2 boyutlu |
| 3B | : 3 boyutlu |
| ABD | : Anabilim Dalı |
| Ba | : Basion, foramen magnumun ön kenarındaki midsagittal düzlemdeki en alt arka nokta |
| BSSRO | : Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi |
| BT | : Bilgisayarlı Tomografi |
| C2sp | : C2 kemik çıkıntısının üst-arka ucu |
| C3 | : Üçüncü servikal vertebranın antero- Inferior sınırı |
| C4ai | : C4 gövdesinin en ön-alt noktası. |
| CBCT | : Cone Beam Computed Tomography |
| ÇÇG | : Çift çene ve genioplasti |
| H | : Hiyoid kemiğin gövdesindeki en üst ve ön nokta |
| H-MAN | : Hiyoid Noktasının Mandibular Düzleme Dik Uzaklığı |
| H-C3 | : Hiyoid noktasından üçüncü servikal vertebraya doğrusal mesafe |
| H-RGN | : Hiyoid noktasından retrognathion noktasına doğrusal mesafe |
| HFH | : Hipofarinks hacmi |
| HP | : Hiyoid Pozisyonu |
| H. Ü. | : Hacettepe Üniversitesi |
| Go | : Ramusun alt sınırı boyunca en dışbükey nokta |
| ICC | : <i>Intraclass Coefficient Correlation</i> Katsayısı |
| KIBT | : Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi |
| MAA | : Minimum Aksiyal Alan |
| Maks. | : Maksimum |
| Me | : Simfizin en alt noktası |
| Min. | : Minimum |

| | |
|-----------------------|--|
| Mm | : Milimetre |
| Mm² | : Milimetre kare |
| Mm³ | : Milimetre Küp |
| MAN | : Mandibular düzlem, menton ve gonionu birleştiren çizgi |
| MRG | : Manyetik Rezonans Görüntüleme |
| NFH | : Nazofarinks Hacmi |
| OFH | : Orofarinks hacmi |
| OUAS | : Obstrüktif Uyku Apnesi Sendromuna |
| ORF | : Olgu Rapor Formu |
| Ort. | : Ortalama |
| SÇÇ | : Sadece çift çene |
| SSRO | : Sagittal Split Ramus Osteotomis |
| S | : Sella, sella turcica'nın merkezi noktası |
| Std | : Standart Sapma |
| RGN | : Simfizin en arka noktası |

ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa |
|--|-------|
| 2.1. İskeletsel sınıf 3 deformitesi olan hastanın operasyon öncesi konkav profili lateral sefalometrik radyografi ile gösterimi. | 4 |
| 2.2. Mandibula posterior bölgesinde BSSRO cerrahi tekniği. | 9 |
| 2.3. Le Fort 1 osteotomi segmentin hareketlendirilmesi. | 11 |
| 2.4. Le Fort 1 osteotomi rijit internal fiksasyon. | 11 |
| 2.5. Genioplasti osteotomi hattınının oluşturulması, segmentin hareketlendirilmesi ve rijit internal fiksasyonu. | 13 |
| 3.1. Ortognatik cerrahi (Le Fort 1+BSSRO+Genioplasti) sonrası panoramik radyografi. | 23 |
| 3.2. Ortognatik cerrahi (Le Fort 1+BSSRO) sonrası panoramik radyografi. | 23 |
| 3.1. Ameliyat öncesi hiyoid kemik KIBT ölçümleri | 26 |
| 3.2. Ameliyat sonrası hiyoid kemik KIBT ölçümleri | 26 |
| 3.3. Hava yolu KIBT ölçümleri | 27 |

TABLolar

| Tablo | Sayfa |
|--|--------------|
| 4.1. Gruplar arasında demografik verilerin ve cerrahi hareket miktarlarının karşılaştırılması | 29 |
| 4.2. ÇÇG Grubu T0 ve T1'deki hava yolu boyutları ölçüm ortalamaları ve anlamlılık düzeyleri | 31 |
| 4.3. SÇÇ Grubu T0 ve T1'deki hava yolu boyutları ölçüm ortalamaları ve anlamlılık düzeyleri | 32 |
| 4.4. ÇÇG Grubu T0 ve T1'deki Hiyoid kemik pozisyonunun ölçümleri ve anlamlılık düzeyleri | 33 |
| 4.5. SÇÇ Grubu T0 ve T1'deki Hiyoid kemik pozisyonunun ölçümleri ve anlamlılık düzeyleri | 34 |
| 4.6. Cerrahi Hareket Miktarı İle Havayolu Boyutu Ve Hiyoid Kemiğin Pozisyonu Arasındaki Korelasyonlar | 35 |
| 4.7. Sınıf içi korelasyon katsayıları. | 37 |

1. GİRİŞ

Ortognatik cerrahi, büyüme gelişimini tamamlamış hastalarda, büyüme modifikasyonu veya kamuflaj tedavisi ile çözülemeyecek derecede şiddetli ve görülen dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde, fonksiyonel ve estetik gereksinimleri karşılamak için en etkili ve sık uygulanan tedavi yöntemidir (1,2).

İskeletsel çene anomalileri, maksilla veya mandibulanın kafa kaidesine ve pozisyonlarına göre sınıf 1, sınıf 2 veya sınıf 3 olarak gruplandırılır. Bu anomalilerin arasından sınıf 3 deformitelerin en sık karşılaşılan sebebi, mandibular protrüzyon ve/veya maksiller retrüzyondur (3,4). Le Fort I osteotomisi ya da mandibulanın geri alınmasına yönelik sagittal split osteotomi (BSSRO), vertikal ve sagittal yöndeki iskeletsel anomalilerin düzeltilmesi için tek başına veya birlikte uygulanabilen ve en sık başvuru ortognatik cerrahi yöntemlerdir (5,6).

Ortognatik cerrahi sonrası maksilla ve mandibulanın yeniden pozisyonlandırılması sonucunda, ilgili yapılar ile bağlantılı veya komşuluğundaki yumuşak dokular ve yüz estetiği etkilenmektedir (7). Bu durumda, fasiyal görünümle direkt olarak ilişkili olan burun, üst ve alt dudaklar, çene ucu gibi yumuşak dokuların yanı sıra solunum ve yutkunma fonksiyonunun gerçekleştirilmesinde önemli rol oynayan faringeal kompleks de etkilenmektedir (8). Faringeal kompleks yapısal olarak; yumuşak damak, hiyoid kemik, dil, epiglot ve buna bağlı bir dizi kastan oluşan karmaşık bir bölgedir. Alt ve üst çenenin sagittal planda yeniden oluşturulan pozisyonlarının faringeal kompleks üzerine etkisi vardır ve bu yapıların konumu değişikçe solunumun etkinliği ve kalitesi değişebilmektedir (8-11). Yapılan çalışmalarda mandibular geriletme operasyonu geçiren hastalarda hiyoid kemiğin arkaya ve aşağıya yer değiştirdiği ve bunun sonucunda hava yolu hacminde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir (12-16). Hava yolu boyutundaki azalma ise, morbidite ve mortalite riski yüksek sistemik hastalıklara yol açabilen ve obstrüktif uyku apnesi sendromuna (OUAS) zemin hazırlayan nedenler arasında gösterilmektedir (17-23).

Hava yolu boyutları ölçümlerinde genel olarak lateral sefalometrik filmler ile, 2 boyutlu (2B) değerlendirmeler yapılmıştır (24-29). Ancak, 3 boyutlu (3B) bir yapı olan hava yolunun hacimsel değişimleri, lateral sefalometrik radyografiler ile yeterli ölçüde tespit edilemeyebilir. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KİBT) verileri ile hava yolu hacmi arasındaki ilişkiyi 3B olarak değerlendiren çalışma sayısı ise daha az sayıdadır (29-40).

Bu çalışmada; iskeletsel sınıf 3 deformitesi olan hastaların tedavisinde maksilla ilerletme ve mandibula geriletme ile uygulanan çift çene ortognatik cerrahisi sonrasında, hiyoid kemik pozisyonu ile hava yolu hacminde meydana gelen değişimlerin 3 boyutlu analizi ve istatistiksel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dentofasiyal Deformite

Dentofasiyal deformite, çene fonksiyonlarını, çeneler arası ilişkiyi ve yüz estetiğini etkileyen, yüz oranları ve dental okluzyonun normalden sapması olarak tanımlanmaktadır (41,42). Bu deformitelerin kapsadığı iskeletsel anomaliler, maksilla ve mandibulanın birbirleriyle ve kraniyumla olan ilişkisinin bozulması sonucu oluşurlar ve şekil, konum ve hacim yönünden simetrik veya asimetrik bir sapmaya yol açabilirler.

Çene yapılarında görülen deformiteler maksilla ve mandibuladan birinin ya da her ikisinin sagittal, vertikal ve transvers yöndeki; şekil, konum ve hacim sapması sonucu ortaya çıkarlar. Bu farklı parametrelerdeki sapmaların kombinasyonları son aşamada yüzde ortaya çıkan deformiteyi belirler. Sıklıkla görülen dentofasiyal deformiteler:

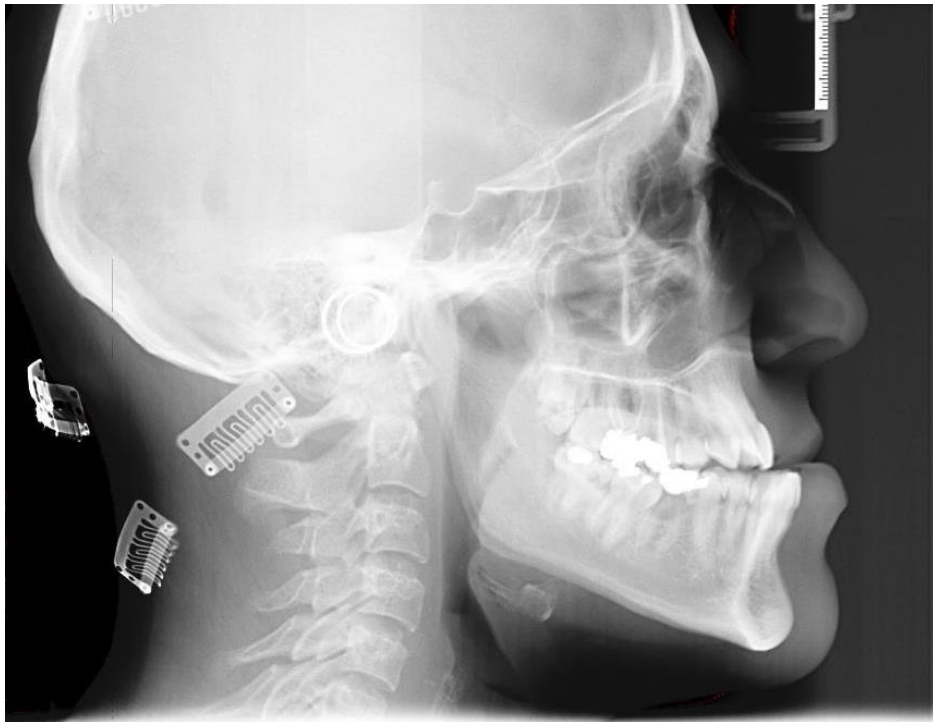
- Mandibular ve maksiller gerilikler,
- Mandibular prognati ve/veya asimetri,
- Maksiller sagittal yönde fazlalık,
- Maksiller vertikal büyüme fazlalığı veya azlığı,
- Maksiller transvers yön yetmezliği,
- Ön açık kapanış (43).

Dentofasiyal deformiteye sahip olan hastalarda, sapmanın şiddeti ve tedaviye başlama zamanlaması da göz önünde bulundurulmak şartı ile koruyucu, durdurucu ve tedavi edici ortodontik tedaviyle başarı sağlamanın mümkün olmadığı durumlarda, ortognatik cerrahi tek tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır (44).

2.1.1. Sınıf III Maloklüzyon ve Etiyolojisi

Dental ark üzerindeki maloklüzyonların sınıflandırmasında sınıf 3 maloklüzyonlar; üst çenenin kafatası ile ilişkisi nedeniyle sabit olarak tanımlandığı ve alt çenenin daha önde konumlanması, alt birinci molar dişlerin maksiller molar

dişlerden daha mesialde bulunması ve alt kesici dişlerin lingual eğimlenmesi şeklinde 1899 yılında Angle tarafından ilk kez tanımlanmıştır. Yapılan bu sınıflama, normal oklüzyonu maloklüzyondan ayıran basit bir tanımlamadır. Ancak sınıf 3 maloklüzyonlar sadece diş pozisyonlarından değil, aynı zamanda çene ilişkileri arasındaki uyumsuzluktan da kaynaklandığından dolayı günümüzde geçerliliğini korusa da yeterli değildir (45). Tweed, sınıf 3 maloklüzyonu; normal gelişmiş alt çene, az gelişmiş maksillayı tarif etmek için “yalancı sınıf 3” ve fazla gelişmiş alt çeneyi tarif etmek için “iskelet sınıf 3” ifadelerini kullanarak ikiye ayırmıştır (46). Hellman, Dewey ve Moore, Angle'ın dental maloklüzyon tanımına ek olarak, sınıf 3 maloklüzyonlu bireylerde maksilla ve mandibulanın birbirine göre düzensiz gelişiminden söz etmektedir ve bu maloklüzyonun iskeletsel yönünü vurgulamaktadır (47-49).



Şekil 2.1. İskeletsel sınıf 3 deformitesi olan hastanın operasyon öncesi konkav profili lateral sefalometrik radyografi ile gösterimi.

İskeletsel sınıf 3 anomaliler hem fonksiyonel hem de morfolojik alt gruplarda incelenmektedir. Fonksiyonel sınıf 3 anomalilerde, maksilla ve mandibula boyutları normal olup, erken temas, hipertrofik tonsil, taklit ya da kötü alışkanlık gibi nedenlerden dolayı mandibula istirahat durumundan kapanışa geçerken daha önde

konumlanmakta ve çapraz kapanış meydana gelmektedir. Bu durum erken teşhis ve tedavi edilmezse sorun daha sonra kalıcı ve morfolojik bir düzensizliğe dönüşebilmektedir. Morfolojik sınıf 3 anomaliler üç farklı şekilde gözlenmektedir: Birincisi maksillanın normal pozisyonda ve mandibulanın önde olduğu mandibular prognatizm; ikincisi, mandibulanın normal pozisyonda olup maksillanın geride olduğu maksiller retrognatizm ve üçüncüsü her ikisinin birlikte gözlendiği hem maksillanın geride hem de mandibulanın ileride olduğu durumlardır (3,50-52).

Sınıf 3 maloklüzyonların prevalansı ırka ve topluma göre değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan araştırmalara göre Sınıf 3 maloklüzyon insidansı beyaz ırkta %1-5, Latin Amerikalılarda %5, Asyalılarda ise %9-19 arasında değişmektedir (53-57).

İskeletsel sınıf 3 maloklüzyonun etiolojisinde genetik faktörlerin önemi belirtilmektedir (58). Bu deformiteyle ilişkili olarak, bireyin gen fenotipini etkileyebilecek çoklu gen lokusları bulundurabileceği ve bu deformitenin, otozomal dominant kalıtımla aktarılabilmesi çalışmalarda gösterilmiştir. Habsburg hanedanının 9 kuşağının 44 üyesinde görülen mandibular prognatizm, genetik faktörün en güzel örneklerinden biridir (41).

İskeletsel sınıf 3 maloklüzyonun etiolojisinde çoğunlukla poligenik ya da multifaktöriyel özelliklerin etkili olduğu; yani bu durumun çevresel ve kalıtsal faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (59).

Obstrüktif solunum problemleri (60-62), dudak/damak yarıkları, Crouzon veya Apert sendromu gibi sendromlar ve konjenital defektler (62), hormonal bozukluklar ve hipofiz bezi hastalıkları (63), maksiller dental arkta dental anomaliler, süt kesici ve molar dişlerin erken kaybı, makroglosi ve fonksiyonel etkenler gibi birçok etken sınıf 3 maloklüzyona neden olabilmektedir (64).

İskeletsel sınıf 3 maloklüzyona sahip bireylerin ortodontik tedavisinde problemin kaynağı, probleme neden olan etiolojik faktörler, hastanın yaşı ve

büyüme evresi, iskelet gelişiminin yönü ve derecesi ve maloklüzyonun şiddeti uygulanacak tedavinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (65).

İskeletsel sınıf 3 maloklüzyonun tedavisinde, büyüme ve gelişimin tamamlandığı hastalarda sıklıkla, konvansiyonel ortodontik tedavinin yetersiz kalmasından dolayı ortognatik cerrahi tedavi ihtiyacı doğabilmektedir (66).

2.2. Ortognatik Cerrahi Teknikler

Ortognatik cerrahi terimi, maksilla ve/veya mandibulanın cerrahi olarak yeniden konumlandırılması, ideal oklüzyona getirilmesi ve çiğneme fonksiyonunun yanı sıra daha iyi estetik görünüm sağlanması için yapılan cerrahi tedavilerin tamamını içermektedir (1,2,67).

Büyüme ve gelişimin erken dönemlerinde, büyüme modifikasyonu veya kamuflej ile tedavi edilemeyen maloklüzyonlarda, şiddetli iskeletsel sınıf 3 deformitesi olan erişkinlerde ideal iskeletsel ve dişsel ilişkiyi sağlamak için ortodontik tedavi ile birlikte veya tek başına ortognatik cerrahi, dentoalveolar yapıların yeniden konumlandırılması için etkili bir tedavi seçeneği haline gelmiştir (65,68,69).

Ortognatik cerrahi sonrası sadece estetik değil fonksiyonel kazanımlar da elde edilmektedir. İskeletsel yapılar cerrahi olarak yeniden konumlandırılırken, yumuşak doku değişiklikleri yüz dokularını etkilemektedir (70-72). İşlem sırasında kemik yapıların hareketinin büyüklüğüne bağlı olarak direkt veya indirekt olarak bağlantılı olan dil, yumuşak damak ve hiyoid kemik gibi yapıların pozisyonunda, burun ve ağız boşluklarının hacminde ve hava yollarının boyutlarında değişiklikler gözlemlenebilmektedir. Yapılan çalışmalarda alt çeneyi geri almak için uygulanan cerrahi yöntemlerin, faringeal hava yolu hacmini azalttığı ve hiyoid kemik ile dilin pozisyonunu değiştirdiği belirtilmiştir (9,69,73-75). Bu durum posterior faringeal duvar ile mandibula arasındaki mesafenin azalmasına ve bu nedenle ameliyattan sonra azalan hava yolu hacmi ile hastalarda solunum sıkıntısına ve yaşam kalitesinin düşmesine sebep olabilmektedir. Bu daralma, Obstrüktif Uyku Apnesi

Sendromu'nun (OUAS) da gelişime yol açabilmektedir. OUAS, uyku sırasında üst solunum yolu tıkanma ataklarına ve böylece tekrarlayan hipoksi-reoksijenasyon ataklarına neden olan bir hastalıktır. Zamanla araştırmacıların OUAS'a olan ilgisi artmış ve hastalığın etiyojisi ve tedavisi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (76).

Mandibulanın geri alınması sonucu hiyoid kemiğin olası aşağı yönde yer değişikliği, posterior faringeal bölgenin daralmasına ve kas distrofisine neden olarak, OUAS gelişimine etki edebilmektedir. OUAS için yüksek vücut kitle indeksi, kısa boyun anatomisi, sigara tüketimi, alkol tüketimi başlıca risk faktörleridir.

Ayrıca OUAS erkeklerde ve yaşlılarda daha sık görülmektedir. Bazı anatomik bozukluklar mandibulanın geride olması, maksiller yetersizlik, nazal septum deviasyonu, adenotonsiller hipertrofi, makroglossi OUAS gelişimini kolaylaştırabilmektedir.

OUAS, bu risk faktörlerinden herhangi birine sahip olmayan kişilerde nadiren görülmektedir (76,77). OUAS hastalarında sağlıklı bireylere göre artmış alt yüz yüksekliği, ince ve uzamış yumuşak damak, mandibulanın veya her iki çenenin hipoplazisi, hiyoid kemiğin aşağıda konumlanması gibi bazı kraniyofasiyal farklılıklar gözlenenebilmektedir (78).

2.2.1. Mandibular Osteotomiler

1849'da Simon P. Hüllihen, "ortognatik cerrahi" olarak adlandırılabilen tarihte bilinen ilk cerrahi prosedürü gerçekleştirmiştir. Bu teknik günümüzde uygulanan anterior subapikal osteotomisine benzemektedir (79). Blair, 1907'de mandibulanın horizontal yön anomalilerinin tedavisi için ekstraoral bir yaklaşımla horizontal ramus osteotomisi tekniğini tanıtmıştır (80,81). 1954'te Caldwell ve Letterman tarafından osteotomi hattını değiştirerek vertikal ramus osteotomisi tanımlanmıştır (82). Bu teknikte distal segmentin anterior ve posterior yönde hareketi kısıtlı olduğu için, C ve L osteotomileri olarak isimlendirilen modifikasyonları gösterilmiştir (79).

Mandibular cerrahi teknikleri 20. yüzyılda giderek gelişmesine rağmen, modern ortognatik cerrahi çağının 1957'de Obwegeser ve Trauner tarafından sagittal split ramus osteotominin (SSRO) tanıtılmasıyla başladığı düşünülmektedir (80). Bu teknikte cilt eksizyonu yerine ağız içi yaklaşım kullanılmaktadır. Bu tekniğin ilk modifikasyonu, relaps oranını azaltmak ve daha hızlı bir iyileşme elde etmek için, 1961'de Dal Pont tarafından tanımlanmıştır. SSRO mandibula sagittal yönde bölünerek proksimal ve distal segmentlerin temas yüzeyleri büyük ölçüde artırılarak iyileşme süreci hızlandırılmış ve greftleme ihtiyacı ortadan kalkmıştır. Bu modifikasyonda bukkal kortikal osteotomi daha vertikal plana kaydırılmış, osteotomi hattı son molar dişe kadar uzatılmış ve böylece kemik temas yüzeyi artırılmıştır (82). 1968'de Hunsuck medialdeki osteotomi hattını ramusun posteriorundan lingulanın arkasına taşımıştır ve bu sayede ramusun posteriorundaki vasküler yapıların kesilme ihtimali azalmış, operasyon daha güvenli ve kolay hale gelmiştir (83). Aynı zamanda bu modifikasyonla, medial pterigoid kasın proksimal segmente bağlı kalması sağlanmış, mandibular ilerletme ve rotasyon yapılması istenen durumlarda distal segmentin hareketi kolaylaştırılmıştır. Günümüzde Dal Pont ve Hunsuck tarafından modifiye edilen BSSRO tekniği sıklıkla kullanılmaktadır (84).

1970'lerde geliştirilen plak-vida sistemleri daha rijit bir fiksasyon sağlayarak, ameliyattan sonra maksillo-mandibular sabitleme ihtiyacını ve süresini azaltmıştır. Bu durum hasta operasyon sonrası konforunu büyük ölçüde iyileştirmiş, iyileşme sürecini hızlandırmış ve cerrahi sonuçları daha istikrarlı ve öngörülebilir hale getirmiştir (41).

SSRO günümüzde en sık uygulanan ortognatik cerrahi tekniklerden biridir (85). Bu tekniğin günümüzde en popüler uygulamalardan biri olmasının nedenleri; mandibulanın istenen şekilde konumlandırılmasına izin verilmesi ve belirli fizyolojik sınırlar içerisinde rahatça öne arkaya alınabilmesi, segmenti yeniden konumlandırdıktan sonra geniş kemik teması sağlayarak daha kolay kemik iyileşmesi ve daha iyi stabilite olması, rijit internal fiksasyon yapılmasının kolay olması, bu nedenle iyileşme sürecinde maksillo-mandibular sabitleme ihtiyacı ve süresinin azalması, ayrıca ağız içi bir teknik olduğu için estetik olması şeklinde açıklanabilir (41,65).



Şekil 2.2. Mandibula posterior bölgesinde BSSRO cerrahi tekniği.

2.2.2. Maksiller Osteotomiler

Le Fort I seviyesindeki ilk maksiller osteotomi, 1859'da Von Langenback tarafından nazofarinkteki bir tümörün rezeksiyonu için kullanılmıştır (80). İlerleyen yıllarda birçok çene-yüz cerrahı patolojik hastalıkların tedavisi için farklı tipte osteotomiler tanımlamışlardır (79,82,83).

Maksillofasiyal bölgede izlenen kırıklar, 1901 yılında Fransız cerrah Rene Le Fort tarafından kadavralar üzerinde farklı yönlerden farklı boyutlarda travmalar uygulanarak yapılan deneyler sonucunda tanımlanmıştır. Günümüzde uygulanan maksiller osteotomi hatlarının Rene Le Fort tarafından tanımlanan fraktür paternlerine olan benzerliğinden dolayı, ilgili osteotomiler Le Fort I, II ve III olarak adlandırılmıştır (80).

Okluzal deformitelerin tedavisinde uygulanan ilk maksiller osteotomi, 1921 yılında Günther Cohn-Stock tarafından uygulanan maksiller anterior osteotomidir. Anterior ve posterior segmental maksiller osteotomiler, palatal damarlara zarar vermeden tüm maksillanın güvenli bir şekilde hareket ettirilebileceği ve

konumlandırılabilceği yaklaşımların tanımlanmasından önce, oklüzyonla ilişkili problemlerin tedavisinde yaygın olarak tercih edilmiştir (82).

Wassmund, orta yüzün malpozisyonunu düzeltmek için 1927'de total maksiller osteotomi uygulayan ilk kişidir (86). Wassmund, operasyon sırasında maksillanın beslenmesinin zarar görebileceği endişesi nedeniyle pterygoid çıkıntılar ile bağlantısı tam olarak kesilmemiş ve ameliyat sonrası ortopedik traksiyonla maksillayı hareketlendirmiştir (79,82,83).

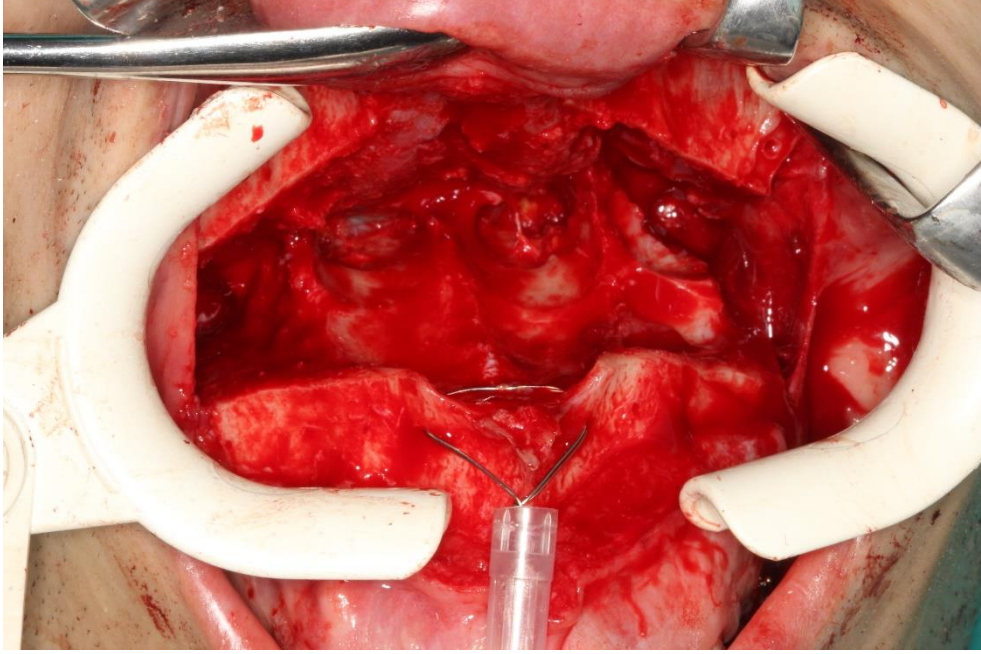
Maksilla ve dişlerin vaskülarizasyonunu bozmamak için, maksillanın tüm kemik bağlantılarının osteotomize edilip ayrılmadığı tekniklerin çoğunda, ilgili bölge bir miktar hareketlendirikten sonra elastikler yardımıyla belirlenen pozisyona getirilmiştir ancak bu yaklaşımlarda relaps oranlarının da artmış olduğu görülmüştür (79,82). Axhausen, 1934'te maksillayı tamamen mobilize etmek için ilk cerrahi prosedürü gerçekleştirilmiştir (64,83,87).

Günümüzde Le Fort I osteotomisi, total veya segmental olarak uygulanabilen, uygulanmasının kolay olması, fonksiyonel ve estetik sorunlara çözüm olması ve nüks oranının düşük olması nedeniyle sıklıkla tercih edilen bir maksiller osteotomi tekniğidir (10). Bu teknikte maksilla çok iyi bir stabilite ile yukarıya ve/veya öne doğru hareket ettirilse de maksillanın arkasındaki anatomik yapılar nedeniyle geriye alınması zordur. (41).

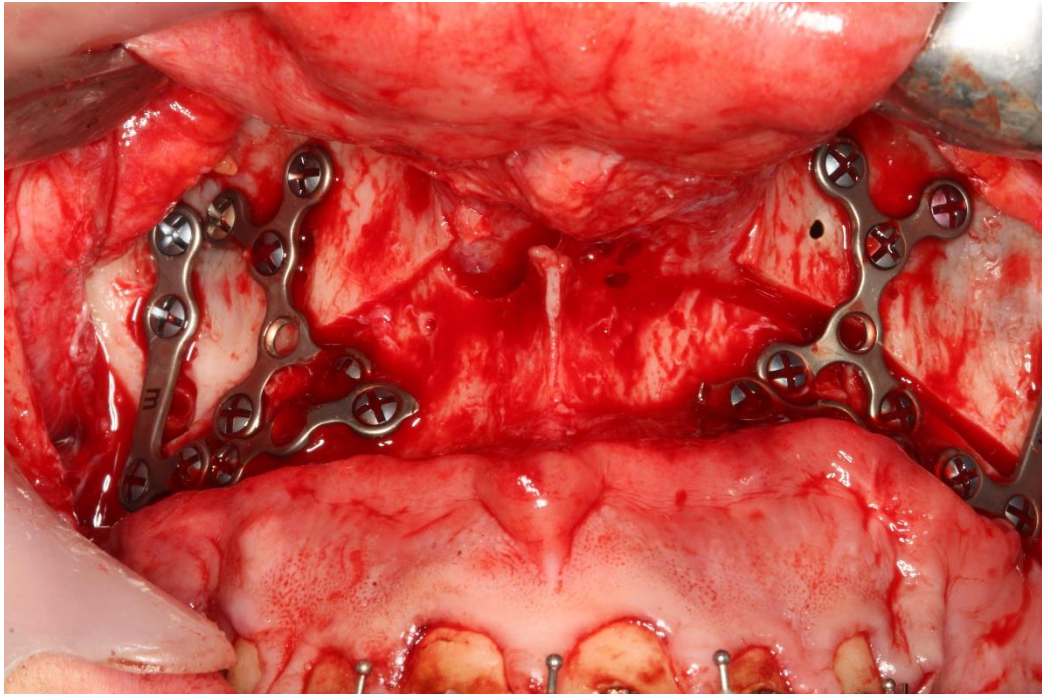
Dentofasiyal deformitelerin tedavisinde uygulanan maksiller cerrahi tekniklerin geliştirişmesinden önce, deformite maksilla kaynaklı olduğunda dahi bu durum yalnızca mandibulaya yönelik cerrahiler ile düzeltilmeye çalışılmış ama operasyonların sonuçlarının tatmin edici olmadığı görülmüştür. Le Fort I osteotomisinin de ortognatik cerrahi tedavilere dahil edilmesiyle birlikte, fasiyal deformitenin kaynaklandığı çene veya çenelere müdahale edilme olanağı ortaya çıkmış ve daha tatmin edici sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır (88).

Güncel çalışmalarda, iskeletsel sınıf 3 deformite hastalarında uygulanan, sadece mandibular geriletme ortognatik cerrahilerine karşın, mandibular geriletme

ile maksiller ilerletmenin birlikte tercih edildiği çift çene ortognatik cerrahisinin, uzun dönemde daha stabil sonuçlar verdiđi görölmüştür (65,89).



Şekil 2.3. Le Fort 1 osteotomi segmentin hareketlendirilmesi.

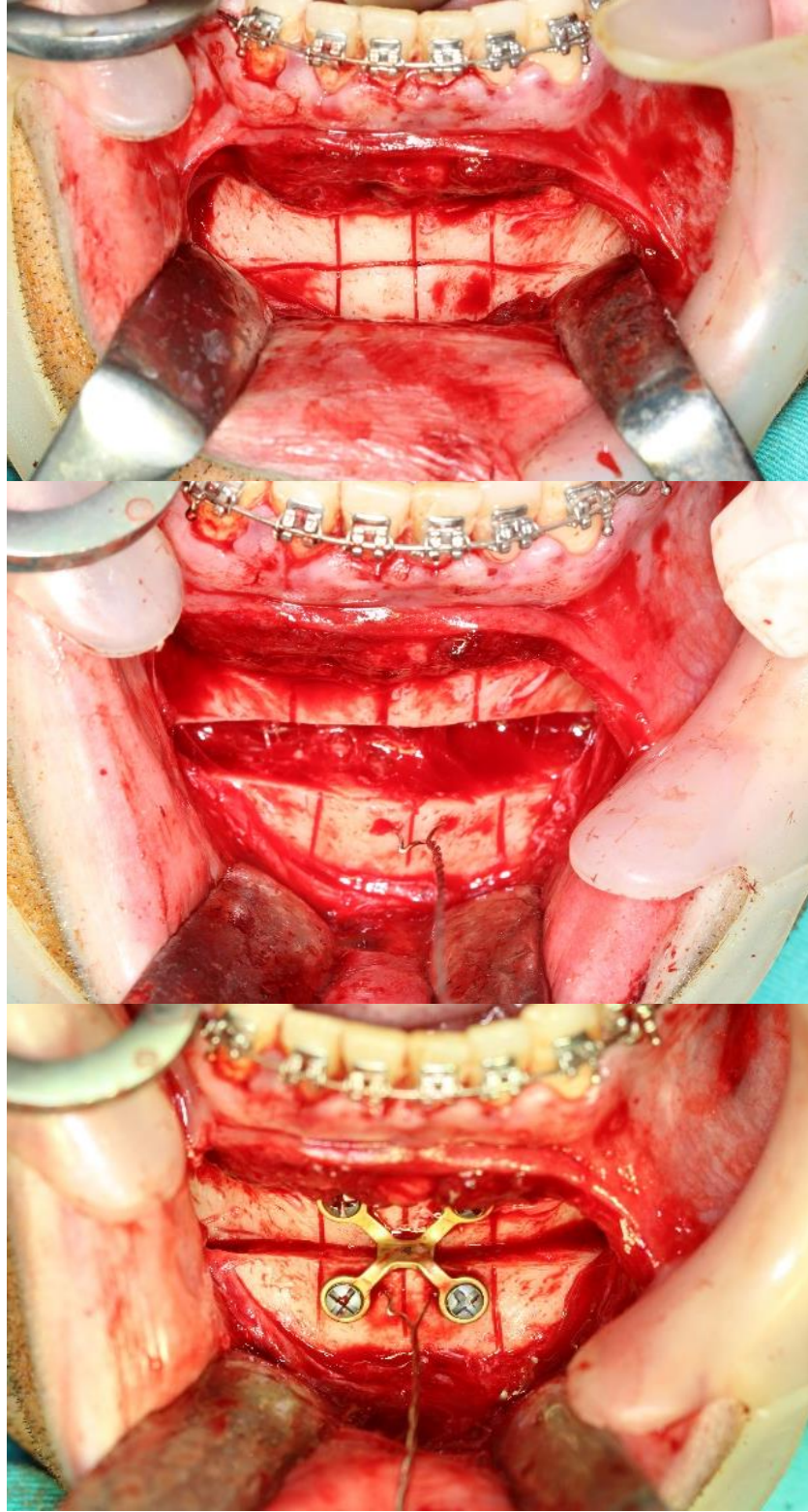


Şekil 2.4. Le Fort 1 osteotomi rijit internal fiksasyon.

2.2.3. Genioplasti Osteotomileri

1934'de Aufricht, genioplastinin bilinen ilk tanımını yapmıştır. Ardından 1942'de Hofer, ekstraoral yaklaşımla çene ucu ilerletmesi gerçekleştirmiştir. Hofer'in yöntemi 1957'de Obwegeser ve Trauner tarafından modifiye edilmiştir. Obwegeser, hasta için kolay olmayan bir süreç olduğu için intraoral yaklaşarak mandibulanın alt kısmından at nalına benzer bir kemik parçasını keserek çene ucunu öne kaydırmıştır. Trauner ve Obwegeser, çeneyi ilerletmek amacıyla intraoral yaklaşımı ilk tanımlayan kişilerdir ve stabiliteyi sağlamak için sirkummandibular teller ile fiksasyon yöntemini kullanmışlardır. Daha sonra 1965 yılında da Reichenbach kama ostotomisi ile çenenin vertikal yüksekliğinin azaltılabileceğini göstermiştir. Çene ucunu ileri almak, geri almak, daraltmak, genişletmek, kısaltmak ya da uzatmak için yapılan osteotomi teknikleri ekstraoral veya intraoral yaklaşımlarla uygulanabilmektedir.

Genioplasti dentofasiyal bozuklukların tedavisinde tercih edilen bir operasyondur ve çoğunlukla fasiyal asimetri ya da form bozukluklarının giderilmesi amacıyla izole bir şekilde veya diğer ortognatik cerrahi operasyonlarıyla aynı anda uygulanabilmektedir. Uyku apnesi veya gece horlama şikayetleri bulunan hastalarda simfiz, dil ve hiyoid pozisyonlarının düzenlenmesi amacıyla da tercih edilmektedir. Genioplasti ihtiyacı olan hastaların klinik muayenelerinde temel nokta genellikle estetikdir. Genioplasti ameliyatındaki ana hedef; optimal estetik uyumu yakalamak ve profilde dengeyi sağlamaktır.



Şekil 2.5. Genioplasti osteotomi hattınının oluşturulması, segmentin hareketlendirilmesi ve rijit internal fiksasyonu.

2.3. Faringeal Hava Yolu Anatomisi

Farinks; erişkin bireylerde, en üstte kafatasının tabanından başlayarak C1 ve C6 boyun omurları arasındaki krikofaringeal sfinktere kadar uzanan, üst bölgeden aşağıya doğru genişliği azalan, tamamı mukoz membranlarla kaplı yaklaşık 11-13 cm boyutunda tübüler kaslı bir yapıdır. En geniş yeri hiyoid kemiği hizasında ve en dar yeri özafagusun bulunduğu alt uçtır. Üstte maksilla, önünde ve yanlarında mandibula, arka bölgede servikal vertebralar ile komşudur ve büyük bir kısmı dil gibi yumuşak dokularla çevrelenmiştir. Bu yumuşak dokular etrafında mevcut olan iskeletsel yapı, faringeal hava yolunun yapısını da direkt olarak etkilemektedir (90).

Üst solunum yolu yapısını oluşturan yumuşak dokular ve kaslarla dinamik ilişki içinde yutma, nefes alma ve seslendirme gibi farklı fizyolojik işlevleri yerine getiren karmaşık bir yapıdır. Farinks yukarıdan başlayarak üç kısımda incelenir; burun boşluğunun arkasındaki kısmı nazofarinks, ağız boşluğunun arkasındaki kısmı orofarinks ve larenksin arkasındaki kısmı hipofarinks olarak adlandırılır (91,92).

2.3.1. Nazofarinks

Farinksin solunum sistemi ile ilgili kısmı nazofaringeal bölgedir ve bu bölge nemlendirilmiş havayı burun boşluğundan orofarinkse taşır. Nazofarinks, burun boşluğunun arkasında ve kafa tabanının altında yer alan, yaklaşık 2,5-3 cm yüksekliğinde ve genişliğinde düzensiz, üst bölgeden aşağıya doğru derinliği giderek azalan ve hacmi yaklaşık 14-15 santimetreküp olan küboidal bir açık odacıktır (93). Östaki borusu nazofarinkse açılır ve kulak zarının dışı ve içi arasındaki basıncı eşitlemek için nazofarinksi orta kulağa bağlar. Nazofarinksin üst arka duvarında bulunan faringeal tonsiller bazı durumlarda adenoid doku arka burun deliklerine kadar uzanabilir veya nazofaringeal tavandan arka yumuşak damağa kadar uzanabilir. Bu durumda nazofarinksten hava geçişi tıkanabileceği için ağızdan solunumu meydana gelebilmektedir (94). Yumuşak damak nazofarinksin arka tabanında bulunur ve yutma sırasında üst hava yolunu kapatan bir kapak görevi görür (95,96). Nazofarinksi oluşturan yapılardan yumuşak damak dışındaki diğer yapılar sabittir ve işlev sırasında hareketsiz kalır (53).

2.3.2. Orofarinks

Farenksin sindirim sistemi ile ilgili kısmı orofaringeal bölgedir ve yumuşak damak altında ve epiglot üzerinde yer alan kısmıdır (54). Solunan havayı soluk borusuna gönderir ve ön bölgesinden ağız boşluğuna açılır. Orofarinksin anterior duvarını; yumuşak damak ve dil, posterior duvarını; faringeal konstriktör kaslar, lateral duvarını ise lenfoid dokular ve orofarinks kaslarından palatoglossus, palatofaringeus, styloglossus, stylohiyoideus, stylofaringeus ve hiyoglossus oluşturur. Üst ön bölge yumuşak damağın ön yüzeyi, orta ön bölge '*isthmus faucium*' ve ağız boşluğu, alt ön bölgede ise dilin kökü bulunur. Her iki tarafta tonsilla palatinalar ve arkada 2-3. servikal vertebraların korpusları ve prevertebral fasya ile çevrilidir (55).

2.3.3. Hipofarinks

Epiglot üst kenarından başlayan ve özafagusa doğru devam eden, solunum ve sindirim sistemleri tarafından paylaşılan faringeal bölge hipofarinkstir. Hipofarenks hiyoid kemik ile krikoid kıkırdak arasında, arkasında 3. ve 6. servikal vertebralar ve önünde larenksin arka duvarı bulunur. Hipofarinksin alt bölgesinde; sol ve sağ piriform sinüsler, yan ve arka hipofaringeal duvarlar ve postkrikoid bölge bulunur (94).

Üst hava yolunu çevreleyen kaslar, hava yolu şeklini ve boyutunu önemli derecede etkileyerek hava yolu açıklığını korurlar. Doğrudan ya da dolaylı olarak solunum fonksiyonunu 4 ana kas grubu etkilemektedir:

- Dil pozisyonunu ve şeklini etkileyen kaslar: Genioglossus, hiyoglossus, styloglossus
- Palatal şekli ve pozisyonunu etkileyen kaslar: Palatoglossus, palatofaringeus, levator palatini, tensor palatini, uvula
- Hiyoid kemik pozisyonunu etkileyen kaslar: hiyoid üstü kaslar; mylohiyoid, geniohiyoid, stylohiyoid, digastirik kaslar, hiyoid altı kaslar; omohiyoid, sternohiyoid ve thyrohiyoid
- Faringeal konstriktör kaslar: Superior, middle, inferior (97).

Hava yolunun boyutunu belirleyen iskeletsel yapılar ise ilgili kasların ve yumuşak dokuların tutunduğu alt çene ve hiyoid kemiktir (53,97-99).

2.3.4. Hiyoid Kemik

Boynun ön kısmında, çene ucu ile larenks arasında yer alan hiyoid kemik; gövdesi bir çift büyük ve bir küçük boynuz olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Gövdesine; geniohiyoideus, genioglossus, mylohiyoideus, sternohiyoideus, omohiyoideus, stylohiyoideus, thyrohiyoideus ve hiyoglossus kasları yapışmaktadır. Büyük boynuzlara; tyrohiyoideus, konstrüktör pharyngeus medius, hyoglossus ve digastricus kasları yapışmaktadır. Küçük boynuzlara; kondroglossus ve konstrüktör pharyngeus medius kasları yapışmaktadır (94).

Hiyoid kemiği doğrudan herhangi bir kemiğe bağlı değildir ve tamamen kaslar tarafından asılı tutulmaktadır. Hiyoid kaslarının görevleri hiyoid kemiği ve larenksi sabit tutmak ve hareket ettirmektir. Bu kaslar üstte kraniuma ve mandibulaya, altta manibrum sterni, skapula ve tiroid kıkırdağına yapışmaktadır. Hiyoid kemik hava yolunun pozisyonel dengesinin sağlanmasında, dili desteklemede, dil fonksiyonlarını yerine getirmede ve çene, larenks ve kafatası ile ilişkili yapıları ve bu yapılarla ilişkili parçalar arasındaki fonksiyonel ilişkiyi sağlamada önemli bir rol oynar (94).

2.4. Hava yolu Analiz Yöntemleri

Hava yolu incelemelerinde, iki tür değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır:

- 1) Klinik değerlendirmeler
- 2) Radyolojik değerlendirmeler

2.4.1. Klinik Değerlendirme Yöntemleri

1. Klinik muayene: Kulak burun boğaz uzmanı tarafından yapılan klinik muayene yöntemi esas olarak inspeksiyon ve palpasyona dayanmaktadır (57,94).

2. Posterior Rinoskopi: Bu yöntemde indirekt muayene yöntemi olarak ağız aynası ve dil basacağı kullanılmaktadır. Hastanın diline dil basacağı ile bastırılır, küçük boy bir ayna ısıtıldıktan sonra yukarıyı gösterecek şekilde yumuşak damağın altından geçirilerek nazofarinks incelenir (57,94).

3. Rinomanometrik ölçümler: Rinomanometri, solunum direncini belirlemek için nazal basınç ve nazal hava akışının eş zamanlı ölçümüdür. Burun maskesi kullanılarak ve tüp ağız içerisine yerleştirilir, rinomanometre ve osiloskop yardımıyla kişinin solunumu kaydedilir, burnun ön ve arka bölgesindeki basınç ölçülür ve solunum direnci belirlenir (57,94).

4. Pnevmatografi: Debimetre ve diferansiyel basınç iletkeninden oluşan bir tekniktir. Cihaz, göğüs hareketlerinin yoğunluğunu, hızını ve nefes alma sırasında meydana gelen hacim değişikliklerini kayıt altına alınmaktadır (57,94).

5. Pletismografi: Solunum sırasında basınç yoğunluğunu, hava akış hızını ve akciğer hacmini değerlendirmek için kullanılmaktadır (57,94).

6. S.N.O.R.T (The Simultaneous Nasal and Oral Respirometric Technique): Bu teknikte hem ağız hem burun solunumu ile oluşan hava alışverişinin direkt ve simultane ölçümü yapılabilir (57,94).

2.4.2. Radyolojik Değerlendirmeler

1. Frontal Sefalometrik Radyografiler

Burun boşluğunun genişliğini ve yüksekliğini ölçmek için kullanılabilir ancak orofaringeal ve hipofaringeal bölge bu yöntemle incelenemez. İki boyutlu değerlendirme sağlamaktadır.

2. Lateral Sefalometrik Radyografi

Sefalometrik film üzerinde belirlenen referans noktaları yardımıyla hava yolu anatomisi, yumuşak ve sert dokular hakkında bilgi alınabilir. Bu görüntüleme

yönteminin bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) göre erişilebilir olması, kolay uygulanabilmesi ve ekonomik bir görüntüleme tekniği olması tercih edilmesindeki en önemli sebeplerdir (100). Radyografların 2B olması nedeniyle üst hava yolları ve bunları çevreleyen yumuşak doku hakkında volumetrik analiz yapılamamaktadır (101).

Dezavantajlar arasında sağ ve soldaki aynı anatomik yapıların filme yakınlık derecesinin farklılığından kaynaklanan boyut farklılıkları oluşturması, değişen baş pozisyonlarından görüntülerin etkilenmesi, 3B olarak hava yolu hacim ve aksiyal alanların değerlendirilememesi yer almaktadır (100,102,103). Dentofasiyal yapıların hava yolu ile ilişkisinin değerlendirilmesinde 3B tekniklerin kullanımı bu dezavantajlardan dolayı daha çok tercih edilir hale gelmiştir (104-106).

3. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Bilgisayarlı tomografiler, sert ve yumuşak dokuların ve hava yollarının yüksek kaliteli görüntülerini üç boyutlu olarak görüntülenmesini sağlamaktadır. 2B görüntünün magnifiye olması, distorsiyona uğraması, anatomik yapıların superpoze olması gibi dezavantajlar nedeniyle 2B görüntüler yerine günümüzde 3B görüntüler kullanılmaya başlanmıştır. Başlıca avantajları kolay erişim, hasta sırtüstü pozisyonda kullanılabilmesi ve 3B olarak değerlendirilebilmesidir. BT'nin manyetik rezonans görüntüye göre yumuşak doku çözünürlüğünün düşük olması; diğer düz grafilere göre de yüksek maliyeti ve yüksek doz radyasyona sebep olması en temel dezavantajlarıdır (100). Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırıldığında, KIBT daha kısa çekim süresi ve radyasyon dozunda 15 kat azalma ile yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilmesi gibi avantajlara sahiptir. BT'ye göre olan bu avantajları sebebiyle maksillofasiyal alanda kullanım alanının oldukça fazla olduğu ve hava yolunun görüntülenmesinde ideal yöntemler arasında olduğu düşünülmektedir. (107).

4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

3B ileri görüntüleme yöntemleri arasında olan MRG tekniği, yüksek kontrast çözünürlüğü sayesinde, hava yolu anatomik yapılarının ve özellikle yumuşak dokuların ayırt edilmesinde kullanılmaktadır. MRG ile kraniyofasiyal yapılar, üst solunum yolunun yumuşak dokuları, dil ve faringeal bölgeler değerlendirilebilir. Yumuşak dokunun non-invaziv olarak yüksek çözünürlüklü ve kontrastlı görüntülenmesi ve ağrısız olması başlıca avantajlarıdır. Ancak görüntünün elde edilme süresinin uzun olması sebebiyle hastaların hareket etmeleriyle oluşabilecek görüntü hataları, pahalı oluşu ve tomografi kadar kolay erişimi olmaması gibi dezavantajları bulunmaktadır (100).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın etik uygunluğu, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, GO 22/1177 (Ek 1) sayılı kararla onaylanmıştır.

3.1. Hasta Verilerinin Oluşturulması

Çalışmanın hasta grubunu, Aralık 2016- Aralık 2021 tarihlerinde mandibuler deformite yakınması ile başvurmuş, klinik ve radyolojik muayenesi sonucu iskeletsel sınıf 3 dentofasiyal deformite tanısı konulmuş çift çene ortognatik cerrahi tedavisi yapılmış hastalar oluşturmaktadır.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- ✓ 18 yaş üstü olması,
- ✓ İskeletsel sınıf 3 deformite şikayetiyle başvurmuş olması,
- ✓ Çift çene ortognatik cerrahisi (Le Fort I ilerletme ve BSSRO geriletme) yapılmış olması ve operasyon sonrası en az 1 yıl takibinin olması.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri;

- ✓ Konjenital anomaliler ve sendromik deformiteler,
- ✓ Travma öyküsü,
- ✓ Operasyon öncesi ve sonrası KIBT ile değerlendirmelerinin yapılmamış olması.

şeklinde belirlenmiştir.

Hastaların operasyonundan en az 2 hafta önceki (T0) ve en az 3 ay sonrası (T1) KIBT verileri, çalışmada kullanılan değişkenleri içeren olgu rapor formuna (ORF) aktarılmıştır.

3.1.1. Ameliyat Planının Oluşturulması ve Uygulanan Cerrahi Prosedür

Tüm hastalar, H. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ve Ortodonti ABD tarafından yapılmış olan konseylerde, klinik ve radyografik açıdan değerlendirilmiştir. Cerrahi planlama için hastaların yumuşak ve sert doku verileri 3B sefalometrik analiz yazılımında (*Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, USA*) incelenmiştir. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası öngörülen yumuşak doku projeksiyonu görüntülenmiştir. Gerçekleştirilecek ortognatik cerrahi, dijital ortamda hazırlanan 3B model üzerinde planlanmıştır

Tüm operasyonlar H. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Uygulama ve Araştırma Merkezi Ameliyathanesi'nde nazoendotrakeal teknikle genel anestezi altında ve aynı cerrah tarafından (H.H.T.) gerçekleştirilmiştir. Operasyon sonrası, hastalarda planlanan kapanışın stabilitesi göz önünde bulundurularak, minimum ilk 1 hafta hafif kuvvette elastik ile yönlendirme yapılmış veya maksimum 3 hafta süreyle maksillo-mandibular fiksasyon uygulanmıştır.

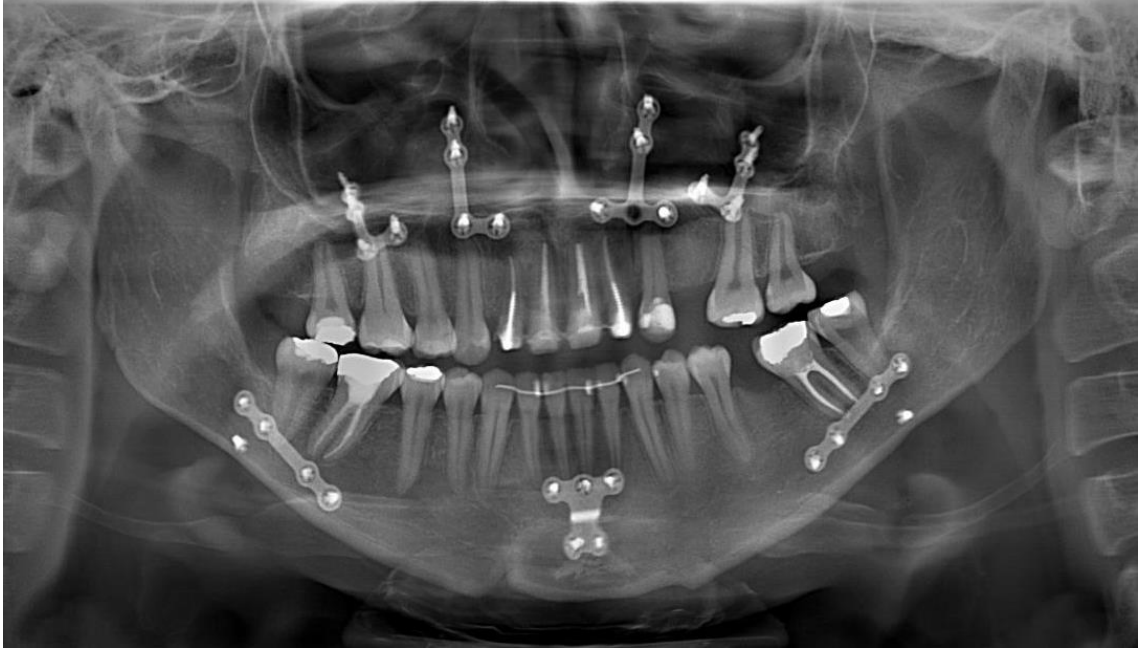
'LeFort I Osteotomi' Cerrahi Teknik

Adrenalin içerikli lokal anestetik maddenin cerrahi sahaya depolanmasını takiben, maksillada mukogingival hattın derininde sağ ve sol birinci molar dişlerin arasında uzanan sirkumvestibüler insizyon yapılır ve mukoperiosteal flep kaldırılır. Zigomatikomaksiller suture, zigomatik buttress ve zigomatik arkın ön kısmı açığa çıkarılır. Posteriora insizyon hattının bittiği yerden itibaren tüber maksillanın posterior sınırına kadar subperiosteal olarak ilerlenir ve pterigoid çıkıntılara ulaşılır. Yumuşak doku ile kas ataçmanlarının diseksiyonu ve nazal mukoza elevasyonu tamamlanır. Apertura piriformis ve zigomatik buttressler arasında osteotomi hatları belirlenir. Lateral maksiller osteotomiler zigomatik buttressin en konveks bölgesinden apertura piriformisin lateral kenarına kadar uzatılarak tamamlanır. Posteriora osteotomi hattı, bilateral olarak pterigomaksiller bileşimin alt kısmına kadar uzatılır ve pterigoid çıkıntılar tüber bölgesinden ayrılır. Nazal septumu ayırmak için çentikli bir nazal osteotom kullanılır. Lateral nazal duvarların ayrılması ise lateral nazal osteotomlar kullanılarak yapılmalıdır. Daha sonra ateral nazal ve

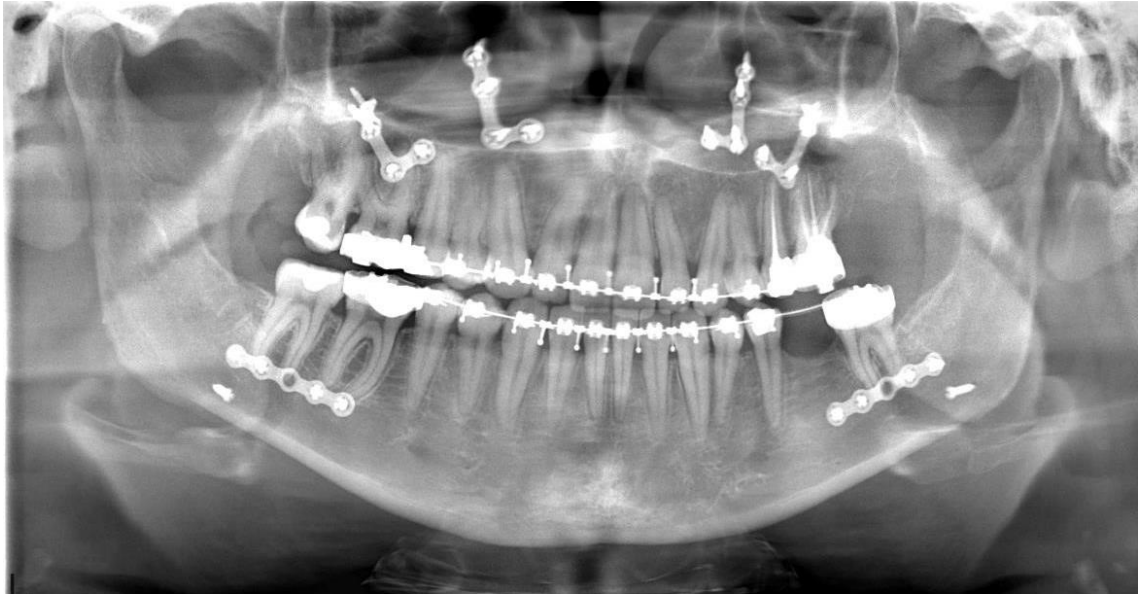
nazal septal osteotomiler tamamlanır. Maksillanın down-fraktürü ile mobilizasyonu sağlanır. Ameliyat öncesinde hazırlanan interoklüzal splint ağız içine yerleştirilerek maksillo-mandibular fiksasyon sağlanır ve interoklüzal ilişki kontrol edilir. İntraoral yaklaşımla, titanyum mini plak ve monokortikal vidalarla segmentlerin fiksasyonu tamamlanır. Cerrahi mukoza yaraları rezorbe olabilen dikiş (Poliglikolik asit 3/0) ile primer olarak kapatılır (79).

'Sagittal Split Ramus Osteotomisi' Cerrahi Teknik

Adrenalin içerikli lokal anestezi maddenin uygulanmasının ardından eksternal oblik sırtın lateralinde, ramusun orta ön yüzünden birinci molar dişe kadar uzanan bir insizyon hattı oluşturulup ve mukoperiosteal flep kaldırılır. Ramusun medialindeki yumuşak dokular uzaklaştırılarak lingula görünür hale getirilir. Nörovasküler yapılar belirlendikten sonra lingulanın superiorunda oklüzal düzleme paralel olacak şekilde medialdeki kesi yapılır. Ramusun ön kenarından başlayıp anterolateral yönde ikinci molar dişin ortasına kadar uzanan sagittal osteotomi hattı belirlenir. Mandibula alt kenarına uzanan vertikal kemik kesisi hazırlanmasının ardından, kemik segmentleri çekiç ve osteotomlar yardımıyla birbirinden ayrılır. Split osteotomlar ve splitter kullanılarak segmentlerin serbestleştirilmesi sağlanır. Ameliyat öncesinde hazırlanan interoklüzal splint ağız içine yerleştirilerek maksillomandibular fiksasyon sağlanır ve interoklüzal ilişki kontrol edilir. Proksimal ve distal segmentlerin konumları kontrol edilerek transbukkal veya intraoral yaklaşımla, titanyum mini plak ve monokortikal vidalarla rijit fiksasyon tamamlanır. Cerrahi mukoza kesileri rezorbe olabilen dikiş ile ve cilt rezorbe olmayan dikiş ile primer olarak kapatılır (79).



Şekil 3.1. Ortognatik cerrahi (Le Fort 1+BSSRO+Genioplasti) sonrası panoramik radyografi.



Şekil 3.2. Ortognatik cerrahi (Le Fort 1+BSSRO) sonrası panoramik radyografi.

3.1.2. Üç Boyutlu Sefalometrik Analiz Yazılımı ile Yapılan Değerlendirmeler

H. Ü. Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Radyolojisi ABD’de bulunan KIBT cihazı (*i-CAT Next Generation, Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA*) kullanılarak, T0 ve T1 zaman aralığında elde edilmiş olan KIBT verileri

değerlendirilmiştir. Tüm görüntüler hastaların doğal baş pozisyonunda; dudakları, dilleri rahat pozisyonda ve dişler maksimum interküspidasyonda alınmıştır.

KIBT verileri, DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) formatında, 3B sefalometrik analiz yazılımına (*Ondemand 3D*) görüntülerin analizi için yüklenmiştir. Görüntüler verilerin güvenilirliğinin test edilebilmesi için aynı araştırmacı tarafından (Dt. Görkem Taşkiran), 2 hafta ara ile iki kez değerlendirilmiştir.

KIBT verileri ile değerlendirilen parametreler:

- Nazofarinks hacmi (NFH),
- Orofarinks hacmi (OFH),
- Hipofarinks hacmi (HFH),
- Minimum aksiyal alan (MAA),
- Hiyoid pozisyonu (HP).

NFH'nin sınırları;

- Altta, PNS ve palatal düzlemden geçen doğru,
- Üst-önde, sella-basion noktasından PNS' ye dik uzanan doğru,
- Arkada, sella-basion arasından geçen doğru ile oluşturulacaktır.

Ba: Basion, foramen magnumun ön kenarındaki midsagittal düzlemdeki en alt arka nokta

S: Sella, sella turcica'nın merkezi noktası

OFH' nin sınırları,

- Üstte, palatal düzleme (ANS-PNS) paralel anteriorda insiziv foramen ve üst kesici orta hattından farinks posterioruna kadar uzanan hayali çizgi ile,

- Altta, palatal düzleme (ANS-PNS) paralel 3. servikal vertebra infero-anteriorundan ve epiglottis superior sınırından geçen hayali çizgi ile belirlenecektir.

HFH'nin sınırları;

- Üstte, C2sp' den geçen FH' ye dik olan düzlem,
- Altta, Epiglot tabanını C4ai' ye bağlayan FH' ye paralel düzlem ile oluşturulacaktır.

C2sp: C2 kemik çıkıntısının üst-arka ucu

C4ai: C4 gövdesinin en ön-alt noktası.

MAA, orta sagittal kesitte OFH sınırlarında, programın tespit ettiği en dar aksiyal hava yolu alanı olarak ve programın kendi algoritmasıyla hesaplanarak kaydedilecektir.

Hiyoid kemik pozisyonu (HP);

H: Hiyoid kemiğin gövdesindeki en üst ve ön nokta,

Me: Simfizin en alt noktası,

Rgn: Simfizin en arka noktası,

Go: Ramusun alt sınırı boyunca en dışbükey nokta,

Man: Mandibular düzlem, menton ve gonionu birleştiren çizgi,

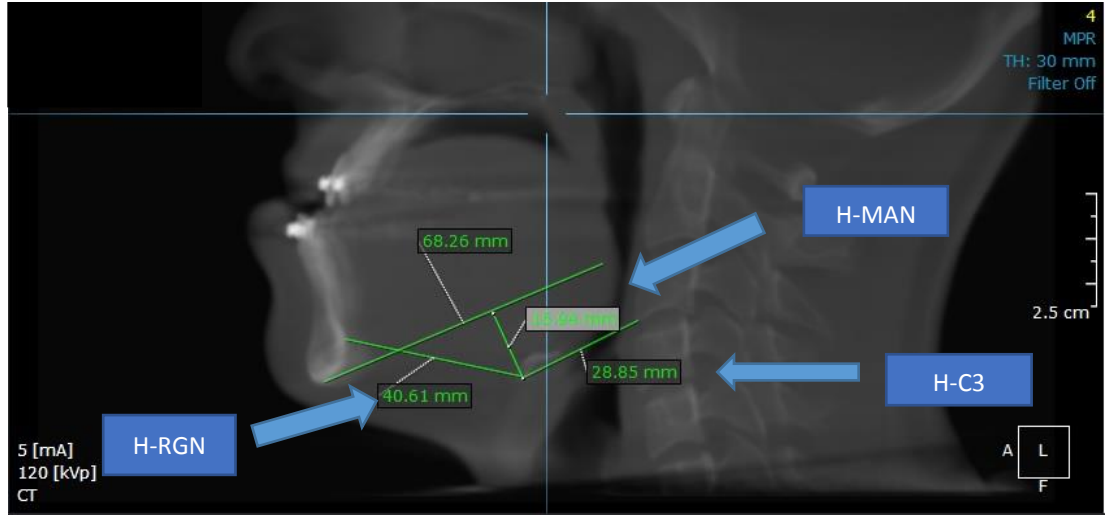
C3: Üçüncü servikal vertebranın antero-inferior sınırı,

H-MAN: hiyoid kemiğin dikey pozisyonu (hiyoid noktasının mandibular düzleme dik uzaklığı)

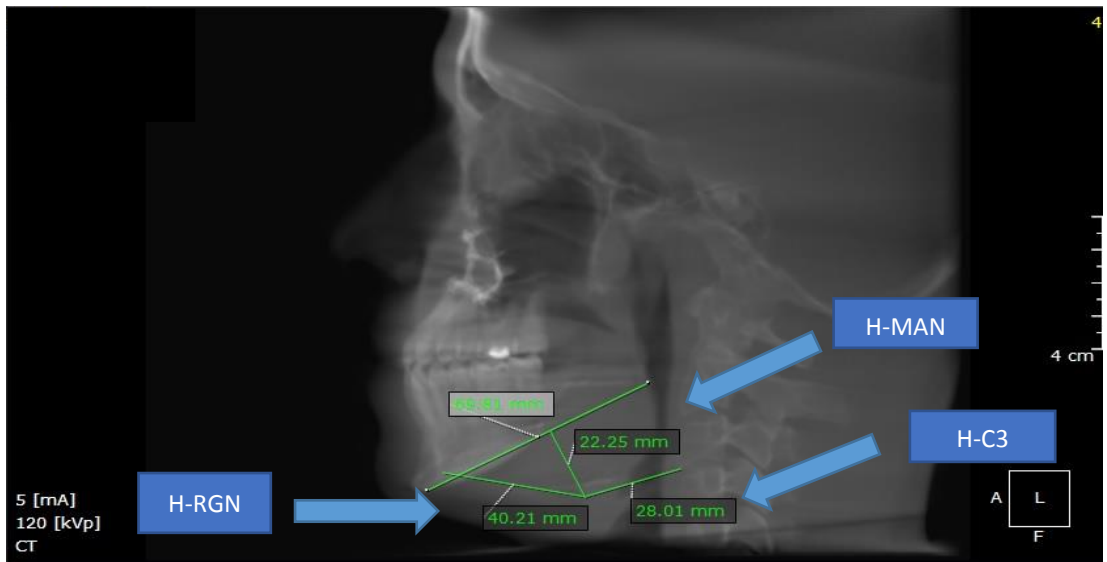
H-C3: hiyoid kemiğin antero-posterior pozisyonu (hiyoid noktasından üçüncü servikal vertebraya doğrusal mesafe)

H-RGn: hiyoid kemiğin antero-posterior pozisyonu (hiyoid noktasından retrognathion noktasına doğrusal mesafe).

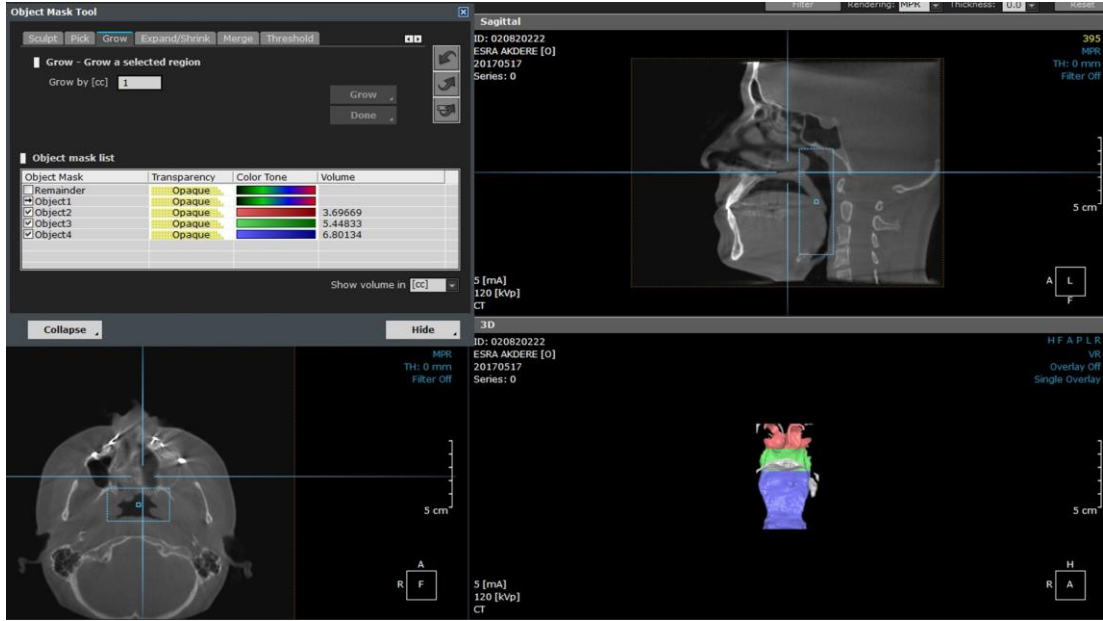
Hasta grupları çift çene ortognatik cerrahi işlemlere (SSRO + Le Fort 1) ek olarak genioplastinin uygulanma durumuna göre; grup ÇÇ+G: çift çene ve genioplasti, grup ÇÇ: sadece çift çene olarak ikiye ayrılmıştır.



Şekil 3.1. Ameliyat öncesi hiyoid kemik KIBT ölçümleri



Şekil 3.2. Ameliyat sonrası hiyoid kemik KIBT ölçümleri



Şekil 3.3. Hava yolu KIBT ölçümleri

3.1.3. İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu “*Shapiro-Wilk testi*” ile incelenmiştir. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma veya medyan (minimum- maksimum) değerleri kullanılarak; kategorik değişkenler ise n(%) şeklinde ifade edilmiştir. Normallik testi sonucuna göre normal dağılıma uygunluk gözlenmesi durumunda gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda bağımsız örneklem “*t-testi*”, normal dağılıma uygunluk gözlenmemesi durumunda ise “*Mann-Whitney U testi*” kullanılmıştır. Kategorik değişkenler gruplar arasında “*ki-kare testi*” kullanılarak karşılaştırılmıştır. Tedavi öncesi ölçüm değerleri ve yüzde değişim değerleri ile maksiler hareket ve mandibular hareket miktarları arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiş ve “*Spearman korelasyon katsayısı*” hesaplanmıştır. Sürekli değişkenlerin bağımlı zaman dilimlerine ait ölçümlerinin karşılaştırmaları ise “*Wilcoxon İşaretili Sıra Testi*” ve “*bağımlı örneklem t-testi*” kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel analizler için SPSS (IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmış olup, istatistiksel analizlerde tip I hata düzeyi %5 olarak kabul edilmiştir. Ölçüm güvenilirliğini değerlendirmesi için, ölçümler 2 hafta ara ile tekrarlanmıştır ve sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Ölçümlerin Değerlendirilmesi

ÇÇ+G Grubu hastaları, 12'i kadın (%60), 8'i erkek (%40) olmak üzere toplamda 20 hastadan oluşmaktadır. Yaş dağılımı 18-48 aralığındadır; sadece 5 hasta 30 yaşın üzerindedir. Yaş ortalamaları kadınlarda $25,7 \pm 5,4$, erkeklerde $26,8 \pm 9,0$, toplam hasta grubunda $23,50 \pm 7,1$ 'dir. Hastaların ortalama takip süresi 20 (3-46 ay) aydır.

ÇÇ+G Grubu hastalarının ortalama mandibular geriletme miktarı $-5 \pm 1,64$ mm (2-8 mm), ortalama maksiller ilerletme miktarı $4,30 \pm 1,94$ mm (2-8mm) olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçümler horizontal planda yapılmıştır.

ÇÇ Grubu hastaları, 13 kadın (%56,5), 10 erkek (%43,5) olmak üzere toplamda 23 hastadan oluşmaktadır. Yaş dağılımı 18-40 aralığındadır; sadece 2 hasta 30 yaşın üzerindedir. Yaş ortalamaları kadınlarda $25,7 \pm 5,4$, erkeklerde $26,8 \pm 9,0$, toplam hasta grubunda $23,50 \pm 7,1$ 'dir. Hastaların ortalama takip süresi 21,3 (3-48 ay) aydır.

Yaş dağılımına göre çalışma grupları arasında farklılık bulunmamaktadır ($p=0,373$). ÇÇ+G grubunda ortalama yaş değeri 23,50 yıl ve ÇÇ grubunda ortalama yaş değeri 24 yıl olarak saptanmıştır. Cinsiyet dağılımına göre de çalışma grupları arasında farklılık bulunmamaktadır ($p=0,818$).

ÇÇ Grubu hastalarının ortalama mandibular geriletme miktarı $-4 \pm 1,94$ mm (1-9 mm), ortalama maksiller ilerletme miktarı $4,76 \pm 1,77$ mm (2-8mm) olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçümler horizontal planda yapılmıştır.

Maksiler hareket miktarı dağılımına göre çalışma grupları arasında farklılık bulunmamaktadır ($p=0,421$).

Mandibular hareket miktarı dağılımına göre gruplar arasında farklılık bulunmaktadır ($p=0,010$). ÇÇ+G grubunda ortalama mandibular hareket miktarı 5 mm, ÇÇ grubunda ortalama mandibular hareket miktarı 4 mm olarak saptanmış olup ÇÇ+G grubunda mandibular hareket miktarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1. Gruplar arasında demografik verilerin ve cerrahi hareket miktarlarının karşılaştırılması

| | ÇÇ+G Grubu (n=20) | ÇÇ Grubu (n=23) | p-değeri |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Yaş (yıl) | 23,50(18-48) | 24(17-40) | 0,373 |
| Cinsiyet | | | |
| • Kadın | 12(%60) | 13(%56,50) | 0,818 |
| • Erkek | 8(%40) | 10(%43,50) | |
| Maksiler Hareket Miktarı | 4,30±1,94 | 4,76±1,77 | 0,421 |
| Mandibular Hareket Miktarı | 5±1,64 | 4±1,94 | 0,010* |
| Genio Hareket | 4,30±1,94 | - | - |

p: <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4.2. Hava Yolu Boyutları

Üç boyutlu hava yolu analizi sonucunda; NFH ölçüm değerleri operasyon öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). NFH ölçüm değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama 6,70 mm³ ve ÇÇ grubunda ortalama 5,83 mm³ iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama 8,04 mm³ ve ÇÇ grubunda ortalama 6,2 mm³ olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi NFH ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,480$). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,445$). ÇÇ+G grubunda operasyon öncesi ölçümüne göre %16,40 düzeyinde artış gözlenirken, ÇÇ grubunda ise %10,83 düzeyinde artış saptanmıştır.

OFH ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,575$, $p=0,212$). OFH ölçüm değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama $8,4 \text{ mm}^3$ ve ÇÇ grubunda ortalama $8,91 \text{ mm}^3$ iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama $7,2 \text{ mm}^3$ ve ÇÇ grubunda ortalama $8,14 \text{ mm}^3$ olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi OFH ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,503$). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,661$). ÇÇ+G grubunda tedavi öncesi ölçümüne göre %10,44 düzeyinde azalma gözlenirken, ÇÇ grubunda da %9,63 düzeyinde azalma saptanmıştır.

HFH ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında ÇÇ+G grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanırken ($p=0,025$) ÇÇ grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,693$). HFH ölçüm değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama $5,44 \text{ mm}^3$ ve ÇÇ grubunda ortalama $8,89 \text{ mm}^3$ iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama $7,08 \text{ mm}^3$ ve ÇÇ grubunda ortalama $8,18 \text{ mm}^3$ olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi HFH ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,295$). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,173$). ÇÇ+G grubunda tedavi öncesi ölçümüne göre %19,80 düzeyinde artma gözlenirken, ÇÇ grubunda da %1,14 düzeyinde azalma saptanmıştır.

Total hacim ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,066$, $p=0,311$). Total hacim ölçüm değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama $21,35 \text{ mm}^3$ ve ÇÇ grubunda ortalama $24,79 \text{ mm}^3$ iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama $20,62 \text{ mm}^3$ ve ÇÇ grubunda ortalama $21,87 \text{ mm}^3$ olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi total hacim ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,575$).

Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,821$). ÇÇ+G grubunda tedavi öncesi ölçümüne göre %3,44 düzeyinde azalma gözlenirken, ÇÇ grubunda ise %15,06 düzeyinde azalma saptanmıştır.

MAA ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,737$, $p=0,927$). MAA değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama $193,77 \text{ mm}^2$ ve ÇÇ grubunda ortalama $273,24 \text{ mm}^2$ iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama $187,93 \text{ mm}^2$ ve ÇÇ grubunda ortalama $237,49 \text{ mm}^2$ olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi MAA ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,233$). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,770$). ÇÇ+G grubunda tedavi öncesi ölçümüne göre %4,68 düzeyinde azalma gözlenirken, ÇÇ grubunda da %1,77 düzeyinde azalma saptanmıştır.

Tablo 4.2. ÇÇ+G Grubu T0 ve T1'deki hava yolu boyutları ölçüm ortalamaları ve anlamlılık düzeyleri

| | | N | Ort. | Min-Max | p |
|--------------------------|----|----|--------|--------------|---------------|
| NFH (mm ³) | T0 | 20 | 6,7 | 0,78-16 | 0,001* |
| | T1 | 20 | 8,04 | 3,29-19,12 | |
| OFH (mm ³) | T0 | 20 | 8,40 | 1,60-26,03 | 0,575 |
| | T1 | 20 | 7,2 | 1,19-25,23 | |
| HFH (mm ³) | T0 | 20 | 5,44 | 1,39-19,16 | 0,025* |
| | T1 | 20 | 7,08 | 2,93-15 | |
| TOTAL (mm ³) | T0 | 20 | 21,35 | 9,78-56,7 | 0,066 |
| | T1 | 20 | 20,62 | 4,47-60,3 | |
| MAA (mm ²) | T0 | 20 | 193,77 | 68,15-716,38 | 0,737 |
| | T1 | 20 | 187,93 | 13,11-733,63 | |

*p: <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.3. ÇÇ Grubu T0 ve T1'deki hava yolu boyutları ölçüm ortalamaları ve anlamlılık düzeyleri

| | | N | Ort. | Std. | p |
|-------------------------|----|----|--------|--------------|--------|
| NFH (mm ³) | T0 | 23 | 5,83 | 2,96-10,30 | 0,009* |
| | T1 | 23 | 6,2 | 3,54-13 | |
| OFH (mm ³) | T0 | 23 | 8,91 | 3,26-19,63 | 0,212 |
| | T1 | 23 | 8,14 | 2,97-19,05 | |
| HFH (mm ³) | T0 | 23 | 8,89 | 3,23-26,29 | 0,693 |
| | T1 | 23 | 8,18 | 1,49-40 | |
| TOTAL(mm ³) | T0 | 23 | 24,79 | 13,27-50,87 | 0,311 |
| | T1 | 23 | 21,87 | 8,60-64,03 | |
| MAA(mm ²) | T0 | 23 | 273,24 | 51,20-530,47 | 0,927 |
| | T1 | 23 | 237,49 | 79,33-510,70 | |

*p: <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4.3. Hiyoid Kemik Pozisyonu

H-C3 ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (p=0,384, p=0,437). H-CH3 değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama 37,28 mm ve ÇÇ grubunda ortalama 37,72 mm iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama 36,81 mm ve ÇÇ grubunda ortalama 37,05 mm olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi H-C3 ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (p=0,865). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (p=0,800). ÇÇ+G grubunda operasyon öncesi ölçümüne göre %1,30 düzeyinde azalma gözlenirken, ÇÇ grubunda da %1,99 düzeyinde azalma saptanmıştır.

H-RGN ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında ÇÇ+G grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanırken (p=0,019) ÇÇ grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (p=0,308). H-RGN değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama 37,97 mm ve ÇÇ grubunda ortalama 42,84 mm iken operasyon sonrasında ÇÇ+G

grubunda ortalama 39,93 mm ve ÇÇ grubunda ortalama 41,19 mm olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi H-RGN ölçümüne göre anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır ($p=0,019$). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır ($p=0,021$). ÇÇ+G grubunda operasyon öncesi ölçümüne göre %5,66 düzeyinde artış gözlenirken, ÇÇ grubunda da %0,89 düzeyinde azalma saptanmıştır.

H-MAN ölçüm değerleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,765$, $p=0,543$). H-MAN değeri, operasyon öncesi ÇÇ+G grubunda ortalama 15,62 mm ve ÇÇ grubunda ortalama 12,11 mm iken operasyon sonrasında ÇÇ+G grubunda ortalama 16,30 mm ve ÇÇ grubunda ortalama 14,22 mm olarak saptanmıştır. Çalışma grupları arasında yapılan analizde ise operasyon öncesi H-MAN ölçümüne göre anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,199$). Operasyon sonrası ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı değerlendirildiğinde ise yine gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p=0,981$). ÇÇ+G grubunda operasyon öncesi ölçümüne göre %1,29 düzeyinde azalma gözlenirken, ÇÇ grubunda da %2,39 düzeyinde azalma saptanmıştır.

Tablo 4.4. ÇÇ+G Grubu T0 ve T1'deki Hiyoid kemik pozisyonunun ölçümleri ve anlamlılık düzeyleri

| | | N | Ort. (mm) | Std. | p |
|--------------|----|----|-----------|------|---------------|
| H-C3 | T0 | 20 | 37,28 | 4,35 | 0,384 |
| | T1 | 20 | 36,81 | 4,35 | |
| H-RGN | T0 | 20 | 37,97 | 4,24 | 0,019* |
| | T1 | 20 | 39,93 | 5,03 | |
| H-MAN | T0 | 20 | 15,62 | 4,95 | 0,765 |
| | T1 | 20 | 16,30 | 5,18 | |

*p: <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.5. ÇÇ Grubu T0 ve T1'deki Hiyoid kemik pozisyonunun ölçümleri ve anlamlılık düzeyleri

| | | N | Ort. (mm) | Std. | p |
|--------------|----|----------|------------------|-------------|----------|
| H-C3 | T0 | 23 | 37,72 | 5,78 | 0,437 |
| | T1 | 23 | 37,05 | 4,91 | |
| H-RGN | T0 | 23 | 42,84 | 7,95 | 0,308 |
| | T1 | 23 | 41,19 | 5,99 | |
| H-MAN | T0 | 23 | 12,11 | 4,95 | 0,543 |
| | T1 | 23 | 14,22 | 5,21 | |

*p: <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4.4. Hava Yolu, Hiyoid Kemik ve Cerrahi Hareket Arasındaki Korelasyonlar

Tablo 4.6. Cerrahi Hareket Miktarı İle Havayolu Boyutu Ve Hiyoid Kemığın Pozisyonu Arasındaki Korelasyonlar

| | | ÇÇ+G Grubu | | ÇÇ Grubu | | Total | |
|---|----------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| | | Maksiler Hareket | Mandibular Hareket | Maksiler Hareket | Mandibular Hareket | Maksiler Hareket | Mandibular Hareket |
| H-C3 ($\tau\bar{o}$) | r_s | -0,18 | 0,13 | 0,19 | 0,11 | <0,01 | 0,11 |
| | p | 0,427 | 0,570 | 0,368 | 0,591 | 0,968 | 0,483 |
| H-RGN ($\tau\bar{o}$) | r_s | -0,07 | -0,19 | 0,31 | 0,09 | 0,21 | -0,11 |
| | p | 0,771 | 0,412 | 0,149 | 0,672 | 0,169 | 0,481 |
| H-MAN ($\tau\bar{o}$) | r_s | -0,22 | 0,06 | 0,16 | 0,04 | -0,04 | 0,13 |
| | p | 0,339 | 0,797 | 0,462 | 0,835 | 0,788 | 0,402 |
| NFH ($\tau\bar{o}$) | r_s | 0,01 | 0,33 | -0,02 | 0,30 | 0,01 | 0,38 |
| | p | 0,944 | 0,145 | 0,903 | 0,158 | 0,921 | 0,011 |
| OFH ($\tau\bar{o}$) | r_s | 0,18 | 0,21 | 0,29 | 0,28 | 0,23 | 0,19 |
| | p | 0,439 | 0,361 | 0,179 | 0,181 | 0,132 | 0,205 |
| HFH ($\tau\bar{o}$) | r_s | -0,20 | 0,25 | 0,32 | 0,21 | 0,07 | 0,14 |
| | p | 0,386 | 0,283 | 0,135 | 0,331 | 0,639 | 0,357 |
| Total Hacim ($\tau\bar{o}$) | r_s | 0,06 | 0,28 | 0,26 | 0,30 | 0,14 | 0,26 |
| | p | 0,774 | 0,232 | 0,232 | 0,162 | 0,340 | 0,090 |
| MAA ($\tau\bar{o}$) | r_s | 0,34 | -0,01 | 0,21 | 0,14 | 0,29 | 0,11 |
| | p | 0,131 | 0,949 | 0,320 | 0,522 | 0,052 | 0,943 |
| H-C3 ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,15 | -0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,00 | -0,01 |
| | p | 0,514 | 0,780 | 0,677 | 0,582 | 0,954 | 0,951 |
| H-RGN ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,19 | 0,19 | -0,45 | 0,08 | -0,36 | 0,17 |
| | p | 0,418 | 0,412 | 0,030 | 0,707 | 0,016 | 0,251 |
| H-MAN ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,18 | 0,47 | -0,09 | 0,40 | -0,11 | 0,37 |
| | p | 0,441 | 0,032 | 0,665 | 0,053 | 0,450 | 0,012 |
| NFH ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,13 | -0,25 | -0,11 | -0,06 | -0,10 | -0,22 |
| | p | 0,570 | 0,288 | 0,594 | 0,765 | 0,487 | 0,142 |
| OFH ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,10 | -0,42 | -0,31 | -0,05 | -0,20 | -0,15 |
| | p | 0,656 | 0,061 | 0,141 | 0,791 | 0,182 | 0,317 |
| HFH ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | 0,024 | -0,24 | -0,11 | 0,25 | 0,00 | -0,07 |
| | p | 0,921 | 0,306 | 0,591 | 0,248 | 0,990 | 0,633 |
| Total Hacim ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,10 | -0,40 | -0,15 | 0,02 | -0,12 | -0,19 |
| | p | 0,668 | 0,076 | 0,485 | 0,905 | 0,417 | 0,204 |
| MAA ($\Delta_{TS} \rightarrow \tau\bar{o}$) | r_s | -0,20 | -0,32 | -0,22 | 0,15 | -0,19 | -0,08 |
| | p | 0,376 | 0,164 | 0,296 | 0,485 | 0,222 | 0,572 |

(Δ_{TS}): Değişim miktarı, r : Pearson korelasyon katsayısı, p : Anlamlılık düzeyi, * $p < 0,05$

ÇÇ+G grubunda; operasyon sonrası H-MAN ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı ile mandibular hareket miktarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r_s=0,47$; $p=0,032$). Mandibular hareket miktarının artmasıyla, operasyon sonrası H-MAN ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarında artış gözleendiği saptanmıştır.

ÇÇ grubunda; tedavi sonrası H-RGN ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı ile maksiler hareket miktarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r_s=-0,45$; $p=0,030$). Maksiler hareket miktarının artmasıyla, operasyon sonrası H-RGN ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarında azalma gözleendiği saptanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılar için incelendiğinde; operasyon sonrası H-RGN ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı ile maksiler hareket miktarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r_s=-0,36$; $p=0,016$). Maksiler hareket miktarının artmasıyla, operasyon sonrası H-RGN ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarında azalma gözleendiği saptanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılar için incelendiğinde; operasyon sonrası H-MAN ve NFH ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarı ile mandibular hareket miktarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r_s=0,38$; $p=0,011$, $r_s=0,37$; $p=0,012$). Mandibular hareket miktarının artmasıyla, operasyon sonrası H-MAN ve NFH ölçümünün operasyon öncesi ölçümüne göre hesaplanan yüzde değişim miktarında artış gözleendiği saptanmıştır.

4.5. Ölçümlerin Güvenilirliği

Ölçümler arası tutarlılığın belirlenmesi amacıyla, operasyon sonrası yapılan ölçümlerden (T0) 2 hafta sonra (T1), aynı araştırmacı tarafından ölçümler tekrarlanarak, sınıf içi korelasyon katsayıları elde edilmiştir (*Intraclass correlation coefficient – ICC*). Buna göre, ölçümlerin yüksek derecede tutarlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Sınıf içi korelasyon katsayıları.

| | ICC* | |
|--------------|-------|-------|
| | T0 | T1 |
| NFH | 0,947 | 0,969 |
| OFH | 0,948 | 0,956 |
| HFH | 0,935 | 0,948 |
| MAA | 0,962 | 0,965 |
| H-C3 | 0,925 | 0,940 |
| H-RGN | 0,982 | 0,989 |
| H-MAN | 0,933 | 0,959 |

*ICC: *In-class Correlation Coefficient*

5. TARTIŞMA

Mandibular prognatizm, maksiller retrognatizm veya her ikisinin kombinasyonu nedeniyle oluşabilen iskeletsel sınıf 3 deformite, dentofasiyal deformiteler arasında yaygın görülen bir bozukluktur (8, 108-111). Bu durumun gelişmesinde konumsal bozukluklarla birlikte, büyüme ve gelişme sürecine bağlı olan boyutsal farklılıklar da rol almaktadır.

Konjenital ya da kazanılmış deformitelerin tedavisinde ortognatik cerrahi, uzun yıllardır maksillofasiyal alanda uygulanan bir tedavi yaklaşımıdır (68,112,113). 1920'lerde BSSRO ile cerrahi tedavi tercih edilmeye başlanmış, 1960'larda üst çeneye yönelik Le Fort I osteotomisi, özellikle çene yüz asimetrisinin tedavilerinde, mandibular geriletme operasyonu ile birlikte ya da tek başına tercih edilir hale gelmiştir (8,114). 1970'lerde ise cerrahi ve ortodontik tedavi birleştirilerek, yeni bir bakış açısı getirilmiştir. Bu şekilde ortognatik cerrahi sonrası, kas çekişi ve yumuşak doku değişimi ile iskeletsel sorunun tekrarlanması önlenerek, daha stabil sonuçlar elde edilmesi sağlanmıştır (8,115). Günümüzde farkındalığın da artması ile birlikte özellikle erişkin hastalarda estetik görünümün iyileştirilmesine olan talep artmıştır. Dentofasiyal deformitesi olan birçok erişkin hasta kombine ortodontik-ortognatik cerrahi yaklaşımla tedavi edilmektedir.

Ortognatik cerrahi ile hastalara daha iyi bir estetik görünüm kazandırmanın yanında hastaları sağlıklı bir oklüzyona ve çiğneme fonksiyonuna kavuşturmak amaçlanmaktadır (8,72). Yüz görünümünü, özgüven ve genel yaşam kalitesini iyileştirmede ortognatik cerrahinin yüksek etkinliği gösterilmiştir (116, 169). Bunun yanı sıra, ortognatik cerrahiyle birlikte oluşan iskeletsel değişikliklerin dilin, yumuşak damağın, hiyoid kemiğin, kasların ve çevre yumuşak dokuların pozisyonlarını etkileyerek, oral ve nazal kavite hacimlerinde ve farinks hacminde değişikliklere neden olabildiği de bildirilmiştir (8, 102, 117-119).

Hava yolunun şekli ve boyutları, kendisini çevreleyen yumuşak dokular, kaslar ve kraniyofasiyal iskelet gibi anatomik yapılar tarafından belirlenmektedir (121, 123,

124). Kraniofasial iskelet ve faringeal kompleksin gelişimi, yapısı ve bunlar üzerinde meydana gelen değişiklikler üst hava yolunu etkileyebilir (120-122). İskeletsel deformitelerin tedavisinde cerrahi planlama, anomalinin kaynaklandığı çeneye ve hastanın büyüme-gelişim evresine göre değişebilmektedir (9,13,89, 112,125). Geçmişte mandibular hiperplazi kaynaklı iskeletsel sınıf 3 deformitelerin tedavisinde izole mandibular geriletme cerrahisi uygulanırken; son yıllarda bunun azaldığı görülmektedir (13,89, 112). İlk defa 1985'te Guillemineault ve ark. (126) tarafından yayınlanan bir vaka raporunda, mandibular geriletme sonrası 2 hastada OUAS gelişiminin gösterilmesiyle, bu operasyonlar ile hava yolu boyutları arasındaki ilişkiye dikkat çekilmiş ve bu konuyla ilgili araştırmaların sayısı artmıştır (49, 50, 3, 17, 18, 22, 23). Güncel literatür, mandibular geri alma cerrahisinin yumuşak damak, dil ve hiyoid kemik gibi ilişkili yapıların arkaya konumlandırılmasıyla üst hava yolunu daralttığını göstermektedir (13,23, 36, 117, 118). Özellikle cerrahi öncesi var olan bir hava yolu bozukluğu varsa veya mandibular geri alma miktarı fazla ise bu durumun riskli olabileceği belirtilmiştir (17,18). Bunun yanısıra mandibular ilerletme cerrahisinin üst hava yolu açıklığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceği ve ameliyattan sonra anteriorda konumlanan dil ve yumuşak damak gibi ağız dokuları için daha fazla alan sağlayabileceği değerlendirilmiştir (19). Ayrıca bu durumun estetik açıdan iyileştirilmeye çalışılan hastalara ek bir fayda sağlayabileceği gibi, OUAS gibi hava yolu rahatsızlıkları tanısı konan hastaların tedavisi içinde uygulanabileceği belirtilmiştir (127).

Maksiller cerrahi ile birlikte mandibular geriletme cerrahisinin hava yolu boyutu üzerindeki etkileri ile ilgili farklı görüşler mevcuttur (8, 22, 31). Çoğunlukla, izole mandibular geriletme operasyonunun, tek başına total farinks hacminde azalmaya neden olduğu; maksiller ilerletmeyle yapılan mandibular geriletme operasyonlarının ise hava yolunu daha az etkilediği bildirilmiştir (8,9,30, 39,98,110,128-131). Ancak, mandibular geriletme ile birlikte maksiller ilerletme cerrahisinin total hava yolu hacminde artışa neden olduğunu (112, 132) ya da hava yolu boyutunda değişime neden olmadığını (103) gösteren çalışmalar da mevcuttur (133). Bu durumun, çalışmalar arasındaki yöntem farklılıklardan, dahil edilen hasta grupları ve cerrahi yöntem çeşitliliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

İzole mandibular geriletmenin tercih edildiği bazı vakalarda, hiyoid kemiğin postero-inferior yönde hareketi, suprahiyoid, infrahiyoid kas tonusu ve dil pozisyonundaki değişime bağlı olarak, kişinin uykuda solunumunun olumsuz etkilenebileceği bildirilmiştir (75,126,134-136). Bazı çalışmalar, hiyoid kemiğin pozisyonundaki bu değişikliğin erken dönemde görüldüğünü ve geçici bir durum olduğunu gösterirken (27,75,137,138) hiyoid kemiğin asıl pozisyonuna dönemeyeceğini ifade eden çalışmalar da mevcuttur (139, 140). Ancak çalışmalarda orofaringeal kompleksin operasyon sonrası takip süresi en fazla 3 yıl olarak görülmektedir ve daha uzun takip süresinde orofaringeal kompleksin ve hiyoid kemiğin stabilitesi bilinmemektedir (12). Bu nedenle ortognatik cerrahinin üst hava yolu hacmindeki değişime ve hiyoid kemik üzerine etkisi tartışmalı bir konudur (8).

Tek çene ve çift çene ortognatik cerrahi operasyonlarının, faringeal hava yolunda meydana getirikleri değişiklikler genellikle sefalometrik radyograflar ile yapılan 2B görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilirken; 3B görüntüleme yöntemleri ile planlanan az sayıda çalışma mevcuttur (22,30,129,138,139,141-143). 2B görüntüleme yöntemleri ortodontik planlamada yeterli bilgi sağlamaktadır ve daha önce yapılan çalışmalarda sefalometrik filmler hava yolunun değerlendirilmesinde de altın standart olarak gösterilmiştir ve kullanılmıştır (17, 69, 127). Son yıllarda araştırmacılar, farinksin rijit olmayan, oval, 3B bir yapı olduğu; sadece doğrusal ve açısız sefalometrik ölçümlerle doğru şekilde hava yolu boyutunun belirlenemeyeceği düşüncesindedir (30, 121, 145, 146, 147). Bunun yanı sıra 2B görüntülerde distorsiyon, tekrarlanabilirliğinin düşük olması, bilateral yapıların süperpoze olarak üst üste görüntü vermesi ve büyütme farklılıkları gibi dezavantajları mevcuttur (39, 121, 122). Bu dezavantajlar göz önüne alındığında, 3B değerlendirmenin üst hava yolunun anatomik özelliklerini daha net belirleyebileceği sonucuna varılmıştır (148, 149).

İleri görüntüleme yöntemleri, hava yolu ve çevre dokular arasındaki ilişkinin daha ayrıntılı analizi için önerilmektedir (150). MRG'nin avantajları arasında görüntüleme tekniğindeki yumuşak doku hassasiyeti, radyasyon oluşturmaması yer alırken; dezavantajları arasında ulaşımın zor olması, maliyetinin yüksek olması, çekim süresinin uzun olması nedeniyle görüntülerin kişinin hareketlerinden

etkilenmesi yer almaktadır (151). Bu sebeple faringeal hava yolu hacmi değerlendirilmesinde, MRG tekniğinin sık tercih edilmediği görülmüştür (151-153).

Geçmişte iskeletsel sınıf 3 dentofasiyal deformiteye sahip hastalarda gerçekleştirilen çift çene cerrahi prosedürünün hava yoluna etkisi, 2B ve 3B ölçümler yapılan çalışmalarda değerlendirilmiştir (9, 17, 31, 37, 39, 98, 102, 103, 112, 122, 123, 154). Önceki çalışmalarda hava yolu değerlendirilmesinde BT kullanımı tercih edilmiştir (28, 88, 103, 106, 155). Ancak, BT'nin yüksek radyasyon ve metal artefakt oluşturması gibi dezavantajları mevcuttur (122). Bu sebeple güncel çalışmalarda, geleneksel BT'ye kıyasla daha düşük maliyet, daha hızlı görüntü elde etme, hava ile dolu alanlarda yüksek hassasiyet ve daha düşük radyasyona maruziyet gibi avantajlarından dolayı KIBT'nin kullanılması önerilmiştir (30, 39, 104, 121, 124, 129, 146, 156-159). Çalışmamızda hastaların faringeal hava yolu boyutundaki ve hiyoid kemiğin pozisyonundaki değişimi ve 3B hava yolu hacmi ölçümleri, KIBT ile elde edilen DICOM verileri kullanılarak 3B sefalometrik analiz yazılımı '*Ondemand 3D*' (*Cybermed, SEOUL, KOREA*) ile incelenmiştir.

Hava yolu boyutunun 3B analizlerinde farinks farklı bölümlere ayrılarak değerlendirilebilmektedir. Ancak faringeal hava yolunun 3B ölçüm metodolojisi ile ilgili bir görüş birliği de yoktur. Total farinks hacmini, tek (156, 157), 2 (nazofarinks ve orofarinks) (115, 141, 155, 158, 159) ve 3 bölümde (nazofarinks, orofarinks, hipofarinks) (30, 112) değerlendiren çalışmalar mevcuttur. Yaptığımız çalışmada ise ortognatik cerrahi sonrası hava yolu hacim ölçümü nazofarinks, orofarinks ve hipofarinks olmak üzere 3 bölümde yapılmıştır. Çalışmamızda bir gruba genioplasti operasyonu yapılmıştır. Genioplasti operasyonu hipofarinks seviyesinde hiyoid kemikte ve yumuşak dokularda değişime sebep olabileceğinden dolayı bu değişimin gözlenmesi için çalışmamıza 3 bölüm de dahil edilmiştir (141).

İskeletsel sınıf 3 deformite kaynaklı ortognatik cerrahi geçiren hastalarda izlenen hava yolu boyutu değişiklikleri ile ilgili farklı görüşler mevcuttur (31,160). Yapılan çalışmaların çoğunda iki farklı sonuç elde edilmiştir (21); birincisi, total faringeal hava yolunun daraldığı yönündedir (39, 120, 129, 158, 160-163). Diğer düşünce ise, total faringeal hava yolu boyutunun değişmediğidir (30, 39, 103, 141,

132, 142, 160, 164). Konu üzerine yapılan bir meta analiz çalışmasında; çift çene cerrahisinin, maksiller ilerletmeyle yumuşak damağın öne ve yukarı hareketine, mandibular geriletlemeyle ise dil ve komşu kasların geriye hareketine neden olduğu gösterilmiştir (160). Buna ek olarak OFH ve NFH’de anlamlı değişim olmamasına rağmen, laringofarinkteki daralma sebebiyle total faringeal hacimde azalma görüldüğü bildirilmiştir (160). Mandibular geriletlemenin OFH’de azalmaya sebep olacağı düşünülmesine rağmen, maksiller ilerletmenin sonucu olarak yumuşak damak elevasyonu ile orofarinks dikey boyutunu arttırdığı, sonuç olarak da OFH’de anlamlı bir değişime sebep olmamasına bağlanmıştır (160). Buna karşın OFH’de artış gösteren çalışmalar da mevcuttur (159). Çalışmamızda yapılan ölçümlerde OFH’de anlamlı değişim izlenmemiştir. NFH’de ise her iki hasta grubunda da anlamlı artış gözlenirken total farinks hacminde anlamlı değişim izlenmemiştir. Çalışma sırasında elde edilen bulguların, literatürle tutarlı olduğu görülmüştür (9, 26, 108,159,160). Çalışma sonuçlarında elde ettiğimiz bulguların, ölçülü oranlarda planlanan ve uygulanan, maksiller ilerletmeden ve mandibular geriletlemeden kaynaklandığı düşünülmektedir. HFH ve/veya OFH’de izlenen azalmaya rağmen total farinks hacminin değişmemesi genel olarak NFH’de izlenen artışa bağlanmaktadır (30, 112, 165). Çalışmamızda HFH’nin ÇÇ+G grubunda anlamlı bir şekilde artışı izlenirken, ÇÇ grubunda ise hacim değişimi anlamlı bulunmamıştır. Bunun sebebi genioplasti ile suprahiyoid kasların pozisyon değişikliği olduğu düşünülebilir. Literatürde bildirilen sonuçlarda ortognatik prosedürlerin farinks hacimlerine olan etkisi ile ilgili bir fikir birliği henüz oluşmamıştır. Bu durumun mevcut çalışmaların hareket miktarları, ortognatik planlamaları, örneklem büyüklükleri ve takip süresi gibi değişkenlerinin heterojenitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda çalışmaya dahil edilen tüm gruplarda, postoperatif ölçümlerde NFH’de anlamlı bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu sonucun, maksiller ilerletmeyle birlikte uygulanan çift çene ortognatik cerrahisinin, faringeal kasların ve kas tendonlarının daha önde konumlanması ile yumuşak damak konumunda ve uzunluğundaki değişim ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (126,159). Buna karşın çift çene cerrahisi sonrası nazofarinks hacminde azalma olduğunu belirten çalışmalar da

mevcuttur (139, 162, 142). Nazofarinks hacminde azalma olduğunu belirten çalışmalarda, bu durumun daha az miktarda maksiller ilerletme ile birlikte maksillanın posteriora yukarı konumlandırılmasından ve/veya ölçüm metodolojisindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmüştür (162, 139).

Preoperatif ve postoperatif NFH ölçümlerinde saptanan değişimin, mandibular hareket miktarları ile pozitif yönde korelasyon gösterdiği izlenmiştir. Mandibular geriletme miktarı arttıkça OFH'nin azalmasına rağmen, NFH'de izlenen artış postoperatif takip sürecinde meydana gelen, ilgili yapıların fonksiyonel remodelasyonun sonucu olarak düşünülebilir. Ayrıca çalışma grupları çenelerin sagittal planda yaptıkları hareket göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Ancak özellikle mandibulanın geri alınması planlandığında, hava yoluna potansiyel etkileri de öngörülerek, cerrahi planlama izole tek ekseninde hareket yerine vertikal yönde (süperoinferior) komponenti de olan rotasyon-traslasyon kombine hareketler tercih edilmektedir. Bu durum maksilla ve mandibulanın vertikal konumunu etkileyerek NFH'de artışa sebep olan potansiyel etkenlerden biri olarak da düşünülebilir. Maksiller hareketlerle NFH arasındaki ilişkinin 3B olarak değerlendirildiği çalışmalarda, çalışmamızın sonuçlarıyla tutarlı olacak şekilde, NFH'de izlenen boyut değişimi arasında korelasyon bildirilmemiştir (39, 115, 141). Diğer yandan maksiller ilerletme miktarı ile NFH'de izlenen artış arasında korelasyon olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (30, 159). Çalışmaların sonuçlarındaki bu farklılığın cerrahi hareket miktarındaki ve operasyon sonrası takip sürelerindeki farklılıklardan dolayı olduğu düşünülebilir.

Mandibular geriletme miktarındaki farklılıkların OFH, HFH ve MAA değişimlerini etkilediği bilinmektedir (112, 113, 128, 133, 141, 166). Sadece BSSRO ile mandibular geriletme cerrahisi uygulandığında, geriletme miktarı 12-13 mm olan 2 hastanın, operasyon sonrası MAA ve OFH değerlerinin azaldığı ve bu hastalarda OUAS geliştiği bildirilmiştir (167). Fazla miktarda mandibular geriletme yapıp, maksiller ilerletmenin sınırlı tutulduğu çift çene cerrahilerinde ise OFH ve MAA ortalamalarının azaldığı ve araştırma grubunun %33,3'ünde operasyon sonrası orta derecede OUAS semptomları olduğu gösterilmiştir (133). Çalışmamızda yapılan değerlendirmeler sonucunda mandibular geriletme miktarı ortalamasının çok yüksek

olmadığı izlenmektedir. Buna ek olarak mandibular geriletme ve maksiller ilerletme ortalamaları oldukça yakın ölçülmüştür. MMA'da ve total farinks hacminde anlamlı bir değişimin olmaması dolayısıyla katılımcılarda OUAS'a yatkınlığın artmaması çalışmaya dahil edilen hastaların geçirdiği görece uyumlu maksiller ilerletme ve mandibular geriletme cerrahileriyle ilişkili olduğu düşünülebilir. Ek olarak çalışmamızda tüm hasta gruplarında operasyon sonrası hava yolu hacimleri değerlerinde anlamlı bir düşüş gözlenmemiştir.

Hiyoid kemik doğrudan hiçbir kemiğe bağlı olmamakla beraber kaslar tarafından asılı olarak tutulmaktadır. Bu nedenle hiyoid kemiğin konumu; hiyoid altı ve üstü kasların hareketine, larenks ve trakeanın elastik zarlarının direncine, kemiğe bağlanan kasların uzunluğuna ve larenksi etkileyen yer çekimine bağlıdır. Alt çenenin anterior kısmına kaslarla bağlanan hiyoid kemiğin konumunun, alt çenenin ortognatik cerrahi ile geri alınması sonrasında değişebileceği görüşünü ortaya çıkarmıştır.

Çalışmamızda, tedavi gruplarında hiyoid kemiğin vertikal yöndeki konum değişimleri incelendiğinde her iki grupta da H-MAN arasındaki mesafe artmış, kemiğin horizontal yöndeki konumu incelendiğinde ise her iki grupta da H-CH3 arasındaki mesafe azalmıştır. Sonuçlar hiyoid kemiğin aşağı ve geri yönde hareket ettiğini göstermektedir. Hiyoid kemiğin preoperatif ve postoperatif pozisyon farklılıkları, literatürde mevcut çalışmalarla tutarlı olacak şekilde, her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (12-16, 18).

Hiyoid kemik ve RGN arasındaki mesafe, ÇÇ+G grubunda artmışken ÇÇ grubunda azalmıştır. Ancak sadece ÇÇ+G grubundaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ÇÇ grubunda alt çenenin aşağı ve arkaya rotasyon yapması, hiyoid kemiğin aşağı hareket etmesi ile RGN noktası ile hiyoid kemik arasındaki mesafenin azaldığı düşünülmektedir. ÇÇ+G grubunda ise çift çene cerrahisine ilaveten ilerletme genioplastisi yapılmasından dolayı mesafenin arttığı düşünülmektedir.

Literatürde genel olarak hiyoid kemiğin postoperatif dönemde, faringeal hava yolunu korumak için, eski konumuna dönerek adaptasyon gösterdiği vurgulanmaktadır

(12,14-16,139,140,167,168). Yapılan çalışmalarda çoğunlukla hiyoid kemikte aşağı ve geri hareket olduğu gözlenmiştir (12-16,27,168). Fakat çalışmalardaki kayıtların operasyon sonrası erken dönemde (3 – 6 ay) toplanmış olması, remodelasyon ve adaptasyon süreçlerinin tamamlanmamış olabileceğini akla getirmektedir. Sadece alt çenenin ortalama 6.5 mm geri alındığı bir çalışmada, operasyondan 1 ay sonra hiyoid kemiğin aşağı ve geriye doğru hareket ettiği gösterilmişken; operasyondan 1 yıl sonra ise neredeyse başlangıç seviyesine geri döndüğünü belirtmişlerdir (11). Çalışmamızda takip süresi ortalama 20,6 aydır. Bu sürenin hiyoid kemik pozisyonunda değişime sebep olabilecek olası adaptif süreçler için yeterli olabileceği düşünülebilir.

Araştırmada kullanılan KIBT verilerinin oturur pozisyonda alınması, hasta takip sürelerindeki heterojenite, maksillomandibular hareket miktarlarının sadece sagittal planda değerlendirilmesi çalışmamızın temel limitasyonları arasında sayılabilir. Çalışmamızın literatürde mevcut diğer çalışmalardan ayıran en temel özelliği ise, faringeal yapıları etkileyebilecek bir diğer cerrahi girişim olan genioplastinin etkisinin de değerlendirilmesidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Her iki hasta grubunda da hava yolunda nazofarinks seviyesinde anlamlı derecede hacim artışı görülmüştür. NFH'deki bu artışın maksiller ilerletmenin etkisiyle oluştuğu düşünülmüştür.
2. Her iki hasta grubunda da OFH'de ve MAA'da anlamlı bir azalma görülmemiştir. İskeletsel sınıf 3 deformitelerin tedavisinde hava yolu pasajının korunması amacıyla izole tek çene cerrahileri yerine maksiller ilerletmenin daha belirgin olduğu çift çene cerrahilerinin kullanılması daha güvenli sonuçların elde edilmesini sağlayabilir.
3. ÇÇ+G grubunda hava yolunda hipofarinks seviyesinde hacim ve H-RGN arası mesafede anlamlı derecede artış olduğu görülmüştür. ÇÇ grubunda ise hipofarinks seviyesinde hacim ve H-RGN arası mesafede görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç farklılığının, genioplasti operasyonunun hiyoid kemiği önde konumlandırma etkisinden kaynaklandığı düşünülmüştür.
4. Her iki hasta grubunda da H-C3 arası mesafe azalırken, H-MAN arası mesafe artmıştır. Bu sonuç hiyoid kemiğin posterior ve inferiora doğru yer değiştirdiğini göstermektedir. Ancak bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Hastaların geçirdiği görece uyumlu maksiller ilerletme ve mandibular geriletme cerrahileriyle ilişkili olduğu ve hava yolu pasajının korunması amacıyla gerçekleşen adaptasyondan kaynaklandığı düşünülebilir.
5. Ortognatik cerrahinin planlama aşamasında, özellikle şiddetli mandibular prognatizm olgularında, operasyon sonrasında solunum fonksiyonunun sağlıklı şekilde sürdürülebilmesi için, hava yolunda meydana gelecek değişikliklerin operasyon öncesinde 3 boyutlu olarak değerlendirilmesinin ve cerrahi hareket miktarlarının hem fonksiyon hem de estetiğin göz önünde bulundurularak belirlenmesi önemlidir.
6. İskeletsel hareketlerin 3 boyutlu olarak ortognatik cerrahilerin hiyoid kemik pozisyonu, hava yolu ile ilişkilerini ve klinik korelasyonlarını değerlendirildiği, daha homojen takip süresi ve daha geniş örneklem

büyükliğüne sahip olan çalışmalarla, mevcut sonuçların desteklenmesi gereklidir.

7. KAYNAKÇA

1. Wolford L, Fields R (2000). Diagnosis And Treatment Planning For Orthognathic Surgery. *Oral And Maxillofacial Surgery* 2: 24-55.
2. William R. Proffit Rpw, David M. Sarver (2003). *Contemporary Treatment Of Dentofacial Deformity*. 1 Ed 172-244.
3. Guyer Ec, Ellis Ee, Mcnamara Ja, Behrents Rg (1986). Components Of Class Iii Malocclusion In Juveniles And Adolescents. *The Angle Orthodontist* 56(1): 7-30.
4. Obwegeser HI (1969). Surgical Correction Of Small Or Retrodisplaced Maxillae The “Dish-Face” Deformity. *Plastic And Reconstructive Surgery* 43(4): 351-365.
5. Welch Tb (1989). Stability In The Correction Of Dentofacial Deformities: A Comprehensive Review. *Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 47(11): 1142-1149.
6. Dal Pont G (1959). Retro-Molar Osteotomy For Correction Of Prognathism. *Minerva Chirurgica* 14: 1138.
7. Ghassemi M, Ghassemi A, Showkatbakhsh R, Ahmad Ss, Shadab M, Modabber A, Jamilian A (2014). Evaluation Of Soft And Hard Tissue Changes After Bimaxillary Surgery In Class Iii Orthognathic Surgery And Aesthetic Consideration. *National Journal Of Maxillofacial Surgery* 5(2): 157.
8. He J, Wang Y, Hu H, Liao Q, Zhang W, Xiang X, Fan X (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. *International Journal Of Surgery* 38: 31-40.
9. Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I (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.
10. Choi Jw, Park Yj, Lee C-Y (2015). Posterior Pharyngeal Airway In Clockwise Rotation Of Maxillomandibular Complex Using Surgery-First Orthognathic Approach. *Plastic And Reconstructive Surgery Global Open* 3(8).
11. Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, Ohgi K, Inoue M, Kirita T (2005). Changes In Tongue And Hyoid Positions, And Posterior Airway Space Following Mandibular Setback Surgery. *Journal Of Cranio-Maxillofacial Surgery* 33(2): 107-110.

12. Eggensperger N, Smolka W, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2005;33(2):111-7
13. Kawamata A, Fujishita M, Ariji Y, Ariji E. Three-dimensional computed tomographic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2000;89(3):278-87.
14. Wickwire, N. A., White, R. P. Jr, Proffit, W. R. (1972). The effect of mandibular osteotomy on tongue position. *J Oral Surg*. 30: 184-190
15. Lew, K. (1993). Changes in tongue and hyoid bone positions following anterior mandibular subapical osteotomy in patients with Class III malocclusion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 8: 123- 128.
16. Güven, O., Saraçoğlu, U. (2005). Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *J Craniofac Surg*. 16: 23-30.
17. Efendiyeva R, Aydemir H, Karasu H, Toygar-Memikoğlu U (2014). Pharyngeal Airway Space, Hyoid Bone Position, And Head Posture After Bimaxillary Orthognathic Surgery In Class Iii Patients: Long-Term Evaluation. *The Angle Orthodontist* 84(5): 773-781.
18. Aydemir H, Memikoğlu U, Karasu H (2012). Pharyngeal Airway Space, Hyoid Bone Position And Head Posture After Orthognathic Surgery In Class Iii Patients. *The Angle Orthodontist* 82(6): 993-1000
19. Gottsauner-Wolf S, Laimer J, Bruckmoser E (2018). Posterior Airway Changes Following Orthognathic Surgery In Obstructive Sleep Apnea. *Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 76(5): 1093. E1091-1093. E1021.
20. Fernández-Ferrer L, Montiel-Company Jm, Pinho T, Almerich-Silla Jm, Bellot-Arcis C (2015). Effects Of Mandibular Setback Surgery On Upper Airway Dimensions And Their Influence On Obstructive Sleep Apnoea—A Systematic Review. *Journal Of Cranio-Maxillofacial Surgery* 43(2): 248-253.
21. Tepecik T, Ertaş Ü, Akgün M (2018). Effects Of Bimaxillary Orthognathic Surgery On Pharyngeal Airway And Respiratory Function At Sleep In Patients With Class Iii Skeletal Relationship. *Journal Of Cranio-Maxillofacial Surgery* 46(4): 645-653.
22. Lee S-T, Park J-H, Kwon T-G (2019). Influence Of Mandibular Setback Surgery On Three-Dimensional Pharyngeal Airway Changes. *International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 48(8): 1057-1065.
23. Park Jh, Kim H-S, Choi S-H, Jung Y-S, Jung H-D (2019). Changes In Position Of The Hyoid Bone And Volume Of The Pharyngeal Airway After Mandibular

- Setback: Three-Dimensional Analysis. *British Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 57(1): 29-35.
24. Burkhard JPM, Dietrich AD, Jacobsen C, Roos M, Lübbers H -T, Obwegeser JA. Cephalometric and three-dimensional assessment of the posterior airway space and imaging software reliability analysis before and after orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2014;42(7):1428-36.
 25. Gokce S, Gorgulu S, Gokce H, Bengi O, Sabuncuoglu F, Ozgen F, et al. Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality, following bimaxillary orthognathic surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2012;41(7):820-9.
 26. Pereira-Filho VA, Castro-Silva LM, de Moraes M, Gabrielli MFR, Campos JADB, Juergens P. Cephalometric evaluation of pharyngeal airway space changes in class III patients undergoing orthognathic surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2011;69(11):e409-e15.
 27. Kawatan, Tang SS, Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected class III skeletal deformity. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*. 2002;17(3):180-90.
 28. Samman N, Mohammadi H, Xia J. Cephalometric norms for the upper airway in a healthy Hong Kong Chinese population. *Hong Kong medical journal*. 2003.
 29. Riley R, Guilleminault C, Herran J, Powell N. Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep*. 1983;6(4):303-11.
 30. Park S-B, Kim Y-I, Son W-S, Hwang D-S, Cho B-H. 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. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2012;41(1):87-93.
 31. Canellas JdS, Barros H, Medeiros P, Ritto F. Effects of surgical correction of class III malocclusion on the pharyngeal airway and its influence on sleep apnoea. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2016;45(12):1508-12.
 32. W, Schürmann R, Brandenburg U. Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia—does it provoke sleep-related breathing disorders? *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1996;25(5):333-8.
 33. Fernández -Ferrer L, Montiel-Company JM, Pinho T, Almerich-Silla JM, Bellot-Arcis C. Effects of mandibular setback surgery on upper airway dimensions and their influence on obstructive sleep apnoea—A systematic review. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2015;43(2):248-53.

34. Santos Canellas JV, Barros HLM, Medeiros PJDA, Ritto FG. Sleep-disordered breathing following mandibular setback: a systematic review of the literature. *Sleep and Breathing*. 2016;20(1):387-94.
35. Yajima Y, Oshima M, Iwai T, Kitajima H, Omura S, Tohnai I. Computational fluid dynamics study of the pharyngeal airway space before and after mandibular setback surgery in patients with mandibular prognathism. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2017;46(7):839-44.
36. Irani SK, Oliver DR, Movahed R, Kim Y-I, Thiesen G, Kim KB. Pharyngeal airway evaluation after isolated mandibular setback surgery using cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2018;153(1):46-53.
37. Al-Moraissi E, Al-Magaleh S, Iskandar R, Al-Hendi E. Impact on the pharyngeal airway space of different orthognathic procedures for the prognathic mandible. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2015;44(9):1110-8.
38. Chen C-M, Lai S, Chen K-K, Lee H-E. Correlation between the pharyngeal airway space and head posture after surgery for mandibular prognathism. *BioMed research international*. 2015;2015.
39. Tepecik T, Ertaş Ü, Akgün M. Effects of bimaxillary orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function at sleep in patients with class III skeletal relationship. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2018;46(4):645-53.
40. El AS, El H, Palomo JM, Baur DA. A 3-dimensional airway analysis of an obstructive sleep apnea surgical correction with cone beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(9):2424-36.
41. Proffit Wr, Fields Jr Hw, Sarver Dm (2006). *Contemporary Orthodontics* Elsevier Health Sciences.
42. Ülgen M. *Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı: Yeditepe Üniversitesi; 2000.*
43. Ayoub A, Khambay B, Benington P, Green L, Moos K, Walker F. *Handbook of Orthognathic Treatment: A Team Approach: John Wiley & Sons; 2013.*
44. Juggins KJ, Nixon F, Cunningham SJ. Patient-and clinician-perceived need for orthognathic surgery. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2005;128(6):697-702.
45. Angle Eh (1899). *Classification Of Malocclusion. Dent Cosmos* 41: 350-375.
46. Tweed Ch (1966). *Clinical Orthodontics Cv Mosby.*

47. Hellman M (1931). Morphology Of The Face, Jaws And Dentition In Class Three Malocclusion Of The Teeth. *The Journal Of The American Dental Association* (1922) 18(11): 2150-2173.
48. Dewey M, Anderson Gm. (1919). *Practical Orthodontia*, Ed. 4, St. Louis; P.
49. Moore Gr (1944). Heredity As A Guide In Dentofacial Orthopedics. *American Journal Of Orthodontics And Oral Surgery* 30(10): 549-554.
50. Ngan P, Moon W (2015). Evolution Of Class Iii Treatment In Orthodontics. *American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics* 148(1): 22-36.
51. Jacobson A, Evans W, Preston C, Sadowsky P (1974). Mandibular Prognathism. *American Journal Of Orthodontics* 66(2): 140-171.
52. Sanborn Rt (1955). Differences Between The Facial Skeletal Patterns Of Class Iii Malocclusion And Normal Occlusion. *The Angle Orthodontist* 25(4): 208-222.
53. Anandarajah S. 3-D Pharyngeal Airway Related To Facial Morphology, Upper Cervical Vertebral Column Morphology And Skeletal Maturation In Children: A Pilot Study. *College Of Medicine And Dentistry*. 2015
54. O'rahilly R, Müller F, Carpenter S, Swenson R. *Basic Human Anatomy*. Dartmouth Medical School.
55. Stambuk He, Karimi S, Lee N, Patel Sg (2007). Oral Cavity And Oropharynx Tumors. *Radiologic Clinics* 45(1): 1-20.
56. Auvenshine Rc, Pettit Nj (2020). The Hyoid Bone: An Overview. *Cranio®* 38(1): 6-14.
57. Günaydın C, Nazo-Oro-Farengal Hava Yolu Boyutlarının Farklı Maloklüzyonlarda Gelişiminin Longitudinal Olarak İncelenmesi (2015). *Ankara Üniversitesi Doktora Tezi*, Ankara.
58. Troy Ba, Shanker S, Fields Hw, Vig K, Johnston W (2009). Comparison Of Incisor Inclination In Patients With Class Iii Malocclusion Treated With Orthognathic Surgery Or Orthodontic Camouflage. *American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics* 135(2): 146. E141-146. E149.
59. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics-E-Book: current principles and techniques*: Elsevier Health Sciences; 2016.
60. Moss Ml (1960). Functional Analysis Of Human Mandibular Growth. *Journal Of Prosthetic Dentistry* 10(6): 1149-1159.
61. Hicham J (1991). Maxillary Protraction Therapy Diagnosis And Treatment. *J Clin Orthod* 25: 102-113.

62. Da Silva Dl, Palheta Neto F, Carneiro Sg, Palheta Acp, Monteiro M, Cunha Sc (2008). Crouzon's Syndrome: Literature Review. *Intl Arch Otorhinolaryngol, São Paulo* 12: 436-441.
63. Katznelson L, Laws Jr Er, Melmed S, Molitch Me, Murad Mh, Utz A, Wass Ja (2014). Acromegaly: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism* 99(11): 3933-3951.
64. Graber Lw (1977). Chin Cup Therapy For Mandibular Prognathism. *American Journal Of Orthodontics* 72(1): 23-41.
65. Proffit Wr, White Rp, Sarver Dm (2003). *Contemporary Treatment Of Dentofacial Deformity* Mosby St. Louis.
66. Rabie A-Bm, Wong Rw, Min G (2008). Treatment In Borderline Class Iii Malocclusion: Orthodontic Camouflage (Extraction) Versus Orthognathic Surgery. *The Open Dentistry Journal* 2: 38.
67. Harris M, Hunt N. *Fundamentals Of Orthognathic Surgery*: Imperial College Press; 2008.
68. Lye Kw (2008). Effect Of Orthognathic Surgery On The Posterior Airway Space (Pas). *Ann Acad Med Singapore* 37(8): 677-682.
69. Azevêdo Ms, Machado Aw, Barbosa Ids, Esteves Ls, Rocha Vác, Bittencourt Mav (2016). Evaluation Of Upper Airways After Bimaxillary Orthognathic Surgery In Patients With Skeletal Class Iii Pattern Using Cone-Beam Computed Tomography. *Dental Press Journal Of Orthodontics* 21(1): 34-41.
70. Olivieri P, Uribe Fa, Quereshy Fa (2019). Aesthetic Facial Surgery And Orthodontics: Common Goals. *Oral And Maxillofacial Surgery Clinics Of North America*.
71. Sinko K, Jagsch R, Benes B, Millesi G, Fischmeister F, Ewers R (2012). Facial Aesthetics And The Assignment Of Personality Traits Before And After Orthognathic Surgery. *International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 41(4): 469-476.
72. Gjørup H, Athanasiou Ae (1991). Soft-Tissue And Dentoskeletal Profile Changes Associated With Mandibular Setback Osteotomy. *American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics* 100(4): 312-323.
73. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y (2008). 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.
74. Marşan G, Kuvat Sv, Öztaş E, Cura N, Süsal Z, Emekli U (2009). Oropharyngeal Airway Changes Following Bimaxillary Surgery In Class Iii Female Adults. *Journal Of Cranio-Maxillofacial Surgery* 37(2): 69-73.

75. Turnbull N, Battagel J (2000). The Effects Of Orthognathic Surgery On Pharyngeal Airway Dimensions And Quality Of Sleep. *Journal Of Orthodontics* 27(3): 235-247.
76. Riley R, Guilleminault C, Powell N, Derman S (1984). Mandibular Osteotomy And Hyoid Bone Advancement For Obstructive Sleep Apnea: A Case Report. *Sleep* 7(1): 79-82.
77. Meyer Jr Jb, Knudson Rc (1989). The Sleep Apnea Syndrome. Part I: Diagnosis. *The Journal Of Prosthetic Dentistry* 62(6): 675-679.
78. Cura N, Dali Oa, Arman Ms.(2008) İskeletsel Sınıf 3 Maloklüzyona Sahip Bireylere Uygulanan Ortognatik Cerrahi Tedavisinin Farinks Havayoluna Etkilerinin Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
79. Bloomquist Ds, Lee Jj (2004). Principles Of Mandibular Orthognathic Surgery. *Peterson's Principles Of Oral And Maxillofacial Surgery* 2: 1135-1183.
80. Naini Fb, Gill Ds (2017). *Orthognathic Surgery: Principles, Planning And Practice* John Wiley & Sons.
81. Hausamen J-E (2001). The Scientific Development Of Maxillofacial Surgery İn The 20th Century And An Outlook İnto The Future. *Journal Of Cranio-Maxillofacial Surgery* 29(1): 2-21.
82. Rosen H (2006). Aesthetic Orthognathic Surgery. *Plastic Surgery* 2: 649-686.
83. Stearns J, Fonseca R, Saker M (2000). *Revascularization And Healing Of Orthognathic Surgical Procedures*. Oral And Maxillofacial Surgery Philadelphia, Pa: Wb Saunders Co.
84. Naini FB, Gill DS. *Orthognathic surgery: principles, planning and practice*: John Wiley & Sons; 2017. 690-9 p.
85. Wyatt W (1997). Sagittal Ramus Split Osteotomy: Literature Review And Suggested Modification Of Technique. *British Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 35(2): 137-141.
86. Drommer Rb (1986). The History Of The "Le Fort I Osteotomy". *Journal Of Maxillofacial Surgery* 14: 119-122.
87. Moore F, Ward T (1949). Complications And Sequelae Of Untreated Fractures Of The Facial Bones And Their Treatment. *Plastic And Reconstructive Surgery* 4(6): 570.
88. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surgery, Oral*

Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2008;105(4):495-502

89. Busby BR, Bailey L, Proffit WR, Phillips C, White JR. Long-term stability of surgical class III treatment: a study of 5-year postsurgical results. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery.* 2002;17(3):159-70
90. Gökçe Sm, Görgülü S, Gökçe Hs, Bengi Ao, Sağdıç D (2013). Sağlıklı Bireylerde Farengyal Hava Yolu, Dil Boyutlarının Ve Hyoid Pozisyonun Belirlenmesi. *Gulhane Medical Journal* 55(2).
91. Irani Sk, Oliver Dr, Movahed R, Kim Y1, Thiesen G, Kim Gb. Pharyngeal Airway Evaluation After İsolated Mandibular Setback Surgery Using Cone-Beam Computed Tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 153(1):46-53
92. Tucker B, Woodson A. Method To Describe The Pharyngeal Airway. *Laryngoscope.* 2015; 125:1233–1238
93. Özvar F, Yöntemleri Nkt, Sonuçlarımız T, Faktörler P (2006). T: C: Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
94. Akçam Mo. Kraniofasial Morfoloji Ve Nasofarengyal Havayolu İlişkilerinin Doğal Bağ Postürü Dikkate Alınarak Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi,1996
95. Anegawa E, Tsuyama H, Kusukawa J. Lateral Cephalometric Analysis Of The Pharyngeal Airway Space Affected By Head Posture. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2008; 37:805–809
96. Irani Sk, Oliver Dr, Movahed R, Kim Y1, Thiesen G, Kim Gb. Pharyngeal Airway Evaluation After İsolated Mandibular Setback Surgery Using Cone-Beam Computed Tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 153(1):46-53
97. White DP, Younes MK. Obstructive sleep apnea. *Compr Physiol.* 2012;2(4):2541-94
98. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Simsek B, Okabe K, et al. The effect of mandibular setback or two-jaws surgery on pharyngeal airway among different genders. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2009;38(6):647-52.
99. Nakagawa F, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Morphologic changes in the upper airway structure following surgical correction of mandibular prognathism. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery.* 1998;13(4):299-306.

100. Enöz M, Yanardağ H, Güven M (2006). Osas'lı Hastaların Üst Solunum Yollarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknikler. *Kbb-Forum*, 133-137.
101. Isono S, Remmers J (1993). Site Of Pharyngeal Narrowing Predicts Outcome Of Surgery For Obstructive Sleep Apnea. *Am Rev Respir Dis* 147: 182-189.
102. Becker Oe, Avelar Rl, Göelzer Jg, Do Nascimento Dolzan A, Júnior Olh, De Oliveira Rb (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.
103. Jakobsone G, Neimane L, Krumina G (2010). Two-And Three-Dimensional Evaluation Of The Upper Airway After Bimaxillary Correction Of Class Iii Malocclusion. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology* 110(2): 234-242.
104. Cattaneo PM, Melsen B. The use of cone-beam computed tomography in an orthodontic department in between research and daily clinic. *World journal of orthodontics*. 2008;9(3).
105. Lenza M, Lenza MdO, Dalstra M, Melsen B, Cattaneo P. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthodontics & craniofacial research*. 2010;13(2):96-105.
106. Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;135(4):468-79.
107. Ludlow Jb, Davies-Ludlow L, Brooks S, Howerton W (2006). Dosimetry Of 3 Cbct Devices For Oral And Maxillofacial Radiology: Cb Mercuray, Newtom 3g And İ-Cat. *Dentomaxillofacial Radiology* 35(4): 219-226.
108. Havron AG, Aronovich S, Shelgikar AV, Kim HL, Conley RS. 3D Airway changes using CBCT in patients following mandibular setback surgery±maxillary advancement. *Orthodontics & craniofacial research*. 2019;22:30-5.
109. Santagata M, Tozzi U, Lamart E, Tartaro G. Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space in patients affected by skeletal class III malocclusion. *Journal of maxillofacial and oral surgery*. 2015;14(3):682-6.
110. Mattos C, Vilani G, Sant'Anna E, Ruellas A, Maia L. Effects of orthognathic surgery on oropharyngeal airway: a meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2011;40(12):1347-56.
111. Wang Z, Zhu L, Zhou L, Yi B. Feasibility of integrating 3D photos and cone-beam computed tomography images used to evaluate changes of soft and hard

- tissue after orthognathic surgery. Beijing da xue xue bao Yi xue ban= Journal of Peking University Health sciences. 2016;48(3):544-9.
112. Gokce SM, Gorgulu S, Gokce HS, Bengi AO, Karacayli U, Ors F. Evaluation of pharyngeal airway space changes after bimaxillary orthognathic surgery with a 3-dimensional simulation and modeling program. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014;146(4):477-92.
 113. Foltán R, Hoffmannová J, Pavlík ová G, Hanzelka T, Klíma K, Horká E, et al. The influence of orthognathic surgery on ventilation during sleep. International journal of oral and maxillofacial surgery. 2011;40(2):146-9.
 114. Cortese A. Le Fort I osteotomy for maxillary repositioning and distraction techniques. The role of osteotomy in the correction of congenital and acquired disorders of the skeleton: IntechOpen; 2012.
 115. Panou E, Motro M, Ateş M, Acar A, Erverdi N. Dimensional changes of maxillary sinuses and pharyngeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. The Angle Orthodontist. 2013;83(5):824-31.
 116. Eslamipour F, Najimi A, Tadayonfard A, Azamian Z (2017). Impact of orthognathic surgery on quality of life in patients with dentofacial deformities. International journal of dentistry 2017.
 117. Qahtani N. Impact of different orthodontic treatment modalities on Airway: A literature review. Pakistan journal of medical sciences. 2016;32(1):249-52.
 118. Hren NI, Barbič U. Tongue volume in adults with skeletal Class III dentofacial deformities. Head & face medicine. 2016;12(1):12.
 119. Jiang Y-Y. Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed tomography analysis. International journal of oral and maxillofacial surgery. 2016;45(7):914-21.
 120. Christovam I, Lisboa C, Ferreira D, Cury-Saramago A, Mattos C. Upper airway dimensions in patients undergoing orthognathic surgery: a systematic review and meta-analysis. International journal of oral and maxillofacial surgery. 2016;45(4):460-71.
 121. Shokri A, Miresmaeili A, Ahmadi A, Amini P, Falah-Kooshki S. Comparison of pharyngeal airway volume in different skeletal facial patterns using cone beam computed tomography. Journal of clinical and experimental dentistry. 2018;10(10):e1017
 122. Celikoglu M, Bayram M, Sekerci AE, Buyuk SK, Toy E. Comparison of pharyngeal airway volume among different vertical skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. The Angle Orthodontist. 2014;84(5):782-7.
 123. Castro-Silva L, Monnazzi MS, Spin-Neto R, Moraes M, Miranda S, Gabrielli MFR, et al. Cone-beam evaluation of pharyngeal airway space in class I, II, and

- III patients. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology. 2015;120(6):679-83.
124. Claudino LV, Mattos CT, de Oliveira Ruellas AC, Sant'Anna EF. Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: a preliminary study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;143(6):799-809
 125. Samman N, Tong A, Cheung D, Tideman H (1992). Analysis Of 300 Dentofacial Deformities In Hong Kong. *The International Journal Of Adult Orthodontics And Orthognathic Surgery* 7(3): 181-185.
 126. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Sleep apnea in normal subjects following mandibular osteotomy with retrusion. *Chest*. 1985;88(5):776-8.
 127. Sahoo NK, Agarwal SS, Datana S, Bhandari SK (2021). Quantifying Upper Airway Changes Following Mandibular Orthognathic Surgery. *Journal of Craniofacial Surgery* 32(2): 569-573.
 128. Gokce S, Gorgulu S, Gokce H, Bengi O, Sabuncuoglu F, Ozgen F, Bilgic H (2012). Changes In Posterior Airway Space, Pulmonary Function And Sleep Quality, Following Bimaxillary Orthognathic Surgery. *International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery* 41(7): 820-829.
 129. Hong J-S, Park Y-H, Kim Y-J, Hong S-M, Oh K-M. Three-dimensional changes in pharyngeal airway in skeletal class III patients undergoing orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(11): e401-e8.
 130. Demetriades N, Chang DJ, Laskarides C, Papageorge M. Effects of mandibular repositioning, with or without maxillary advancement, on the oro-naso-pharyngeal airway and development of sleep-related breathing disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(10):2431-6.
 131. Sutthiprapaporn P, Tanimoto K, Ohtsuka M, Nagasaki T, Iida Y, Katsumata A. Positional changes of oropharyngeal structures due to gravity in the upright and supine positions. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2008;37(3):130-5.
 132. Lee Y, Chun Y-S, Kang N, Kim M. 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. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012;70(12):2867-75.
 133. Yang H, Jung Y-E, Kwon I, Lee J-Y, Hwang S. Airway changes and prevalence of obstructive sleep apnoea after bimaxillary orthognathic surgery with large mandibular setback. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2019.
 134. Schwab RJ, Gupta KB, Gefter WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1995;152(5):1673-89.

135. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C, Ware W. Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1987;45(5):450-2.
136. Katakura N, Umino M, Kubota Y. Morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism with and without cleft palate. *Anesthesia & pain control in dentistry*. 1993;2(1):22-6.
137. Gu G, Gu G, Nagata J, Suto M, Anraku Y, Nakamura K, et al. Hyoid position, pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal Class III. *Clinical orthodontics and research*. 2000;3(2):67-77.
138. Athanasiou AE, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;100(3):259-65.
139. Tselnik M, Pogrel MA. Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2000;58(3):282-5.
140. Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular setback and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short-and long-term cephalometric study in males. *The European Journal of Orthodontics*. 2000;22(4):383-94.
141. Uesugi T, Kobayashi T, Hasebe D, Tanaka R, Ike M, Saito C. Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2014;43(9):1082-90.
142. Hatab N, Konstantinović V, Mudrak J. Pharyngeal airway changes after mono- and bimaxillary surgery in skeletal class III patients: Cone-beam computed tomography evaluation. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2015;43(4):491-6.
143. Yang Y, Yang K, Zhao Y. Three-dimensional changes in the upper airway of skeletal class III patients after different orthognathic surgical procedures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;76(1):155-64.
144. Kitahara T, Hoshino Y, Maruyama K, In E, Takahashi I. Changes in the pharyngeal airway space and hyoid bone position after mandibular setback surgery for skeletal Class III jaw deformity in Japanese women. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(6):708. e1-. E10
145. Kim H-S, Kim G-T, Kim S, Lee J-W, Kim E-C, Kwon Y-D. Three-dimensional evaluation of the pharyngeal airway using cone-beam computed tomography

- following bimaxillary orthognathic surgery in skeletal class III patients. *Clinical oral investigations*. 2016;20(5):915-22.
146. Larson BE. Cone-beam computed tomography is the imaging technique of choice for comprehensive orthodontic assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012;141(4):402-10.
 147. Ristow O, Rückschloß T, Berger M, Grötz T, Kargus S, Krisam J, et al. Short - and long-term changes of the pharyngeal airway after surgical mandibular advancement in Class II patients—a three-dimensional retrospective study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2018;46(1):56-62.
 148. Sundman J, Fehrm J, Friberg D. Low inter-examiner agreement of the Friedman staging system indicating limited value in patient selection. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018;275(6):1541-5.
 149. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *The Angle Orthodontist*. 2010;80(6):1068-74.
 150. Schendel SA, Hatcher D. Automated 3-dimensional airway analysis from cone-beam computed tomography data. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(3):696-701.
 151. Gao XM, Zeng XL, Fu MK, Huang XZ. Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea before and after oral appliance therapy. *The Chinese journal of dental research: the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*. 1999;2(2):27-35.
 152. Shin LK, Holbrook AB, Capasso R, Kushida CA, Powell NB, Fischbein NJ, et al. Improved sleep MRI at 3 tesla in patients with obstructive sleep apnea. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2013;38(5):1261-6.
 153. Meisami T, Musa M, Keller MA, Cooper R, Clokie CM, Sándor GK. Magnetic resonance imaging assessment of airway status after orthognathic surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;103(4):458-63
 154. Park J-W, Kim N-K, Kim J-W, Kim M-J, Chang Y-I. Volumetric, planar, and linear analyses of pharyngeal airway change on computed tomography andcephalometry after mandibular setback surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(3):292-9.
 155. Kochel J, Meyer-Marcotty P, Sickel F, Lindorf H, Stellzig-Eisenhauer A. Short-term pharyngeal airway changes after mandibular advancement surgery in adult Class II-Patients—a three-dimensional retrospective study. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2013;74(2):137 -52.

156. Ogawa T, Enciso R, Memon A, Mah JK, Clark GT. Evaluation of 3D airway imaging of obstructive sleep apnea with cone-beam computed tomography. *Studies in health technology and informatics*. 2005;111(0926-9630):365-8.
157. Alsufyani NA, Al-Saleh MA, Major PW. CBCT assessment of upper airway changes and treatment outcomes of obstructive sleep apnoea: a systematic review. *Sleep and Breathing*. 2013;17(3):911-23.
159. Karaaslan S, Tüz HH, El H, Süslü AE, Göktürk T. Three-Dimensional Evaluation of Upper Airway Changes After Bimaxillary Surgery of Skeletal Class 3 Patients. *J Craniofac Surg*. 2023 May 1;34(3):996-1000.
160. He L, He S, Wu X, Huang Y. Three-Dimensional Morphological Changes of the Upper Airway in Patients With Skeletal Class III Malocclusion After Orthognathic Surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2019;30(8):2451-5.
161. Shin J-H, Kim M-A, Park I-Y, Park Y-H. 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. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015;73(2):340. e1-. e9.
162. Kim M-A, Kim B-R, Choi J-Y, Youn J-K, Kim Y-JR, Park Y-H. 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. *The Angle orthodontist*. 2013;83(4):623-9.
163. Brunetto DP, Velasco L, Koerich L, de Souza Araújo MT. Prediction of 3-dimensional pharyngeal airway changes after orthognathic surgery: a preliminary study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014;146(3):299-309.
164. Hart PS, McIntyre BP, Kadioglu O, Currier GF, Sullivan SM, Li J, et al. Postsurgical volumetric airway changes in 2-jaw orthognathic surgery patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015;147(5):536-46.
165. Hsieh Y-J, Chen Y-C, Chen Y-A, Liao Y-F, Chen Y-R. Effect of bimaxillary rotational setback surgery on upper airway structure in skeletal Class III deformities. *Plastic and reconstructive surgery*. 2015;135(2):361e-9e.
166. Lee UL, Oh H, Min SK, Shin JH, Kang YS, Lee WW, et al. The structural changes of upper airway and newly developed sleep breathing disorders after surgical treatment in class III malocclusion subjects. *Medicine*. 2017;96(22).
167. Athanasiou, A., E, Toutoutzakis, N., Mavreas, D., Ritzaus, M., Wenzel, A. (1991). Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 100:259-265.

168. Enacar, A., Aksoy, A. Ü., Şençift, Y., Haydar, B., Aras, K. (1994). Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 9: 285-290.
169. Tüz HH, Ergezen E, Meral SE, Ekmekcioglu A, El H. Influence of Orthognathic Surgery on Oral Health and Quality of Life. *J Craniofac Surg.* 2022 Mar-Apr 01;33(2):548-551.

8. EKLER

EK-1: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-2164

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 15 KASIM 2022 SALI
Toplantı No : 2022/19
Proje No : GO 22/1177 (Değerlendirme Tarihi: 15.11.2022)
Karar No : 2022/19-20

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Hakan Hıfzı TÜZ'ün sorumlu araştırmacı olduğu, Doç. Dr. Hakan EL, Dr. Salih Eren MERAL ile birlikte çalışacakları ve Dr. Görkem TAŞKIRAN'ın uzmanlık tezi olan, GO 22/1177 kayıt numaralı *"İskeletsel Sınıf 3 Hastaların Ortognatik Cerrahi Sonrası Hiyoid Kemikğin Pozisyonu Ve Hava Yolu Değişikliklerinin 3 Boyutlu Analizi"* başlıklı proje önerisi araştırmannın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Aralık 2016 – 31 Aralık 2021 tarihleri arasındaki arşiv kayıtlarının 16 Kasım 2022 – 16 Mayıs 2023 tarihleri arasında geçerli olmak üzere incelenmesi etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

- | | |
|---|---|
| 1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan) | 8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye) |
| 2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye) | 9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye) | İZİNLI 10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye) | 11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye) | 12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Burcu Balam DOĞU (Üye) | 13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersoz ALAN (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye) | 14. Av. Buket ÇINAR (Üye) |

EK-2: Orijinallik Raporu



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Görkem Taşkıran
Ödev başlığı: İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARIN ORTOGNATİK CERRAHİ SON...
Gönderi Başlığı: İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARIN ORTOGNATİK CERRAHİ SON...
Dosya adı: G_rkem_Ta_k_ran_tez_22.10.23_4062_kaynak_as_z.docx
Dosya boyutu: 3.51M
Sayfa sayısı: 59
Kelime sayısı: 10,304
Karakter sayısı: 71,328
Gönderim Tarihi: 30-Eki-2023 08:25ÖS (UTC+0300)
[Gönderim Numarası](#): 2212165638

YÜCE
MÜHÜRLENMİŞ
DİJİTAL
KOPYA
ANALİZİ

İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARIN ORTOGNATİK CERRAHİ
SONRASI BİTİRİLMİŞ ÖZETİNİN İNCELENMESİ VE İNCELENME SONUÇLARI

Dr. Görkem TAŞKIRAN

Yüksek Lisans Programı
KURUMUN İSİMİ

ANILARA 2023

Copyright 2023 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

İSKELETSEL SINIF 3 HASTALARIN ORTOGNATİK CERRAHİ SONRASI HİYOİD KEMİĞİN POZİSYONU VE HAVA YOLU DEĞİŞİKLİKLERİNİN 3 BOYUTLU ANALİZİ

ORJİNALLİK RAPORU

| | | | |
|-------------------|---------------------|------------|------------------|
| % 12 | % 11 | % 3 | % 3 |
| BENZERLİK ENDEKSİ | İNTERNET KAYNAKLARI | YAYINLAR | ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |

BİRİNCİL KAYNAKLAR

| | | |
|----------|--|-------------|
| 1 | acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı | % 5 |
| 2 | acikerisim.uludag.edu.tr İnternet Kaynağı | % 1 |
| 3 | www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı | % 1 |
| 4 | Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi | % 1 |
| 5 | Submitted to Uludag University Öğrenci Ödevi | % 1 |
| 6 | Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 7 | acikerisim.ybu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 8 | abakus.inonu.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |

openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

| | | |
|----|---|------|
| 9 | İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 10 | doczz.biz.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 11 | Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 12 | tod.org.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 13 | www.tod.org.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 14 | GÖKÇE, Sıla Mermut, GÖRGÜLÜ, Serkan, GÖKÇE, Hasan Suat, BENGİ, Ali Osman and SAĞDIÇ, Deniz. "Sağlıklı bireylerde farengal hava yolu, dil boyutlarının ve hyoid pozisyonun belirlenmesi", Gülhane Askeri Tıp Akademisi, 2013. Yayın | <% 1 |
| 15 | dspace.kocaeli.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 16 | acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 17 | docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 18 | "Poster Özetleri / Poster Abstracts", Turkish Journal of Biochemistry, 2015 Yayın | <% 1 |

| | | |
|----|--|------|
| 19 | Ufuk Tatli, Ozgur Surmelioglu, Huseyin Can Tukel, Mehmet Kurkcu, Mehmet Emre Benlidayi. "Effects of Orthognathic Surgery on Voice Characteristics", Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2020 Yayın | <% 1 |
| 20 | Submitted to Erciyes Āniversitesi Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 21 | ir.ymlib.yonsei.ac.kr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 22 | www.solunum.org.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 23 | abis-files.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 24 | dspace.yildiz.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 25 | eclss.org İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 26 | 9lib.net İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 27 | burkonturizm.com İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 28 | dergipark.org.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |

| | | |
|----|---|------|
| 29 | dspace.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 30 | openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 31 | www.anadoluisagligi.com İnternet Kaynağı | <% 1 |

Alıntılarını ıkart Kapat
Bibliyografyayı ıkart Kapat

Eşleşmeleri çıkar < 5 words