



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**DOĞAL BAŞ POZİSYONUNDA, MİD-SAGİTTAL DÜZLEME GÖRE
KRANİYAL KEMİKLER ÜZERİNDEKİ EN SİMETRİK NOKTANIN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE BELİRLENMESİ**

SÜMER MÜNEVVEROĞLU

AĞIZ, DIŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. GÖKHAN GÜRLER

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi ABDULLAH ÖZEL

İSTANBUL – 2021

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans () Doktora (X)
Anabilim Dalı : Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi
Tez Sahibi : Sümer MÜNEVVEROĞLU
Tez Başlığı : Doğal Baş Pozisyonunda, Mid-Sagittal Düzleme Göre
Kraniyal Kemikler Üzerindeki En Simetrik Noktanın
Bilgisayarlı Tomografi ile Belirlenmesi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Haliç Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 02.06.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Doç.Dr. Gökhan GÜRLER	İstanbul Medipol Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Barış Çağrı DELİLBAŞI	İstanbul Medipol Üniversitesi
Prof.Dr. İbrahim Sina UÇKAN	İstanbul Medipol Üniversitesi
Doç.Dr. Gülşilay SAYAR	Bahçeşehir Üniversitesi
Doç.Dr. Erol CANSIZ	İstanbul Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Doktora Tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun
...../...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil
yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür Vekili

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

SÜMER MÜNEVVEROĞLU



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince değerli bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, tez çalışmalarım boyunca bana yardımcı olan değerli hocam **Doç. Dr. Gökhan Gürler**'e,

Tezimin hazırlanması sırasında yoğun çalışma temposuna rağmen verdiği önerilerinden ve yardımlarından dolayı **Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Özel**'e,

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalında geçirdiğim süre içinde beraber çalışmaktan her zaman onur ve gurur duyduğum saygıdeğer hocalarım başta Fakülte Dekanımız **Prof. Dr. Sina Uçkan**, Anabilim Dalı Başkanımız **Prof. Dr. Çağrı Delilbaşı** olmak üzere bana her zaman destek olan ve bilgilerini paylaşan tüm öğretim üyelerine,

Uyum içinde çalıştığım, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve tez konusu çalışmalarımın yürütmesinde emeği olan Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı doktora öğrencisi kardeşlerime ve emektar çalışanlarına,

Hayatımın her döneminde yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, doktora eğitimi sürecim boyunca tüm sıkıntıları benimle beraber yaşayan, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan annem **Sema Münevveroğlu**, babam **Mithat Münevveroğlu**, ağabeyim **Dr. Öğr. Üyesi Çağlar Münevveroğlu** ve öz ablam kadar çok sevdiğim sevgili **Doç. Dr. Ash Patır Münevveroğlu**'na,

İyi günde ve kötü günde her zaman yanımda olan, sabır gösterip bana her konuda yardımcı olan değerli arkadaşlarım **Dt. Reyhan Sağlam**, **Dt. Mehmet Fatih Dönmez** ve **Dt. Alaaddin Kılıçaslan**'a,

Tez çalışmalarımı yürütürken hiçbir zaman fikirlerini ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşım **Arş. Gör. Dt. Adile Salehli**'ye,

TEŞEKKÜR EDERİM.

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

SSRO: Sagittal Split Ramus Osteotomisi

STL: Standard Triangle Language

DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine

IMF: İntermaksiller Fiksasyon

FOV: Field of View

MR: Manyetik Rezonans



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 6.1 Hasta sayılarının ve yaş ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı.....	49
Tablo 6.2 Antropometrik noktaların sağ ve sol taraf ölçümleri	50
Tablo 6.3 Sağ ve sol taraf farkı karşılaştırması	51
Tablo 6.4 Cinsiyete göre sağ ve sol taraf farklarının değerlendirilmesi.....	52
Tablo 6.5 Sağ ve sol taraf arasındaki fark ile yaş arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi.....	52
Tablo 6.6 Mid-Sagittal düzlem ile Crista Galli ve Basion noktalarının çakışmasının değerlendirilmesi.....	53
Tablo 6.7 Sağ ve sol taraf antropometrik noktalarının 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasındaki uyumunun değerlendirilmesi.....	54
Tablo 6.8 Mid-sagittal düzlem ile Crista Galli ve Basion ilişkisinin 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasındaki uyumunun değerlendirilmesi	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1 Hullihen'in uyguladığı mandibular osteotomi (20).....	6
Şekil 4.2 Varaztad Hovhannes Kazanjian'ın kullandığı splintler. A: Maksiller retansiyon splinti B: Mandibular splint (21).....	7
Şekil 4.3 A: Perthesin tanımladığı eğik horizontal osteotomi hattı B: Kazanjianın tanımladığı açılı horizontal osteotomi hattı.....	7
Şekil 4.4 Gigli testeresi ile gerçekleştirilen ekstraoral mandibular osteotomiler A: Blair prosedürü B: Kostecka prosedürü.....	8
Şekil 4.5 Schuchardt'ın intraoral olarak uyguladığı basamaklı horizontal ramus osteotomisi	9
Şekil 4.6 Obwegeser tarafından mandibular ramusa uygulanan sagittal split osteotomisi (26).....	10
Şekil 4.7 Sagittal split ramus osteotomisinin modifikasyonları; A: Dal Pont modifikasyonu, B: Hunsuck modifikasyonu	11
Şekil 4.8 René Le Fort tarafından tanımlanan maksiller kırıkların seviyeleri. A: Le Fort I, B: Le Fort II, C: Le Fort III.....	12
Şekil 4.9 Edward Angle'ın maloklüzyon sınıflaması.....	16
Şekil 4.10 İdeal yüz estetiğine rehberlik eden oranlar A: Vertikal yüz oranları B: Horizontal yüz oranları (54).....	18
Şekil 4.11 A: Wilhelm Conrad Röntgen tarafından çekilen ilk medikal X-ray görüntüsü, B: Otto Walkhoff ve Wilhelm Koenig tarafından çekilen ilk diş radyografileri.....	19
Şekil 4.12 Porion ve infraorbitaleden geçen Frankfort Horizontal Düzlemi	21
Şekil 4.13 Havacılık terimleri olan roll, pitch ve yaw konseptinin ortognatik cerrahi planlamasına uyarlanması.....	24
Şekil 4.14 1956 yılında W. Downs tarafından doğal baş pozisyonu ile Frankfort Horizontal Düzlem arasındaki farkın fotoğraflar ile gösterimi (7)	26
Şekil 4.15 Murphy ve arkadaşlarının baş pozisyon kaydı için geliştirdiği inklinometre cihazı (102)	29
Şekil 5.1A: Alt ve üst çene ölçülerinde kullanılan C tipi silikon materyali, B: Sentrik ilişki kaydında kullanılan modelaj mumu	34
Şekil 5.2 A: Anteriora dört kat, posteriora iki kat olarak hazırlanmış mum tabakası, B: Şiddetli açık kapanış ve sınıf II olgularda kullanılan beşinci kat, C: Sentrik ilişkide	

alınmış kapanış kaydı, D: Fazlalıkları kesilmiş nihai sentrik ilişki kapanış kaydı	35
Şekil 5.3 A: Hastanın doğal baş pozisyonu kaydının alınacağı odanın şematik görünümü, B: Tavanda bulunan çapraz çizgili lazerin kalibrasyonunun sağlanması	36
Şekil 5.4 A: Glabellaya yerleştirilen yüzün klinik orta hattını belirleyen porselen cilt işaretleyicisi (Kırmızı ok) B: Lazer ile belirlenen ve glabelladaki porselen cilt işaretleyicisi ile karşılaştırıldıktan sonra çene ucunda belirlenen nokta (Beyaz ok)	38
Şekil 5.5 A: Lazer ile burun üzerindeki iki noktanın kontrolü, B: Belirlenen noktalara porselen cilt işaretleyicilerin yerleştirilmesi	39
Şekil 5.6 A: Zigomatik arkın superioruna yerleştirilen cilt işaretleyicisi (Kırmızı ok) B: Lazer ile belirlenen ve zigomatik arkın superiorunda bulunan cilt işaretleyicisi ile karşılaştırıldıktan sonra belirlenen nokta (Beyaz ok).....	40
Şekil 5.7 Dijital planlama yazılımı NemoFAB ile belirlenen baş pozisyonunun dijital ortamda oryantasyonu	41
Şekil 5.8 Mid-sagittal düzlemin klinikte belirlenen orta hat ile karşılaştırılması	41
Şekil 5.9 Ectoconchion (Kırmızı nokta), Orbitanın superior kenarına paralel olan ve orbitayı iki eşit parçaya bölen çizgi (yeşil çizgi), orbitanın lateral kenarı (beyaz çizgi).	42
Şekil 5.10 Frontozigomatik sütür (Lacivert nokta), frontal kemik ile zigomatik kemik arasında bulunan sütür (beyaz çizgi).....	42
Şekil 5.11 Stephanion (siyah nokta), koronal sütür (beyaz çizgi), temporal çizgi (yeşil çizgi).....	43
Şekil 5.12 Porion (yeşil nokta), dış kulak yolunun kemik sınırları (kırmızı çizgi), referans çizgileri (beyaz kesikli çizgi). A: Lateral görünüm, B: Inferior görünüm. ..	44
Şekil 5.13 Mastoidale (mavi nokta), Temporal kemiğin mastoid çıkıntısının inferior konturu (kırmızı çizgi), referans çizgi (siyah kesikli çizgi). A: Lateral görünüm, B: Posterior görünüm.....	44
Şekil 5.14 Sol zigomaksillare (Sarı nokta), sol zigomatikomaksiller sütür (kırmızı çizgi).....	45
Şekil 5.15 Condylion laterale (Kahverengi nokta), mandibular kondilin lateral sınırı (beyaz çizgi), referans çizgisi (siyah kesikli çizgi).	45
Şekil 5.16 Zygion (pembe nokta), zigomatik arkın lateral sınırı (kırmızı çizgi), referans çizgi (siyah kesikli çizgi). A: Frontal görünüm, B: Inferior görünüm.	46
Şekil 5.17 Crista galli (kırmızı nokta) ve Basion (açık mavi nokta) noktaları, turkuaz	

çizgi (mid-sagittal düzlem), referans çizgi (kırmızı kesikli çizgi) 47



RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1 Boyun, sırt ve omuz kaslarının rahatlamasına yönelik yapılan baş ve boyun egzersizleri 29

Resim 5.1 Doğal baş pozisyonu kaydının alındığı oda..... 36



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	I
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	II
TEŞEKKÜR	III
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	IV
TABLolar LİSTESİ	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
RESİMLER LİSTESİ	IX
İÇİNDEKİLER	X
1. ÖZET	1
2. İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	6
4.1. Ortognatik Cerrahinin Tarihçesi	6
4.1.1. Mandibular osteotomiler	6
4.1.2. Maksiller osteotomiler	11
4.2. Dentofasiyal Deformite Analizi ve Tedavi Planlaması.....	14
4.2.1. Oklüzyon ve maloklüzyon kavramları	14
4.2.2. Klinik muayene	16
4.2.3. Sefalometrik radyografiler	18
4.2.4. İki boyutlu cerrahi planlama ve model cerrahisi.....	21
4.2.5. Üç boyutlu dentofasiyal değerlendirme	23
4.3. Doğal Baş Pozisyonu	25
4.3.1. Doğal baş pozisyonu belirleme yöntemleri.....	27
4.3.1.1. <i>Statik baş pozisyonu belirleme yöntemleri</i>	28
4.3.1.2. <i>Dinamik baş pozisyonu belirleme yöntemleri</i>	28
4.4. Sentrik İlişki Tanımı ve Ortognatik Cerrahide Önemi.....	30
4.4.1. Sentrik ilişki belirlenmesinde kullanılan yöntemler	31
5. MATERYAL VE METOT	33
5.1. Çalışma Planı	33
5.2. Hasta Kayıtlarının Alınması.....	33
5.3. Kayıtların Dijital Ortama Aktarılması ve Üç Boyutlu Model Oryantasyonu	40

5.4. Antropometrik Noktaların Belirlenmesi ve Mid-Sagittal Düzlem Değerlendirilmesi.....	41
5.5. İstatistiksel Analiz.....	47
6. BULGULAR.....	49
6.1. İstatistiksel Değerlendirme	50
7. TARTIŞMA.....	56
7.1. Amaç ve Hipotezin Tartışılması.....	56
7.2. Materyal ve Metodun Tartışılması.....	59
7.3. Bulguların Tartışılması	64
7.4. Çalışmanın Limitasyonları	66
8. SONUÇ.....	68
9. KAYNAKLAR	69
10. ETİK KURUL ONAYI.....	84
11. ÖZGEÇMİŞ.....	87

1. ÖZET

DOĞAL BAŞ POZİSYONUNDA, MİD-SAGİTTAL DÜZLEME GÖRE KRANİYAL KEMİKLER ÜZERİNDEKİ EN SİMETRİK NOKTANIN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE BELİRLENMESİ

Dentofasiyal deformitelerin tedavisinde cerrahi teknik kadar cerrahi planlama da büyük öneme sahiptir. Ortognatik cerrahi planlaması yapılırken doğal baş pozisyonu ve oryantasyonunun dijital ortama doğru aktarılması planlamayı etkileyen en önemli noktadır. Klinik pratikte özellikle horizontal düzlemde doğal baş pozisyonunun aktarımı için, mid-sagittal düzleme göre simetrik kabul edilen çeşitli antropometrik noktalar kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, doğal baş pozisyonunun horizontal düzlemdeki oryantasyonu için kullanılacak farklı antropometrik noktaların mid-sagittal düzleme göre simetrisini değerlendirmektir. Bu bilgiler ışığında, basit ve klinik pratikte uygulanabilir olan mid-sagittal düzleme göre en simetrik antropometrik nokta veya noktalar belirlenecektir. Bu prospektif çalışma kapsamında 55 hastanın tomografi verileri değerlendirilmiştir. Doğal baş pozisyonunun kaydı için hasta doğal baş pozisyonundayken lazer çizgiler üzerine üç düzlemde de radyoopak işaretleyici yerleştirilmiştir. Hastaların bilgisayarlı tomografi verileri dijital planlama ortamına aktarılmıştır ve baş pozisyonu oryantasyonu yapılmıştır. Sekiz antropometrik noktanın (zigomaksillare, zygion, ectoconchion, frontozigomatik sütür, stephanion, porion, mastoidale ve condylion laterale) mid-sagittal düzleme göre uzaklıkları ölçülmüş ve simetrisi değerlendirilmiştir. Stephanion, frontozigomatik sütür ve ectoconchion noktalarının simetrisinin karşılaştırılmasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur. Diğer antropometrik noktaların taraf karşılaştırılmasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmada horizontal düzlemde baş pozisyonu oryantasyonu yapılırken stephanion, frontozigomatik sütür ve ectoconchion referans noktası olarak kullanılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu noktaların dışındaki diğer antropometrik noktalar, klinik ölçümler ve değerlendirmelere ek olarak “yaw” oryantasyonu yapılırken kontrol amaçlı kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Baş Oryantasyonu, Dijital Planlama, Doğal Baş Pozisyonu, Ortognatik Cerrahi Planlaması

2. İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)

DETERMINING THE MOST SYMMETRIC POINT ON CRANIAL BONES IN NATURAL HEAD POSITION ACCORDING TO MID-SAGITTAL PLANE BY COMPUTED TOMOGRAPHY

Surgical planning is crucial in the treatment of dentofacial deformities. During planning, transferring and orienting the natural head position accurately into digital environment is the most important point. For transferring natural head position to the digital environment, various anthropometric points that are considered symmetrical with respect to the mid-sagittal plane are used. The aim of this study is to evaluate the symmetry of different anthropometric points to be used for the orientation of natural head position on horizontal plane with respect to mid-sagittal plane. The most symmetrical anthropometric point/points will be determined according to mid-sagittal plane, which is simple and applicable in clinical practice. In this prospective study, tomography data of 55 patients were included in this study. To record the natural head position, radiopaque skin markers were placed on laser lines in three planes while the patient was in natural head position. Computed tomography data of the patients were transferred to digital planning environment and head position orientation was made. Distances of eight anthropometric points (zygomaksillare, zygion, ectoconchion, frontozygomatic suture, stephanion, porion, mastoidale and condylion laterale) with respect to mid-sagittal plane were measured and their symmetry was evaluated. A statistically significant difference was found when comparing stephanion, frontozygomatic suture and ectoconchion points. No statistically significant difference was found in side-by-side comparison of other anthropometric points. It was concluded that stephanion, frontozygomatic suture and ectoconchion should not be used as reference points when orientation to the head position in horizontal plane. Other anthropometric points can be used for control when performing yaw orientation in addition to clinical measurements and evaluations.

Keywords: Digital Planning, Head Orientation, Natural Head Position, Orthognathic Surgery Planning

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortognatik cerrahi, dentofasiyal deformitelere sahip hastaların tedavisi için rutin olarak kullanılan bir cerrahi prosedürdür. Ortognatik cerrahinin operasyon aşaması kadar hastanın ameliyat planlaması da başarıda kritik rol oynayan bir aşamadır (1). Ortognatik cerrahinin planlama aşamasında hastadan elde edilen kayıtlar analiz edilerek, mevcut dentofasiyal deformitenin şiddeti değerlendirilmekte ve tedavi için gerekli olan çene hareketi miktarları elde edilebilmektedir. Geleneksel yöntemde hastadan elde edilen kayıtlar temel olarak üç başlık altında incelenmektedir. Bunlar; fotoğraf kayıtları, alçı model kayıtları ve radyografik kayıtlardır (2).

Radyografik kayıtlar, dentofasiyal deformitenin şiddetinin değerlendirilmesinde ve dentofasiyal deformitenin tedavisi için gerekli olan planlamanın yapılması için gerekli olan kayıtlardan biridir. Geleneksel olarak dentofasiyal deformitelerin şiddetinin değerlendirilmesi iki boyutlu olan sefalometrik radyografiler üzerinde yapılmaktadır. Lateral sefalometrik radyografiler ve posteroanterior sefalometrik radyografiler kullanılarak ancak sagittal ve koronal düzlem üzerindeki deformitelerin değerlendirilmesi mümkün olabilmektedir. Bu nedenle mevcut olan dentofasiyal deformitenin üç boyutlu olarak değerlendirilebilmesi için bu iki radyografiye ek olarak submentovertex sefalometrik radyografinin kullanımı önerilmiştir (3-5). Ancak özellikle submentovertex sefalometrik radyografisi üzerinde bulunan süperpozisyonların fazla olması nedeniyle klinik pratikte kullanımı yaygınlaşmamıştır (6).

Konvansiyonel radyografilerden olan lateral sefalometrik radyografi ve posteroanterior sefalometrik radyografilerde, Von Ihering tarafından 1882 yılında tanımlanan Frankfort Horizontal Düzlem'inin yere paralel kabul edildiği baş pozisyonlaması kullanılmaktadır. 1956 yılında Downs tarafından Frankfort Horizontal Düzlemi'ndeki varyasyonlar ve hatalar fotoğraflar üzerinden gösterilmiştir (7). Doğal baş pozisyonu, tekrarlanabilirliği en yüksek ve en stabil baş pozisyonu olarak tanımlanmaktadır. Doğal baş pozisyonunda alınan kayıtlar üzerinden elde edilen düzlemlerin günümüzde en geçerli kraniyofasiyal referans olduğu bildirilmiştir (8).

Günümüzde kullanımı yaygınlaşan yumuşak doku temelli analizlerden önce dentofasiyal deformiteye sahip hastaların tedavi planlamasında sert dokuyu temel alan

analizler kullanılmıştır . Son yıllarda ise ortognatik cerrahi planlanan dentofasiyal deformiteye sahip hastaların tedavi planlamasında yumuşak doku temelli analizler kullanılmaktadır. Ancak, baş ve boyun bölgesinde bulunan yumuşak dokular baş pozisyonundan etkilenmektedir (9). Bu nedenle günümüzde ortognatik cerrahi planlamasında yumuşak dokuyu temel alan analizler kullanılacağı zaman tüm kayıtlar hasta doğal baş pozisyonundayken alınmalıdır (6).

Doğal baş pozisyonunun kaydı için literatürde çeşitli yöntemler çeşitli araştırmacılar tarafından tanımlanmıştır. Bunlardan başlıcaları; stereofotogrametri, lazer çizgileri ile belirlenen çizgiler üzerinde iki farklı noktanın işaretlenmesi, klinik fotoğraflar yardımı ile oryantasyon, su terazisi kullanılması, jiroskop yardımı ile kayıt, lazer tarayıcı ile yüz taraması olarak sıralanabilir (10-14).

Üç boyutlu görüntülemelerdeki gelişmeler ile birlikte bilgisayarlı tomografi görüntülerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Elde edilen bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile üç boyutlu rekonstrüksiyon yapılabilmekte ve dentofasiyal deformitenin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi mümkün olmaktadır.

Bilgisayar destekli cerrahi planlamaların son yıllarda popülerleşmesi ile birlikte pre-operatif planlama ve post-operatif değerlendirme için hastanın doğal baş pozisyonunun üç boyutta da alınan kaydı ve doğal baş pozisyonunun dijital ortama aktarılması da kritik önem kazanmıştır (15). Belirlenen doğal baş pozisyonunun dijital ortama aktarılması için literatürde çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Bunlar; klinik ortamında hastanın yüzüne yansıtılan vertikal ve horizontal lazer projeksiyon çizgileri ile belirlenen noktalara radyopak işaretleyici yerleştirilmesi, kondil pozisyonunu stabil tutmak için kullanılan kapanış kaydının içerisine radyopak işaretleyicilerin yerleştirilmesi, doğal baş pozisyonunda çekilmiş fotoğraflar yardımı ile oryantasyonun el ile sağlanması olarak sıralanabilir (16, 17).

Klinik pratikte doğal baş pozisyonunun sagittal düzlem ve koronal düzlem üzerindeki konumları kaydedilmekte ancak horizontal düzlem üzerindeki konumu çeşitli araştırmacılar tarafından mid-sagittal düzleme göre simetrik kabul edilen veya mid-sagittal düzlem üzerinde bulunduğu kabul edilen antropometrik noktalar üzerinden belirlenmektedir (18, 19). Ancak simetrik olduğu kabul edilen veya mid-sagittal düzlem üzerinde bulunduğu kabul edilen antropometrik noktalar üzerinde ortak bir görüş birliği sağlanamamıştır.

Bu çalışmanın amacı, ilk aşamada doğal baş pozisyonunun horizontal düzlem üzerindeki konumunun belirlenmesinde kullanılan ve orta hat üzerinde bulunmayan sekiz noktanın (Ectoconchion, Frontozigomatik sütür, Stephanion, Porion, Mastoidale, Zigomaksillare, Condylion laterale ve Zygion) mid-sagittal düzleme göre simetrisinin değerlendirilmesi ve demografik veriler ile karşılaştırılmasıdır. İkinci aşamada ise mid-sagittal düzlemin, orta hat üzerinde bulunan antropometrik noktaları (crista galli ve basion) ile ilişkisinin incelenmesidir. Bu bilgiler ışığında belirlenen antropometrik noktalar referans alınarak yapılan, transvers düzlemdeki doğal baş pozisyonu oryantasyonu daha az zaman harcanarak ve daha güvenilir olarak gerçekleştirebilecektir.



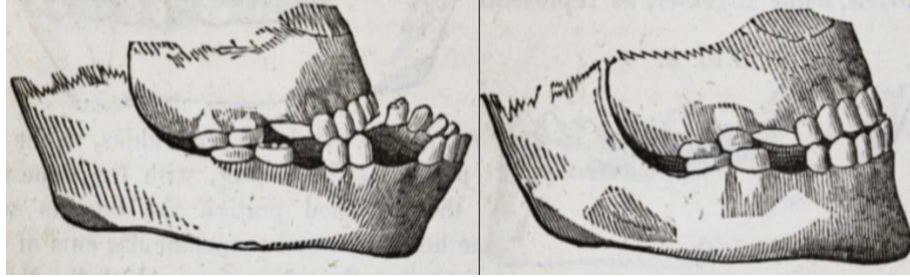
4. GENEL BİLGİLER

Ortognatik cerrahi, dentofasiyal deformitelerin tedavisi için uygulanan cerrahi tedavi biçimidir. Ortognatik cerrahi tekniklerindeki modifikasyonlar ve fiksasyon tekniklerindeki gelişimlerle birlikte, ortognatik cerrahi operasyonları günümüzde rutin olarak uygulanmaktadır.

4.1. Ortognatik Cerrahinin Tarihçesi

4.1.1. Mandibular osteotomiler

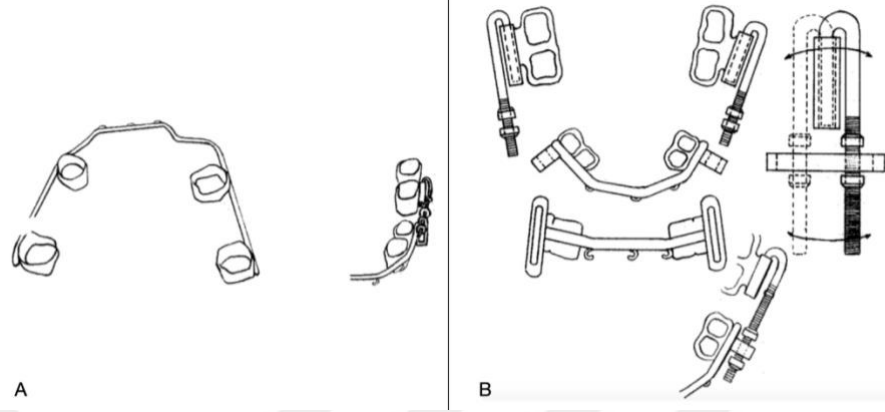
İlk gerçekleştirilen ortognatik cerrahi prosedürleri ekstraoral olarak genellikle mandibular prognatizmin düzeltilmesi için mandibulaya uygulanmıştır. Çenelerin konumlarını düzeltmeye yönelik gerçekleştirilmiş olan ilk bilinen cerrahi işlem, 1849'da ABD'li cerrah Simon P. Hullihen tarafından yapılmıştır. Hullihen, boynunda ve göğsünde ciddi yanıklara bağlı skar kontraktürleri olan 20 yaşında kadın hastada gelişen mandibular prognati ve açık kapanışı düzeltmek amacıyla mandibula gövdesine ekstraoral yaklaşımla osteotomi uygulanmıştır (20) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Hullihen'in uyguladığı mandibular osteotomi (20)

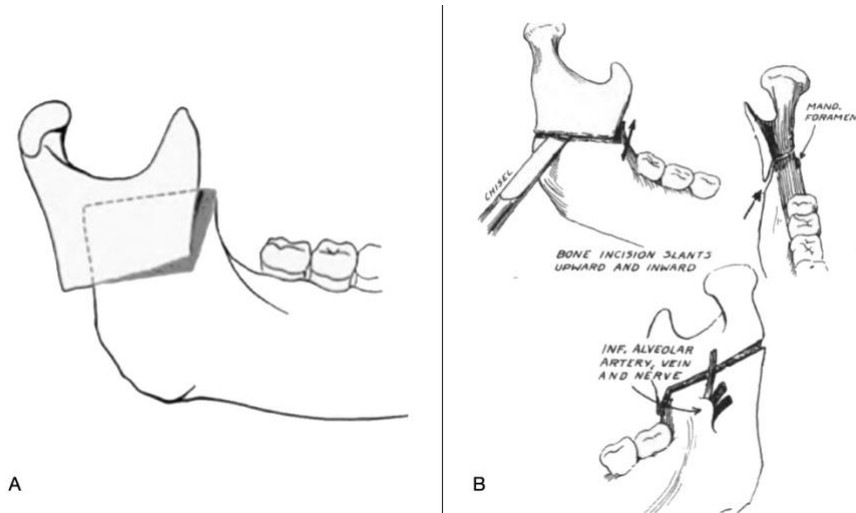
1920'li yılların sonlarında ve 1930'ların ilk yıllarında ABD'li cerrah Varaztad Hovhannes Kazanjian, mandibular prognatizm için angular bölgede kemik segmenti çıkartarak yaptığı cerrahiler sırasında dişler üzerine ayarlanabilir ortodontik splint yapıştırılmıştır ve bu tekniği 1932 yılında yayınlamıştır (21) (Şekil 4.2). Bu splintlerle beraber iki hafta IMF uygulamış, ardından sadece splintleri ağızda bırakarak immobilizasyon sağlamıştır. Ayarlanabilir bir splint kullanmasındaki amaç o dönemde uygulanan rezektif cerrahilerde, planlanan kemik rezeksiyon miktarının cerrahi

sırasında her zaman aynı oranda olmaması ve bu nedenle fragmanlar arasında daha iyi stabilizasyon sağlamaktır.



Şekil 4.2 Varaztad Hovhannes Kazanjian'ın kullandığı splintler. **A:** Maksiller retansiyon splinti **B:** Mandibular splint (21)

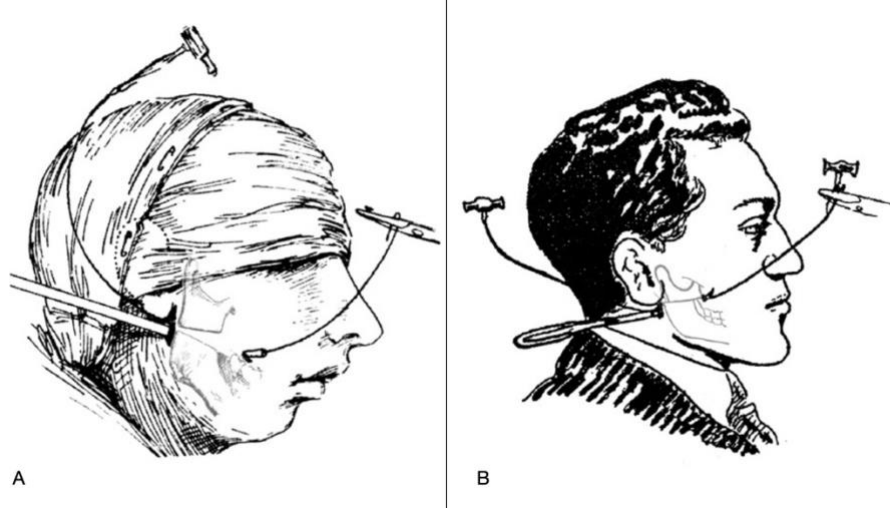
1922 yılında Georg Clemens Perthes, ramusun ilk sagittal tipte osteotomisi olarak tarif edilen girişimi ekstraoral bir yaklaşımla gerçekleştirmiştir. Perthesin tanımladığı bu teknikte, ramusta gerçek bir sagittal bölünmeden çok eğik bir yatay osteotomi hattı oluşturulmaktadır (22) (Şekil 4.3-A). Benzer bir modifikasyon, Kazanjian tarafından 1936 yılında önerilmiştir. Kazanjian önerdiği bu modifikasyonda ramusa uyguladığı horizontal osteotomiyi yukarıya ve içeriye doğru açlandırmıştır (23) (Şekil 4.3-B). Bu iki modifikasyonda da amaç, mandibulanın konumu cerrahi olarak değiştirildikten sonra oluşacak kemik teması miktarını arttırmaktır.



Şekil 4.3 A: Perthesin tanımladığı eğik horizontal osteotomi hattı **B:** Kazanjianın tanımladığı açılı horizontal osteotomi hattı

1940'ların son yıllarına kadar ekstraoral olarak uygulanan mandibular cerrahiler genellikle Blair ve Kostecka'nın tanımladığı teknikle uygulanmıştır. Bu prosedürlerin her ikisinde de Gigli testeresi lingulanın süperiorundan geçirilip cilt üzerinden çıkarılır ve mandibular ramus bölgesine horizontal osteotomi yapılır. Bu osteotomi seviyesi, Blair prosedüründe daha inferior konumdayken (Şekil 4.4-A), Kostecka prosedüründe daha süperiorda konumlanmaktadır (Şekil 4.4-B).

Ekstraoral yaklaşımın kullanıldığı dönemlerden, intraoral yaklaşıma geçiş, 1940-1950'lerde gerçekleşmiştir. İlk intraoral yaklaşımla horizontal ramus osteotomisi 1938'de Franz Ernst tarafından Berlin'de gerçekleştirilmiştir. Bu teknikte, 1900'lerin başında Blair tarafından tanımlanan ve ekstraoral yaklaşımla Gigli testeresi kullanılarak gerçekleştirilen ve sigmoid çentikle lingula arasındaki bir seviyeden gerçekleştirilen horizontal ramus osteotomisi, intraoral olarak gerçekleştirilmiştir (24).



Şekil 4.4 Gigli testeresi ile gerçekleştirilen ekstraoral mandibular osteotomiler **A:** Blair prosedürü **B:** Kostecka prosedürü

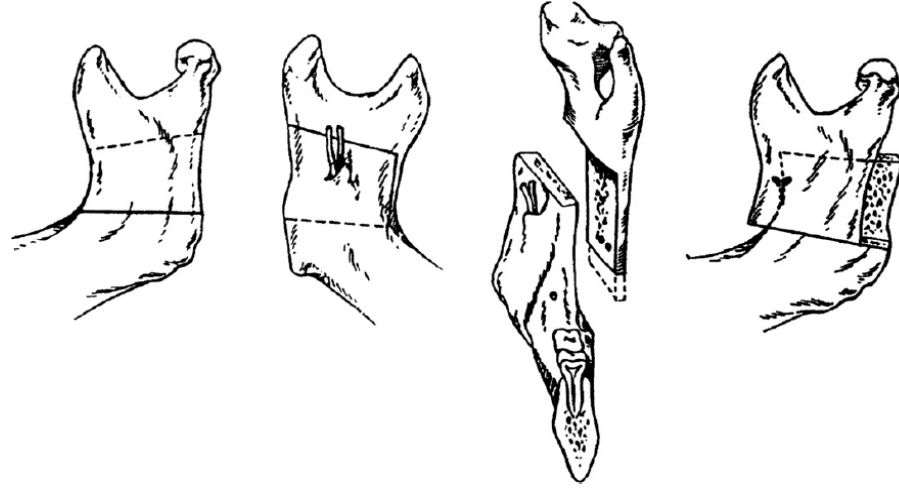
Karl Schuchardt, ilk kez 1942 yılında ramusa intraoral olarak basamaklı bir horizontal osteotomi uygulayan ve SSRO'nun temellerini atan kişi olarak literatürde yer almıştır (25) (Şekil 4.5). Daha sonraları bu teknik çok sayıda araştırmacı tarafından geliştirilerek yeni modifikasyonlar geliştirilmiştir.



Şekil 4.5 Schuchardt'ın intraoral olarak uyguladığı basamaklı horizontal ramus osteotomisi

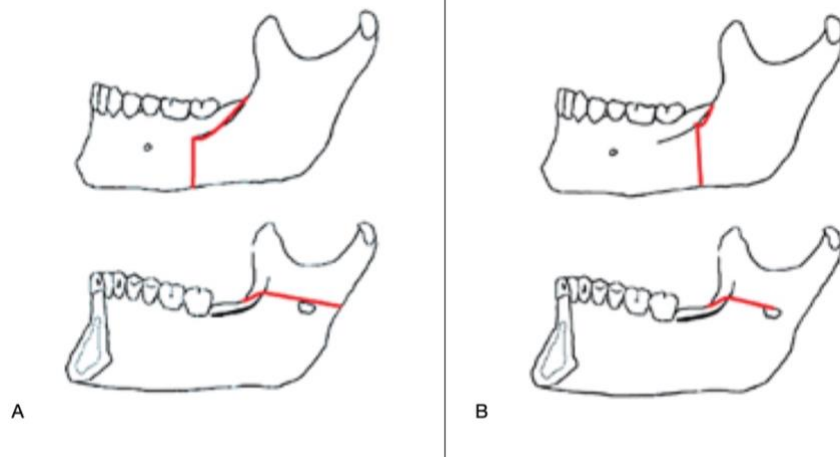
1947 yılında Hugo Lorenz Obwegeser, Richard Trauner ile birlikte Blair ve Kostecka prosedürleri uygulanmış olan hastaları takip etmiştir. Ancak Obwegeser, bu iki prosedür uygulanarak tedavi edilmiş olan vakaların yarısında relaps, psödoartroz, kalıcı inferior alveolar sinir hasarı, fasiyal sinir hasarı, kemik segmentler arasında kötü iyileşme ya da iyileşmeme, parotid bezde fistül oluşumu gibi komplikasyonların geliştiğini gözlemlemiştir. Bu komplikasyonların önüne geçmek için intraoral yaklaşımla, geniş kemik kontak yüzeyleri içeren osteotomi dizaynı planlamıştır. Obwegeser, Perthes ve Kazanjian yaklaşımlarındaki temas alanını artırmak için eğik, horizontal osteotomi dizaynını incelemiş ancak ikisinin de kemikli yüzey alanını yeterince arttıran bir prosedürü olmadığını düşünmüştür (26).

Obwegeser, kadavralarda yaptığı yeni tip osteotomi çalışmaları sonrasında ilk kez 1953 yılında mandibular prognatiye sahip bir hasta üzerinde, intraoral yaklaşımla tek taraflı sagittal split osteotomisini gerçekleştirmiştir (Şekil 4.6). Kontralateral taraf Trauner tarafından ekstraoral yaklaşımla ters L osteotomisi kullanılarak yapılmıştır. 1955 yılında bu teknik 17 aylık takibi ile birlikte yayınlanmıştır. Bu sayede mandibular ortognatik cerrahi tekniklerinden en sık kullanılan teknik olan SSRO, Obwegeser ve Trauner tarafından tanımlanmış ve SSRO adına en büyük gelişme yaşanmıştır (27).



Şekil 4.6 Obwegeser tarafından mandibular ramusa uygulanan sagittal split osteotomisi (26)

Sonraki yıllarda SSRO'nun daha güvenilir ve öngörülebilir olmasını sağlamak, relapsı azaltmak, kemik temas yüzeylerini daha da arttırarak iyileşmeyi hızlandırmak ve görülen komplikasyonları azaltmak için çeşitli modifikasyonlar yapılmıştır. 1957 yılında Obwegeser bukkal horizontal osteotomiyi angulusa doğru taşıyarak modifiye etmiştir. 1959 yılında yapılan ilk büyük modifikasyonda İtalyan cerrah Giorgio Dal Pont, bukkal korteksteki osteotomiyi birinci ve ikinci molar dişleri arasından yaparak vertikal olarak modifiye etmiş ve minimal kas diseksiyonu ile daha geniş kemik kontak yüzeyini sağlamayı amaçlamıştır (28). 1968 yılında Ervin Eugene Hunsuck ramusun medialinde daha az diseksiyon yapmak amacıyla tekniği modifiye etmiş ve medial horizontal osteotomi daha kısa olacak şekilde, inferior alveolar sinirin girişinin hemen arkasında bitirmiştir (29). Böylece anteriordan posteriora kadar ramus boyunca uzanan bir osteotomi yapılmadan prosedür gerçekleştirilebilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Sagittal split ramus osteotomisinin modifikasyonları; **A:** Dal Pont modifikasyonu, **B:** Hunsuck modifikasyonu

1977 yılında Bruce N. Epker ramusun lateralindeki periostun ve masseter kasının tamamen disseke edilmesinin gereksiz olduğunu, ayrıca inferior kenarda sadece osteotomilerin gerçekleştirileceği alanda pterygomasseterik askının diseksiyonunun yeterli olduğunu önererek tekniği modifiye etmiştir. Bu teknik sınırlı medial diseksiyonun yanı sıra masseter kasın da daha az diseksiyonunu içermekte ve daha az post-operatif ödem ve kanamanın oluşmasını sağlamaktadır (30).

Birçok klinisyen SSRO için modifikasyonlar önermiştir (31-35). Günümüzde yaygın olarak uygulanan yöntem Obwegeser'in tanımladığı; Dal Pont ve Hunsuck tarafından modifiye edilen tekniktir.

İntraoral yaklaşımla mandibular deformiteye sahip hastalarının tedavisinin aktif olarak uygulandığı dönemde, orta yüz deformitelerine sahip hastalar da mandibular cerrahiler ile tedavi edilmeye çalışılıyordu. Ancak orta yüz hipoplazisine sahip olan hastaların mandibular cerrahi ile düzeltilmesi, ideale yakın bir oklüzyon sağlıyor olsa da estetik olarak optimal bir sonuç elde edilemiyordu.

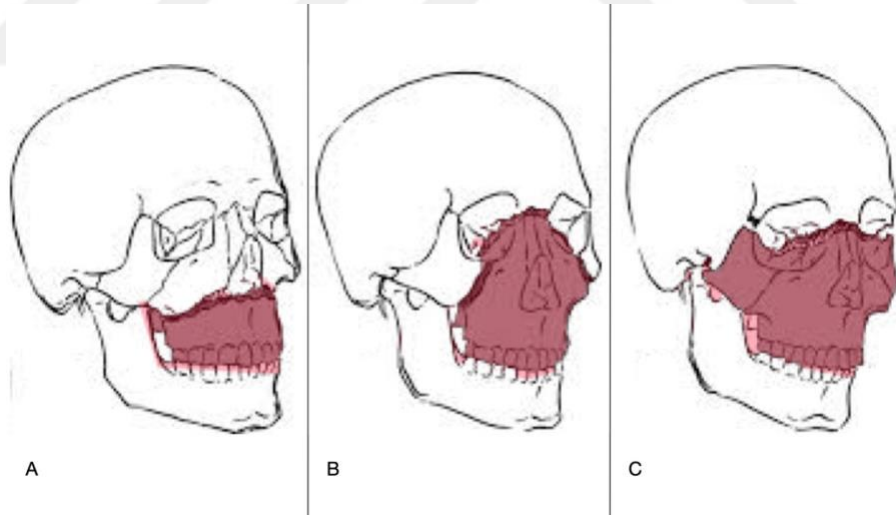
4.1.2. Maksiller osteotomiler

Maksillayı kafa tabanından maksillanın beslenmesini bozmadan, güvenli şekilde ayırmanın zorluğu ile beraber repozisyonunun ve fiksasyonunun da zor olması sebebiyle, dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesi için maksiller cerrahilerin rutin olarak uygulanmaya başlanması uzun zaman almıştır(26).

Maksiller cerrahi ilk olarak 1859 ve 1861 yılında Bernard von Langenbeck

tarafından pterygopalatin fossada konumlanan bir tümörün eksizyonu için tanımlanmış ve uygulanmıştır (36). 1867 yılında David W. Cheever nazofarenkste bulunan juvenil anjiofibromun tedavisi için horizontal maksiller osteotomi tanımlamıştır (37). Bu osteotomi sınırları 1901 yılında René Le Fort tarafından tanımlanan Le Fort I seviyesindeki kırığa benzer seviyededir.

René Le Fort 1901 yılında maksiller kırıkları tanımlamıştır (Şekil 4.8). Le Fort'un bu yayınında maksiller osteotomilere ait bir bilgi bulunmamaktadır (38). 1927 yılında Martin Wassmund, günümüzde en sık kullanılan maksiller osteotomi olan Le Fort I osteotomisini ilk defa maloklüzyonun tedavisinde kullanmıştır (39). Bu osteotomide Le Fort I osteotomi hatlarından osteotomiler gerçekleştirilmiştir ancak pterygomaksiller ayırım gerçekleştirilmemiş ve intakt bırakılmıştır. Maksillayı mobilize etmeden, elastik kuvvetler ile maloklüzyon tedavi edilmeye çalışılmıştır. 1934, 1936 ve 1939 yıllarında Axhausen, post-travmatik ve damak yarığına sahip hastalarda pterygomaksiller ayırımı ve tam olarak maksilla mobilizasyonunu gerçekleştirdiği vakaları yayınlamıştır. Ancak bu teknik, yayınlandığı dönemde rutin olarak kullanılan bir prosedür olmamıştır (26).



Şekil 4.8 René Le Fort tarafından tanımlanan maksiller kırıkların seviyeleri.
A: Le Fort I, **B:** Le Fort II, **C:** Le Fort III

1920 ile 1940 yılları arasında Le Fort I osteotomisi gerçekleştirilmiş olan hastalarda, maksilla vaskülarizasyonun bozulmaması amacıyla tam mobilize edilmediğinden, hastalarda sıklıkla ön açık kapanış ve relaps ile karşılaşmıştır. 1939

yılında başlayan II. Dünya Savaşı nedeniyle maksillofasiyal cerrahlar savaş yaralanmaları nedeniyle oluşan fraktürlerin tedavisi ve oluşan defektlerin rekonstrüksiyonu ile ilgilenmişlerdir. Bu nedenle ortognatik cerrahi bu dönemde sıklıkla uygulanmamıştır.

1969 yılında William Bell tarafından raporlanan çalışmalarında, Bell rhesus maymunları üzerinde gerçekleştirdiği anterior maksiller osteotomilerin ardından 1. Hafta, 3. Hafta ve 6. Haftada maksilla üzerindeki kemik ve yumuşak doku iyileşmesini histopatolojik açıdan incelenmiş ve insiziv arter ya da büyük palatinal arterin iyileşme için gerekli olmadığını, maksillanın interosseöz ve kollateral yumuşak doku sirkülasyonu sayesinde beslenmesine devam ettiğini bildirmiştir (40). 1975 yılında Bell ve arkadaşları rhesus maymunları üzerinde total maksiller osteotomi ve “down fracture” gerçekleştirmişlerdir. Yapılan bu mikroanjiyografik çalışmada, büyük palatinal arterlerin kesilmesinin, maksilladaki dişlere, kemiğe ve yumuşak dokuların beslenmesini etkileyecek bir etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir. Damak mukozası, dudak ve bukkalde bulunan diş etinin tek aşamalı total maksiller osteotomiler için yeterli bir besin pedikülü sağladığı vurgulanmıştır (41). Bell ve arkadaşlarının bu çalışmasının ardından maksiller osteotomiler daha yaygın ve güvenilir olarak uygulanmaya başlanmıştır.

Dentofasiyal deformitelerin cerrahi tedavilerini rutin olarak uygulayan ve dönemin en önemli cerrahlarından biri olan Hugo Obwegeser, 1964 yılında travma sonrası oluşan orta yüz deformitesine sahip 18 yaşında bir erkek hastanın operasyonu sırasında, maksillayı frezler ve osteotomlar yardımı ile osteotomize edip serbestleştirmiş ve beslenmenin bozulmadığını gözlemlemiştir (26). Bu operasyon ile Obwegeser, Le Fort I osteotomisinin mobilizasyonu için günümüzde “down fracture” olarak bilinen maksillanın tamamen kafa tabanından ayrılmasını sağlamış ve beslenmenin bozulmadığını gözlemlemiştir. 1969 yılında Obwegeser hem maksilla hem de mandibulayı içeren ortognatik cerrahi prosedürü uygulamıştır. Bu operasyon sırasında maksiller ve mandibular osteotomiler yapılmış, maksilla ve mandibula teller yardımı ile IMF’ye alınmış ve Obwegeser’in estetik olarak iyi olduğunu düşündüğü pozisyonda teller yardımı ile fikse etmiştir. 6 hafta boyunca IMF uygulanmıştır ve aynı cerrahide hem maksilla hem mandibula cerrahisi gerçekleştirdiği bu vakayı 1970 yılında yayınlamıştır (42).

1968 yılında Hans Luhr, plak ve vida fiksasyonu hakkında yaptığı çalışma ile intermaksiller fiksasyon gerekmeyen ve daha stabil olan bir fiksasyon yöntemine ışık tutmuştur. 1970'li yıllarda İsviçre'de kurulan AO'nun (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) maksillofasiyal bölgede kullanılması için de plak ve vidalar üretmeye başlamasıyla maksillofasiyal cerrahide “modern” dönem başlamış oldu. Bu sayede intermaksiller fiksasyon gerekliliği ortadan kalktığı için hasta uyumu artmış ve relaps riski ciddi miktarda azalmıştır (43).

Günümüzde rutin olarak kullanılan osteotomiler; üst çene için Le Fort I osteotomisi iken, alt çenede ise bilateral olarak uygulanan SSRO'dur.

4.2. Dentofasiyal Deformite Analizi ve Tedavi Planlaması

Dentofasiyal deformiteye sahip hastaların analizinde ve tedavilerinin planlamasında çok sayıda farklı yöntem kullanılmıştır. Operasyon sırasında yapılacak çene hareketlerinin planlaması, cerrahi teknik kadar önemli olan bir aşamadır. Çenelerin konumlarında üç boyutta da gerçekleştirilen değişimlerle hem ideal bir oklüzyon elde etmek hem de fasiyal harmoniyi sağlamak amaçlanmaktadır.

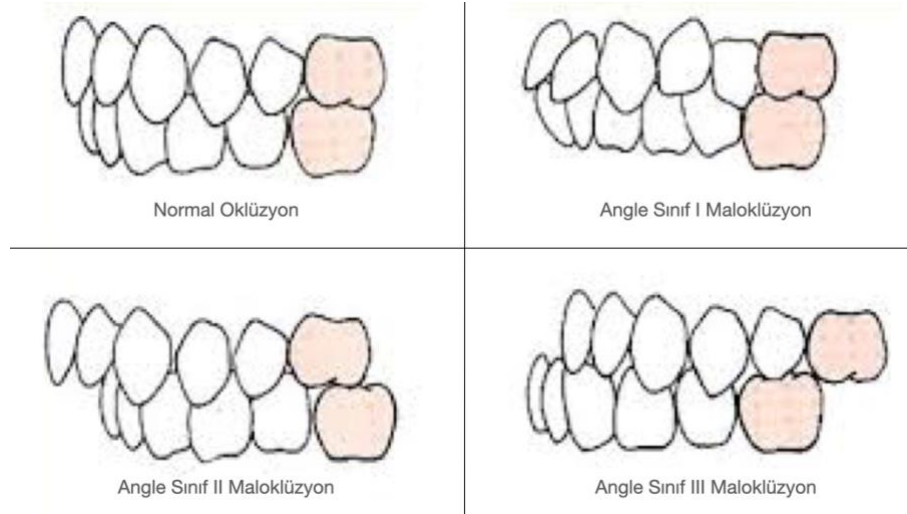
4.2.1. Oklüzyon ve maloklüzyon kavramları

18. yüzyılda İngiltere'de yaşamış anatomist ve cerrah olan John Hunter, diş hekimi olmamasına rağmen yaşadığı dönemde diş hekimliğinin gelişimine katkıda bulunmuştur. 1771 yılında “The Natural History of the Human Teeth” adlı yazısında ortopedik prensiplere ve “normal oklüzyon” tanımına yer vermiştir. Bu tanıma göre normal oklüzyon, çenelerde diş sayılarının eşit olduğu ve üst çenenin alt çenedeki dişlerin önünde konumlandığı zaman meydana gelmektedir. Bununla birlikte Hunter, çenelerin büyüme ve gelişimini bilimsel olarak açıklayan ilk kişi olmuştur (44).

Hunter'ın öğrencisi olan Joseph Fox, 1803 yılında maloklüzyonun tedavi edilmesi gerektiğini belirtmiştir. 19. yüzyılın başlarında yaşamış olan Alman diş hekimi Friedrich Christoph Kneisel, 1836 yılında alçı modeller yardımı ile maloklüzyonu ilk kez kayıt altına almış ve maloklüzyon sınıflaması yapmıştır. Bu sınıflama maloklüzyonu, parsiyel çapraşıklık ve total çapraşıklık olmak üzere iki gruba ayırmıştır (45). 19. yüzyılın ikinci yarısında sistematik olarak ortodontiyi

tanımlayan çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan en dikkat çekici olanı 1880 yılında Norman W. Kingsley tarafından yazılan “A Treatise on Oral Deformities” ismini verdiği kitaptır. Bu kitapta, uygulanan tedavinin temelini etioloji ve diyagnozdan oluşması gerektiği vurgulanmıştır. Gerçekleştirilen tedavilerle, dişlerin düzgün bir şekilde sıralanması ve fasiyal oranların düzeltilmesinin gerekliliğini de vurgulamıştır (46). Bu dönemde yaşamış olan çok az sayıda diş hekimi maksiller arkı genişletmek üzerine çalışmalar yapmıştır. Maksiller arkın genişletilmesi için yapılan ilk çalışma 1859 yılında Amos Westcott tarafından bildirilmiştir. Rapid maksiller ekspansiyonun babası olarak kabul edilen Emerson C. Angell 1860 yılında median palatal sütürün açıldığı tekniği Dental Cosmos isimli dergide yayınlamıştır (47). Ancak bu teknik 1960'lara kadar yaygın olarak kullanılan bir teknik olmamıştır.

Calvin S. Case ve Edward H. Angle'dan önce normal oklüzyon kavramı ve maloklüzyon tedavisi hakkında bir görüş birliği yoktu. Modern ortodontinin babası kabul edilen Edward H. Angle, 1899 yılında günümüzde yaygın kullanımı devam eden maloklüzyon sınıflamasını yayınlamıştır (Şekil 4.9) (48). Bu sınıflama çenelerin, dişlerin ve çene kavislerinin mesiodistal ilişkisini temel almıştır. Maksiller birinci molar diş oklüzyonun anahtarı olarak belirlenmiştir. Sınıf I ilişki, maksiller birinci molar dişin mesiobukkal tüberkül tepesinin, mandibular birinci molar dişin anterior bukkal oluşuna oturduğu ilişkidir. Sınıf II ilişkide ise maksiller birinci molar dişin mesiobukkal tüberkül tepesi, mandibular birinci molar dişin anterior bukkal oluşunun anteriorunda konumlanması olarak tanımlanmıştır. Sınıf III ilişkide ise maksiller birinci molar dişin mesiobukkal tüberkül tepesi, mandibular birinci molar dişin anterior bukkal oluşunun posteriorunda konumlanması olarak tanımlanmıştır. Molar ilişkisinin dışında diğer dişlerde bulunan çapraşıklık, diastema ya da interark problemleri de değerlendirilmiş ve uyumsuzluk varlığı durumunda “maloklüzyon” olarak tanımlanmıştır. Bu sınıflama günümüzde kullanılan en yaygın maloklüzyon sınıflaması olmasının yanı sıra, bir düzene göre oluşturulmuş ilk maloklüzyon sınıflamasıdır.



Şekil 4.9 Edward Angle'ın maloklüzyon sınıflaması

Tüm dentofasiyal deformitelerin ortodontik olarak düzeltilemeyeceğini fark eden Angle, 1906 yılında mandibular prognatiye sahip olan bir tıp öğrencisine çift taraflı mandibular rezeksiyon önermiş ve Vilray Blair bu operasyonu gerçekleştirmiştir (49). Vilray Blair, dentofasiyal deformiteye sahip hastaların operasyonları gerçekleştirmesinin yanı sıra, 1907’ de yayınladığı “Operations on the Jaw and Face” adını verdiği kitabında, tedavi planında hasta ırkının göz önünde bulundurulması gerekliliğinden ve fasiyal harmoninin öneminden bahsetmiştir. “Mandibular prognatizm”, “mandibular retrognatizm”, “alveolar mandibular protrüzyon”, “alveolar maksiller protrüzyon” ve “open-bite” kavramlarının ilk tarifi de bu kitapta yapılmıştır.

1950’li yıllara kadar ortodontistler çoğunlukla dişlerin konumlarını ve açılarını düzelterek ideal oklüzyonu sağlamayı hedefleyen tedaviler gerçekleştirmişlerdir. Günümüzde ise, ideal bir oklüzyon sağlanması dışında, fasiyal harmoni ve fasiyal estetik de dentofasiyal deformiteye sahip hastaların tedavi planlamasında kilit rol oynamaktadır (6).

4.2.2. Klinik muayene

Dentofasiyal deformiteleri doğru şekilde analiz edebilmek ve tedavileri sonucunda ideal bir fasiyal estetik elde edebilmek için klinik muayene kritik önem taşımaktadır. Baş pozisyonu yüz bölgesindeki yumuşak dokular üzerinde önemli bir

etkiye sahiptir. Özellikle yumuşak dokuyu temel alan analizler tercih edileceği zaman, kritik öneme sahip olan klinik muayenenin de doğal baş pozisyonunda yapılması gerekmektedir (50).

Dentofasiyal deformitelerin değerlendirildiği klinik muayene sırasında baş pozisyonu dışında, oklüzyon ve dudak postürü de önemli parametrelerdendir. Oklüzyon, mandibular kondiller sentrik ilişki pozisyonundayken değerlendirilmeli, dudaklar ise istirahat halinde olmalıdır (51). Bu değerlendirmelerin ardından, hastanın yüz bölgesindeki yumuşak dokular farklı açılardan, dinamik olarak da değerlendirilmelidir.

Üst yüz bölgesinde bulunan anatomik yapıların yüz harmonisine olan uyumu değerlendirilmeli, varsa varyasyonlar not edilmelidir. Nazofrontal bölgede ya da orbital bölgede bulunan varyasyonlar tüm yüz harmonisini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Dentofasiyal deformiteye sahip hastalarda rutin olarak uygulanan Le Fort I osteotomisinin bu bölgede özellikle sklera görünümüne etki ettiği rapor edilmiştir (52, 53). Bu nedenle, ortognatik cerrahi planlaması yapılırken nazofrontal ve orbital bölgede de değişiklikler oluşturulabileceği unutulmamalıdır.

Orta yüz ve alt yüz bölgesinde bulunan anatomik yapılar ortognatik cerrahi prosedürlerinden direkt olarak etkilenmektedir. Bu nedenle, burun anatomisi, malar ve zigomatik bölgedeki yumuşak doku durumu, gonial açı, nazolabial açı, mentolabial açı, üst ve alt dudak görünümü gibi parametreler mutlaka değerlendirilerek not edilmelidir.

Üst ve alt çene orta hatları hem birbirleri hem de klinikte belirlenen yüz orta hattı ile karşılaştırılarak değerlendirilmelidir. Üst ve alt dudak orta noktaları, burun ucu ve çene ucu da yüz orta hattı ile incelenmelidir.

Bir diğer klinik değerlendirme parametresi temporomandibular eklem ve mandibular hareketlerdir. Temporomandibular eklem, klinik olarak hem fonksiyon hem de ağrı yönünden değerlendirilmelidir. Eklem bölgesinde teşhis edilen ağrı ya da sesler mutlaka kayıt altına alınmalıdır. Eklemde patolojik bir durum saptandığında ortognatik cerrahi öncesinde veya sırasında eklem bölgesine müdahale edilebilir.

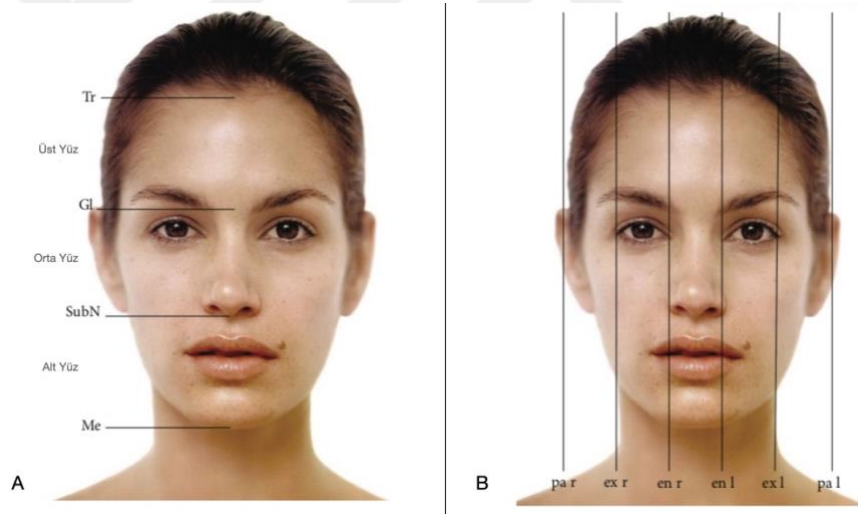
Ağız içi muayene sırasında dişler ortodontik, restoratif ve periodontal açıdan incelenir. Alt ve üst çene modelleri elde edilerek, istenilen çene hareketleri gerçekleştirildikten sonra çenelerin üç boyutlu olarak uyumu ve maksiller

segmentasyon ihtiyacı değerlendirilmelidir.

Tüm bu değerlendirmeler ideal bir fasiyal harmoni ve fasiyal oranı yakalamak için dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Klinisyenlere ön görü oluşturması amacıyla çeşitli araştırmacılar tarafından ideal yüz estetiğine rehberlik eden vertikal ve horizontal oranlar tanımlanmıştır.

Vertikal doğrultuda, alınla saçlı derinin kesiştiği nokta olan trichion ile glabella arasındaki mesafe, glabella ile subnasale arasındaki mesafe ve subnasale ile menton arasındaki mesafenin eşit oranda olması önerilmiştir (Şekil 4.10-A)(54).

Horizontal doğrultuda ise, horizontal yüz beşlisi adı verilen oranlardan faydalanılabilir. Horizontal yüz beşlisine göre, iki medial kantus arasındaki mesafe, lateral kantus ile kulağın dış kenarının en arka noktası olan postaurale arasındaki mesafe, her iki göz genişliğine ve burun genişliğine eşit olmalıdır. Ağız köşeleri arasındaki mesafe ise bu genişliğin 1,5 katına eşit olmalıdır (Şekil 4.10-B)(55).



Şekil 4.10 İdeal yüz estetiğine rehberlik eden oranlar **A:** Vertikal yüz oranları **B:** Horizontal yüz oranları (54)

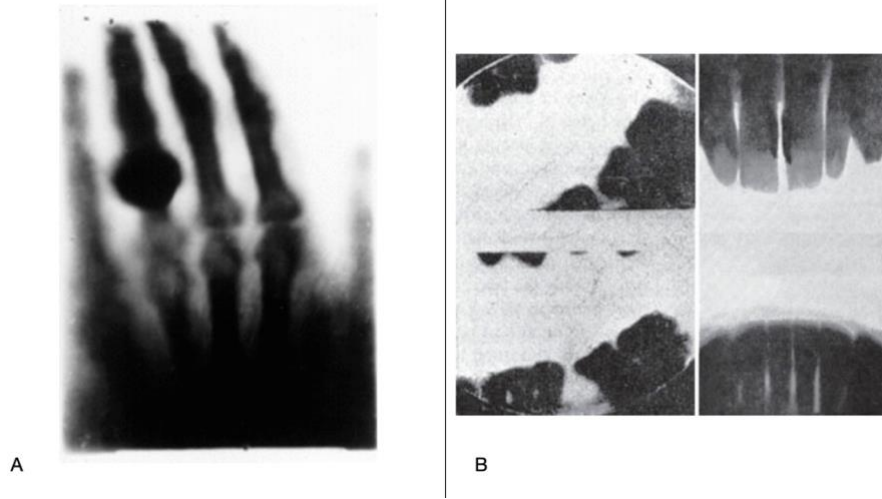
4.2.3. Sefalometrik radyografiler

İnsan bedenlerini sınıflama ve kafatası üzerinde yapılan ölçümler tarih boyunca üzerinde en çok çalışma yapılan konulardan biri olmuştur. Bu konuda bilinen ilk çalışmalar M.Ö. 4000 yıllarına dayanan Antik Mısır kaynaklarıdır. Bu kaynak, ideal insan formlarını matematiksel olarak belirten bir kanun olarak Antik Mısır dönemine ait çizimlerde kullanılmıştır (56).

M.Ö. 460 ile M.Ö. 370 yılları arasında yaşamış olan tıbbın babası olarak kabul edilen Hipokrat da insan bedenlerini formlarına göre iki sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflamaya göre uzun ve ince bedene sahip insanlar “Habitus Phithicus”, kısa ve geniş bedene sahip insanlar ise “Habitus Applecticus” olarak sınıflanmıştır (57).

1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen’in X ışınlarını keşfetmesi ile tıp dünyasında bir çağ atlanmıştır (Şekil 4.11-A) (58). 1896 yılında Wilhelm Koenig ve Otto Walkhoff tarafından diş hekimliğinde ilk kez X ışınları kullanılarak bir radyografi elde edilmiştir (Şekil 4.11-B) (59). X ışınlarının medikal alanda kullanımının yaygınlaşması ile kemikler arasında bulunan ilişkiler incelenmeye başlanmış ve sefalometrik incelemelerin temelleri atılmıştır. Eugene S. Talbot X ışınlarını ortodontik diagnoz için kullanan ilk kişidir (60).

Lateral sefalometrik radyografi ilk olarak 1922 yılında AJ Pacini ve Carrera tarafından elde edilmiştir (61). Gonion, nasion, anterior nazal spina ve pogonion gibi antropometrik noktalar Pacini tarafından tanımlanmıştır. Günümüzde kullanılan lateral sefalometrik analizlerin temel antropometrik noktalarından olan sella tursikanın merkezi ve maksiller protrüzyon derecesi de Pacini tarafından tanımlanmıştır.



Şekil 4.11 A: Wilhelm Conrad Röntgen tarafından çekilen ilk medikal X-ray görüntüsü, **B:** Otto Walkhoff ve Wilhelm Koenig tarafından çekilen ilk diş radyografileri

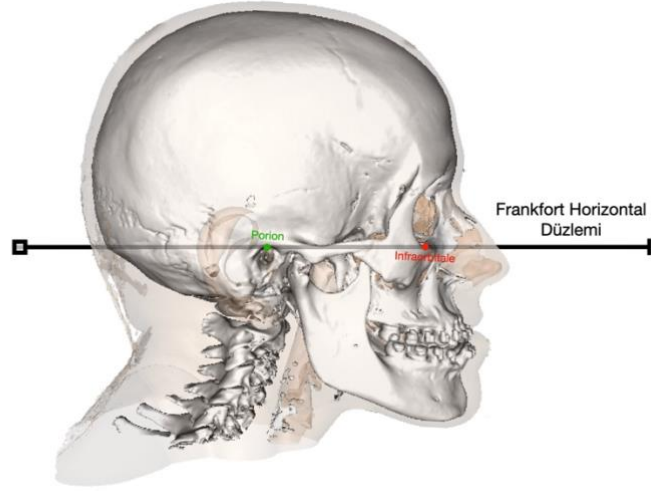
1922 yılında Spencer Atkinson kemikler ve yumuşak dokular arasındaki ilişkileri belirlemek ve ideal ilişkiyi değerlendirmek için radyografilerin kullanılması gerektiğini savunmuştur. Aynı çalışmada “key ridge” olarak tanımladığı infrazigomatik krest de tanımlamıştır (62). Bu noktanın önemi, dişlerin konumunu

yüz iskeletine göre değerlendiren ilk referans noktası olmasıdır. Aynı yıl Paul Simon dental deformiteleri düzlemlere ve açılara göre değerlendirme fikrini ortaya atmıştır (63).

1923 yılında McCowen lateral sefalometrik radyografileri ortodontik amaçlı kullandığını, sert ve yumuşak doku ilişkisini incelediğini ve tedavi sırasında profil değişikliğini izlemek için kullandığını bildirmiştir (64).

1931 yılında ABD’de çalışmalarını yürüten B. Holly Broadbent ve aynı yıllarda Broadbent’ten bağımsız olarak Almanya’da çalışmalarını yürüten Herbert Hofrath sefalometrik radyografilerin standardizasyonu için metotlarını yayınlamışlardır (65, 66). Bu iki çalışma ile sefalometrik radyografiler standardize bir pozisyonda alınarak, bireylerin büyüme ve gelişim takibi yapılabilmiş ve daha önceden kuru kafalar üzerinde yapılan sefalometrik çalışmalar, yaşayan bireyler üzerinde yapılmaya başlanmıştır. Sefalometrik radyografiler büyüme takibi, tedavi planlaması ve takibi için kullanılmaları nedeniyle elde edilen sefalometrik radyografilerin standardizasyonu kritik önem taşımaktadır.

Sefalometrik radyografiler elde edilirken hasta pozisyonlaması da elde edilen radyografilerin standardizasyonu etkileyebilecek önemli bir parametredir. Günümüzde elde edilen sefalometrik radyografilerde sıklıkla Frankfort Horizontal Düzlemi (diğer adı ile aurikulo-orbital düzlem) yere paralel kabul edilerek hasta pozisyonu standardize edilmektedir. Frankfort Horizontal Düzlemi’nin temelleri ilk kez 1872 yılında Von Ihering tarafından meatus akustikus eksternusun merkezinden orbitanın alt kenarına çizilen bir düzlem olarak atılmıştır (67). 1882 yılında Alman Antropoloji Birliği’nin kongresinde kuru kafaların standardizasyonu için Von Iherin’in temellerini attığı Frankfort Horizontal Düzlemi modifiye edilmiş ve meatus akustikus eksternusun üst sınırı (Porion) ile orbitanın alt kenarına (Orbitale) çizilen bir düzlem olarak kabul edilmiştir (Şekil 4.12) (68).



Şekil 4.12 Porion ve infraorbitaleden geçen Frankfort Horizontal Düzlemi

Sefalometrik analiz, sefalometrik radyografiler kullanılarak kafatasının dişler, kemikler ve yumuşak doku ilişkilerinin analizi olarak tanımlanmaktadır.

Bilinen ilk sefalometrik analiz 1948 yılında William Downs tarafından yapılmıştır. Bu analiz yapılan ilk sefalometrik analiz olmasının yanı sıra, mevcut maloklüzyonun altında yatan birçok faktörü gözlemlemek için objektif bir yöntem sunmaktadır (69). Downs'un yaptığı bu sefalometrik analizi C.C. Steiner, C.H. Tweed, R.M. Ricketts, V. Sassouni, H.D. Enlow, J.R. Jarabak gibi önemli araştırmacıların sefalometrik analizleri takip etmiştir (70-74).

4.2.4. İki boyutlu cerrahi planlama ve model cerrahisi

Ortognatik cerrahi sırasında çenelerin yeni konumlarını tespit etmek ve çenelerin operasyon sonrasındaki konumlarının fasiyal estetik ve fasiyal harmoniye etkisi üzerinde çok sayıda araştırma yapılan bir konu olmuştur. Ortognatik cerrahinin planlaması, sadece cerrahi sonrasındaki yumuşak doku profilinin öngörüsü için değil, bimaxiller cerrahi sırasında hangi çenenin hangi konumda olması gerektiğini yönlendiren ortognatik cerrahi splintlerinin doğru olarak üretilmesi açısından da önem kazanmaktadır.

Konvansiyonel ortognatik cerrahi planlamasında hastanın fasiyal dokularının detaylı klinik analizi ile birlikte hastanın fasiyal ve intraoral fotoğrafları, sefalometrik analizler, ölçüler ve hasta kayıtlarını göre artikülatöre aktarılmış modelleri kullanılmaktadır (1).

Cerrahi planlama yapılırken hastanın maksillasının konumunu üç boyutlu düzlemde kaydedebilmek için yüz arkı kaydı kullanılmaktadır. Yüz arkı transferi gerçekleştirildikten sonra hastanın kapanış kaydı ile birlikte alt ve üst çenesinden model elde edilir ve yüz arkı yardımı ile maksillanın uzaydaki konumu artikülatöre aktarılmış olur. Kapanış kaydı kullanılarak alt çene modeli de artikülatöre aktarılır. Artikülatör üzerinde referans çizgiler çizilir, referans noktaları Erickson model platformu kullanılarak ölçülür. Modeller testere yardımı ile kesilir ve artikülatöre bağlı oldukları bazlarından ayrılır. Lateral sefalometrik ve posteroanterior radyografiler kullanılarak dentofasiyal deformite analiz edilir ve çenelerin bulunmaları gereken konumlar elde edilir. Hareket miktarları hesaplanır ve Erickson model platformu kullanılarak hareket miktarları model üzerinde gerçekleştirilir ardından artikülatörün bazına mum ile sabitlenir ve çenelerin son konumu artikülatör üzerinde elde edilmiş olur. Bimaksiller cerrahi planlanan durumda, ilk cerrahinin gerçekleşeceği çene post-operatif konumuna getirilir ve cerrahi sırasında kullanılacak olan ara splint elde edilir. Daha sonra diğer çene de final pozisyonuna getirilir ve final splint elde edilir.

Konvansiyonel yöntemin en büyük dezavantajı, dentofasiyal deformitenin analizi sırasında iki boyutlu radyografiler kullanılmasıdır. Üç boyutlu bir yapıyı iki boyuta indirirken oluşan bozulmalar ve bilateral olan anatomik yapıların ortalamalarının kullanılması ile asimetri değerlendirmesinin mümkün olmaması iki boyutlu radyografiler kullanılarak yapılan analizlerde karşılaşılan problemlerdendir (75). Bu nedenle özellikle kompleks dentofasiyal deformitelerin üç boyutlu analizi, tedavi planlamasının doğru yapılabilmesi için mutlaka gereklidir.

Arnett, orta yüz bölgesinin üç boyutlu yansımasını iki boyutlu sefalometrik radyografilerde belirlemek amacıyla orta yüz bölgesinde belirlediği dört nokta ve boyun-boğaz birleşim noktasına cilt işaretleyicileri yerleştirmiştir. Orta yüz bölgesinde seçmiş olduğu noktalar; orbital kenar, zigomatik kemik, burun tabanı ve pupilladan aşağıya inen dik çizgi üzerinde, yumuşak doku orbita kenarı ile nazal tabanın orta noktası olarak tanımladığı “subpupil”dir (76). Ancak iki boyutlu radyografilerde üç boyutlu yapının incelenmesinin yetersiz olduğunu fark ettikten sonra üç boyutlu yumuşak doku analizleri üzerinde çalışmalarına devam etmiştir (77).

4.2.5. Üç boyutlu dentofasiyal değerlendirme

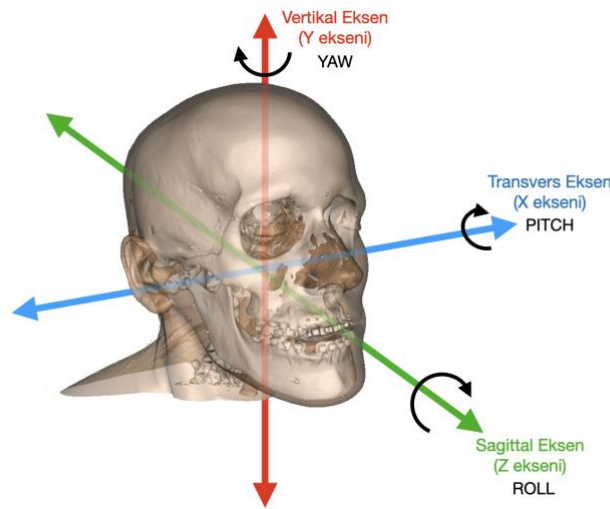
Dentofasiyal deformitenin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi, üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin icadından önceye dayanmaktadır. Dentofasiyal deformiteyi üç boyutta değerlendirmek için posteroanterior ve lateral sefalometrik radyografilere ek olarak submentovertex sefalometrik radyografisi de kullanılmıştır. Ancak submentovertex sefalometrik radyografisinde süperpozisyonlar çok fazla olduğundan rutin kullanımı pek yaygınlaşmamıştır. 1969 yılında Ackerman ve Proffit, iskeletsel ve dental problemin sadece anteroposterior yönde olmadığını ve dentofasiyal kompleksin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirterek Angle'ın sınıflamasını geliştirmişlerdir (6).

Yüz iskeletine cerrahi müdahale üç boyutlu kompleks bir hareket gerektirmektedir (78). Özellikle kompleks dentofasiyal deformiteye sahip hastalarda hassas bir dentofasiyal deformite değerlendirmesi ideal bir tedavi planı oluşturabilmek açısından kritik öneme sahiptir. Oluşturulan tedavi planı sadece iskeletsel ve dişsel değerlendirme dikkate alınarak yapılmamalı, final pozisyonda bulunan çenelerin fasiyal harmoniye katkısı da mutlaka hassas bir şekilde değerlendirilmelidir (1).

1972 yılında Hounsfield'ın bilgisayarlı tomografi tarayıcısı icadıyla tıp dünyasında yeni bir sayfa açılmıştır (79). Özellikle tanısal tıp alanında geniş kullanım alanına sahip olan konvansiyonel bilgisayarlı tomografiler, radyasyon dozunun fazla olması, ilk cihazların çözünürlüğünün az olması, maliyeti ve tomografi cihazına erişimin zor olması nedeniyle diş hekimliği alanında sık kullanılan bir görüntüleme yöntemi olamamıştır (80).

Bilgisayarlı tomografi cihazlarının kullanımının tıp dünyasında yaygınlaşması, bilgisayar teknolojilerinin gelişimi, daha güçlü algoritmaların kullanılması ve daha hızlı X-ışını dedektörlerinin icad edilmesi konik ışınli bilgisayarlı tomografilerin icad edilmesine ön hazırlık yapmıştır. 1990'lı yıllarda konik ışınli bilgisayarlı tomografinin keşfedilmesi ile birlikte, tomografi görüntülerinin kullanımı diş hekimliğinde ve maksillofasiyal cerrahi alanında yaygınlaşmıştır. Üç boyutlu rekonstrüksiyonu kısa süreli X-ışını maruziyeti ile sağlaması konik ışınli bilgisayarlı tomografilerin en büyük avantajıdır. Bu sayede, özellikle kompleks dentofasiyal deformiteye sahip hastalarda iki boyutlu sefalometrik radyografiler ve analizler, yerini üç boyutlu görüntüleme ve üç boyutlu dentofasiyal analizlere bırakmıştır.

Dentofasiyal deformite değerlendirmesi ve tedavi planlaması yapılırken, üç boyutlu koordinat sistemi ve oryantasyon önem kazanmaktadır. Bu nedenle üç boyutlu koordinat ve oryantasyonun önemli olduğu havacılık terimleri, ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahlar tarafından literatüre kazandırılmıştır. Havacılıkta bir uçağın üç eksen üzerinde yapabileceği rotasyon hareketleri “roll”, “pitch” ve “yaw” olarak tanımlanmıştır. “Roll” terimi, bir uçağın bir kanadı yukarı yönde hareket ederken diğer kanadının aşağı yönde olan hareketini, yani z eksenindeki rotasyonunu, ifade etmektedir. İnsan vücuduna uyarlandığında, “roll” hareketi, bireyin başını sağa ya da sola eğme hareketi olarak tanımlanır. Bu yöndeki hareketler ile cepheden bakıldığında oklüzal düzlemdaki kant düzeltilebilir. Pitch terimi, havacılıkta bir uçağın yükselmek ya da alçalmak amacıyla uçağın burnunu yukarı ya da aşağı yönde hareket etmesini, yani x eksenindeki rotasyonunu, tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. İnsan vücuduna uyarlandığında bu hareket, bireyin başını aşağı ya da yukarı hareket ettirmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu yöndeki hareketler ile oklüzal düzlem açıları düzeltilebilir, çenelere saat yönünde ya da saat yönünün tersine rotasyon yaptırılabilir. Yaw terimi, havacılıkta bir uçağın sağa ya da sola dönüşünü, yani y eksenindeki rotasyonunu, ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. İnsan vücuduna uyarlandığında “yaw” hareketi, bireyin başını sağa ya da sola döndürme hareketi olarak tanımlanmaktadır. Bu yöndeki hareketler ile maksiller ve mandibular orta hat düzeltmeleri yapılabilir (Şekil 4.13) (81).



Şekil 4.13 Havacılık terimleri olan roll, pitch ve yaw konseptinin ortognatik cerrahi planlamasına uyarlanması

Günümüzde ortognatik cerrahinin üç boyutlu planlamasının ve yumuşak doku temelli analizlerin yaygın olarak kullanılması ile birlikte havacılık kökenli olan roll, pitch ve yaw konseptinin kullanımı ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahlar arasında artmaktadır.

4.3. Doğal Baş Pozisyonu

Dentofasiyal deformite hastalarının cerrahi tedavilerinin rutin olarak uygulanması ile birlikte ortognatik cerrahi planlamasına yönelik araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Dentofasiyal deformiteye sahip olan hastaların analizi ve tedavi planlaması için baş pozisyonunun standardizasyonu kritik önem taşımaktadır. Baş pozisyonunu standardize edebilmek için çeşitli referans düzlemler kullanılmıştır. İdeal bir referans düzleminin güvenilir ve tekrarlanabilir olması, bireyler arası değişiminin mümkün olduğunca az olması ve baş oryantasyonun, bireyin görüş ekseninin gerçek düşey çizgiye paralel veya gerçek dikey çizgiye mümkün olduğunca dik olması gerekmektedir.

Frankfort Horizontal Düzlemi ve Sella-Nasion düzlemi temel referans düzlemlerdendir. Sella-Nasion düzleminin en büyük dezavantajlarından biri Sella Turcica'nın bireyler arası anatomik varyasyon göstermesidir. Günümüzde de sıklıkla tercih edilen baş pozisyonu, Frankfort Horizontal Düzlemi'nin yere paralel kabul edildiği baş pozisyonudur. Ancak bazı klinisyenler Frankfort Horizontal Düzlemi'nin güvenilirliğini ve geçerliliğini sorgulamıştır (82-85). Madsen ve arkadaşları, Frankfort Horizontal Düzlem'in gerçek düşey çizgiye göre 10 dereceye varan varyasyon gösterdiğini ve Porion ve orbitalenin hem yumuşak doku üzerinde hem de lateral sefalometrik radyografiler üzerinde belirlenmesinin zor olduğunu ve buna bağlı olarak tekrarlanabilirliğinin ve güvenilirliğinin az olduğunu bildirmişlerdir (86).

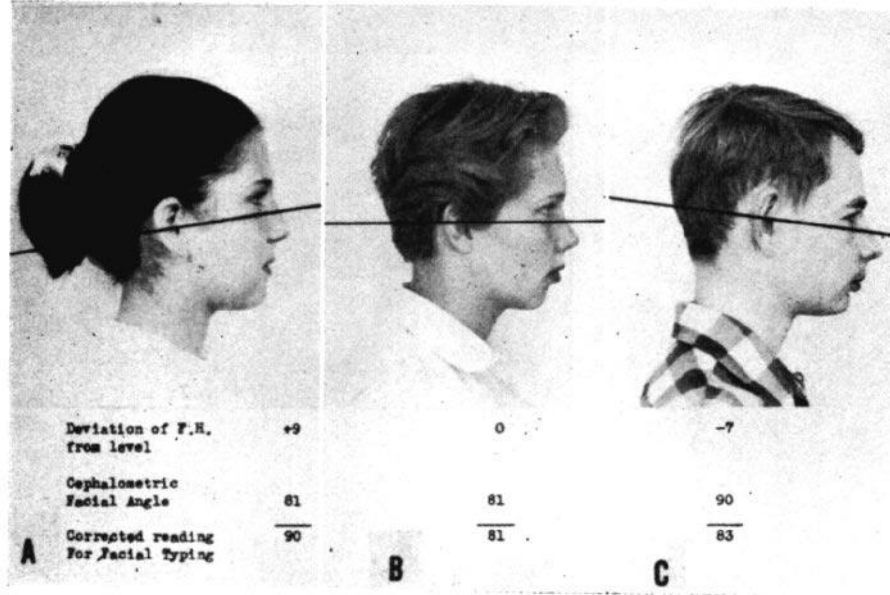
Sefalometrik değerlendirmede kullanılan intrakraniyal referans düzlemlerin, anatomik varyasyonlardan etkilenmesi ve aynı zamanda yumuşak dokuya ait analizlerin tespitini sağlamaması, ortognatik cerrahi planlamasında ve cerrahi sonrası fasiyal estetiğin kazanımında yetersizliklere sebep olmaktadır.

Anatomistler, antropologlar ve sanatçılar insan yüzü ile çalışırken doğal baş pozisyonunu yıllardır kullanmaktadırlar. Günümüzde yumuşak dokuyu temel alan analizlerin gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, doğal baş

pozisyonunun klinik pratikte kullanımı artmıştır.

Doğal baş pozisyonunun ilk tanımı 1862 yılında Paul Broca tarafından yapılmıştır. Broca doğal baş pozisyonunu “bireyin ayakta durduğu ve görüş eksenini yatay olduğundaki pozisyonudur.” diye tanımlamış ve bu pozisyona nötral pozisyon adını vermiştir (87).

1956 yılında William Downs, Frankfort Horizontal Düzlemi'nin bireyin doğal baş pozisyonu ile ± 5 dereceye kadar sapma gösterebileceğini (Şekil 4.14) ve farklı zamanlarda Frankfort Horizontal Düzlem'in yere paralel kabul edildiği pozisyonların 10 dereceye kadar sapma gösterebileceğini fotoğraf çalışması ile raporlamıştır (7).



Şekil 4.14 1956 yılında W. Downs tarafından doğal baş pozisyonu ile Frankfort Horizontal Düzlem arasındaki farkın fotoğraflar ile gösterimi

1958 yılında Moorrees ve Kean, doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilir ve güvenilir bir baş pozisyonu olduğunu bildirmişlerdir. Sefalometrik analizler için bireylerin kayıtlarının doğal baş pozisyonunda alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Moorrees ve Kean'in yapmış olduğu bu yayın ile doğal baş pozisyonu ortodonti literatüründe ilk defa tanımlanmıştır (88).

Doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilirliği bazı araştırmacılar tarafından sorgulanmıştır (89-94). Peng ve Cooke'un yaptığı ve 15 yıl içerisindeki doğal baş pozisyonunun değişimini incelediği çalışmalarında da doğal baş pozisyonunun uzun dönemde de tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği en yüksek baş pozisyonu olduğu

bildirilmiştir (95). Benzer şekilde Hsung ve arkadaşları, beş yıl takipli bir çalışma yayınlamışlardır. Bu çalışmada, yaşları 12 olan 126 Çinli çocuktan lateral sefalometrik radyografiler elde etmişler ve beş yıl sonra 30 çocuk üzerinde bu radyografileri tekrarlamışlardır. Bu araştırmanın sonucunda, doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilirliğini yüksek olarak bildirmişlerdir (96). Doğal baş pozisyonunun bireyin günlük hayatta en sık konumlandığı ve günümüzde bilinen en rasyonel, fizyolojik ve anatomik baş pozisyonu olduğu kabul edilmektedir.

Günümüzde yumuşak dokuyu temel alan ortognatik cerrahi planlamalarının doğal baş pozisyonu kullanılarak yapılması, Ortognatik cerrahi planlaması sırasında alınan klinik fotoğrafların, alınan üç boyutlu görüntülerin ve yapılan klinik analizlerin doğal baş pozisyonunda yapılması anlayışı ağırlık kazanmıştır.

Geçmişten günümüze kadar dentofasiyal deformiteye sahip bireylerin teşhis ve tedavi planlamasında kullanılan, Frankfort Horizontal Düzlem gibi intrakraniyal referans noktaları temel alan sistemler, anatomik varyasyonlar nedeniyle tedavi planını ve dolayısıyla tedavi sonucunu olumsuz etkileyebileceği görüşü nedeniyle kısmen geçerliliğini kaybetmişlerdir. Güncel yaklaşım ise, fasiyal harmoni ve fasiyal estetik hedeflerini doğru belirleyebilmek için yüz yapılarının gerçek zamanlı görünümüne öncelik vermektedir. Yumuşak dokularda meydana gelmesi istenen değişikliklerin ne yönde yapılacağına anlaşılması için kişinin statik ve dinamik hareketler sırasındaki baş pozisyonlarını değerlendirilmesi önem kazanmaktadır (97).

4.3.1. Doğal baş pozisyonu belirleme yöntemleri

Doğal baş pozisyonu bireyin ufuk hizasına bakarken görme aksının yere paralel olduğu baş pozisyonudur. Ancak bu pozisyon sadece görme refleksine değil, bireyin havayolu açıklığına, sosyal etkenlere, kaslardan gelen proprioseptif uyarılara ve yer çekiminin neden olduğu reflekslere de bağlıdır. Bu nedenle doğal baş pozisyonunun tespitinde kullanılan yöntemler zamanla geliştirilmiştir.

Baş pozisyonu kayıt yöntemleri iki grup altında toplanmıştır. Bunlar; statik baş pozisyonu belirleme yöntemleri ve dinamik baş pozisyonu belirleme yöntemleridir.

4.3.1.1. Statik baş pozisyonu belirleme yöntemleri

Doğal olduğu kabul edilen bir baş pozisyonu belirlenerek kayıtların bu pozisyonda alınması esasına dayanmaktadır. Bu yöntemlerden ilki Frankfort Horizontal Düzlemi'nin yere paralel kabul edildiği baş pozisyonudur.

İkinci olarak görme ekseninin yere paralel kabul edildiği baş pozisyonudur. Günümüzde bu pozisyon doğal baş pozisyonu olarak kabul edilmektedir. Görme ekseninin yere paralelliğinin sağlanmasında üç yöntem kullanılmaktadır. İlk yöntemde, bireyin ufuk hattına ya da ufuk noktası kabul edilen bireyden uzak bir noktaya bireyin bakması ile saptanır (98). İkinci yöntemde ise, bireyin kendisinden belirli bir uzaklıkta bulunan ve gözleri ile aynı seviyede konumlandırılan bir ışık kaynağına bakması istenir (99). Son yöntemde ise, bireyin kendinden yaklaşık iki metre uzaklıkta bulunan bir aynada, kendi gözlerinin yansımasına bakarak kendini rahat hissettiği konumda durması istenir (100).

4.3.1.2. Dinamik baş pozisyonu belirleme yöntemleri

Cleall ve arkadaşlarının 1966 yılında yutkunma sırasında baş pozisyonunun değişimini kayıt altına aldıkları çalışmaları dinamik baş pozisyonu kaydının ilk örneği olmuştur (101). Cleall ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada hasta kaydını alırken, bir X ışını kaynağından sineflorografik bir üniteye hasta kayıtlarını almışlardır. Ancak bu yöntem radyasyona uzun süre maruziyete neden olduğu için günümüzde kullanılmamaktadır.

Murphy ve arkadaşlarının geliştirdiği inklinometre cihazı sayesinde radyasyona maruziyeti tamamen ortadan kaldırarak baş pozisyonunun dinamik kaydının alınması mümkün olmuştur (Şekil 4.15) (102). Günümüzde bu teknoloji baş pozisyon kaydı dışında yaşlı bireylerin düşme tehlikelerine karşı önlem alabilmek, askeri kamuflej ve ekipmanlarda merkezi bilgilendirmek için de kullanılmaktadır.



Şekil 4.15 Murphy ve arkadaşlarının baş pozisyon kaydı için geliştirdiği inklinometre cihazı (102)

Dinamik baş pozisyonunun belirlenebilmesi için literatürde çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerden ilki, “self balance” yöntemi ile belirlenen baş pozisyonudur. Bu pozisyon belirlenirken boyun, sırt ve omuz kaslarının rahatlaması için bireye kısa bir süre baş ve boyun egzersizleri yaptırılır (Resim 4.1). Bu yöntemde kafa destekleyici hiçbir aparat olmadan, bireyin başını giderek azalan şiddette öne ve arkaya doğru hareket ettirmesi ve bireyin kendini rahat hissettiği konumda durması istenir (103).



Resim 4.1 Boyun, sırt ve omuz kaslarının rahatlamasına yönelik yapılan baş ve boyun egzersizleri

İkinci yöntemde ise, “self balance” yöntemine ek olarak bireyin karşısına göz hizasında bulunacak şekilde bir ayna konumlandırılır. Boyun, sırt ve omuz kaslarının rahatlamasına yönelik egzersiz sonrasında bireyin aynada kendi gözlerinin yansımalarına bakarak kendini en rahat hissettiği pozisyonda durması istenir. Siersbæk-Nielsen ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada “self balance” ve ayna kullanılarak yapılan doğal baş pozisyonunun en tekrarlanabilir yöntem olduğu bildirilmiştir (104). Bu yöntem ile belirlenen baş pozisyonunun daha doğru fonksiyon sağladığını ve doğal baş pozisyonunun daha kolay belirlendiği bildirilmiştir (105).

2019 yılında Gunson ve Arnett, doğal baş pozisyonunun oklüzal interferanslar, havayolunun kısıtlanması, baş ve boyun bölgesindeki kaslarda bulunan ağrılar gibi nedenlerden etkileneceğini ve bu nedenle, hastanın baş pozisyonu belirlenirken doğal baş pozisyonunda klinik olarak düzeltmeler yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (77). Klinisyenin baş pozisyonu sırasında düzeltmeler yaptığı bu baş pozisyonuna, daha önceden Lundström ve arkadaşları tarafından “doğal baş oryantasyonu” olarak da tanımlanmış olan “düzeltilmiş baş pozisyonu” adını vermişlerdir (84, 85).

Klinik pratikte doğal baş pozisyonu kayıtları, genellikle x ve z ekseninde temelinde kayıt altına alınmaktadır. Ancak y ekseninde temelindeki baş konumu genellikle simetrik kabul edilen bir antropometrik nokta üzerinden belirlenmektedir. Çalışmamızda, doğal baş pozisyonu kaydının dinamik kayıt yöntemlerinden biri olan “self balance” ve ayna kullanılarak doğal baş pozisyonu üç boyutta da kayıt altına alınarak ve Gunson ve Arnett’in tanımladığı “düzeltilmiş baş pozisyonu” belirlenmiş, antropometrik noktalardan en simetrik olanının belirlenmesi hedeflenmiştir.

4.4. Sentrik İlişki Tanımı ve Ortognatik Cerrahide Önemi

Sentrik ilişki tanımı geçmişten günümüze kadar diş hekimliği alanında en ilgi çekici ve üzerinde en çok araştırmalar yapılan konulardan biri olmuştur. İlk olarak sentrik ilişki, mandibular kondillerin glenoid fossa içerisinde en posterior konumu olarak tanımlanmıştır (106). 1970’li yıllarda görüntüleme yöntemlerindeki gelişmelerle birlikte temporomandibular eklemin anatomisi de daha detaylı incelenmeye başlanmasıyla birlikte 1980’li yıllarda, sentrik ilişki tanımı mandibular kondillerin glenoid fossa içerisindeki en posterior konumundan en antero-superior

pozisyona değişim göstermiştir.

2017 yılında protez terimleri sözlüğünde yapılan tanım günümüzde de kabul edilen tanımdır. Bu tanıma göre sentrik ilişki; diş temaslarından bağımsız, kondillerin artiküler eminensin posterior eğimi karşısında en antero-superior konumundaki maksillomandibular ilişkidir (107).

Dentofasiyal deformiteye sahip olan hastaların birçoğu maloklüzyona ve dental prematür temaslara sahiptirler. Hastalardan sentrik ilişki kaydı alınırken, kaydın ilk diş temasında alınması gerektiği bildirilmiştir. Mevcut olan bir prematür temas sentrik oklüzyondan maksimum interkuspidasyona geçerken mandibular kondillerin üç boyutlu olarak sentrik ilişkidен sapmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle sentrik ilişki kaydı mutlaka ilk diş temasında sonlandırılmalıdır (108).

Mandibulanın pozisyonu, dentofasiyal deformitenin analizi ve tedavisi için uygulanacak ortognatik cerrahi planlaması safhasında ve cerrahi sırasında dikkat edilmesi gereken çok önemli bir parametredir (109). Bu nedenle hastadan elde edilen sentrik ilişki kaydı, hastadan alınan tomografi, fotoğraflar ve klinik analizler gibi kayıtlar sırasında mandibular kondillerin sentrik ilişkide stabil kalmasını sağlamak için hasta ağzında konumlandırılması gerekmektedir (110).

4.4.1. Sentrik ilişki belirlenmesinde kullanılan yöntemler

Sentrik ilişkinin belirlenmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Ancak günümüzde klinik pratikte sıklıkla kullanılan yöntemler arasında çene ucu rehberliği metodu ve bimanuel manipülasyon metodudur (111).

İlk kez 1927 yılında McCollum tarafından belirtilen çene ucu rehberliği metodunda, tek el başparmağı ile çene ucuna posterior yönde kuvvet uygulanması ve böylece kondillerin glenoid fossa içerisinde konumlanması sağlanmaktadır (112). Ancak bu teknik, sentrik ilişki tanımının zaman içerisinde değişmesi ile modifiye edilmiştir. 1970’li yıllarda Guichet tarafından modifiye edilen teknikte, çene ucuna posterior yönde uygulanan kuvvetin şiddeti azaltılmış, böylece mandibular kondillerin glenoid fossa içerisinde posteriora konumlanmasının önüne geçilmiştir (113).

1989 yılında Dawson’ın geliştirdiği bimanuel manipülasyon tekniğinde klinisyen her iki elini de hastanın alt çenesi üzerinde konumlandırmaktadır. Her iki elin başparmakları ile çene ucuna aşaağı yönde kuvvet uygularken, gonial bölgede

konumlanan diğer parmakları ile gonial bölgeye yukarı yönde kuvvet uygulamaktadır. Bu sayede kondilin glenoid fossa içerisindeki konumu sentrik ilişki konumuna yönlendirilmesi sağlanmaktadır (114).



5. MATERYAL VE METOT

5.1. Çalışma Planı

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından 10840098-604.01.01-E.1918 sayı ile onaylanmıştır. Bu prospektif çalışma kapsamında Ocak 2019 – Nisan 2020 tarihleri arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na dentofasiyal deformite şikayeti ile başvuran ve teşhis ya da tedavi planlaması için üç boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntüleri elde edilecek olan 57 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır.

1. Dentofasiyal deformiteye sahip olan,
2. Baş ve boyun bölgesinden operasyon hikayesi olmayan,
3. Baş ve boyun bölgesinden travma hikayesi olmayan,
4. Kranial bölgede belirgin asimetriye neden olan genetik sendromlara sahip olmayan (Treacher Collins sendromu, Pierre Robin sendromu vb.),
5. Baş ve boyun hareketlerini etkileyebilecek hastalıklara sahip olmayan (Skolyoz, tortikollis vb.),
6. Dejeneratif eklem hastalığı olmayan hastalar dahil edilmiştir.

Bütün hastalar, anamnez ve klinik muayene formları incelenerek çalışmaya dahil edilme kriterleri doğrultusunda değerlendirilmeye alınmıştır.

Hastalardan kayıtların alınacağı gün, baş ve boyun konturunu etkileyecek kıyafetler giymemesi, erkek hastaların sakal ve bıyık tıraşı olmaları istenmiştir. Hastaların kayıtlarının alınacağı randevular öğle saatlerine oluşturulmuştur.

5.2. Hasta Kayıtlarının Alınması

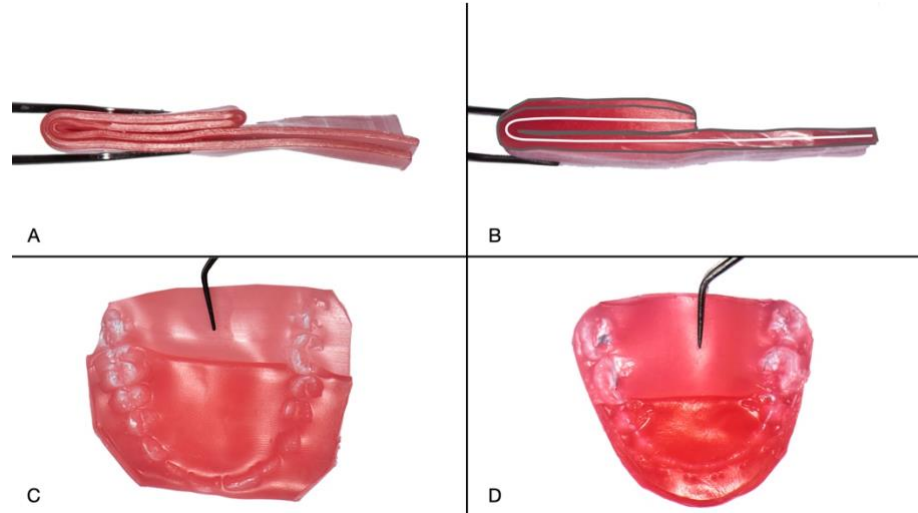
Ortodontik tedavi gören hastalar, üç boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntüsündeki saçılmayı mümkün olduğunca azaltmak amacıyla ark teli sökümü için Ortodonti Anabilim Dalı'na yönlendirilmiştir. Ark telinin sökülmesinin ardından, alt ve üst çeneden C tipi silikon kullanılarak ölçü alınmıştır (Zetaplus, Zhermack, İtalya) (Şekil 5.1-A). Hava kabarcığı kalmaması için dental vibratör (Mirator 2000 E, Hager Werken, Almanya) kullanılarak tip 4 dental alçı (Elite Rock, Zhermack, İtalya) ile

ölçülerden model elde edilmiştir. Final kapanış el ile ayarlanıp mum ile sabitlenerek artikülatöre (SGS Dental, Türkiye) alınmıştır. Kaynar su ile mum eliminasyonu sağlanmıştır. Elde edilen model ve kapanış masaüstü tarayıcı (D850, 3Shape, Danimarka) yardımı ile dijital ortama STL formatında aktarılmıştır.



Şekil 5.1A: Alt ve üst çene ölçülerinde kullanılan C tipi silikon materyali, **B:** Sentrik ilişki kaydında kullanılan modelaj mumu

Dijital destekli ortognatik cerrahi planlamasında kondillerin pozisyonları kritik önem taşımaktadır. Bu nedenle hastanın tüm kayıtları kondiller sentrik ilişki pozisyonundayken alınmıştır. Hasta sentrik ilişki kaydının alınması için yarı oturur pozisyonda konumlandırılmıştır. Çene ucu rehberliği yöntemi ile sentrik ilişki tespit edilmiştir (115). Ardından bir tabaka modelaj mumu (Set Up Wax, Cavex, Hollanda) (Şekil 5.1-B) anterior bölgede dört, posterior bölgede iki kat olacak şekilde katlanmıştır (Şekil 5.2-A). Şiddetli açık kapanışa sahip olgularda anteriordaki mum beş kat olacak şekilde kullanılmıştır (Şekil 5.2-B). Ardından, elde edilen katlanmış mum tabakası ark formunda kesilmiştir. Elde edilen mum tabakası sıcak su yardımı ile homojen bir şekilde yumuşatıldıktan sonra hasta ağzına yerleştirilmiş ve çene ucu rehberliği yöntemi kullanılarak hastanın alt çenesinin sentrik ilişki pozisyonuna yönlendirilmesi sağlanmıştır (Şekil 5.2-C). İlk diş teması olduğunda mandibulanın hareketi sonlandırılmış ve hava spreyi yardımı ile deformasyona neden olmadan sentrik ilişki kaydı hasta ağzından çıkartılıp soğuk su yardımı ile tam olarak sertleşmesi sağlanmıştır.



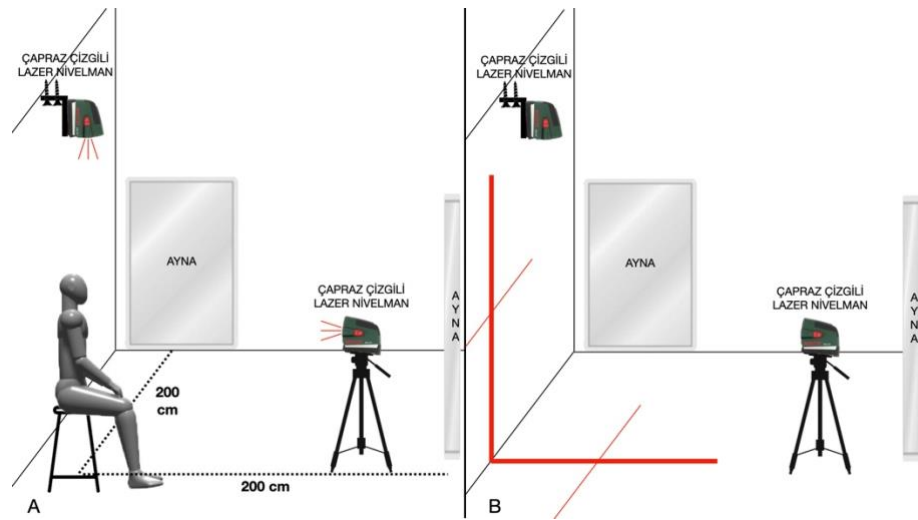
Şekil 5.2 A: Anteriora dört kat, posteriora iki kat olarak hazırlanmış mum tabakası, **B:** Şiddetli açık kapanış ve sınıf II olgularda kullanılan beşinci kat, **C:** Sentrik ilişkide alınmış kapanış kaydı, **D:** Fazlalıkları kesilmiş nihai sentrik ilişki kapanış kaydı

Klinik fotoğraflar ve üç boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntülerinde dudak ve yanak bölgesinde bozulmalara neden olmaması için alınan sentrik ilişki kaydı tüm dişlerin vestibül yüzeylerinin gözükeceği şekilde kesilmiştir (Şekil 5.2–D). Klinik fotoğraflarda ölçümlere referans olması için maksiller santral kesici dişlerin kesici kenarlarının tam olarak gözükmemesine dikkat edilmiştir. Ardından sentrik ilişki kaydı hasta ağızına tekrar yerleştirilip üç kez daha sentrik ilişki kaydının doğruluğu kontrol edilmiştir. Doğru olduğu teyit edilen sentrik ilişki kaydı, hastanın adının yazılı olduğu bir kutuda muhafaza edilmiştir.



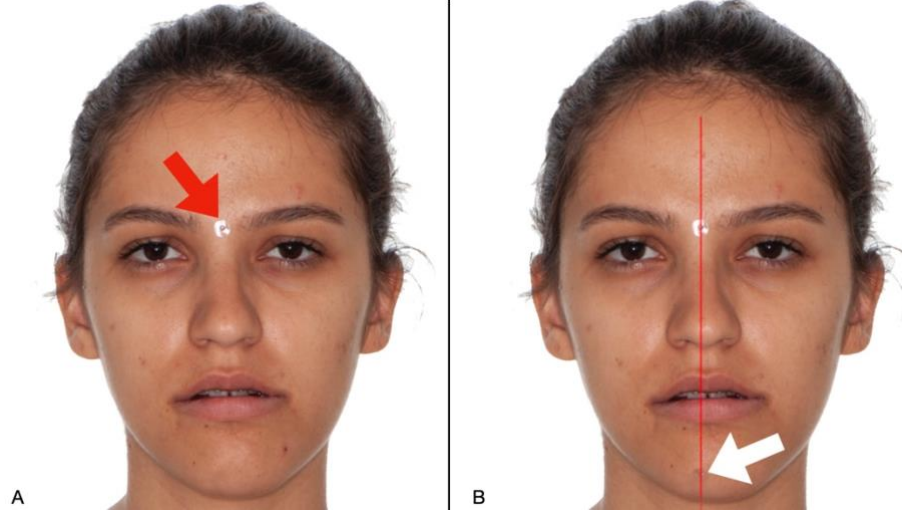
Resim 5.1 Doğal baş pozisyonu kaydının alındığı oda

Doğal baş pozisyonunun belirlenmesi ve hastaların kayıtlarının alınması için özel olarak hazırlanan bir klinik odası kullanılmıştır (Resim 5.1). Hastanın bulunduğu konumdan 200 cm uzakta karşısında ve sol tarafında olmak üzere toplamda iki adet ayna konumlandırılmıştır. Hastanın karşısına bir adet, tavana bir adet olmak üzere toplamda iki adet çapraz çizgili lazer yerleştirilmiştir (Pcl-20, Robert Bosch GmbH, Almanya) (Şekil 5.3-A). Doğal baş pozisyonunun belirleneceği randevulardan önce tavanda bulunan çapraz çizgili lazerin çizdiği ve hastanın sagittal düzlemini taklit eden lazer ışını ile karşısında konumlanan lazerin çizdiği ve hastanın sagittal düzlemini taklit eden lazer ışını birbiri ile çakıştırılmıştır. Bu sayede tavanda bulunan çapraz çizgili lazerin kalibrasyonu sağlanmıştır (Şekil 5.3-B).



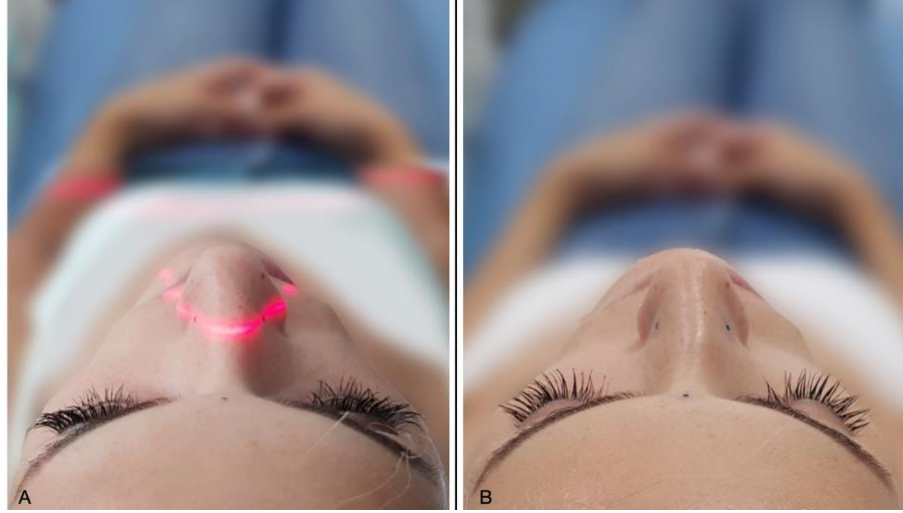
Şekil 5.3 A: Hastanın doğal baş pozisyonu kaydının alınacağı odanın şematik görünümü, **B:** Tavanda bulunan çapraz çizgili lazerin kalibrasyonunun sağlanması

Glabella üzerinde hastanın orta yüz noktası işaretlenmiştir. Bu nokta, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi alanında deneyimli, ortognatik cerrahinin dijital planlamasını rutin olarak gerçekleştiren farklı iki kişi tarafından kontrol edilmiş ve klinik orta hat doğrulanmıştır. Bu sayede klinik olarak yüz orta hattı belirlenmiştir (Şekil 5.4-A). Glabella üzerinde yüz orta noktası işaretlenmiş olan hasta 200 cm uzakta ayna karşısında konumlandırılmıştır. Daha önceden alınmış olan sentrik ilişki kaydı hasta ağzına yerleştirilip, hastanın ağzını kapatması ancak dudaklarını istirahat halinde bırakması söylenmiştir. Hastanın gözleri kapatılıp karşısında konumlandırılan çapraz çizgili lazer çalıştırılmıştır. Vertikal lazer çizgisi glabella konumuna gelecek şekilde ayarlandıktan sonra hastaya gözleri açtırılmıştır. Hastaya başını yukarıya ve aşağıya hareket ettirmesi ve yavaşlayarak kendini en rahat hissettiği pozisyonda ayna içerisinde gözlerine bakarak sabit bir şekilde durması söylenmiştir. Hasta tarafından belirlenen bu baş pozisyonunda, klinisyen tarafından gerekli görülmesi halinde, düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmelerin amacı, özellikle havayolu açıklığını etkileyen şiddetli Sınıf II hastaların baş pozisyonlarını havayolunu açık tutmak için ekstansiyona almalarıdır. Ardından vertikal lazer çizgisi glabella üzerindeyken çene ucu bölgesine lazer ışığı ile çakışan bir nokta daha belirlenmiştir (Şekil 5.4-B). Bu nokta, aynı şekilde üç defa daha kontrol edilmiştir. Doğruluğu teyit edilen bu iki noktaya porselen hassas cilt işaretleyicisi (VF-10, Suremark, ABD) yerleştirilmiştir. Porselen hassas cilt işaretleyicileri yerleştirildikten sonra hastaya tekrar doğal baş pozisyonu alması söylenmiş ve porselen hassas cilt işaretleyicilerinin konumu kontrol edilmiştir. Bu sayede hastanın sagittal düzlem üzerinde doğal baş pozisyonundaki konumu belirlenmiştir. Sıcaklık nedeniyle bozulma olmaması için, sentrik ilişki kaydı hasta ağzından çıkartılıp bir bolün içerisindeki soğuk suda bekletilmiştir.



Şekil 5.4 A: Glabellaya yerleştirilen yüzün klinik orta hattını belirleyen porselen cilt işaretleyicisi (Kırmızı ok) **B:** Lazer ile belirlenen ve glabelladaki porselen cilt işaretleyicisi ile karşılaştırıldıktan sonra çene ucunda belirlenen nokta (Beyaz ok)

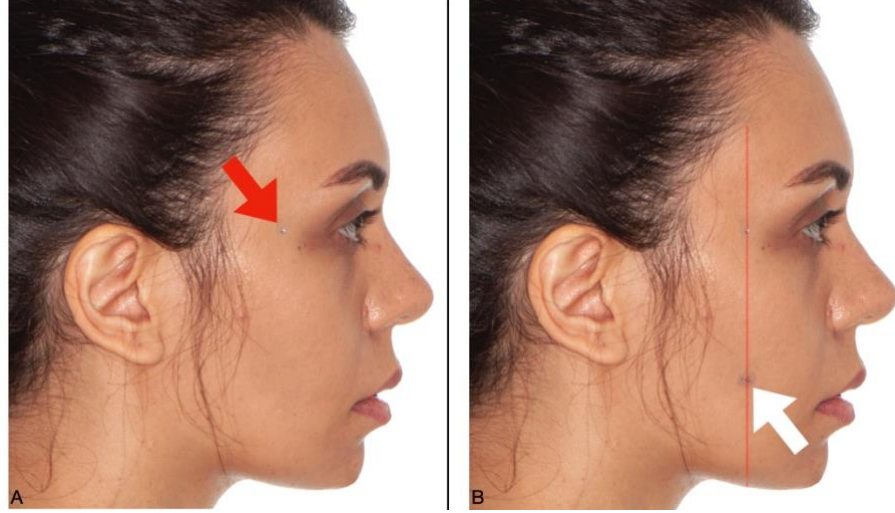
Daha önceden pozisyonu kalibre edilmiş olan ve hastanın üzerinde konumlanan çapraz çizgili lazer çalıştırılmıştır. Sağ burun kanadı üzerinde bir nokta işaretlenmiştir. Tepeden hasta üzerine yansıtılan bu lazer ışığının horizontal çizgisi hastanın burun kanatlarına gelecek şekilde konumlandırılmıştır. Ardından sentrik ilişki kaydı hasta ağzına yerleştirilip, hastanın ağzını kapatması ancak dudaklarını istirahat pozisyonunda konumlandırması istenmiştir. Hastaya, kendisinden 200 cm uzakta konumlanan ayna karşısında, başını yukarıya ve aşağıya hareket ettirmesi ve yavaşlayarak kendini en rahat hissettiği pozisyonda ayna içerisinde gözlerine bakarak sabit bir şekilde durması söylenmiştir. Tavanda konumlanan çapraz çizgili lazerin horizontal çizgisi hastanın sağ burun kanadında belirlenen nokta ile çakıştığına, hastanın sol burun kanadında lazer çizgisi üzerinde bir nokta işaretlenmiş ve aynı şekilde üç defa kontrol yapılmıştır (Şekil 5.5-A). Doğruluğu teyit edilen bu iki noktaya porselen hassas cilt işaretleyicileri yerleştirilmiştir (Şekil 5.5-B). Ardından cilt işaretleyicilerin pozisyonunun doğruluğunu kontrol etmek amacıyla, hastadan doğal baş pozisyonunu tekrarlaması istenmiştir. Burun kanadı üzerinde bulunan noktaların doğruluğu teyit edildikten sonra, sıcaklık nedeniyle bozulma olmaması için, sentrik ilişki kaydı hasta ağzından çıkartılıp bir bolün içerisindeki soğuk suda bekletilmiştir. Bu şekilde horizontal düzlem üzerinde hastanın baş pozisyonu kaydedilmiştir.



Şekil 5.5 A: Lazer ile burun üzerindeki iki noktanın kontrolü, **B:** Belirlenen noktalara porselen cilt işaretleyicilerin yerleştirilmesi

Hastanın doğal baş pozisyonunun sagittal düzlem üzerindeki kaydı için, hasta, sol tarafında 200 cm uzaklıkta konumlandırılmış olan aynaya döndürülmüştür. Zigomatik arkın superiorunda bir nokta işaretlenmiştir (Şekil 5.6-A). Ardından sentrik ilişki kaydı hasta ağızına yerleştirilip, hastaya doğal baş pozisyonunun belirlenmesi için başını yukarı ve aşağı yönde hareket ettirip kendini rahat hissettiği pozisyonda kalması söylenmiştir. Hastanın sağ profiline yansıtılan çapraz çizgili lazerin vertikal çizgisi ile önceden belirlenen nokta karşılaştırılmıştır. Ardından vertikal lazer çizgisi üzerinde bir nokta daha işaretlenmiştir (Şekil 5.6-B). Noktanın doğruluğunu kontrol etmek amacıyla aynı işlemler üç kere tekrarlanmıştır. Ardından hastanın sağ profilinde bulunan iki nokta üzerine porselen hassas cilt işaretleyiciler yerleştirilmiştir. Daha sonra, cilt işaretleyicilerinin pozisyonunun doğruluğunu kontrol etmek amacıyla, hastadan doğal baş pozisyonunu tekrarlaması istenmiştir. İki cilt işaretleyici arasındaki mesafe dijital kumpas kullanarak, kalibrasyonu kontrol etmek amaçlı, ölçülmüş ve hasta dosyasına not alınmıştır. Cilt işaretleyicilerin pozisyonu kontrol edildikten sonra hasta ağızında bulunan sentrik ilişki kaydı sıcaklık nedeniyle bozulma olmaması amacıyla, hasta ağızından çıkartılıp bir bolün içerisindeki soğuk suda bekletilmiştir.

Üç düzlemde de kayıt yapılırken, hastanın baş pozisyonunun bozulması durumunda işaretler yerleştirilmemiş ve hastanın baş pozisyonunu tekrarlaması istenmiştir.

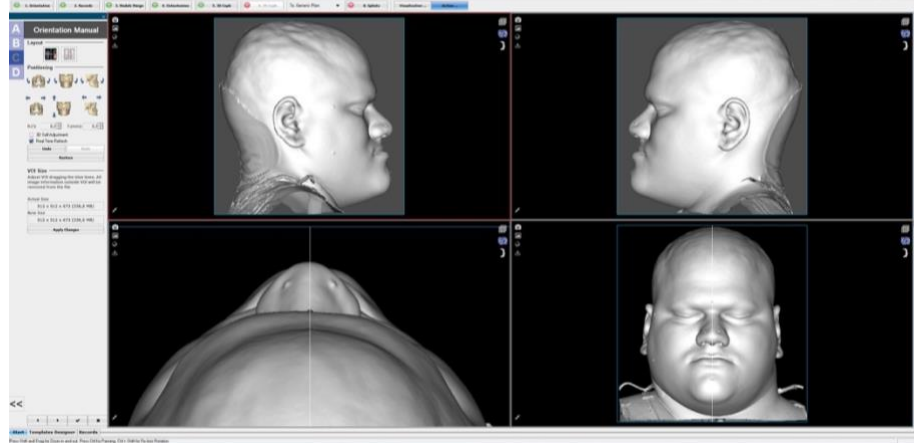


Şekil 5.6 A: Zigomatik arkın superioruna yerleştirilen cilt işaretleyicisi (Kırmızı ok) **B:** Lazer ile belirlenen ve zigomatik arkın superiorunda bulunan cilt işaretleyicisi ile karşılaştırıldıktan sonra belirlenen nokta (Beyaz ok)

Hasta üç boyutlu tomografi görüntülerinin elde edilmesi amacıyla medikal bilgisayarlı tomografi ünitesine (iCT 256 Slice, Philips, Hollanda) supin pozisyonda alınmıştır. Sentrik ilişki kaydı hasta ağızına yerleştirilmiştir. Hastadan ağızını kapatması ancak dudaklarını istirahat konumunda tutması istenmiştir. Bilgisayarlı tomografi cihazının üzerinde bulunan lazer işaretleyicileri ile hastanın yüzü üzerinde bulunan porselen hassas cilt işaretleyiciler karşılaştırılmış ve görüntüleme gerçekleştirilmiştir.

5.3. Kayıtların Dijital Ortama Aktarılması ve Üç Boyutlu Model Oryantasyonu

Elde edilen bilgisayarlı tomografi görüntüleri DICOM formatında kopyalanmış ve dijital planlama yazılımının (NemoFAB, Nemotec, İspanya) bulunduğu bilgisayara aktarılmıştır. Dijital planlama yazılımında hastanın bilgisayarlı tomografi görüntüsü, hastanın STL formatında elde edilen alt ve üst çene modelleri kullanarak üç boyutlu modeller elde edilmiş ve hastanın alt ve üst çene modelleri ile tomografi verileri karşılaştırılmıştır.



Şekil 5.7 Dijital planlama yazılımı NemoFAB ile belirlenen baş pozisyonunun dijital ortamda oryantasyonu

Dijital planlama yazılımının oryantasyon modülü kullanılarak hastanın üç boyutta da doğal baş pozisyonu oryantasyonu sağlanmıştır (Şekil 5.7). Hastanın profilinde bulunan ve daha önceden ölçülüp hasta dosyasına not edilmiş olan iki hassas cilt işaretleyici arasındaki mesafe, dijital ortamda elde edilen üç boyutlu model üzerinde ölçülmüş ve kalibrasyon kontrolü sağlanmıştır. Mid-sagittal düzlem, klinikte belirlenen orta hat üzerinde bulunan glabella bölgesinde konumlandırılmış hassas cilt işaretleyicisinin tam ortasından geçecek şekilde ayarlanmıştır (Şekil 5.8).



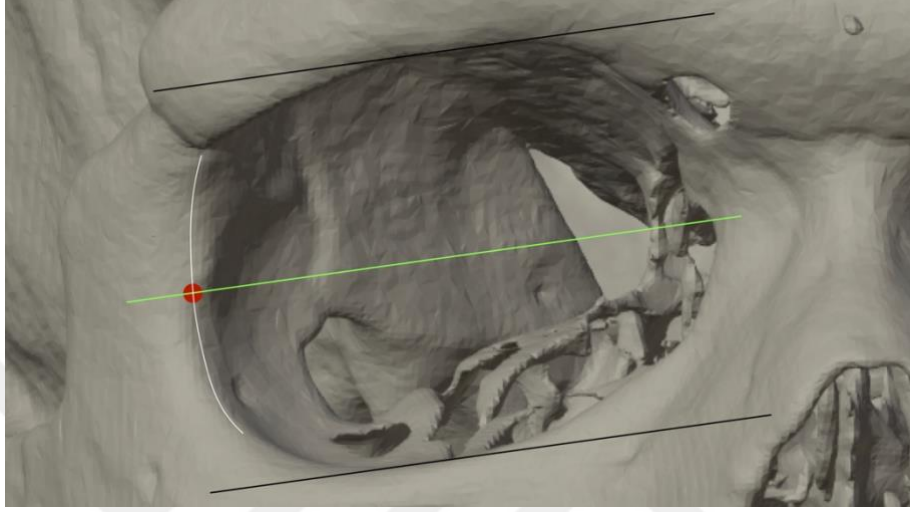
Şekil 5.8 Mid-sagittal düzlemin klinikte belirlenen orta hat ile çakıştırılması

5.4. Antropometrik Noktaların Belirlenmesi ve Mid-Sagittal Düzlem Değerlendirilmesi

Oryantasyonu tamamlanmış nihai üç boyutlu konstrüksiyonu yapılmış model üzerinde; orta hat üzerinde bulunmayan, sekiz çift antropometrik nokta belirlenmiştir.

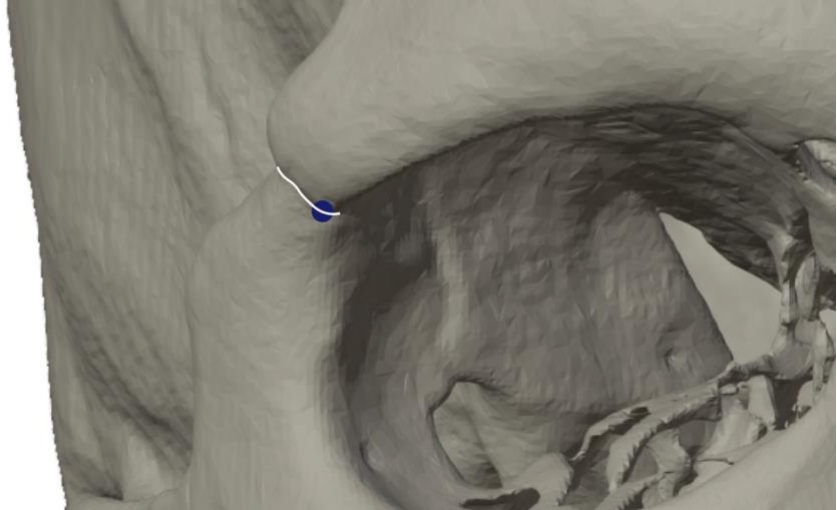
Bunlar; Ectoconchion, Frontozigomatik sütür, Stephanion, Porion, Mastoidale, Zigomaksillare, Condylion laterale ve Zygion noktalarıdır.

Ectoconchion: Lateral orbital kenarn en anterioru ile, orbitan superior kenarına paralel olan ve orbitay iki eşit parçaya bölen çizginin kesiimidir (ekil 5.9) (116, 117).



Şekil 5.9 Ectoconchion (Kırmızı nokta), Orbitan superior kenarına paralel olan ve orbitay iki eşit parçaya bölen çizgi (yeşil çizgi), orbitan lateral kenar (beyaz çizgi).

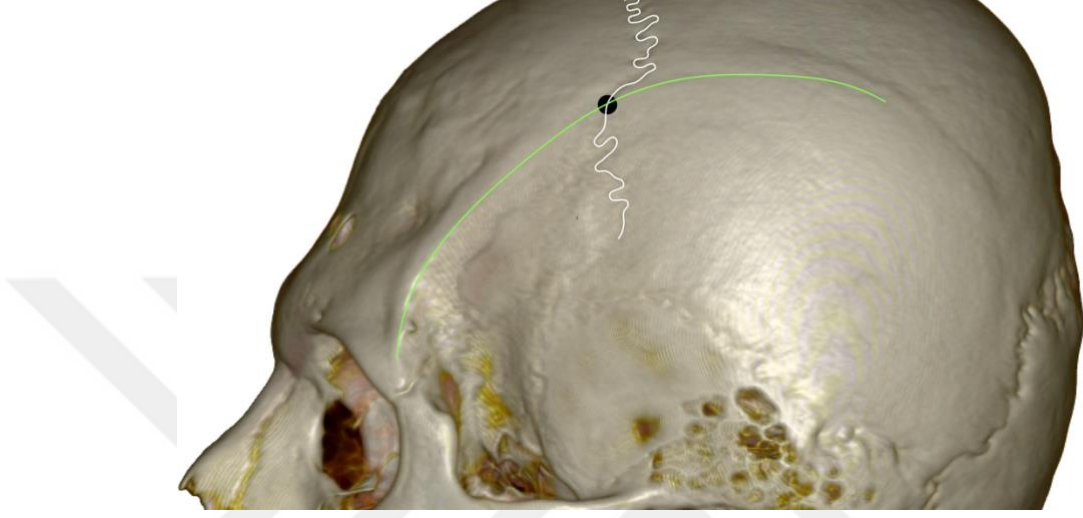
Frontozigomatik sütür: Frontal kemik ile zigomatik kemik arasında bulunan sütürün en mediyal ve anteriorunda bulunan noktadır (ekil 5.10) (118). Bu nokta literatürde zigomatik nokta ve Z-noktası olarak da tanımlanmaktadır (119).



Şekil 5.10 Frontozigomatik sütür (Lacivert nokta), frontal kemik ile zigomatik kemik arasında bulunan sütür (beyaz çizgi).

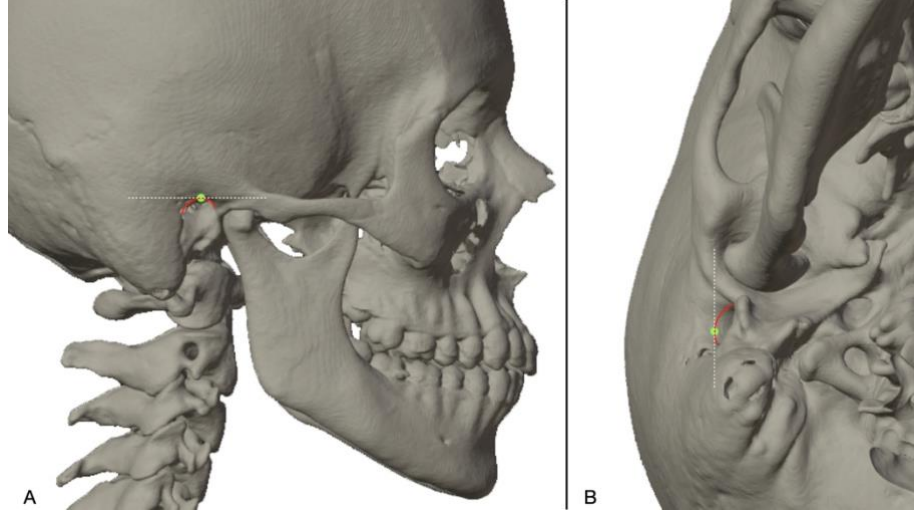
Stephanion: Koronal sütür ile temporal kas snrnn (inferior temporal çizgi) kesiştiği noktadır (ekil 5.11) (120). Temporal izgi genellikle koronal sütür bölgesine

ulaşmadan önce ikiye ayrılmakta ve superior temporal çizgi ve inferior temporal çizgi olarak adlandırılmaktadır. Temporal çizginin koronal sütün bölgesine henüz ulaşmadan ayrılma olmadığı durumda ise, çizginin superior sınırı ile koronal sütünun kesiştiği nokta Stephanion noktası olarak belirlenmektedir (121).



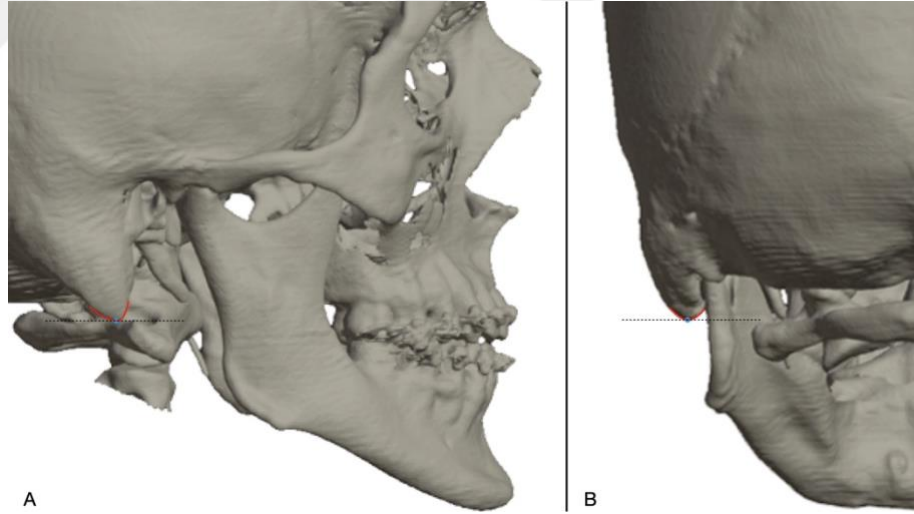
Şekil 5.11 Stephanion (siyah nokta), koronal sütün (beyaz çizgi), temporal çizgi (yeşil çizgi).

Porion: Geleneksel olarak lateral sefalometrik radyografiler üzerinde belirlenen bu nokta dış kulak yolu kanalının en superior noktası olarak tanımlanmaktadır (120). Ancak üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kraniofasial değerlendirilmede kullanım sıklığının artmasından dolayı mediolateral yönde de tanımlanmıştır. Kemik üzerinde bulunan ve dış kulak yolu kanalının en superior ve lateralinde bulunan antropometrik noktadır (Şekil 5.12) (122, 123).



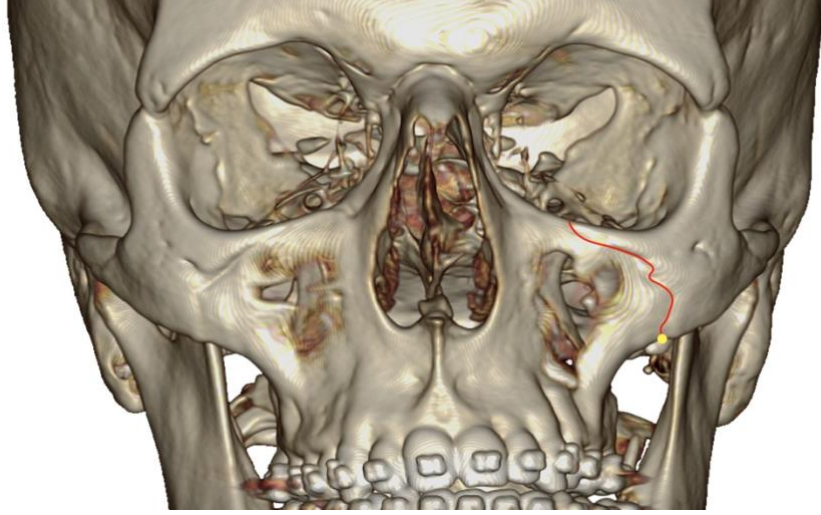
Şekil 5.12 Porion (yeşil nokta), dış kulak yolunun kemik sınırları (kırmızı çizgi), referans çizgileri (beyaz kesikli çizgi). A: Lateral görünüm, B: Inferior görünüm.

Mastoidale: Temporal kemiğin mastoid çıkıntısının en inferioru olarak tanımlanmaktadır (Şekil 5.13) (124). Bu noktanın belirlenmesi için üç boyutlu model posteriordan ve lateralden değerlendirilmelidir.



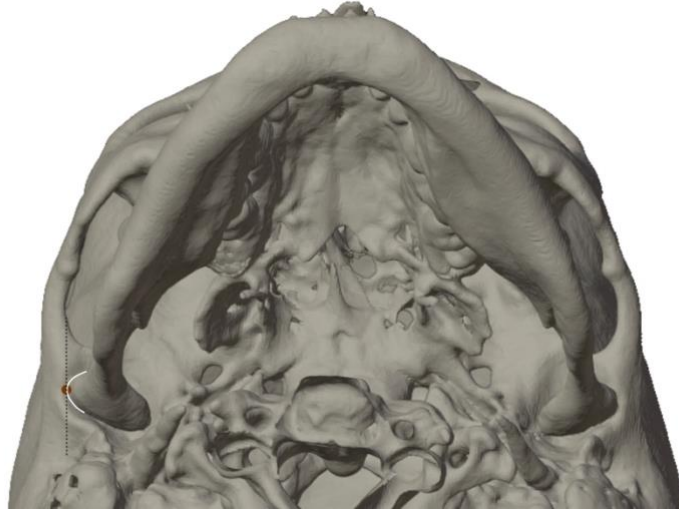
Şekil 5.13 Mastoidale (mavi nokta), Temporal kemiğin mastoid çıkıntısının inferior konturu (kırmızı çizgi), referans çizgi (siyah kesikli çizgi). A: Lateral görünüm, B: Posterior görünüm.

Zigomaksillare: Zigomatik kemik ve maksillanın arasında bulunan sütünun en inferior noktası olarak tanımlanmaktadır (Şekil 5.14) (120).



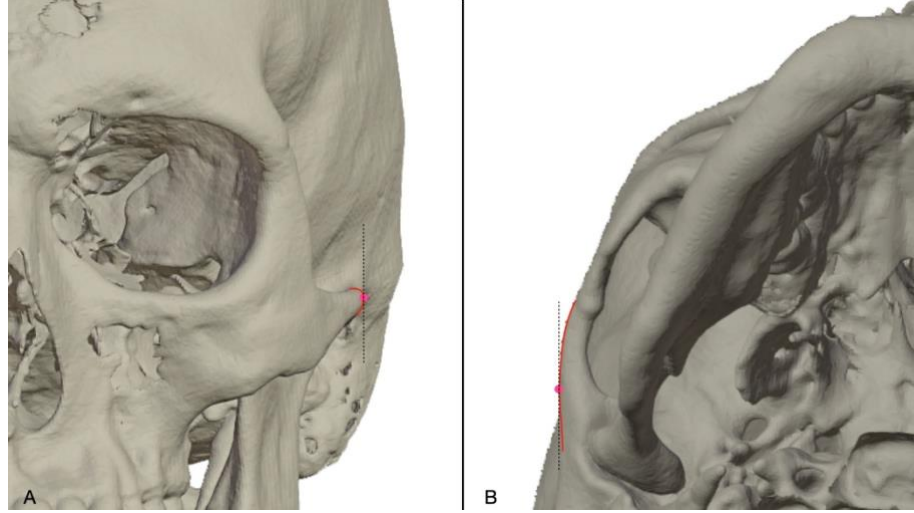
Şekil 5.14 Sol zigomaksillare (Sarı nokta), sol zigomatikomaksiller sütün (kırmızı çizgi).

Condylion Laterale: Mandibular kondillerin en lateral noktasıdır (Şekil 5.15) (124).



Şekil 5.15 Condylion laterale (Kahverengi nokta), mandibular kondilin lateral sınırı (beyaz çizgi), referans çizgisi (siyah kesikli çizgi).

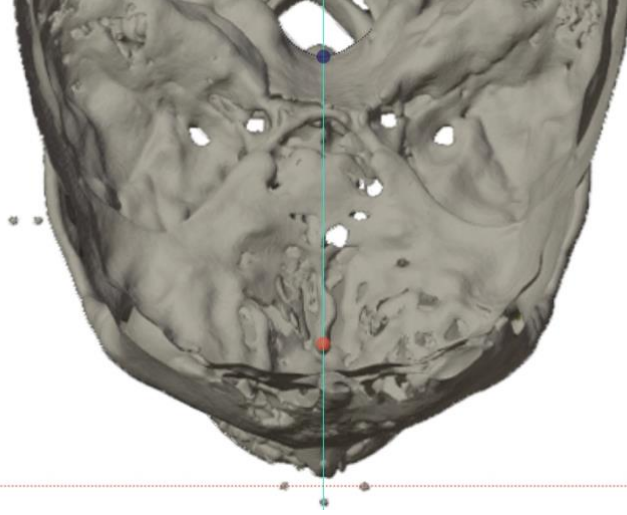
Zygion: Zigomatik arkın üzerinde ve en lateralinde bulunan noktadır (Şekil 5.16) (124).



Şekil 5.16 Zygion (pembe nokta), zigomatik arkın lateral sınırı (kırmızı çizgi), referans çizgi (siyah kesikli çizgi). A: Frontal görünüm, B: Inferior görünüm.

Ectoconchion, frontozigomatik sütün, stephanion, porion, mastoidale, zigomaksillare, condylion laterale ve zygion noktalarının mid-sagittal düzleme uzaklıkları sağ ve sol taraf için simetri değerlendirilmesi açısından aynı kişi tarafından ölçülmüştür.

Ethmoid kemiğin kribriiform plakasının endokraniyal boşluğun içerisine yapmış olduğu projeksiyonun en ön noktası olan crista galli ile endokraniyal ve ekzokraniyal yüzeylerin birleşim yerinde bulunan, lateralden bakıldığında foramen magnumun en inferior ve en anterior noktası olan basion noktalarının mid-sagittal düzlem ile çakışıp çakışmadığı da üç boyutlu model üzerinde değerlendirilmiştir (Şekil 5.17) (125).



Şekil 5.17 Crista galli (kırmızı nokta) ve Basion (açık mavi nokta) noktaları, turkuaz çizgi (mid-sagittal düzlem), referans çizgi (kırmızı kesikli çizgi)

Elde edilen veriler ve hastaların demografik verileri Excel programında (MS Excel, Microsoft, ABD) not edilmiştir. Tüm bu aşamalar 55 hasta üzerinde aynı protokol izlenerek gerçekleştirilmiştir. Gözlemci içi uyumu değerlendirmek amacıyla, 55 hasta içerisinde 22 hasta randomize seçilerek ölçümler tekrar edilmiştir.

5.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılmıştır. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırmalarında Student's t-test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren parametrelerin sağ ve sol taraf karşılaştırmalarında paired samples t-testi kullanılmıştır. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise One samples chi-square testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uygunluk gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Metot hatası için uyum düzeyinin belirlenmesinde sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ve Kappa katsayısı hesaplanmıştır. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

15 hastanın değerlendirildiği pilot çalışma sonuçlarına göre G*Power 3.1 (Dusseldorf, Almanya) programı kullanılarak yapılan g analizi sonucunda randomize olarak seçilmiş olan Ectoconchion parametresi için etki büyüklüğü 0,538 ve SD: 2,8 alındığında g:0,80 ve α :0.05 için tespit edilen minimum hasta sayısı 30 kişi olarak saptanmıştır.

55 hasta ile yapılan çalışma sonrasındaki g analizi G*Power 3.1 programı kullanılarak hesaplanmıştır.



6. BULGULAR

Çalışmaya yaşları 17 ile 43 arasında değişmekte olan toplam elli yedi hasta dahil edilmiştir. Bir hastanın daha önceden maksillofasiyal rekonstrüksiyon operasyonu geçirmiş olması, bir hastanın da Asya kökenli olması nedeniyle toplamda iki hasta çalışma normlarını etkilememesi açısından çalışma dışı bırakılmıştır. Son olarak, yaşları 17-43 arasında değişen 35'i kadın, 20'si erkek olmak üzere 55 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması $24,85\pm 5,8$ yıldır (Tablo 6.1).

Tablo 6.1 Hasta sayılarının ve yaş ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

	Hasta Sayısı	Yaş Ortalaması
Kadın	35	$24,49\pm 5,05$
Erkek	20	$25,5\pm 7,05$
TOPLAM	55	$24,85\pm 5,8$

Doğal baş pozisyonunun horizontal düzlem üzerindeki konumunun belirlenmesinde kullanılmak amacıyla seçilen sekiz noktanın (Ectoconchion, Frontozigomatik sütür, Stephanion, Porion, Mastoidale, Zigomaksillare, Condylion laterale ve Zygion) mid-sagittal düzleme göre simetrisinin değerlendirilmesini amaçlayarak, elli beş hasta için sağ ve sol taraf ayrı ayrı olmak üzere mid-sagittal düzleme uzaklıkları ölçülmüştür. Bu noktaların sağ ve sol taraf ölçüm ortalamaları Tablo 6.2'de verilmiştir.

Tablo 6.2 Antropometrik noktaların sağ ve sol taraf ölçümleri

	Sağ Taraf	Sol Taraf
	Ortalama ± Std Sapma	Ortalama ± Std Sapma
Ectoconchion	47,78±2,45	46,95±2,09
Frontozigomatik Sütür	49,23±2,48	48,3±2,19
Stephanion	59,52±3,76	57,86±3,57
Porion	55,08±3,56	55,31±3,22
Mastoidale	52,08±3,84	52,6±3,84
Zigomaksillare	45,71±3,46	45,04±3,37
Condylion Laterale	58,63±4,15	59,14±3,99
Zygion	64,41±3,64	64,2±3,35

6.1. İstatistiksel Değerlendirme

Mid-sagittal düzleme göre uzaklıkları ölçülen antropometrik noktaların sağ ve sol taraf ölçümleri arasındaki farkı istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Parametrelerin normal dağılım değerlendirmesi Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır. Tüm antropometrik noktaların tüm taraf ölçümleri normal dağılım göstermektedir. Normal dağılım gösteren bu parametrelerin sağ ve sol taraf değerlendirmesi için paired samples t-testi kullanıldı. Paired samples t-test sonuçlarına göre, ectoconchion, frontozigomatik sütür ve stephanion noktaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,003$, $p=0,002$, $p=0,005$) (Tablo 6.3). Bu üç nokta dışında kalan ve çalışmaya dahil edilmiş olan tüm antropometrik noktaların sağ ve sol taraf değerlendirmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 6.3 Sağ ve sol taraf farkı karşılaştırması

Sağ ve Sol Taraf Farkı		
	Ortalama ± Std Sapma	p
Ectoconchion	0,83±1,98	0,003*
Frontozigomatik Sütür	0,93±2,12	0,002*
Stephanion	1,66±4,18	0,005*
Porion	0,23±3,56	0,629
Mastoidale	0,52±5,02	0,449
Zigomaksillare	0,67±2,57	0,059
Condylion Laterale	0,51±3,55	0,288
Zygion	0,21±2,77	0,567

*Paired Samples t test *p<0.05*

Ectoconchion noktasının sağ taraf uzunluğu, sol taraf uzunluğundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzun bulunmuştur ($p>0,05$).

Frontozigomatik sütür noktasının sağ taraf uzunluğu, sol taraf uzunluğundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzun bulunmuştur ($p>0,05$).

Stephanion noktasının sağ taraf uzunluğu, sol taraf uzunluğundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzun bulunmuştur ($p>0,05$).

Cinsiyete göre sağ ve sol taraf farkları değerlendirildiğinde, kadınlar ile erkekler arasında sekiz farklı antropometrik noktanın mid-sagittal düzleme göre ölçümleri arasındaki fark değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 6.4).

Tablo 6.4 Cinsiyete göre sağ ve sol taraf farklarının değerlendirilmesi

	Kadın	Erkek	p
	Ort. ± Std Sapma (medyan)	Ort. ± Std Sapma (medyan)	
Ectoconchion	1,8±1,59 (1,48)	1,36±0,84 (1,48)	² 0,517
Frontozigomatik	1,92±1,84 (1,26)	1,33±0,74 (1,51)	² 0,588
Sütür			
Stephanion	3,66±2,52 (3,11)	3,61±2,81 (3,88)	¹ 0,937
Porion	2,11±2,09 (1,46)	3,1±3,19 (1,71)	² 0,358
Mastoidale	3,53±2,62 (2,84)	4,99±3,33 (3,84)	² 0,098
Zigomaksillare	2,3±1,55 (2,19)	1,84±1,58 (1,52)	¹ 0,295
Condylion Laterale	2,63±2,01 (2,57)	3,08±2,56 (2,93)	² 0,570
Zygion	2,01±1,64 (1,88)	2,52±1,73 (2,4)	¹ 0,285

¹ Student's t-test ² Mann-Whitney U Test

Hastaların yaşı ile sağ ve sol taraf arasındaki fark değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 6.5).

Tablo 6.5 Sağ ve sol taraf arasındaki fark ile yaş arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi

	Yaş	
	r	p
Ectoconchion	-0,091	0,509
Frontozigomatik	-0,039	0,776
Sütür		
Stephanion	0,045	0,745
Porion	-0,018	0,897
Mastoidale	-0,005	0,971
Zigomaksillare	-0,025	0,856
Condylion Laterale	0,187	0,171
Zygion	0,063	0,649

Pearson korelasyon analizi

Mid-Sagittal düzlem ile crista galli noktasının çakışma oranı %85,5 olarak bulunmuştur. Mid-Sagittal düzlemin crista galli ile çakışma oranı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,000). Mid-sagittal düzlem ile basion noktasının çakışma oranı %63,6 olarak bulunmuştur. Mid-sagittal düzlemin basion ile çakışma oranı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,043).

Tablo 6.6 Mid-Sagittal düzlem ile Crista Galli ve Basion noktalarının çakışmasının değerlendirilmesi

Mid-Sagittal düzlem ile çakışma				
		n	%	p
Crista Galli	Evet	47	85,5	0,000*
	Hayır	8	14,5	
Basion	Evet	35	63,6	0,043*
	Hayır	20	36,4	
<i>One sample chi square test</i>		<i>*p<0.05</i>		

Antropometrik noktaların sağ ve sol taraf uzaklıklarının değerlendirildiği testlerin sınıf içi güvenilirliğinin değerlendirilmesinde sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) belirlenmiştir (%95 confidence intervals) (Tablo 6.7).

Tablo 6.7 Sağ ve sol taraf antropometrik noktalarının 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasındaki uyumunun değerlendirilmesi

	1.ölçüm - 2.ölçüm	ICC	95% Confidence Interval		p
			Lower Bound	Upper Bound	
Sağ	Ectoconchion	0,993	0,989	1,000	0,001*
	Frontozigomatik	0,999	0,998	1,000	0,000*
	Sütür	0,999	0,997	0,999	0,000*
	Stephanion	0,999	0,999	1,000	0,000*
	Porion	0,999	0,995	1,000	0,000*
	Mastoidale	0,999	0,998	1,000	0,000*
	Zigomaksillare	0,999	0,998	1,000	0,000*
	Condylion Laterale	0,999	0,999	1,000	0,000*
	Zygion	0,999	0,999	1,000	0,000*
Sol	Ectoconchion	0,993	0,988	1,000	0,001*
	Frontozigomatik	0,998	0,996	0,999	0,000*
	Sütür	0,999	0,998	1,000	0,000*
	Porion	0,996	0,990	0,998	0,000*
	Mastoidale	0,999	0,996	1,000	0,000*
	Zigomaksillare	0,999	0,999	1,000	0,000*
	Condylion Laterale	0,998	0,997	1,000	0,000*
	Zygion	0,999	0,999	1,000	0,000*

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı

* $p < 0.05$

Sağ tarafta bulunan antropometrik noktaların mid-sagittal düzleme olan uzaklıklarının değerlendirildiği birinci ölçüm ve ikinci ölçüm arasındaki uyum düzeyleri %98,9 ile %100 arasında değişmekte olup, tüm uyumlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,000$).

Sol tarafta bulunan antropometrik noktaların mid-sagittal düzleme olan uzaklıklarının değerlendirildiği birinci ölçüm ve ikinci ölçüm arasındaki uyum düzeyleri %98,8 ile %100 arasında değişmekte olup, tüm uyumlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,000$).

Tablo 6.8 Mid-sagittal düzlem ile Crista Galli ve Basion ilişkisinin 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasındaki uyumunun değerlendirilmesi

		1.ölçüm		Kappa; p	
		Evet	Hayır		
		n (%)	n (%)		
Mid-Sagittal Düzlem Crista Galli	2.ölçüm	Evet	17 (%77,3)	0 (%0)	Kappa: 1,000; p:0,000*
		Hayır	0 (%0)	5 (%22,7)	
Mid-Sagittal Düzlem Basion	2.ölçüm	Evet	12 (%54,5)	0 (%0)	Kappa: 1,000; p:0,000*
		Hayır	0 (%0)	10 (%45,5)	

* $p < 0,05$

Mid-Sagittal düzlem ile crista galli noktasının çakışma oranının değerlendirildiği ölçümler arasındaki kappa uyum düzeyi %100'dür ve bu uyum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,000$). Mid-sagittal düzlem ile basion noktasının çakışma oranının değerlendirildiği ölçümler arasındaki kappa uyum düzeyi %100'dür ve bu uyum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,000$) (Tablo 6.8).

Örnek olarak alınan stephanion ölçümü için fark 1,6, etki büyüklüğü 0,4364, toplam örneklem sayısı 55 ve alfa değeri 0,05 alındığında post-hoc power 0,888 olarak tespit edilmiştir.

7. TARTIŞMA

7.1. Amaç ve Hipotezin Tartışılması

Ortognatik cerrahi öncesi yapılan klinik ve radyolojik analizler, dentofasiyal deformitelerin cerrahi tedavilerinin planlanması için kritik önem taşımaktadır. Bu analizlerle birlikte hem hekim ameliyat öncesi ve sonrası yumuşak doku ve iskeletsel yapıda meydana gelecek değişiklikleri öngörebilmekte, hem de hasta yapılacak tedavi hakkında bilgi ve öngörü sahibi olabilmektedir. Geleneksel olarak ortognatik cerrahi planlamaları gerek asetat kağıtları kullanılarak gerekse bilgisayar yazılımları kullanılarak iki boyutlu olarak gerçekleştirilmektedir. Günümüzde ise bu işlemler bilgisayar yazılımlarındaki gelişmelerle birlikte üç boyutlu olarak yapılabilmektedir.

Lateral sefalometrik ve posteroanterior sefalometrik radyografiler kullanılarak yapılan analiz ve planlamaların sadece sagittal ve koronal düzlemdeki deformite değerlendirmesine olanak sağlaması nedeniyle, üç boyutlu görüntüleme yöntemleri keşfedilmeden önce submentovertex sefalometrik radyografilerin de hastaların teşhis ve tedavi planlamasında kullanılması gerektiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (3-5). Ancak submentovertex sefalometrik radyografilerinde süperpozisyonların fazla miktarda olması klinik pratikte kullanımının kısıtlı olmasına neden olmuştur (6).

1972 yılında Hounsfield'in tıp dünyasında yeni bir dönemin açılmasına neden olan bilgisayarlı tomografi tarayıcısının ve 1990'lı yıllarda konik ışıklı bilgisayarlı tomografinin keşfi ile dentofasiyal deformitelerin üç boyutlu olarak analizi ve tedavi planlaması mümkün olmuştur.

İdeal oklüzyonun sağlanması ile birlikte yüz harmonisi ve estetiğinin restore edilmesi de ortognatik cerrahinin temel amaçlarındanıdır. Bu bağlamda yapılan ve ortognatik cerrahi öngörüsünün üç boyutlu olarak başarılı bir şekilde sunulduğu ilk vaka Nakasima ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (126). Bu raporda hastanın klinik fotoğrafları, sefalometrik radyografileri ve dental alçı modelleri kullanılarak üç boyutlu kafa modeli oluşturulmuştur.

Ortognatik cerrahi ile sert dokuda gerçekleştirilen değişikliklerin sonucunda ortaya çıkacak yumuşak doku değişikliklerinin öngörüsü, tedavi planlamasını etkileyen bir parametredir. Özellikle planlama aşamasında, cerrahi sırasında yapılan

sert doku hareketlerinin yumuşak doku üzerindeki etkisinin öngörülebilmesi tedavi planının başarısı açısından kritik önem taşımaktadır. Bu nedenle, ortognatik cerrahi ile oluşan iskeletsel değişimin yumuşak dokuya olan etkisi dikkat çekici konu başlıklarından biri olmuştur. Operasyon sırasında çene kemiklerine verilen hareket miktarlarının, yumuşak dokuya etki miktarı ve etki bölgelerini konu alan çok sayıda çalışma mevcuttur (127-133). Ortognatik cerrahinin yumuşak dokuya olan etkilerinin incelenmesi, klinik pratikte ortognatik cerrahi simülasyonlarının dijital ortamda sıklıkla kullanımına zemin hazırlamıştır.

Ortognatik cerrahi planlamasında yumuşak dokuyu temel alan analizlerin kullanılmasının hem ideal oklüzyonu hem de öngörülebilir fasiyal harmoniyi elde etmek açısından en güvenilir yöntem olduğunu bildiren çok sayıda çalışma mevcuttur (76, 134-140).

1993 yılında Arnett ve Bergman, yumuşak doku analizi ve yumuşak doku temelli tedavi planlaması için üç boyutlu bir klinik plan oluşturmuştur (110, 141). Yumuşak dokuyu temel alan analizlerin geliştirildiği yıllarda araştırmacılar ideal bir fasiyal harmoni üzerindeki etkisinin fazla olduğunu düşündükleri horizontal dudak pozisyonunu üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu amaçla üst ve alt dudakların sagittal düzlemdeki pozisyonunu ve yüz profilinin estetiğini değerlendirmek amacıyla subnazale-pogonion ve subnazale-üst dudak birleşiminin palatal düzlemle çakıştırılması gibi farklı referans doğrulardan yararlanmışlardır. Burstone yayınlamış olduğu çalışmada, dudak postürünün fasiyal estetik için kritik öneme sahip olduğunu ve diş pozisyonlarındaki değişikliklerin, dudak postürünün subnazale-pogonion düzlemi ile olan ilişkisinin istirahat halinde değerlendirilmesinin daha doğru olacağını bildirmiştir (142).

1999 yılında, Arnett ve arkadaşları tarafından günümüzde kullanımı en yaygın yumuşak dokuyu temel alan analiz olan “soft tissue cephalometric analysis (STCA)” yayınlanmıştır (76). Bu çalışma ile birlikte daha önceden kullanılan ve dudakların sagittal düzlemdeki pozisyonuna odaklanan yumuşak dokuyu temel alan analizlerden farklı olarak, tüm yüzü değerlendiren kapsamlı bir analiz oluşturulmuştur.

Tüm yüzü kapsayan analizlerin yaygınlaşması ile birlikte üç boyutlu düzlem üzerindeki baş pozisyonunun belirlenmesi ve belirlenen baş pozisyonunun dijital ortama aktarılması üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bu teknikler, stereofotogrametri,

inklinometre cihazı, radyopak cilt işaretleyicilerin lazer ışınları ile birlikte kullanılmasıdır (50, 143-147). Hsung ve arkadaşları, stereofotogrametri ile doğal baş pozisyonunun dijital ortama aktarılmasının en güvenilir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (96). Bu tekniğin dezavantajı ise, üç boyutlu fotoğraf elde etmek için özel ekipman kullanılmasının gerekmesidir. Sayınsu ve Sayınsu'nun yayınlamış olduğu teknikte ise, lazer çizgileri ile konumlandırması sağlanan cilt işaretleyicilerle birlikte su terazisi kullanılmaktadır. Bu teknikte, su terazileri kullanılarak klinikte alınan yüz arkı kaydı da doğal baş pozisyonundayken elde edilebilmekte, radyopak cilt işaretleyicileri sayesinde ise elde edilen üç boyutlu tomografi görüntüsü doğal baş pozisyonuna oryante edilebilmektedir (147). Bu teknikler kullanılarak, belirlenen baş pozisyonunun dijital ortama hatasız aktarılması sağlanmaktadır. Ancak üç boyutlu dentofasiyal deformite analizi ve tedavi planlamasının oluşturulmasındaki en büyük problem, genellikle geleneksel tedavi yaklaşımlarının üç boyutta uygulanamamasıdır.

Baş pozisyonu oryantasyonu, yumuşak dokuyu temel alan ve fasiyal harmoni ve estetiği ön planda tutan tedavi planlamalarında en önemli aşama olarak kabul edilmiştir. Bu aşamanın yeteri kadar önemsenmemesi, ortodontik ve cerrahi tedavi sonuçlarını, henüz tedavi planının başlangıcında tehlikeye atacağı bildirilmiştir.

Gunson ve Arnett, baş postürünün baş ve boyun kaslarındaki fonksiyon bozukluklarından, havayolu kısıtlılığından, oklüzal interferanslardan ve kas ağrılarından etkilendiğini belirterek, bu durumlarda katı bir doğal baş pozisyonu belirlemek yerine klinik olarak düzeltilmiş baş pozisyonunun kullanımının daha uygun olacağını bildirmişlerdir (77).

Belirlenen baş pozisyonunun üç boyutta da doğru olarak dijital ortama aktarılması da uygulanacak olan tedavi sonuçlarını etkileyecek önemli bir aşamadır. Sagittal düzlem üzerindeki (x eksenini üzerindeki rotasyonu) ve koronal düzlem üzerindeki (z eksenini üzerindeki rotasyonu) baş pozisyonu klinik pratikte basit yöntemlerle kayıt altına alınabilmektedir. Ancak horizontal düzlemdeki (y eksenini üzerindeki rotasyonu) baş pozisyonu oryantasyonu genellikle bazı bilateral antropometrik noktalar referans alınarak ve simetrik kabul edilerek, ya da orta hatta bulunan bazı antropometrik noktalar referans alınarak sağlanmaktadır (77). Bingpeng ve arkadaşları 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında, hastanın horizontal düzlem üzerindeki baş pozisyonunun belirlenmesinin öneminden bahsetmişlerdir. Yazarlar,

hastalarda “yaw” varlığının, “pitch” varlığından daha fazla dikkat çektiğini bildirmişlerdir (148).

Ackerman ve arkadaşları, “Yaw”un bilinen çoğu analizde değerlendirme dışı bırakıldığını bildirmişlerdir. Bunun nedeninin klinik muayenede ve konvansiyonel iki boyutlu radyografilerde teşhis etmenin zorluğu olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle majör orta hat kaymalarında, unilateral Sınıf II veya Sınıf III molar ilişkide maksillomandibular “yaw” varlığının çoğunlukla gözlemlendiğini ve “Yaw” değerlendirmesinin, tedavinin mekaniği ve operasyonun planlaması açısından da kritik olduğunu rapor etmişlerdir (6).

Horizontal düzlem üzerindeki baş pozisyonunu belirlemek ve oryantasyonunu sağlamak için kullanılan bilateral ya da orta hatta bulunan antropometrik noktaların güvenilirliğinin değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın birincil amacı; doğal baş pozisyonunda Horizontal düzlemdeki oryantasyonu sağlamak amacıyla kullanılacak 8 adet bilateral antropometrik noktanın mid-sagittal düzleme göre simetrisini değerlendirmektir. İkincil olarak, orta hatta bulunan crista galli ve basion noktalarının klinik olarak belirlenen orta hat ile çakışmasını değerlendirmektir. Bu bilgiler ışığında, dentofasiyal deformiteye sahip olan hastaların horizontal düzlem üzerindeki baş pozisyonu oryantasyonu yapılırken, belirlenen antropometrik noktalardan hangilerinin güvenilir olarak kullanılabileceği belirlenecektir.

7.2. Materyal ve Metodun Tartışılması

Yumuşak dokuyu temel alan analizlerin yaygınlaşması ile birlikte, güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği en yüksek baş pozisyonu olan doğal baş pozisyonunun kullanımı daha da yaygınlaşmıştır. Bu tez çalışmasında da baş pozisyonu belirlenirken doğal baş pozisyonundan yararlanılmıştır. Çalışmamıza İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na dentofasiyal deformite şikayeti ile başvuran ve teşhis ya da tedavi planlaması için üç boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntüleri elde edilecek olan 55 erişkin hasta dahil edilmiştir. Daha önceden baş ve boyun bölgesinde operasyon ve travma geçmişinin olmamasına, belirgin asimetriye neden olan konjenital ya da edinilmiş deformiteye sahip olmayan (hemimandibular elongasyon, kondiler hiperplazi, hemifasiyal mikrozomi vb.) baş ve

boyun hareketlerini ve pozisyonunu etkileyebilecek hastalıklara sahip olmayan ve dejeneratif eklem hastalığı olmayan hastalar dahil edilmiştir.

Frankfort Horizontal Düzlemi, baş pozisyonu belirlenmesi amacıyla kullanılan referans planlar arasında hala en sık tercih edilen referans plandır (149). Ancak bazı araştırmacılar, Frankfort Horizontal Düzlem'i, hastanın yumuşak dokularından ve varyasyonlardan etkilendiği için yeteri kadar güvenilir bulmadıklarını raporlamışlardır (103, 150, 151). Bununla birlikte, doğal baş pozisyonunun en büyük avantajlarından biri de bu baş pozisyonunun uzun dönemde tekrarlanabilir olmasıdır. Doğal baş pozisyonunun uzun dönemde stabil olduğunu savunan araştırmalar doğal baş pozisyonunun güvenilir bir pozisyon olduğunu desteklemektedir. Weber ve arkadaşlarının yaşları 18 ile 40 arasında değişen 28 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri ve doğal baş pozisyonunun 4 saat, 8 saat, 24 saat ve 1 hafta gibi kısa süreli tekrarlanabilirliğini stereofotogrametri ile değerlendirdikleri çalışmalarında, üç düzlemde de doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilir olduğu bildirilmiştir (152). Üşümez ve Orhan ise 20 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, inklinometre kullanarak doğal baş pozisyonunun iki yıl içerisindeki tekrarlanabilirliğini sagittal ve koronal düzlem üzerinde değerlendirmiş ve her iki düzlemde de doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilir olduğunu bildirmişlerdir (91).

Doğal baş pozisyonunu belirleme yöntemleri de klinisyenler tarafından üzerinde çok sayıda araştırma yapılan bir konu olmuştur. Moorrees ve arkadaşları, Huggare, Cooke ve arkadaşları, ayna ve "self balance" tekniği ile elde edilen baş pozisyonu ile, sadece "self balance" yöntemini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, ayna ve "self balance" tekniği kullanılarak elde edilen baş pozisyonunun, sadece "self balance" tekniği ile elde edilen baş pozisyonundan doğal baş pozisyonunu belirlemede daha iyi sonuç verdiğini rapor etmişlerdir (88, 90, 153). Ek olarak, Solow ve Sandham, yayınladığı çalışmalarında, doğal baş pozisyonunun belirlendiği sırada, bireyin aynada gözlerinin içine bakmasının fonksiyonel olarak daha doğru olduğunu ve doğal baş pozisyonunun belirlenmesinde kolaylık sağladığını bildirmişlerdir (105).

Çalışmamızda, standart baş pozisyonu olarak Gunson ve Arnett'in tanımladığı ve klinik olarak düzeltilmiş doğal baş pozisyonu olarak da tanımlanan "düzeltilmiş baş pozisyonu" kullanılmıştır. Bu baş pozisyonunun dezavantajı, baş pozisyonunu kayıt altına alan klinisyenin hastanın baş pozisyonunda yaptığı düzeltmelerin, klinisyenin

hissiyatına göre ve sübjektif olmasıdır (154). Bu nedenle çalışmamızda, hastanın baş pozisyonu, dentofasiyal deformitelerin tedavi planlamasını ve cerrahi tedavilerini aktif olarak gerçekleştiren üç farklı kişi tarafından değerlendirilmiştir. Bu sayede, sübjektif olan düzeltilmiş baş pozisyonunda yapılabilecek hatanın minimuma indirilmesi amaçlanmıştır.

Barbera ve arkadaşları, 40 bireyden erken adolosan dönemde doğal baş pozisyonunda alınan sefalogramları, ortalama üç sene sonra bir kez ve ortalama sekiz sene sonra bir kez daha olmak üzere toplamda iki kez tekrarlamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilirliğinin tek başına yeterli olmadığı, ancak Frankfort Horizontal Düzlem, P düzlemi gibi birden fazla referans düzlemin kullanılmasının uzun dönemde tekrarlanabilirlik açısından daha doğru bir “düzeltilmiş baş pozisyonu” elde edilmesini sağlayacağı bildirilmiştir (143).

Doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilirliği ile gün içerisindeki zaman dilimi ilişkisi karşılaştırıldığında, öğle saatlerinde belirlenen baş pozisyonunun daha stabil olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı Fattahi ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (155). Her ne kadar çalışmanın sonucu istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bu bilgi dikkate alınarak hastaların doğal baş pozisyonu öğle saatlerinde kayıt altına alınmıştır.

Kullanılan dijital planlama yazılımında, baş oryantasyonunun tamamlanması ve belirlenen antropometrik noktaların ölçümlerinin yapılabilmesi için, hastalardan elde edilecek alt ve üst çene modellerinin, üç boyutlu olarak dijital ortama aktarılması gerekmektedir. Alt ve üst çene modellerinin dijital ortama aktarılması için ağız içi ya da ağız dışı tarayıcılar gerekmektedir. Çalışmamızda modellerin dijitalizasyon yöntemi olarak, C tipi silikon ve tip 4 dental alçı kullanılarak elde edilen modellerin, ağız dışı tarayıcılar ile taranması tercih edilmiştir. Shimizu ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, ağız içi ve ağız dışı tarayıcıların ikisinin de klinik kullanımının kabul edilebilir olduğu, ancak ağız içi tarayıcıların daha hassas olduğu bildirilmiştir (156). Ancak çalışmamızda ağız dışı tarayıcıların kullanılması, ölçümleri yapılan antropometrik noktalar, dijitalize edilen modeller üzerinde olmadığından, çalışmamızın güvenilirliğini etkilememektedir.

Post-operatif relapsın önlenmesi ve stabilitenin sağlanması için sentrik ilişki kritik önem taşımaktadır. Sentrik ilişki, ortopedik olarak stabil bir oklüzyon için

olmazsa olmazdır (157). Sentrik ilişki tanımı ve belirlenmesi için kullanılan teknikler geçmişten günümüze kadar diş hekimliği alanında en ilgi çekici ve üzerinde en çok araştırmalar yapılan konulardan olmuştur. Çalışmamızda sentrik ilişki belirleme tekniği olarak çene ucu rehberliği metodu kullanılmıştır. Sentrik ilişki kayıt metotları arasında bulunan, klinik pratik kullanımı yaygın bir diğer teknik bimanuel manipülasyon tekniğidir. Yapılan bazı klinik çalışmalarda, bu teknik ile elde edilen sentrik ilişkinin, çene ucu rehberliği ile elde edilen sentrik ilişkiye göre daha fizyolojik olduğu ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu bildirilmiştir (158-160). Bu çalışmalardaki verilerin aksine, Galeković ve arkadaşları, klinik pratikte yaygın olarak kullanılan sentrik ilişki kayıt metotlarını tekrarlanabilirliklerini ve güvenilirliklerini değerlendirmiş ve sonuç olarak, kullanılan sentrik ilişki kayıt metotları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır (161). Ayrıca Dawson, bimanuel manipülasyon tekniğini tanımladığı kitabında, alt çenenin yönlendirilmesi sırasında, alt çenenin protrüzyonunu sağlayan kasların kasılmasına neden olmamak amacıyla, hassas ve doğru zamanda manipülasyonun yapılması gerektiğini ve bu nedenle tekniğin çok hassas olduğunu bildirmiştir. Teknik hassasiyet gerektirmesi ve güncel klinik çalışmalarda da sentrik ilişki belirleme teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması nedeniyle, çalışmamızda bimanuel manipülasyon tekniği kullanılmamıştır.

Sentrik ilişki belirleme yöntemi kadar, sentrik ilişki kaydının alındığı materyal de önemlidir. Polivinil siloksan, polieter, çinko oksit öjenol ve mum gibi materyaller sentrik ilişki kaydı için kullanılabilir. Polieter ve polivinil siloksan kullanılarak alınan interoklüzal kayıtların stabilitesini uzun süre koruduğu ve klinik pratikte sentrik ilişki kayıt materyali olarak kullanılması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (162, 163). Sentrik ilişki kayıt materyali olarak kullanılan mum, doğru ve dikkatli bir şekilde kullanılmadığında stabilite ve güvenilirlik açısından problemlere yol açabilmektedir. Kayıt alındığı sırada homojen bir şekilde ısı ile yumuşatılması ve ağızdan çıkartıldıktan sonra dikkatlice soğutulması gerekmektedir (164). Arnett ve McLaughlin, ısıtılmış bir tabaka modelaj mumunu önce ikiye ardından ön kısımda kalan 1 cm'lik kısmını tekrar ikiye katlayarak ön kısımda dört tabaka muma, arka kısımda ise iki tabaka muma sahip bir kayıt materyali kullandığını, ön bölgedeki kalınlığın sentrik ilişki kaydı sırasında bir fulkrum eksenini oluşturduğunu ve

mandibular kondilleri sentrik ilişki pozisyonuna yönlendirdiğini bildirmiştir (165). Çalışmamızda, sentrik ilişki kayıt materyali olarak Arnett'in tanımladığı teknik ile hazırlanmış anteriorda dört tabaka, posteriorda ise iki tabaka muma sahip olan kayıt materyali kullanılmıştır.

Belirlenmiş olan doğal baş pozisyonunun dijital ortama aktarılması için, stereofotogrametri, lazer nivelman ve radyopak cilt işaretleyicileri kullanılması, klinik fotoğraflar kullanılarak yapılan manuel oryantasyon, lazer tarayıcı ile yüz taraması gibi literatürde çeşitli teknikler tanımlanmıştır (10, 11, 97, 146, 166, 167). Chen ve arkadaşları, çapraz çizgili lazer nivelman kullanarak doğal baş pozisyonu belirlediği çalışmalarında, klinik fotoğraflarla birlikte gerçek dikey çizgiyi taklit eden şakül kullanımının, en ufak titreşim hareketinden etkilendiğinden, zor olduğunu, lazer ışınları ile birlikte kullanılan cilt işaretleyicilerinin hem klinik olarak kolay uygulanabilirliği hem de maliyetinin fazla olmaması nedeniyle tercih edilebileceğini bildirmişlerdir (168). Çalışmamızda da literatürde tanımlanmış ve klinik pratikte kullanımı kolay olan, lazer ışınları ve cilt işaretleyicileri kullanılarak doğal baş pozisyonunun dijital ortama aktarılması sağlanmıştır (15, 17). Hastanın doğal baş pozisyonu klinik olarak belirlendikten sonra, üç düzlemde de hassas cilt işaretleyicileri lazer ışınları ile çakıştırılmıştır. Radyopak olan cilt işaretleyicileri dijital planlama programında aynı çizgi üzerine oryante edilmiş ve bu sayede üç düzlemde de doğal baş pozisyonu dijital ortama aktarılmıştır.

Radyografik görüntülerde işaretleyicileri görüntüleyebilmek için cilt işaretleyicilerin radyopak olması gerekmektedir. Klinik pratikte genellikle metal cilt işaretleyicileri kullanılmaktadır (165). Ancak Damstra ve arkadaşlarının 2010 yılında yayınlamış olduğu çalışmalarında, metal cilt işaretleyicilerinin saçılmaya neden olduğu ve seramik içerikli hassas cilt işaretleyicilerin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (169). Bu bilgi dikkate alınarak, klinikte belirlenen doğal baş pozisyonunu, tomografi görüntüleri üzerine aktarabilmek amacıyla, çalışmamızda seramik içerikli hassas cilt işaretleyicileri kullanılmıştır.

Hastaların tomografi görüntüsü çok kesitli bilgisayarlı tomografi cihazı ile elde edilmiştir. Anatomik yapıların süperpozisyonunun engellenmesi, hastanın sert ve yumuşak dokularının 1:1 ölçekli olarak yüksek çözünürlükte elde edilmesi ve özellikle yumuşak doku üzerinde yüksek çözünürlük ve güvenilirliğinin olması, çok kesitli

bilgisayarlı tomografi cihazlarının avantajları olarak bildirilmiştir. Yumuşak dokuyu temel alan analizler için kritik öneme sahip olan yumuşak dokunun doğal baş pozisyonundaki kaydının hasta supin pozisyonunda olduğu için gerçekleştirilememesi, metal artefaktları nedeniyle oklüzyondaki detayların kaydedilememesi, yüksek maliyeti nedeniyle rutin olarak kullanılamaması ve yüksek radyasyon maruziyeti ise çok kesitli tomografi cihazlarının dezavantajları olarak belirtilmiştir (170).

Özellikle yumuşak dokunun, hastanın supin pozisyonunda görüntülenmesi nedeniyle, posteriora sarkması yumuşak dokuyu temel alan analizlerin kullanımı açısından sınırlayıcı olabilmektedir. Ancak çalışmamızda referans olarak alınan noktalardan hiçbirinin yumuşak doku üzerinde olmaması nedeniyle, çok kesitli bilgisayarlı tomografi cihazı kullanımı, çalışmanın güvenilirliğini etkilememektedir.

Çalışmamızda bilateral olarak bulunan sekiz, orta hat üzerinde tek olarak bulunan iki antropometrik nokta incelenmiştir. Bu antropometrik noktalardan porion, geleneksel yöntemlerle elde edilen lateral sefalometrik radyografiler üzerinde tanımlanan bir noktadır. İki boyutlu lateral sefalometrik radyografiler üzerinde tanımlanan bu noktanın, üç boyutlu tomografi görüntülemeler üzerinde belirlenirken, Ludlow ve arkadaşları ile Choi ve arkadaşlarının çalışmalarında kullandığı tanım olan “meatus akustikus eksternusun kemik yapısının en üst ve en lateral noktasıdır.” tanımı kullanılmıştır (122, 123).

Klinik olarak belirlenen baş pozisyonunda, yüzün mid-sagittal düzlemini temsil eden klinik orta hat ile basion ve crista galli noktalarının çakışması da değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için, dijital planlama pozisyonunda baş pozisyonu oryantasyonu yapıldıktan sonra, yüzün orta noktası olarak klinikte işaretlenen ve hassas cilt işaretleyicisi yerleştirilen noktadan geçen kesitler üzerinde inceleme yapılmıştır.

7.3. Bulguların Tartışılması

Çalışmamızda yaşları 17 ile 43 arasında değişen ve dentofasiyal deformite nedeniyle maksillofasiyal tomografisi elde edilecek olan toplamda 55 hasta dahil edilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen hastaların yaş ortalamaları $24,85 \pm 5,8$ yıldır. Bortoluzzi ve arkadaşları 53 hasta üzerinde dentofasiyal deformitenin hayat kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmadaki hastaların yaş ortalamaları 28,9 olarak

bildirilmiştir (171). Cunningham ve arkadaşları benzer bir şekilde 30 hastayı dahil ederek dentofasiyal deformitelerin hayat kalitesine olan etkisini incelediği çalışmalarında yaş ortalamasını 23,2 olarak bildirmiştir (172). Çalışmamızda da dentofasiyal deformiteye sahip hastaların yaş grubu, literatür ile uyumludur.

Çalışmamıza dahil edilen hastaların 35'i kadın, 20'si erkektir. Sato ve arkadaşları yayınlamış olduğu ve dentofasiyal deformitelerin prevalansını değerlendirdiği çalışmalarında, kadınlarda dentofasiyal deformite prevalansını % 60,93 olarak bulmuşlardır (173). Mayo ve arkadaşları dentofasiyal deformite şikayeti ile kliniğe başvuru yapan hastaların demografik değerlendirmesini yapmış ve kadın / erkek oranını 3 / 2 olarak bildirmiştir (174). Çalışmamızda da bu iki çalışmanın sonuçlarına benzer olarak, dentofasiyal deformite şikayeti ile kliniğimize başvuran ve çalışmamıza dahil edilen hastaların % 63,64'ü kadındır. Kadın / erkek oranı çalışmamızda 3,5 / 2 olarak bulunmuştur.

Doğal baş pozisyonunun horizontal düzlemdeki oryantasyonunu belirlemek amacıyla sekiz noktanın mid-sagittal düzleme göre simetrisi değerlendirildiğinde, ectoconchion, frontozigomatik sütür ve stephanion noktaları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde asimetric olarak bulunmuştur. Bu nedenle çalışmamızın sonucunda, doğal baş pozisyonunun horizontal düzlem üzerindeki oryantasyonun, bazı antropometrik noktaların simetric kabul edilerek yapılacağı durumlarda, bu üç noktanın tercih edilmemesi gerektiği önerilmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı düzeyde simetric bulunan diğer beş nokta değerlendirildiğinde, zygion ve porion noktalarının sağ ve sol ölçüm farklarının diğer noktalara göre daha az olduğu ve bu iki noktanın simetrisinin diğer noktalara göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle doğal baş pozisyonunun horizontal düzlem üzerinde kaydının yapılamadığı durumlarda, bu iki noktanın kullanılması, bireyin doğal baş pozisyonunun horizontal düzlemdeki oryantasyonu için daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Çalışmamızın ikincil aşamasında crista galli ve basion noktalarının klinik olarak belirlenen mid-sagittal düzlem ile çakışması değerlendirilmiştir. Bu inceleme sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde klinik olarak belirlenen mid-sagittal düzlem ile bu iki antropometrik nokta çakışmaktadır. Gawlikowska-Sroka'nın 2009 yılında yayınladığı ve kafatasları üzerindeki asimetriyi değerlendirdiği çalışmasında, yüz orta hattı crista galli ve basiondan geçtiğini kabul etmiştir (175). Almuzian ve

arkadaşlarının 2016 yılında yayınlamış olduğu çalışmalarında ise basion noktası mid-sagittal düzlemde foramen magnumun en anterior noktası olarak tanımlanmıştır (176). Çalışmamızda, basion noktasının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde hastanın klinikte belirlenen mid-sagittal düzlemi ile çakıştığı bulunmuştur. Ancak aynı noktanın klinik orta hat ile çakışmama yüzdesi %36,4 olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle, hastanın klinik olarak değerlendirilip, üç düzlemde baş pozisyonu kaydı alındıktan sonra orta hat değerlendirilmesi yapılması daha doğru planlama ve tedavi gerçekleştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

7.4. Çalışmanın Limitasyonları

Günümüzde konik ışınlı bilgisayarlı tomograflerin gelişmesi ile birlikte artık maksillofasial bölgenin tamamını FOV alanına sığdırabilen cihazlar kullanılmaya başlanmıştır. Çalışmamızda incelenen tüm tomografik görüntülemeler, çok kesitli medikal tomografi cihazı ile elde edilmiştir. Kullanılan çok kesitli bilgisayarlı tomografi cihazının radyasyonunun fazla olması ve hastanın supin pozisyonda görüntüleniyor olması çok kesitli bilgisayarlı tomograflerin en büyük dezavantajlarından biridir.

Gilboe, sentrik ilişki belirlemede kullanılan çene ucu rehberliği yönteminin özellikle disk malpozisyonu olan hastalarda kullanılmaması gerektiğini belirtmiştir (177). Çalışmamızda, tomografi görüntüleri elde edilmeden önce, hastalar, rutin klinik muayene sırasında, temporomandibular eklem muayenesi ile değerlendirilmiştir. Ancak hastaların disk malpozisyonu olup olmadığı MR görüntülemesi ile değerlendirilmemiş olup, klinik muayene sırasında disk malpozisyonu saptanan hastalarda farklı bir sentrik ilişki belirleme metodu kullanılmamıştır.

Çalışmamızın bir diğer limitasyonu ise, hastaların doğal baş pozisyonunun Arnett ve Gunson'un tanımladığı klinik olarak düzeltilmiş doğal baş pozisyonunun kullanılmasıdır. Doğal baş pozisyonu ayna ve "self balance" yöntemi kullanılarak belirlendiğinde daha objektif ve daha standardize sonuçlar vermektedir (178). Ancak günümüzde klinik pratikte sıklıkla kullanılan baş pozisyonu olan, Gunson ve Arnett'in tanımladığı düzeltilmiş doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Gelecek dönemde, klinik kullanımı yaygınlaşmış olan "düzeltilmiş doğal baş pozisyonunun" tekrarlanabilirliğini ve güvenilirliğini inceleyen

Çalışmaların yapılması uygun olacaktır.



8. SONUÇ

- Çalışmamızda mid-sagittal düzleme göre simetrisini değerlendirmek için sekiz antropometrik noktadan üçünün (ectoconchion, frontozigomatik sütür ve stephanion) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde asimetric olduğu ve baş pozisyonu oryantasyonu için kullanılmaması gerektiği önerilmektedir.
- Mid-sagittal düzleme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde simetric bulunan beş antropometrik noktadan özellikle ikisinin (zygion ve porion), sağ ve sol taraf ölçümleri arasındaki farkın azlığı dikkat çekmiştir. Bu nedenle, doğal baş pozisyonunun horizontal düzlem üzerindeki konumunun kayıt altına alınmadığı durumlarda, bu iki antropometrik noktanın, doğal baş pozisyonunun horizontal düzlem üzerindeki oryantasyonunu sağlamak için kullanılabilceği kanaatindeyiz.
- Klinik olarak belirlenen mid-sagittal düzlem ile crista galli ve basion noktası, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde çakışmaktadır. Bu sayede, klinik orta hattın belirlenmesi sırasında zorlukla karşılaşılması halinde, bu iki antropometrik nokta, hastanın tomografi görüntüsü üzerinde, mid-sagittal düzlemin belirlenmesini kolaylaştırabilir.
- Çalışmamız, doğal baş pozisyonunda, horizontal düzlem üzerindeki simetrinin değerlendirildiği ve beş antropometrik noktanın simetric bulunduğu orijinal bir çalışmadır.
- Doğal baş pozisyonunda, antropometrik noktaların horizontal düzlem üzerindeki simetrisinin tam olarak değerlendirilebilmesi için, farklı antropometrik noktaların değerlendirildiği ve birey sayısının daha fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

9. KAYNAKLAR

1. Hammoudeh JA, Howell LK, Boutros S, Scott MA, Urata MM. Current Status of Surgical Planning for Orthognathic Surgery: Traditional Methods versus 3D Surgical Planning. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 3(2):307-16, 2015.
2. Vale F, Scherzberg J, Cavaleiro J, Sanz D, Caramelo F, Malo L, et al. 3D virtual planning in orthognathic surgery and CAD/CAM surgical splints generation in one patient with craniofacial microsomia: a case report. *Dental Press J Orthod*. 21(1):89-100, 2016.
3. Forsberg CT, Burstone CJ, Hanley KJ. Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph. *American Journal of Orthodontics*. 85(3):224-37, 1984.
4. Rose JM, Sadowsky C, BeGole EA, Moles R. Mandibular skeletal and dental asymmetry in Class II subdivision malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 105(5):489-95, 1994.
5. Berger H. Problems and promises of basilar view cephalograms. *The Angle Orthodontist*. 31(4):237-45, 1961.
6. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM, Ackerman MB, Kean MR. Pitch, roll, and yaw: describing the spatial orientation of dentofacial traits. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 131(3):305-10, 2007.
7. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *The Angle Orthodontist*. 26(4):191-212, 1956.
8. Meiyappan N, Tamizharasi S, Senthilkumar KP, Janardhanan K. Natural head position: An overview. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 7(Suppl 2):424-7, 2015.
9. Hoogeveen RC, Sanderink GC, Berkhout WE. Effect of head position on cephalometric evaluation of the soft-tissue facial profile. *Dentomaxillofacial Radiology*. 42(6):20120423, 2013.
10. Jakobsone G, Vuollo V, Pirttiniemi P. Reproducibility of Natural Head Position assessed with stereophotogrammetry. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 23(1):66-71, 2020.
11. Hsung TC, Lo J, Li TS, Cheung LK. Recording of natural head position using stereophotogrammetry: a new technique and reliability study. *Journal of Oral and*

Maxillofacial Surgery. 72(11):2256-61, 2014.

12. Leung MY, Lo J, Leung YY. Accuracy of Different Modalities to Record Natural Head Position in 3 Dimensions: A Systematic Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 74(11):2261-84, 2016.

13. Xia JJ, McGrory JK, Gateno J, Teichgraeber JF, Dawson BC, Kennedy KA, et al. A new method to orient 3-dimensional computed tomography models to the natural head position: a clinical feasibility study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 69(3):584-91, 2011.

14. Almeida MDG, Nassar MSP, Bataglion CAN, De Mello Filho FV, Terreri AL, Bataglion C. Comparison reproducibility between the facebow and a new technique based on a spirit level device. *CRANIO®*.1-7, 2019.

15. Liu XJ, Li QQ, Pang YJ, Tian KY, Xie Z, Li ZL. Modified method of recording and reproducing natural head position with a multicamera system and a laser level. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 147(6):781-7, 2015.

16. Damstra J, Fourie Z, Ren Y. Simple technique to achieve a natural position of the head for cone beam computed tomography. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 48(3):236-8, 2010.

17. Bobek S, Farrell B, Choi C, Farrell B, Weimer K, Tucker M. Virtual surgical planning for orthognathic surgery using digital data transfer and an intraoral fiducial marker: the charlotte method. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 73(6):1143-58, 2015.

18. Méndez-Manjón I, Haas Jr OL, Guijarro-Martínez R, de Oliveira RB, Valls-Ontañón A, Hernández-Alfaro F. Semi-Automated Three-Dimensional Condylar Reconstruction. *Journal of Craniofacial Surgery*. 30(8):2555-9, 2019.

19. Lee J-K, Jung P-K, Moon C-H. Three-dimensional cone beam computed tomographic image reorientation using soft tissues as reference for facial asymmetry diagnosis. *The Angle Orthodontist*. 84(1):38-47, 2014.

20. Hullihen SP. Case of elongation of the under jaw and distortion of the face and neck, caused by a burn, successfully treated. *The American Journal of Dental Science*. 9(2):157-65, 1849.

21. Kazanjian V. Surgical treatment of mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 18(11):1224-39, 1932.

22. Perthes G. Operative korrektur der progenie. *Zentralbl Chir.* 49(1):1540, 1922.
23. Kazanjian VH. Surgical correction of deformities of the jaws and its relation to orthodontia. *International Journal of Orthodontia and Oral Surgery.* 22(3):259-82 % @ 1072-3498, 1936.
24. Ernst F. Uber die chirurgische beseitigung der prognathie des unterkiefers. *Zentralbl Chir.* 65:179, 1938.
25. Naini FB, Gill DS. *Orthognathic surgery: Principles, Planning and Practice* 2017.
26. Obwegeser HL. Orthognathic surgery and a tale of how three procedures came to be: a letter to the next generations of surgeons. *Clinics in plastic surgery.* 34(3):331-55, 2007.
27. Obwegeser H. Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderer Unterkieferanomalien. *Dtsch, Z Mund Kieferheilk.* 23:1-26, 1955.
28. Dal Pont G. L'osteotomia retromolare per la correzione della progenia. *Minerva chir.* 18:1138, 1959.
29. Hunsuck E. A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg.* 26:249-52, 1968.
30. Epker B. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg.* 35(2):157-9, 1977.
31. Wolford LM, Bennett MA, Rafferty CG. Modification of the mandibular ramus sagittal split osteotomy. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology.* 64(2):146-55, 1987.
32. Sant'Ana E, e Souza DP, Temprano AB, Shinohara EH, Faria PEP. Lingual short split: a bilateral sagittal split osteotomy technique modification. *Journal of Craniofacial Surgery.* 28(7):1852-4, 2017.
33. Mont'Alverne ALF, Xavier FG, Meneses AM, Santos ES, Franco JMPL. Is Bilateral Sagittal Split Osteotomy of the Mandible With no Step Possible? A Modification in the Technique. *Journal of Craniofacial Surgery.* 30(7):2275-6, 2019.
34. Chortrakarnkij P, Lonic D, Lin H-H, Yamaguchi K, Kim S-G, Lo L-J. A modified technique of mandibular ramus sagittal split osteotomy for prevention of inferior alveolar nerve injury: A prospective cohort study and outcome assessment. *Annals of Plastic Surgery.* 78(3):108-16, 2017.

35. Ferri J, Schlund M, Roland-Billecart T, Nicot R. Modified Mandibular Sagittal Split Osteotomy. *Journal of Craniofacial Surgery*. 30(3):897-9, 2019.
36. Langenbeck B, Klin D. Die osteoplastische Resektion des Oberkiefers. *Deutsche Klinik*. 29:281-91, 1861.
37. Cheever DW. Displacement of the upper jaw. *Med Surg Rep Boston City Hosp*. 163, 1870.
38. Le Fort R. Etude experimentale sur les fractures de la machoire superieure. *Revue Chirurgio*. 23:208, 1901.
39. Wassmund M. Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels: unter besonderer Berücksichtigung der Komplikationen des Hirnschädels; ihre Klinik und Therapie; praktisches Lehrbuch: Meusser; 1927.
40. Bell WH. Revascularization and bone healing after anterior maxillary osteotomy: a study using adult rhesus monkeys. *J Oral Surg*. 27:249-55, 1969.
41. Bell WH, Fonseca RJ, Kenneky JW, Levy BM. Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)*. 33(4):253-60, 1975.
42. Obwegeser H. Die einzeitige Vorbewegung des Oberkiefers und Rückbewegung des Unterkiefers zur Korrektur der extremen Progenie. *Schweiz Mschr Zahnheilk*. 80:547-56, 1970.
43. Steinhäuser E. Historical development of orthognathic surgery. *Journal of cranio-Maxillofacial surgery*. 24(4):195-204, 1996.
44. Hunter J. *The Natural History Or the Human Teeth: Explaining Their Structure, Use, Formation, Growth, and Diseases*: J. Johnson; 1771.
45. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 1: Antiquity to the mid-19th century. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 127(2):255-9, 2005.
46. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*: Elsevier Health Sciences; 2006.
47. Angell E. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos*. 1:599-600, 1860.
48. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*. 41:350-75, 1899.
49. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 13: The temporomandibular joint

and orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 131(2):263-7, 2007.

50. Park IK, Lee KY, Jeong YK, Kim RH, Kwon DG, Yeon S, et al. Recording natural head position using an accelerometer and reconstruction from computed tomographic images. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 43(4):256-61, 2017.

51. Aksu M, Kaya D, Kocadereli I. Reliability of reference distances used in photogrammetry. *The Angle Orthodontist*. 80(4):670-7, 2010.

52. Soydan SS, Bayram B, Sar C, Uçkan S. Change in inferior sclera exposure following Le Fort I osteotomy in patients with midfacial retrognathia. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 72(1):166, 2014.

53. Yılmaz ZÇ, Özel A, Sağlam R, Uçkan S. Comparison of scleral show alterations following Le Fort I osteotomy with either maxillary impaction or lengthening. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2021.

54. Milutinovic J, Zelic K, Nedeljkovic N. Evaluation of facial beauty using anthropometric proportions. *The Scientific World Journal*. 2014:1-8, 2014.

55. Farkas LG, Hreczko TA, Kolar JC, Munro IR. Vertical and horizontal proportions of the face in young adult North American Caucasians: revision of neoclassical canons. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 75(3):328-38, 1985.

56. Wengrow D. Rethinking 'cattle cults' in early Egypt: Towards a prehistoric perspective on the Narmer Palette. *Camb Archaeol J*. 11(1):91-104, 2001.

57. Phulari BS. *History of Orthodontics*: Jaypee Brothers, Medical Publishers Pvt. Limited; 2013.

58. Röntgen WC. Über eine neue Art von Strahlen. *Sitzungsber Phys Med Ges Wurtzburg*. 9:132-41, 1895.

59. Canger EM, Çelenk P. The history of dental radiology in Turkey. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*. 1(3):94, 2013.

60. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 2: entering the modern era. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 127(4):510-5, 2005.

61. Pacini A. Roentgen ray anthropometry of the skull. *J Radiol*. 3(8):322-31, 1922.

62. Atkinson SR. The strategy of orthodontic treatment. *The Journal of the*

- American Dental Association and The Dental Cosmos. 24(4):560-74, 1937.
63. Simon PW. Fundamental Principles of a Systematic Diagnosis of Dental Anomalies: With an Explanation of a New Classification Based Upon Gnathostatic Methods of Investigation, a Handbook for Research and Practice, with an Appendix: On the Norm-Concept in Orthodontics: Stratford Company; 1926.
64. McCowen CS. Usefulness of an x-ray machine in orthodontia. International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography. 9(3):230-5, 1923.
65. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. The Angle Orthodontist. 1(2):45-66, 1931.
66. Hofrath H. Die bedeutung der röntgenfern-und abstandsaufnahme für die diagnostik der kieferanomalien. Fortschritte der Orthodontik in Theorie und Praxis. 1(2):232-58, 1931.
67. Pittayapat P, Jacobs R, Bornstein MM, Odri GA, Lambrichts I, Willems G, et al. Three-dimensional Frankfort horizontal plane for 3D cephalometry: a comparative assessment of conventional versus novel landmarks and horizontal planes. European Journal of Orthodontics. 40(3):239-48, 2018.
68. Reddy SR, Sankar SG, Mandava P, Ganugapanta VR, Gangavarapu S, Doddavarapu S. A cephalometric evaluation of sexual dimorphism of the angle sella-nasion-frankfort horizontal plane in different sagittal classes of malocclusion in south Indian population. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 9(2):129-36, 2019.
69. Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. American Journal of Orthodontics. 34(10):812-40, 1948.
70. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics. 39(10):729-55, 1953.
71. Tweed CH. Evolutionary trends in orthodontics, past, present, and future. American Journal of Orthodontics. 39(2):81-108, 1953.
72. Ricketts RM. The functional diagnosis of malocclusion. Tr European Orthodont Soc.1-21, 1958.
73. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. American Journal of Orthodontics. 55(2):109-23, 1969.
74. Enlow DH, Moyers RE, Hunter WS, McNamara JA. A procedure for the

analysis of intrinsic facial form and growth An equivalent-balance concept. *American Journal of Orthodontics*. 56(1):6-23, 1969.

75. Hans MG, Palomo JM, Valiathan M. History of imaging in orthodontics from Broadbent to cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 148(6):914-21, 2015.

76. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley Jr CM, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 116(3):239-53, 1999.

77. Gunson MJ, Arnett GW, editors. *Orthognathic virtual treatment planning for functional esthetic results*. *Seminars in Orthodontics*; 2019: Elsevier.

78. Bamber M, Harris M, Nacher C. A validation of two orthognathic model surgery techniques. *Journal of Orthodontics*. 28(2):135-42, 2001.

79. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. *The British journal of radiology*. 46(552):1016-22, 1973.

80. Farman AG, Scarfe WC. *Historical perspectives on CBCT*. *Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography*: Springer; 2018. p. 3-11.

81. Villegas C, Uribe FA, Nanda R. Esthetics and new approaches to orthognathic surgery. *Esthetics and Biomechanics in Orthodontics*: Elsevier; 2015. p. 423-41.

82. Bjerin R. A comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontologica Scandinavica*. 15(1):1-12, 1957.

83. Lundström A. Orientation of profile radiographs and photos intended for publication of case reports. *Proceedings of the Finnish Dental Society Suomen Hammaslaakariseuran Toimituksia*. 77(1-3):105-11, 1981.

84. Lundstrom A, Lundstrom F, Le Bret LM, Moorrees CF. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *European Journal of Orthodontics*. 17(2):111-20, 1995.

85. Lundström A, Lundström F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 107(5):537-40, 1995.

86. Madsen DP, Sampson WJ, Townsend GC. Craniofacial reference plane

variation and natural head position. *European Journal of Orthodontics*. 30(5):532-40, 2008.

87. Broca P. Sur les projection de la tete et sur un nouveau procede de cephalometrie. *Bull Soc Anthropol*. 3:514-44, 1862.

88. Moorrees CF, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *American Journal of Physical Anthropology*. 16(2):213-34, 1958.

89. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontologica Scandinavica*. 29(5):591-607, 1971.

90. Cooke MS, Orth D, Wei SH. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 93(4):280-8, 1988.

91. Usume S, Orhan M. Reproducibility of natural head position measured with an inclinometer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 123(4):451-4, 2003.

92. Raju NS, Prasad KG, Jayade VP. A modified approach for obtaining cephalograms in the natural head position. *Journal of Orthodontics*. 28(1):25-8, 2001.

93. Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF. New clinical protocol to evaluate craniomaxillofacial deformity and plan surgical correction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 67(10):2093-106, 2009.

94. Soncul M, Bamber M. The reproducibility of the head position for a laser scan using a novel morphometric analysis for orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 29(2):86-90, 2000.

95. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 116(1):82-5, 1999.

96. Hsung TC, Lo J, Li TS, Cheung LK. Automatic Detection and Reproduction of Natural Head Position in Stereo-Photogrammetry. *PloS one*. 10(6):e0130877, 2015.

97. Topsakal KG, Nisa G. Doğal baş pozisyonu ve belirleme yontemleri: Literatür derlemesi. *Selcuk Dental Journal*. 5(1):103-10, 2018.

98. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S, Phillips C. Associations between the postural orientation of sella–nasion and skeletodental morphology. *The Angle*

Orthodontist. 57(2):99-112, 1987.

99. Solow B, Siersbæk-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *American Journal of Orthodontics*. 86(3):214-23, 1984.
100. Lundström A, Forsberg C-M, Westergren H, Lundström F. A comparison between estimated and registered natural head posture. *The European Journal of Orthodontics*. 13(1):59-64, 1991.
101. Cleall J, Alexander W, McIntyre H. Head posture and its relationship to deglutition. *The Angle Orthodontist*. 36(4):335-50, 1966.
102. Murphy KE, Preston CB, Evans WG. The development of instrumentation for the dynamic measurement of changing head posture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 99(6):520-6, 1991.
103. Daly P, Preston C, Evans W. Postural response of the head to bite opening in adult males. *American Journal of Orthodontics*. 82(2):157-60, 1982.
104. Siersbæk-Nielsen S, Solow B. Intra-and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *American Journal of Orthodontics*. 82(1):50-7, 1982.
105. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *The European Journal of Orthodontics*. 24(5):447-56, 2002.
106. Posselt U. Studies in mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand*. 10:1-160, 1952.
107. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 117(5S):1-105, 2017.
108. Warreth A. Fundamentals of occlusion and restorative dentistry. Part I: basic principles. 201-8, 2015.
109. Borba AM, Ribeiro-Junior O, Brozoski MA, Cé PS, Espinosa MM, Deboni MCZ, et al. Accuracy of perioperative mandibular positions in orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 43(8):972-9, 2014.
110. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 103(4):299-312, 1993.
111. Jilani S, Chebil MM, Debbabi I, Jabnoun N. A simplified method of centric

relation record. *Int J Dent Oral heal.* 4:77-83, 2018.

112. McCollum BB. Factors that make the mouth and teeth a vital organ. *The Journal of the American Dental Association* (1922). 14(7):1261-71, 1927.

113. Guichet NF, Gourion G, Gauthier G. Gnathology--why and how? The occlusion syndrome. *Revue Francaise D'odonto-stomatologie.* 17(10):1375-84, 1970.

114. Dawson PE. Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problem. 1989.

115. Lucia VO. Centric relation—theory and practice. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 10(5):849-56, 1960.

116. Howells WW, Archaeology PMo, Ethnology. *Cranial Variation in Man: A Study by Multivariate Analysis of Patterns of Difference Among Recent Human Populations: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University;* 1973.

117. Langley NR, Jantz LM, Ousley SD, Jantz RL, Milner G. Data collection procedures for forensic skeletal material 2.0. University of Tennessee and Lincoln Memorial University. 2016.

118. Miyashita K. *Contemporary Cephalometric Radiography: Quintessence Pub Co;* 1996.

119. Phulari B. *An Atlas on Cephalometric Landmarks: JP Medical Ltd;* 2013.

120. White TD, Black MT, Folkens PA. *Human Osteology: Academic press;* 2011.

121. Fleischman JM, Crowder C. Standard operating procedure for microscribe 3-dimensional digitizer and craniometric data. Washington, DC: US Department of Justice; 2018.

122. Choi JW, Jung SY, Kim H-J, Lee S-H. Positional symmetry of porion and external auditory meatus in facial asymmetry. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery.* 37(1):33-41, 2015.

123. Ludlow JB, Gubler M, Cevitanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 136(3):312. e1-. e10, 2009.

124. Knussmann R, Martin R. *Anthropologie : Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Stuttgart; New York: Fischer;* 1988.

125. Titiz I, Laubinger M, Keller T, Hertrich K, Hirschfelder U. Repeatability and

reproducibility of landmarks—a three-dimensional computed tomography study. *The European Journal of Orthodontics*. 34(3):276-86, 2012.

126. Nakasima A, Terajima M, Mori N, Hoshino Y, Tokumori K, Aoki Y, et al. Three-dimensional computer-generated head model reconstructed from cephalograms, facial photographs, and dental cast models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 127(3):282-92, 2005.

127. Worms FW, Isaacson RJ, Michael Speidel T. Surgical orthodontic treatment planning: profile analysis and mandibular surgery. *The Angle Orthodontist*. 46(1):1-25, 1976.

128. Hohl TH, Wolford LM, Epker BN, Fonseca RJ. Craniofacial osteotomies: A photocephalometric technique for the prediction and evaluation of tissue changes. *The Angle Orthodontist*. 48(2):114-25, 1978.

129. Fish LC, Epker B. Surgical-orthodontic cephalometric prediction tracing. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 14(1):36-52, 1980.

130. Jung J, Lee C-H, Lee J-W, Choi B-J. Three dimensional evaluation of soft tissue after orthognathic surgery. *Head & face medicine*. 14(1):1-8, 2018.

131. Chew MT, Sandham A, Wong HB. Evaluation of the linearity of soft-to hard-tissue movement after orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 134(5):665-70, 2008.

132. Hajeer MY, Ayoub AF, Millett DT. Three-dimensional assessment of facial soft-tissue asymmetry before and after orthognathic surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 42(5):396-404, 2004.

133. Betts NJ, Dowd KF. Soft tissue changes associated with orthognathic surgery. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 8(2):13-38, 2000.

134. Park Y-C, Burstone CJ. Soft-tissue profile-fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 90(1):52-62, 1986.

135. Jacobson A. Planning for orthognathic surgery--art or science? *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*. 5(4):217-24, 1990.

136. Wylie G, Fish L, Epker B. Cephalometrics: a comparison of five analyses currently used in the diagnosis of dentofacial deformities. *The International journal of*

- adult orthodontics and orthognathic surgery. 2(1):15-36, 1987.
137. Worms FW, Speidel TM, Bevis RR, Waite DE. Posttreatment stability and esthetics of orthognathic surgery. *The Angle Orthodontist*. 50(4):251-73, 1980.
138. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)*. 38(10):744-51, 1980.
139. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *American Journal of Orthodontics*. 84(1):1-28, 1983.
140. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *American Journal of Orthodontics*. 85(4):279-93, 1984.
141. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part II. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 103(5):395-411, 1993.
142. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *American Journal of Orthodontics*. 53(4):262-84, 1967.
143. Barbera AL, Sampson WJ, Townsend GC. Variation in natural head position and establishing corrected head position. *Homo : internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen*. 65(3):187-200, 2014.
144. Cuccia AM, Caradonna C. The natural head position. Different techniques of head positioning in the study of craniocervical posture. *Minerva Stomatologica*. 58(11-12):601-12, 2009.
145. Cassi D, De Biase C, Tonni I, Gandolfini M, Di Blasio A, Piancino MG. Natural position of the head: review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 54(3):233-40, 2016.
146. Gul Amuk N, Topsakal KG, Baser Keklikci H. Effects of Different Head Positioning Methods on Facial Soft Tissue Analysis Using Stereophotogrammetry. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 77(6):1277 e1- e10, 2019.
147. Sayınsu K, Sayınsu NY. Ortognatik Cerrahi Hazırlığında Doğal Baş Oryantasyonunun Sefalometrik Analiz ve Model Cerrahisi Ortamlarına Aktarılması Protokolü. *Türkiye Klinikleri Ortodonti-Özel Konular*. 5(1):14-22, 2019.
148. Ma B, Shan S, Chen X, Gao W. Head yaw estimation from asymmetry of facial

- appearance. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*. 38(6):1501-12, 2008.
149. Ramírez DM, Jiménez JC, Ramírez EG, Paniagua HJ, Ruidíaz VC. Discrepancies in cephalometric measurements in relation to natural head position. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. 1(1):27-32, 2013.
150. Vig PS, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *American Journal of Orthodontics*. 77(3):258-68, 1980.
151. Uysal T, Yagci A, Basciftci FA, Sisman Y. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *The European Journal of Orthodontics*. 31(4):449-56, 2009.
152. Weber DW, Fallis DW, Packer MD. Three-dimensional reproducibility of natural head position. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 143(5):738-44, 2013.
153. Huggare J. Natural head position recording on frontal skull radiographs. *Acta Odontologica Scandinavica*. 47(2):105-9, 1989.
154. Barbera AL. Corrected head position. University of Adelaide, 2008.
155. Fattahi H, Torkan S, Pakshir H, Darabi L. Does the time of day affect natural head position or it is reproducibility? *Journal Of Dentistry (Tehran, Iran)*. 9(4):249-55, 2012.
156. Shimizu S, Shinya A, Kuroda S, Gomi H. The accuracy of the CAD system using intraoral and extraoral scanners for designing of fixed dental prostheses. *Dental materials journal*. 36(4):402-7, 2017.
157. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*: Elsevier Health Sciences; 2019.
158. Tarantola GJ, Becker IM, Gremillion H. The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *The Journal of the American Dental Association*. 128(9):1245-51, 1997.
159. Hobo S, Iwata T. Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 53(5):649-54, 1985.
160. McKee JR. Comparing condylar position repeatability for standardized versus nonstandardized methods of achieving centric relation. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 77(3):280-4, 1997.

161. Holen Galeković N, Fugošić V, Braut V, Čelić R. Reproducibility of centric relation techniques by means of condyle position analysis. *Acta stomatologica Croatica*. 51(1):13-21, 2017.
162. Sweeney S, Smith DK, Messersmith M. Comparison of 5 types of interocclusal recording materials on the accuracy of articulation of digital models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 148(2):245-52, 2015.
163. Tejo SK, Kumar AG, Kattimani VS, Desai PD, Nalla S. A comparative evaluation of dimensional stability of three types of interocclusal recording materials- an in-vitro multi-centre study. *Head & face medicine*. 8(1):1-9, 2012.
164. Carr AB, Brown DT. *McCracken's Removable Partial Prosthodontics*: Elsevier Health Sciences; 2010.
165. Arnett GW, McLaughlin RP. *Facial and dental planning for orthodontists and oral surgeons*. 2004.
166. Yang HJ, Han JJ, Hwang SJ. Accuracy of 3D reproduction of natural head position using three different manual reorientation methods compared to 3D software. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 46(9):1625-30, 2018.
167. de Paula LK, Ackerman JL, Carvalho FdAR, Eidson L, Cevidanes LHS. Digital live-tracking 3-dimensional minisensors for recording head orientation during image acquisition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 141(1):116-23, 2012.
168. Chen CM, Lai S, Tseng YC, Lee KT. Simple technique to achieve a natural head position for cephalography. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 46(8):677-8, 2008.
169. Damstra J, Fourie Z, Slater JJRH, Ren Y. Accuracy of linear measurements from cone-beam computed tomography-derived surface models of different voxel sizes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 137(1):16. e1- . e6 % @ 0889-5406, 2010.
170. Swennen GRJ, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 130(3):410-6, 2006.
171. Bortoluzzi MC, de Camargo Smolarek P, Claudino M, Campagnoli EB, Manfro R. Impact of dentofacial deformity on quality of life: age and gender

differences evaluated through OQLQ, OHIP and SF36. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*. 6(3):1-8, 2015.

172. Cunningham SJ, Garratt AM, Hunt NP. Development of a condition-specific quality of life measure for patients with dentofacial deformity: II. Validity and responsiveness testing. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 30(2):81-90, 2002.

173. Sato FRL, Mannarino FS, Asprino L, de Moraes M. Prevalence and treatment of dentofacial deformities on a multiethnic population: a retrospective study. *Oral and Maxillofacial surgery*. 18(2):173-9, 2014.

174. Mayo KH, Vig KD, Vig PS, Kowalski CJ. Attitude variables of dentofacial deformity patients: demographic characteristics and associations. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 49(6):594-602, 1991.

175. Gawlikowska-Sroka A, editor *Methods for the assessment of skull asymmetry on radiograms*. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*; 2009.

176. Almuzian M, Almukhtar A, Ju X, Al-Hiyali A, Benington P, Ayoub A. Effects of Le Fort I osteotomy on the nasopharyngeal airway—6-month follow-up. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 74(2):380-91, 2016.

177. Gilboe DB. Centric relation as the treatment position. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 50(5):685-9, 1983.

178. Dvortsin DP, Ye Q, Pruijm GJ, Dijkstra PU, Ren Y. Reliability of the integrated radiograph-photograph method to obtain natural head position in cephalometric diagnosis. *The Angle Orthodontist*. 81(5):889-94, 2011.

10. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.1918
Konu : Etik Kurulu Kararı

16/01/2019

Sayın Dr. Sümer Münevveroğlu

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Doğal Baş Pozisyonunda, Mid- Sağittal Düzleme Göre Kranial Kemikler Üzerindeki En Simetrik Noktanın Bilgisayarlı Tomografi ile Belirlenmesi" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 16.01.2019 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 30C783FCXA kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinçiler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Doğal Baş Pozisyonunda, Mid- Sağittal Düzleme Göre Kranial Kemikler Üzerindeki En Simetrik Noktanın Bilgisayarlı Tomografi ile Belirlenmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Sümer Münevveroğlu			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/>	
Karar Bilgileri	Karar No: 86	Tarih: 11/01/2019		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve ari etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Keziban OLCAY	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

* :Toplantıda Bulunma