



T.C.
BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME
İŞLEMİNDE PTEYGOMAKSİLLER BİLEŞKENİN ÜÇBOYUTLU
MORFOLOJİK YAPISININ MAKSİLLER GENİŞLETME
ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Selahaddin Başyıldız

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ

Nisan 2024



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME
İŞLEMİNDE PTEYGOMAKSİLLER BİLEŞKENİN ÜÇBOYUTLU
MORFOLOJİK YAPISININ MAKSİLLER GENİŞLETME
ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Selahaddin BAŞYILDIZ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ

Nisan 2024

BEYAN

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

Selahaddin Başyıldız



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ'a

Asistanlık dönemim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve eğitimime katkı sağlayan, Prof. Dr. Nükhet KÜTÜK, Prof. Dr. Erdem KILIÇ, Doç. Dr. Özge DOĞANAY, Doç. Dr. Türker YÜCESOY, Dr. Öğr. Üyesi Emine Fulya AKKOYUN ve Dr. Öğr. Üyesi Taha Pergel hocalarıma,

Gerek klinik gerek akademik anlamda her türlü fikrimi, sorumu, hatalarımı görüp gözetip ve sabırla dinleyip, cevaplayan, destek olan Doç. Dr. Nurettin DİKER hocama,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım ve her zaman desteklerini hissettiğim sevgili kıdemlilerim Uzm Dt. Çağla EROĞLU, Dt. Atakan BAYBURT ve Dt. Melis HAYDARPAŞA, Dt. Sena VATANSEVER, Dt. Beliz SERDAROĞLU, dental asistan, sekreter ve tüm görevli personele,

Bu süreçte iyisi ve kötüsüyle her şeyi birlikte göğüsleyip her daim birbirimize destek olduğumuz eş kıdemlilerim, kardeşlerim Dt. Tuğba KUŞLU ve Dt. Emre BAKAÇ'a

Her daim eşsiz sevgi ve desteklerini hissettiren, tüm fedakarlıklarıyla başarımda en büyük payı olan sevgili annem Tülay BAŞYILDIZ, abim Fahri BAŞYILDIZ, ablalarım Tuğba BAŞYILDIZ ÜLKER ve Şura BAŞYILDIZ ŞANLITÜRK'e manevi kardeşlerim, Hidayet TÜRKAN, Dt. Hacı Ali KANDIRMAZ, Dt. Candan CANTAŞ, Dt. Gamze YÜREK Dt. Seren KÖSE ve Dt. Eren ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	vii
TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 Tarihçe.....	3
2.2 Pterygomaksillar Bileşke'yi Oluşturan ve Komşu Yapıların Anatomisi.....	4
2.2.1 Maksilla.....	4
2.2.2 Sfenoid Kemik.....	7
2.2.3 Fossa İnfratemporalis.....	11
2.2.4 Fossa Pterygopalatina.....	13
2.2.5 Fissura Pterygomaksillaris.....	14
2.3 Maksillar Transversal Yetmezlik.....	15
2.3.1 Tanımı ve Epidemiyolojisi.....	15
2.3.2 Etiyolojisi.....	16
2.3.3. Tanı Yöntemleri.....	17
2.3.3.1 Klinik Değerlendirme.....	18
2.3.3.2 Model ve Radyografi Analizleri.....	19
2.3.4 Maksillar Transversal Yetersizlik Tedavileri.....	20
2.3.4.1 Yavaş Maksillar Genişletme.....	20
2.3.4.2 Ortopedik Hızlı Maksillar Genişletme.....	21
2.3.4.3 Mini vida Destekli Hızlı Maksillar Genişletme.....	22
2.3.4.4 Segmental Maksillar Osteotomi (Parçalı Lefort I)	22
2.3.4.5 Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme.....	24
2.4 Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme.....	25
2.4.1 Endikasyonlar.....	25
2.4.2 Cerrahi Teknik.....	25
2.4.3 Kullanılan Aygıtlar ve Protokolleri.....	27
2.4.4 Komplikasyon ve Sınırlamalar.....	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	30
3.1 Etik Kurul Onayı.....	30
3.2 Dahil Edilme ve Hariç Tutulma.....	30
3.3 Ekspansiyonun Değerlendirilmesi.....	30
3.4 Pterygomaksillar Bileşkenin Morfolojisinin Değerlendirilmesi.....	34
3.5 İstatistiksel Analiz Yöntemleri.....	37

4. BULGULAR	38
4.1 Demografik Bulgular.....	38
4.2 Pterygomaksillar Bileşkenin Boyutsal Özellikleri ile Maksillar Genişleme Arasındaki İlişkinin İstatistikî Sonuçları.....	38
4.3 Parametrik Dağılım Gösteren Verilerde Medyan Değerin Altındaki ve Üstündeki Değerlerin T Testi ile Karşılaştırılması.....	41
4.4 Nonparametrik Dağılım Gösteren Gösteren Verilerde Medyan Değerin Altındaki ve Üstündeki Değerlerin Mann-Whitney U testi ile Karşılaştırılması.....	42
4.5 T0 Anındaki Grup1 ve Grup2'nin Karşılaştırılması.....	43
5.TARTIŞMA	44
6.SONUÇLAR	52
7. KAYNAKLAR	53
EKLER	60
ÖZGEÇMİŞ	61

KISALTMALAR VE SİMGELER

MTY	: Maksillar Transversal Yetersizlik
CDHMG	: Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme
PMB	: Pterygomaksillar Bileşke
ANS	: Anterior Nasal Spina
PNS	: Posterior Nazal Spina
n.	: Nervus
a.	: Arter
v.	: Ven
HME	: Hızlı Maksillar Ekspansiyon
mm	: Mili Metre
PA	: Posterior Anterior
LOESS	: Locally Weighted Scatterplot Smoothing
DVT	: Dental Volümetrik Tomografi
Proc.	: Processus
OR	: Sağ Orbita
OL	: Sol Orbita
GA	: Sol Antegonial Çentik
AG	: Sağ anregonial Çentik
JR	: Sağ Jugul
JL	: Sol Jugul
RPE	: Rapid Palatal Ekspansiyon
OHMG	: Ortopedik Maksillar Genişletme
N	: Newton
MARPE	: Mini vida Destekli Hızlı Maksillar Genişletme
MSE	: Mid Face Skeletal Expander
DVT	: Dental Volumetrik Tomografi

TABLULAR

Tablo 1: Hastaların Yaş ve Cinsiyet Karşılaştırılması

Tablo 2: PMB'nin boyutu ile maksillar genişlemenin arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Tablo 3: Molar B mesafesindeki değişim ile Horizontal kalınlık arasındaki korelasyonun saçılım grafiği ve LOESS eğrisi

Tablo 4: İntermolar mesafedeki değişim ile Horizontal kalınlık arasındaki korelasyonun saçılım grafiği ve LOESS eğrisi

Tablo 5: Palatinal derinlikteki değişim ile Sagittal yükseklik arasındaki korelasyonun saçılım grafiği ve LOESS eğrisi

Tablo 6: Horizontal kalınlığın medyanına göre ikiye ayrılan veri setinin T testi ile karşılaştırılması

Tablo 7: Medyana göre ikiye ayrılan veri setinin Mann-Whitney U testi ile Karşılaştırılması

Tablo 8: T0 anında Horizontal Medyana göre ikiye ayrılan veri setinin parametrik ve non parametrik T testi ile Karşılaştırılması

Tablo 9: T0 anında Sagittal Medyana göre ikiye ayrılan veri setinin Mann-whitney U testi ile karşılaştırılması

ŞEKİLLER

Şekil 1: Maksilla Frontal görünüm

Şekil 2: Maksilla Posteriordan görüntü

Şekil 3: Maksilla Lateralden Görüntü

Şekil 4: Maksilla Medialden Görüntü

Şekil 5: Sfenoid Kemik Anteriordan Görünüş

Şekil 6: Sfenoid Kemik Üstten Görüntü

Şekil 7: Sfenoid kemiğin Posteriordan görünüş

Şekil 8: Fossa İnfretemporalis'in medial ve superior yüzü

Şekil 9: Fossa Pterygopalatina ve anterior yüzündeki komşulukları

Şekil 10: Fossa Pterygopalatina ve Posterior Komşulukları

Şekil 11: Fissura Pterygomaksillaris

Şekil 12: NemoCast Programı ile Dental Modeller Üzerinde Yapılan Ölçümler

Şekil 13: Postero-anterior radyografilerin ölçümünde kullanılan noktalar ve düzlemler

Şekil 14: DVT Kesitleri İçin Seçilen Referans Düzlem

Şekil 15: Pterigomaksillar bileşkenin 3 boyuttaki morfolojik parametrelerinin ölçümü.

A) Pterigomaksillar bileşkenin horizontal yöndeki genişliğinin ölçümü

B) Pterigomaksillar bileşkenin kalınlığının ölçümü

C) Pterigomaksillar bileşkenin yüksekliğinin ölçümü

ÖZET

Bu çalışmada Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme (CDHMG) uygulanan hastaların pterygomaksillar bileşkelerinin üç boyutlu morfolojik yapısının maksillar genişleme üzerine etkilerini konik ışınli bilgisayarlı tomografi (kibt), alçı model ve posterior anterior sefalometrik film verileri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu Bezmialem Vakıf Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniği'nden seçilen 26 hastadan oluşturuldu. Çalışmaya dâhil edilen hastalar 16- 30 yaş aralığındaki, daha önce ortodontik tedavi görmemiş ve transvers yönde maksillar darlık ve çift taraflı yan çapraz kapanış gösteren bireylerden seçildi. Seçilen hastalara endikasyon doğrultusunda CDHMG uygulandı. Maksillanın transvers yönde genişlemesinin standartizasyonu için, hastaların dişsel ve iskeletsel gelişimlerinin muayenesi doğrultusunda Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme tipi Hyrax genişletme apareyi kullanan ve ekspansiyon döneminde herhangi bir komplikasyonla karşılaşmayan hastalar çalışmaya dahil edildi. Genişletme öncesinde ve aktif genişletmeden sonra 6 aylık pekiştirme dönemi sonunda alınan dental alçı model ve posterior anterior sefalometrik filmi eksiksiz olan hastalar tercih edildi.. Pterygomaksillar bileşkenin boyutsal değerlendirilmesi için, kalınlık, uzunluk, yükseklik ölçümleri tomografiler üzerinde, dental ve iskeletsel genişleme miktarları, iskeletsel genişleme karakteri, dental alçı modeller ve posterior anterior sefalometrik filmler üzerinden değerlendirildi. Dental ekspansiyonun değerlendirmek için dental alçı modeller üzerinden molar premolar ve kanin dişlerin tüberkül ile sulkusları arası mesafeler ve bu dişlerin inklinasyonlarındaki değişimlerine , Posterior-Anterior kafa grafisinden ise 1. Molar dişlerin arasındaki mesafenin değişimine bakıldı.İskeletsel ekspansiyonu değerlendirmek için de dental alçı modeller üzerinden palatinal derinlikve Posterior-Anterior kafa grafisinden ise nazal taban genişliği efektif maksillar genişlik ve efektif mandibular genişlik ölçüldü. CDHMG pterygomaksillar bileşkenin horizontal yöndeki genişliği ile intermolar mesafedeki genişleme arasında tersine yönde istatistiksel anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir($p<0,05$).

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of Surgical Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME) on the three-dimensional morphological structure of the pterygomaxillary sutures using cone-beam computed tomography (CBCT), plaster models, and posterior-anterior cephalometric radiographs. The study group consisted of 26 patients selected from the Department of Oral and Maxillofacial Surgery Clinic at Bezmialem Vakif University Faculty of Dentistry. Patients included in the study were between the ages of 16 and 30, had not previously undergone orthodontic treatment, and exhibited maxillary constriction in the transverse direction and bilateral crossbite. Patients selected underwent SARME according to the indication. For standardization of maxillary expansion in the transverse direction, patients who used acrylic splint-type Hyrax expansion appliances based on examination of their dental and skeletal development and did not encounter any complications during the expansion period were included in the study. Patients with complete dental plaster models and posterior-anterior cephalometric radiographs taken before expansion and after a 6-month retention period following active expansion were preferred. For dimensional evaluation of the pterygomaxillary suture, thickness, length, and height measurements were made on the tomographs, and dental and skeletal expansion amounts, skeletal expansion pattern, dental plaster models, and posterior-anterior cephalometric radiographs were evaluated. To evaluate dental expansion, distances between the tubercles and sulci of molar, premolar, and canine teeth were measured on dental plaster models, and changes in the inclinations of these teeth were observed. Changes in the distance between the first molar teeth were evaluated using posterior-anterior cephalometric radiographs. Palatal depth on dental plaster models and nasal base width, effective maxillary width, and effective mandibular width were measured using posterior-anterior cephalometric radiographs to assess skeletal expansion. A statistically significant inverse correlation was found between the horizontal width of the pterygomaxillary suture and the expansion in intermolar distance with SARME ($p < 0.05$).

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kafa bölgesindeki yapıların, özellikle yüzde, birçok organ ve boşlukla uyumlu bir şekilde şekillenmesi nedeniyle, bu yapıların büyümesi ve gelişimi aralarında bir ilişki içindedir. Ortak duvarlar paylaşan ve birlikte büyüme süreçlerine katılan başın farklı bileşenlerinin kemikleşme aşamaları, dinamik bir etkileşim içerisinde gerçekleşir. Bu etkileşim, yapıların boyut, şekil ve pozisyonlarında çeşitli varyasyonların oluşmasına neden olur. Bu durum, kafa ve yüz anatomisinin karmaşık ve birbirine bağlı yapısını vurgular [1].

Dentofasiyal sistem içerisinde, genetik faktörler, fonksiyonel dinamikler veya çevresel unsurlar kaynaklı iskeletsel dengesizlikler, üst çenenin gelişimine olumsuz yönde olup bu durum, sagittal, vertikal ve transvers eksenlerde gelişimsel ya da konumsal anomalilere yol açabilir. Maksillar transversal eksiklik, kraniofasiyal bölgedeki en yaygın iskelet sorunlarından biri olabilir. [2].Birçok vaka günlük olarak ortodontistler tarafından karşılaşılr ancak genellikle minimal düzeyde olduklarından tedavi edilme ihtiyacı duyulmaz.

Toplumun farklı kesimlerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalar, süt dişleri, karma dişler ve kalıcı dişlerin çıkma dönemlerinde maksillar darlığın görülme insidansının yaklaşık olarak %9,4 ile %18,2 arasında değiştiğini göstermektedir [3] [4].

Maksillar transversal darlığın ise Türk toplumunda görülme sıklığı %2,7 olarak rapor edilmiştir [5].

Maksillar darlığa neden olan faktörler arasında, iskeletsel gelişim sürecinde kemik esnekliğinin azalması ve aynı zamanda orta palatal sütür ile diğer maksillar süturlar arasındaki yaklaşmanın artması bulunabilir[6] [7]

Transvers maksillar yetmezliğin kökeni çok faktörlüdür ve nedenleri doğumsal, gelişimsel, travmatik veya iatrojeniktir. Gelişimsel bir kaynağın bir örneği, uzun süreli başparmak emme alışkanlığı tarafından oluşturulan deformitedir [8].

Ayrıca Maksillar transversal yetersizlikte, genetik faktörler, sistemik hastalıklar ve ağızdan soluma gibi uygun olmayan basınç alışkanlıklarının da sebep olabileceği bildirilmiştir [9].

Transvers maksillar yetmezlik belirtilerine dair çeşitli klinik göstergeler bulunmaktadır; bunlar arasında tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış, sıkışmış, dönmüş ve palatal veya bukkal yönde kaymış dişler; dar ve konik V şekilli bir maksillar ark formu, 'kum saati' şeklinde tanımlanıp yüksek, dar bir palatal ark bulunmaktadır. Ayrıca gülümseme sırasında gözüken geniş bukkal koridorlar, dar nazal taban, paranazal boşluklar da klinik belirtiler arasındadır [10]- [8].

Maksillar transversal yetersizliğe (MTY) bağlı olarak gelişen bu dentofasiyal deformitelerin onarılmasında yetişkin hastalarda en sık kullanılan yöntem Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme (CDHMG)'dir. Literatürde cerrahi teknik ile ilgili pek çok modifikasyonu içeren osteotomi hatları tanımlanmıştır. Pterygo-Maksillar Bileşke (PMB) osteotomisi de bunlardan biri olup gerekliliği ve cerrahi sonrası elde edilen ekspansiyon miktarı ile ekspansiyon karakteri üzerine etkileri tartışma konusudur. Literatürde kimi araştırmacılar PMB'nin önemli bir direnç alanı olduğu osteomisi ile birlikte midfasiyal alanda oluşacak streslerin önüne geçilebileceği ayrıca da iskeletsel ekspansiyon miktarını arttırarak dişlere iletilen kuvvetin azalıp dental kökenli komplikasyonların önüne geçilebileceğini savunurken , kimi araştırmacı ise PMB'nin önemli bir direnç alanının olmadığını dolayısı ile osteotomisinin iskeletsel ekspansiyon miktarını ve karakterini önemli miktarda etkilemeyeceğini ayrıca bu bölgenin osteotomisinin post-op ağrı miktarında artış vasküler komplikasyon (hemoraji ve avasküler nekroz) ihtimalleri oluşturup morbiditeyi arttırdığını savunmaktadır. Literatürdeki ayrılığın PMB'nin üç boyutlu yapısındaki (kalınlık, yükseklik, derinlik) farklılıklardan kaynaklandığı ön görüşünde bulunarak, bu boyutsal değişiklik ile gerçekleşen ekspansiyon miktarı arasındaki korelasyon sorgulanıp, vakaya özgü PMB osteotomisi kararı verilmesi ve böylece minimum komplikasyon ve morbiditeye sebebiyet verilmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Maksillar transversal yetmezlik tanımı yazılı kaynaklar içerisinde ilk kez Hipokrat tarafından tanımlanmıştır [11] - [12].

1860 yılına kadar da maksillar transversal yetersizliğin tedavisine yönelik bilinen kayıtlı herhangi bir yaklaşım yöntemi olmamıştır. Bu yılda palatinal kemiğin sağ ve sol segmentleri arasındaki midpalatal süturun açılıp yeni kemik oluşumunu $\frac{1}{4}$ inç genişleten çift yönlü vida ile indüklenerek maksillar transversal yetersizliğin tedavisine yönelik yaklaşım Emerson C. Angell tarafından tanımlanmıştır [13].

14 Yaşındaki bir kız çocuğunda 1. Ve 2. Premolar dişlerden destek alarak yaptığı çift yönlü vidalı bir aparey sayesinde 2 haftalık bir periyot içerisinde maksillar santral dişler arasında açılma olduğu sol lateral dişin sahip olduğu çapraz kapanış dan kurtulduğunu raporlamıştır [14].

O dönemde x ışınları henüz geliştirilmediği için midpalatal süturun açıldığına dair görüşler kuşku ile karşılandı ve o dönemde farklı ülkelerdeki diş hekimleri cemiyeti başkanları midpalatal süturun ayrılmayacağına dair makaleler yayınladı, böylece üst çene genişletme işlemiyle alakalı gelişmeler yavaşladı. [15].

1895 yılında x ışınlarının bulunması ve tıp alanında kullanımına girmesi ile birlikte Landsberger in 1910 da yaptığı hızlı maksillar genişletmeye yönelik çalışması ile yeniden gündeme geldi ve üzerine çalışmalar yapıldı [16].

1961 yılında ise maksillar transversal yetersizliği tedavi etmek için genç hastalarda aparey kullanımı Haas tarafından yeniden gündeme getirilmiştir [17].

1970 de çalışmalar maksillar genişleme ve midpalatal süturun maturasyonu arasındaki ilişkiye kaymaya başladı [18].

E. Story'nin 1973 yılında tavşanlar üzerine yaptığı bir çalışmada yaşlı tavşanlarda sutursal genişlemenin genç tavşanlardan daha yavaş olduğunu gözlemlemiştir [19].

Sonrasında yapılan daha güncel çalışmalarda Puberte sonrası hastalarda cerrahi bir prosedürün desteği ile yapılan hızlı maksillar genişletmeler; periodontal destek kaybı, bukkal alveolar kemiğin bükülmesi ve dişlerin yanlış yönde hareketlenmesi gibi istenmeyen komplikasyonların önüne geçilmesi için önerilmiştir [20] - [21].

Brown 1938 yılında yetişkinlerde uygulanan CDHMG tanımlamış ve cerrahi teknikten bahsetmiştir [22].

Lines 1975 yılında maksillada yapılan osteotomiler sayesinde Hızlı Üst Çene Genişletme yapılacak olan hastalarda dişsel kapanış ilişkileri ve yüz kemiklerine bağlı oluşabilecek dirençlerin azalacağı ve daha stabil sonuçlara ulaşılabileceğini bildirmiştir [23].

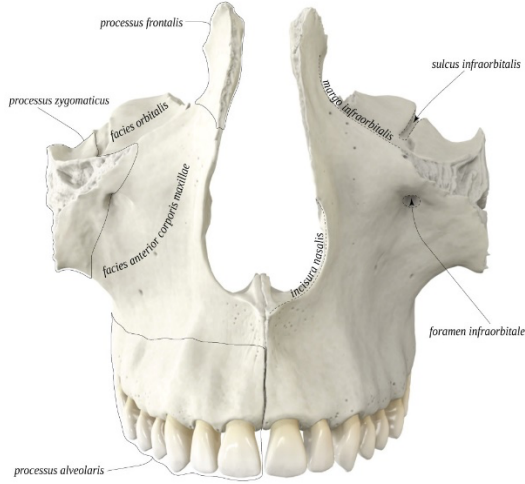
Geçmişten günümüze kadar maksillar transversal yetersizliğin tedavisinde farklı uygulamalar ve apareyler kullanılmıştır. Farklı vaka tiplerinde farklı yaklaşımlar; yavaş maksillar genişletme, yarı hızlı maksillar genişletme, hızlı maksillar genişletme ve cerrahi destekli hızlı maksillar genişletme; ile tedaviler uygulanabilmektedir.

2.2 Pterygomaksillar Bileşke'yi Oluşturan ve Komşu Yapıların Anatomisi

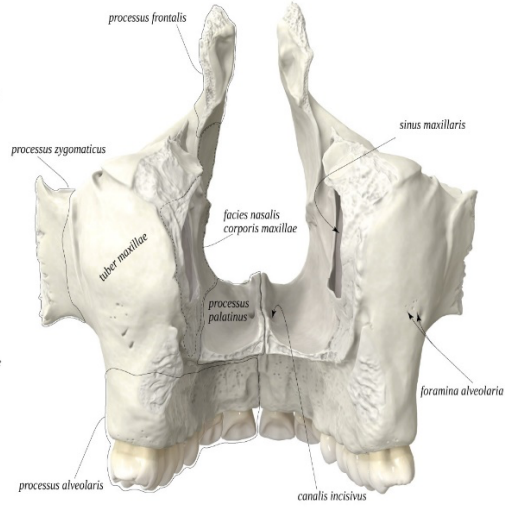
2.2.1 Maksilla

Visserokraniumun önemli bir parçası olan ve komşu kemiklerle birlikte eklemleşerek yüzün orta 1/3 lük kısmını oluşturan maksilla sagittal düzlemde sutura intermaksillaris ile bölünerek iki simetrik parçaya ayrılır. Ayrıca mandibuladan sonra yüz iskeleti kemikleri içerisindeki en büyük kemiktir. Nazal kavitenin lateral duvarları ve tabanını, kavitas orisin tavanını, orbital tabanı, fossa pterygopalatina ve fossa infratemporalisin büyük kısmını oluştur. Eklem komşuluğunda ise etmoidal, nazal, sfenoid, lakrimal, palatin, vomer ve zigomatik kemikler ile inferior nazal konka, nazal ve septal kırırdağlar bulunur. Bu eklemler arasında da pterygopalatin, zigomatikomaksillar, frontomaksillar adında süturlar vardır. [24-26]

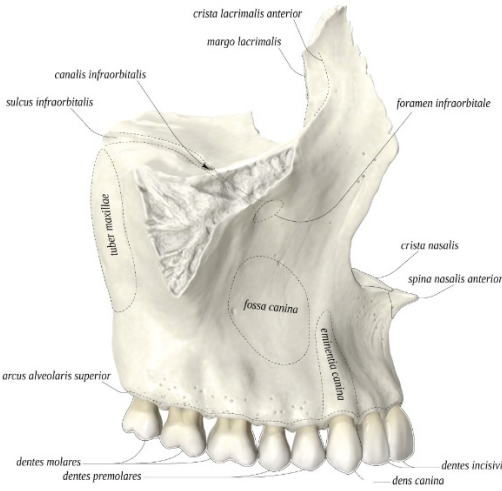
Maksillanın yapısı dört ana bölümden oluşur: corpus maksillae, processus frontalis, processus alveolaris, processus palatinustur. Ayrıca facies anterior , facies orbitalis , facies nasalis ve facies infratemporalis adında 4 yüzü vardır [26].



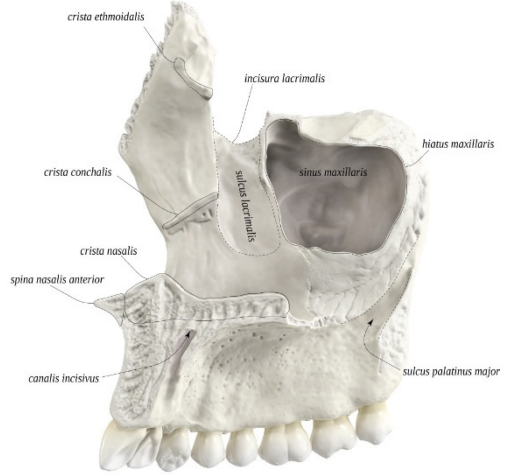
Şekil 1: Maksilla Frontal görünüm[27]



Şekil 2: Maksilla Posteriordan görüntü[27]



Şekil 3: Maksilla Lateralden Görüntü[27]



Şekil 4: Maksilla Medialden Görüntü[27]

Corpus maksilla , üçgen bir piramit şeklinde ve tabanı cavitas nasi'ye bakan tavanı ise proc. Zygomaticus tarafından sınırlandırılmanın bir yapısıdır. Sinüs maxillaris (cavum Higmore) adı verilen en büyük paranasal sinüsü içerir [24, 25]. Bu bölge aynı zamanda hiatus maxillaris adı verilen büyük bir açıklık ile cavitas nasi ile bağlantılıdır. Hiatus maxillaris, os palatinum'un lamina perpendicularis ile birleştiği yerde yer alır. Bu bölgenin üst kenarında, cellulae ethmoidales adı verilen hava hücreleri bulunan

Facies Anterior: Mimik kasları ve cildin üzerine tutunması ile yüzün ön bölgesini oluşturur. Ortada bulunan apertura priformis ise lateralde incisura nasalis superiorunda ise nazal kemik ile sınırlandırılır. Apertura priformisin tabanının en anteriorunda ise spina nazalis anterior bulunur. Keser dişlerin superiorunda fossa incisiva, kanin dişin superiorunda ise fossa canina adında oluklar bulunur. Fossa caninanın yukarısında ise foramen infraorbitale bulunur. Devamında ise infraorbital kanalı oluşturur ve bu kanalın içinden de a.v.n. maksillarin bir dalı olan a.v.n. infraorbitalis geçer [24, 25].

Facies Orbitalis, orbita tabanının yapısını oluşturan kemikler içerisinde maksillaya ait olan yüzdür. Facies İnfratemporalis ile fissura infraorbitalisin alt kenarı sayesinde ayrılır. Bu fissurdan orbita tabanı boyunca anteriora ilerleyen bir sulcus ayrılır ve sulcus infraorbitalis olarak adlandırılır. Sulcus infraorbitalis anterior yönde ilerlerken sulcus un lateral kenarı giderek kıvrılarak ilerler ve sulcusun üstünü örter bu noktadan sonra sulcus artık canalis infraorbitalis olarak adlandırılır ve foramen infraorbitale ile maksillanın facies anteriorundan dışarıya açılır. Canalis ya da sulcus infraorbitalisten ayrılıp aa.vv.nn .alveolaris superiores anterior adını alan ayrı bir kanal maksillar sinüsün ön duvarından geçerek anterior dişlere varır [24, 25, 28].

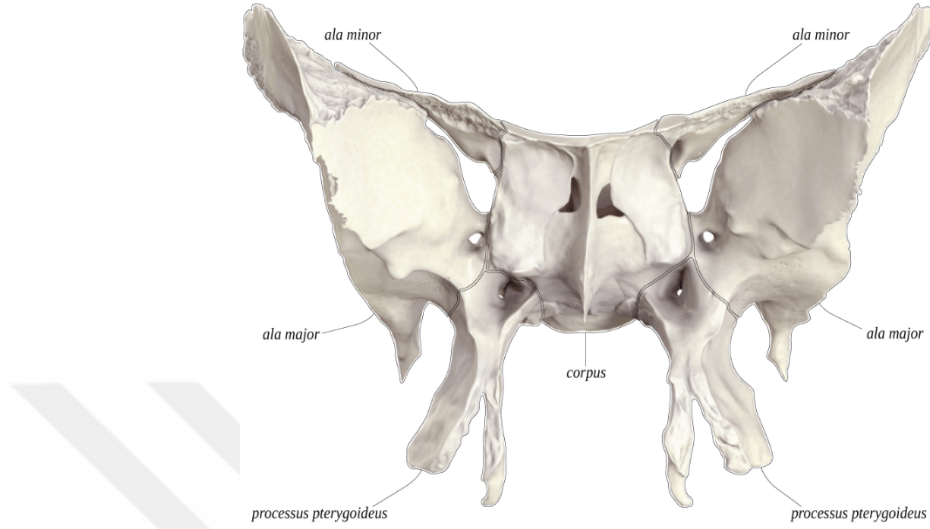
Facies İnfratemporalis, fossa infratemporalisin ön duvarını oluşturur. Posteroinferior kısmında tuber maksilla adında bir konkavite bulunur. Yine bu yüzde foramine alveolaris denilen ve içinden posterior superior alveolar arter girip maksillar sinüs tabanında seyrederek molar dişlere, daha anteriorunda ise middle superior alveolar arter ile anostomoz yapıp premolar dişlere ulaşır [24, 25, 31].

Facies nazalisin posteriorunda nazal kavite ve maksillar sinüsü birbirine bağlayan hiatus maksillaris denilen büyük bir açıklık bulunmaktadır. Posteriorun da palatinal kemiğin lamina perpendikularisi birleşir. Yine bu yüzün arkasında cellulae ethmoidales denilen konkaviteler vardır [25, 28].

2.2.2 Sfenoid Kemik

Sfenoid kemik kafa tabanının ortasında yer alıp kanatlarını açmış bir yarasa görüntüsüne benzetilir. Sfenoid terimi, Yunanca ‘‘sphenoeides’’ (kama şeklinde) kelimesinden gelir [32]. Merkezinde şekil itibari ile küboid bir corpus bulunup içerisinde sfenoid sinüsü barındırır. Bu corpustan laterale doğru çıkan birer çift ala

minör ve ala majör denilen kanatlar ile aşağıya doğru uzanan ve yine bir çift processus pterygoideus adında çıkıntılardan oluşur [33].



Şekil 5: Sfenoid Kemik Anteriordan Görünüş[34]

Kafatasının merkezi kısmı, frontal ve etmoid kemiklerin posteriorunda ve oksipital ile temporal kemiklerin anteriorunda yer alan sfenoid kemik tarafından oluşturulur [32]. Ayrıca fossa infratemporalis'in, fossa cranii media'nın, fossa cranii anterior'un tavanının, cavitas nasi'nin fossa pterygopalatina'nın tavanı ve lateral duvarının ve de calvaria'nın yapısına katılır [35].

Corpus'un anterior yüzünün üst kısmında etmoid kemik ile eklem yaparken orta kısmında crista sphenoidalis denilen bir kısım bulunur. Bu yapının her iki tarafında da apertura sinüs sphenoidalis denilen yapılar vardır ki bu yapılar da sfenoid sinüs ile nasal fossayı birbirine bağlar. Alt kısmında ise crista sphenoidalis'in devamı olarak rostrum sphenoidale vardır [24, 29].

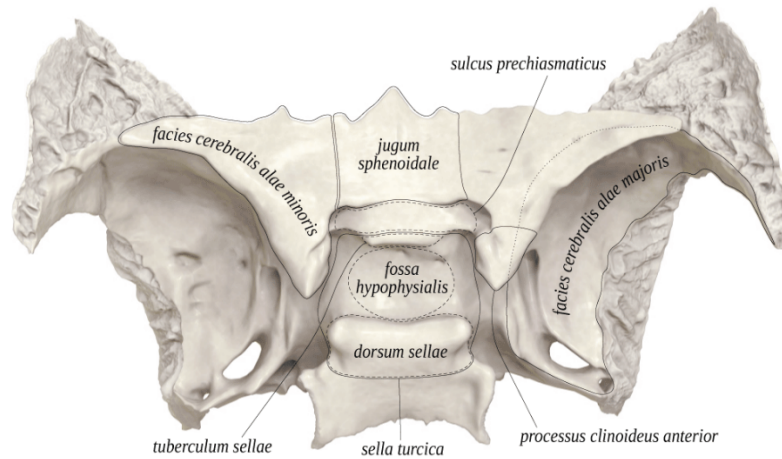
Ala minor'lar corpus un üst yüzünde medial yönde birleşerek jugum/planum sphenoidale'yi oluşturur. Bu yapı sfenoid sinüs'ün çatısını oluştururken anteriorunda etmoid kemiğin lamina cribriformis'i ile eklem yaparken posteriorunda ise sulcus prechiasmaticus adlı sığ bir oluk vardır. Sulcus prechiasmaticus'un iki yanında medialini corpus sfenoideus, lateralini ise ala minorların oluşturduğu ve içinden n. Opticus ile a. ophtalmica'nın geçtiği canalis ophticus bulunur. Corpus'un üst yüzünde glandula hypophysialis' in oturduğu çukur olan fossa hypophysialis bulunur. Bu çukur

posteriorunda dorsum sella, anteriorunda ise tuberculum sella adında iki çıkıntıya sahiptir. Bu fossa ve tüberküllerin oluşturduğu yapıya da Sella Turcica adı verilir. Dorsum sella aynı zamanda üst clivus'u da oluşturur. Posterior clinoid processes, dorsum sellanın süperolateral yönlerinden çıkar. Sella'nın her iki yanında, kavernöz sinüsler ve karotid arterler bulunur. Kavernöz sinüsün medial duvarı, sella'nın lateral sınırını belirler [25, 33].

Sfenoid kemik gövdesi ayrıca optik kanalın medial yüzeyini oluşturur; bu kanal, optik sinirin ve oftalmik arterin geçtiği yerdir. Lateralde ise pterygoid proces ve sfenoid kemiğin corpusunun birleştiği hat boyunca bir kanal oluşur ve vidian kanal olarak adlandırılır. Vidian sinir ve arterinin geçişine olanak sağlar[32].

Ala minor, isimli yapılar ise corpus'dan çıkıp lateral yönde ilerleyen dar üçgen benzeri plaklardır, anterior cranial fossayı medial cranial fossadan ayırır ve optik kanalın lateral yüzünü, ayrıca inferior yüzeyleri orbitanın posterior duvarını oluşturur [24, 28].

Ala majör adındaki büyük kanatlar ise corpus'un inferoposterior kısmından çıkıp laterale uzanan, konkav irregüler üçgen yapıdaki plaklardır. Facies cerebralis, facies temporalis, facies maxillaris, facies orbitalis olmak üzere dört yüzü vardır. Corpus ile birleştiği yerde sulcus caroticus adında bir oluk bulur ve üzerinde sinüs cavernosus ile a. Carotis interna yer alır[25, 28].

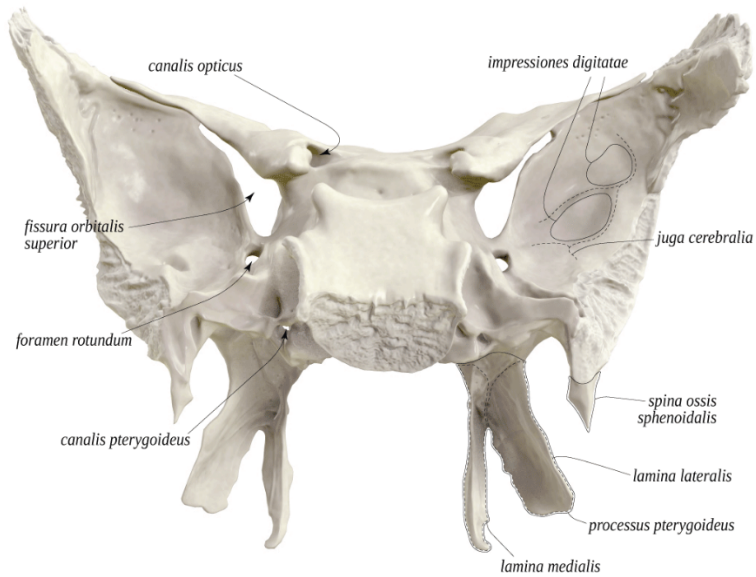


Şekil 6: Sfenoid Kemik Üstten Görüntü[34]

Ala major'de başka birçok foramina da görülmektedir. Bunlardan en medial olanı ve sfenoid gövdeye en yakın olanı, trigeminal sinirin maksillar dalını kavernöz sinüsten pterigopalatin fossaya ileten foramen rotundum'dur. Bireylerin %6-16'sında bulunan aksesuar varyant açıklıkları bazen bu foramenleri infratemporal fossaya bağlarken görülebilir ve emissaryen ven içerdiği varsayılır[32].

Ala major'ün orta kranial fossa ile infratemporal fossa arasında bir iletişim görevi gören nispeten geniş bir posteromedial açıklığı olan foramen ovale, trigeminal sinirin mandibular dalını ve aksesuar meningeal arterlerin geçişe izin verir. Foramen ovale'nin şekil ve boyutundaki anatomik farklılıklar yaygın olarak bulunur. Bazen aksesuar meningeal arter için posterolateral bir oluk bulunur. Nadir durumlarda, foramen ovale'nin medial duvarı olmaz, bu da sfenopetrosal fissür ile iletişim kurmasına ve komşu foramenlerle (örn. Sfenoidal emissary foramen veya foramen spinosum) birleşmesine olanak tanır[32].

Foramen ovale'nin posterolateralinde, mandibular sinirin meningeal dalı yani nervus spinosus ve a.v. meningeal media'nın içinden geçtiği küçük, yuvarlak yapıdaki foramen spinosum bulunur. Vakaların %0,4-1'inde tek taraflı olarak meydana gelen bir varyasyon olan foramen spinosum yokluğunda, a. Meningea media doğrudan persister stapedial arterden köken alır[32].



Şekil 7: Sfenoid kemiğin Posteriordan görünüşü[34]

Canaliculus innominatus adı verilen küçük bir kanal varyantı bazen mevcuttur ve foramen ovale ile foramen spinosum arasında yer alır. Bazı n. Facialis'in liflerine ve n. glossofaringeus türetilen küçük yüzeysel (veya daha küçük) petrosal sinire geçişe izin verir[32].

Corpus, ala minor ve ala majör arasında laterali dar mediali geniş olan fissura orbitalis superior isimli bir yarık vardır. Ala majör ve ala minor arasındaki bu yarıktan, ekstraoküler kas hareketinde etkili olan kraniyal sinirleri (III, IV ve VI), trigeminal sinirin oftalmik dalı (V1) ve superior oftalmik ven geçer [32].

Sfenoidin, Pterigoid Processes'leri (Yunanca pteryx, pterygos, "kanat" anlamına gelir), her iki tarafta, sfenoid kemiğin corpus'u ile ala major'un birleştiği bölgelerden birer çift vertikal yönde inen çıkıntıdır.

Her iki processus'ta, üst kısımları öne doğru kaynaşmış lamina medialis proc. pterygoidea ve lamina lateralis proc. pterygoidea'dan oluşur; Dikey bir sulkus olan pterygopalatin oluk, füzyon hattının ön kısmına iner. Pterigoid processus'un ön yüzeyi geniş ve tabanının yakınında üçgen şeklindedir. Laminaların arasında oluşanki posteriora oluşan çukura fossa pterygoidea denir. Bu çukurun yukarısında lamina medialis proc. pterygoidea'nın başladığı yerin posterior yüzeyinde fossa scaphoidea adında daha sığ bir çukur vardır. Tensor Veli Palatini kasının birazı buraya tutunur. Canalis pterygoideus sagittal olarak proc. pterygoideus'un tabanını perfor eder ve Fossa pterygopalatinaya açılır [24, 25, 28, 33].

Lamina lateralis proc. ptergoidei'nin lateral yüzeyi fossa infratemporalis'in medial sınırının birazını oluşturur. İnferior kısmı palatinal kemikle eklem yaparken, anterior kısmı fissura pterygomaxillaris'in arka kısmını oluşturur. Lamina medialis proc. pterygoidei'nin uç kısmında ağız içinden de palpe edilebilen Hamulus adında bir kemik çıkıntısı vardır. Bu çıkıntının medialinde sulcus hamuli pterygoidei isimli bir oluk vardır ve buradan da m. tensör veli palatini'nin tendonu geçer. Lamina pedialis proc. pterygoidei'nin medial yüzü cavitas nasi'nin posterior duvarını oluşturur [25, 28, 33].

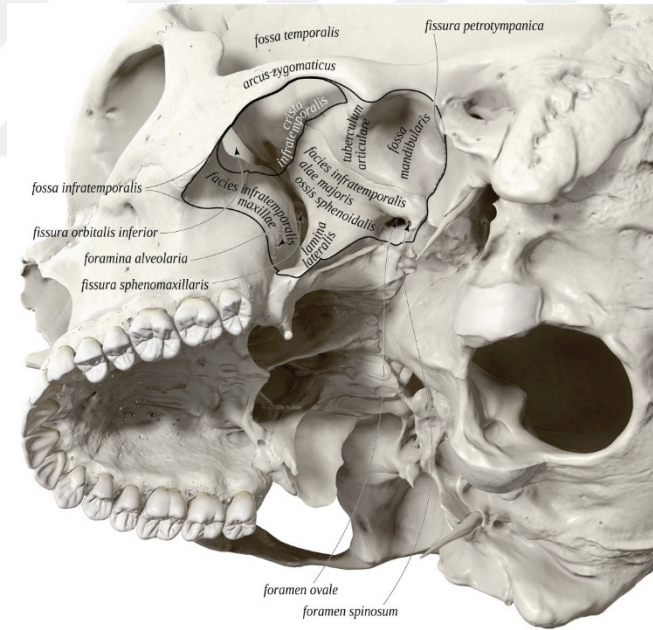
2.2.3 Fossa İnfratemporalis

Kabaca Fossa cranii media'nın üst sınırını, angulus mandibuladan geçen horizontal düzlemin ise alt sınırı oluşturduğu, ters çevrilmiş kare tabanlı bir pramit şeklindeki anatomik yapıdır. Bazı araştırmacılar ise fossa cranii media'nın altında kalan fossa

infratemporalis'i; nervi craniales, sympathetic plexus, arteria carotis interna ile vena jugularis interna'yı içeren daha kapsamlı bir yer olarak tanımlanmaktadır [36].

Önde sınır, Cavum Higmor'un (maksillar sinüs) posterolateral yüzeyi tarafından oluşturulur. Mandibulanın ramusu lateral sınırı oluştururken, sfenoid kemiğin medial pterygoid yüzünden çıkan lamina lateralis proc. ptergoidei ve tensör veli palatini kasları medial sınırı oluşturur. İnfratemporal fossa'nın medial sınırı fissura pterygomaxillaris vasıtası ile pterygopalatin fossa olarak devam eder.

Mandibulanın m. Pterygoideus medialis bağlantısı da alt sınırı oluştururken yukarıda ise sfenoid kemiğin ala major'unun alt yüzü sınırlar. Lateral pterygoid kas, infratemporal fossanın anteromedialinde bulunur. İnfratemporal fossanın arka sınırı processus styloideus, processus mastoideus ile pars tympanica ossis temporalis'i içerir. Baş ve boyunda anatomik bir dönüm noktası olduğundan, infratemporal fossa, boşlukta ilerleyen çok çeşitli sinirleri ve damar sistemini barındırma ve koruma işlevi görür[36, 37].

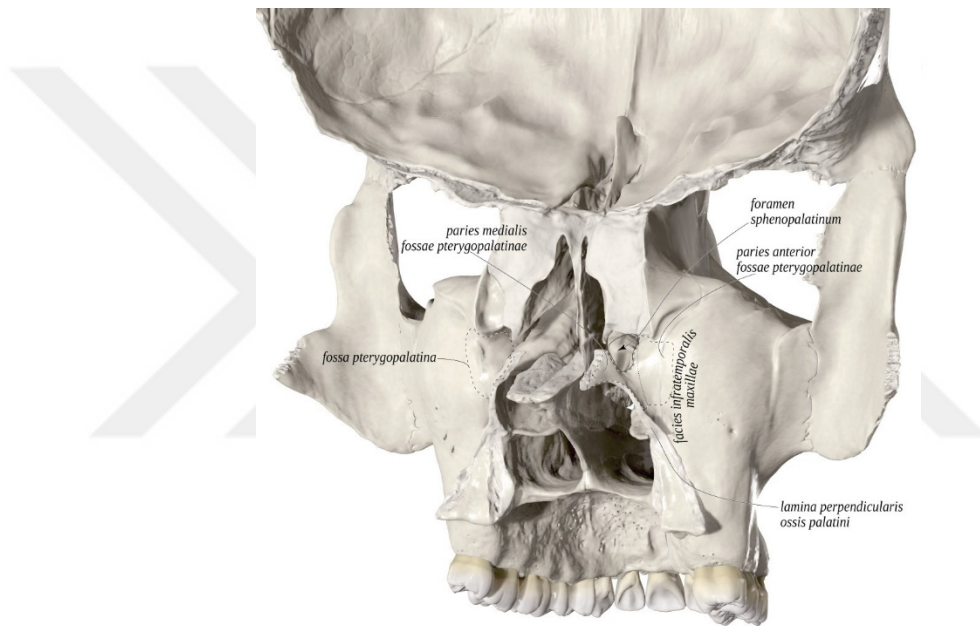


Şekil 8 Fossa İnfretemporalis'in medial ve superior yüzü[38]

Fossa infratemporalis'in içinde temporal kasın inferior bölümü, madial ve lateral pterigoid kas, maksillar arter, pterygoid ven pleksusu, mandibular sinir, n. alveolaris inferior, lingual ve bukkal sinir, korda timpani ve ganglion oticum bulunur[36].

2.2.4.Fossa Pterygopalatina

Fossa pterygopalatina; maksillar, palatinal ve sfenoidal kemiklerin birleşim yeri ile sınırlanan ters piramit (bazı kaynaklarda ise huniye benzetilir) şeklindeki kavitedir. Anteriorda maksillar sinüsün posterior duvarı, posteriorda sfenoid kemiğin processus pterygoideus ile ala majus'u, medialde palatinal kemiğin lamina perpendikularis'inin dış yüzü, lateralde pterygomaksillar fissür, inferiorda palatinal kemiğin primidal prosesi'nin tabanı, superioru ise sfenoidal kemiğin corpu'u ve palatinal kemiğin orbital procesus'u ile sınırlandırılır[39].

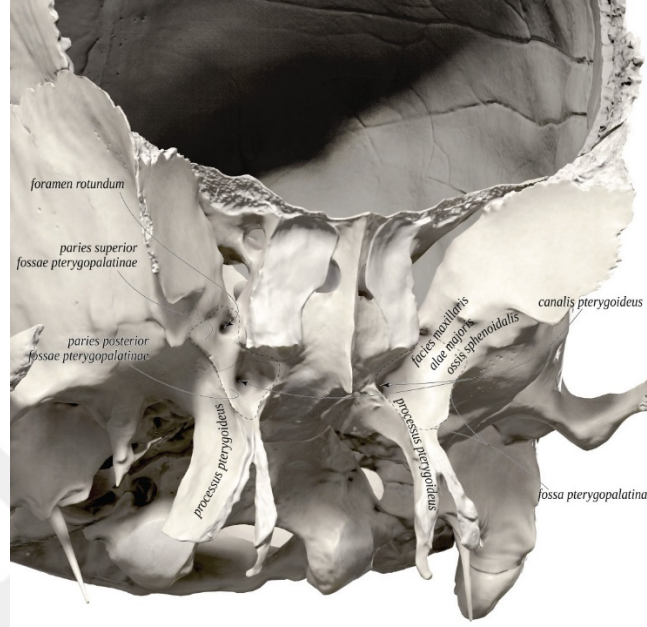


Şekil 9: Fossa Pterygopalatina ve anterior yüzündeki komşulukları[40]

Yapısında yağ, pterigopalatin ganglion, trigeminal sinirin maksillar dalı (V2) ve onun da dalları olan n.zigomaticus, n.posterior superior alveolaris ve n. infraorbitalis'i , ayrıca Vidian (pterygoid) sinir, maksillar arteriyelin distal (pterygopalatin) dalları (a. sphenopalatinus, a. palatina decendens, a. infraorbitalis, a. Pharyngealis, Vidian arter, Posterior superior alveolar arter) ve birkaç emisseryan veni de içerir[41].

Bu yapı yukarıda geniş iken düşey ekseninde ilerledikçe darlaşır ve en sonunda lamina perpendikularis'in lateral yüzeyi ile maksillanın medial yüzeyi arasında canalis pterygopalatinus olarak devam edip Foramen palatinum minus ve foramen palatinum majus ile cavitas oris'e açılır.

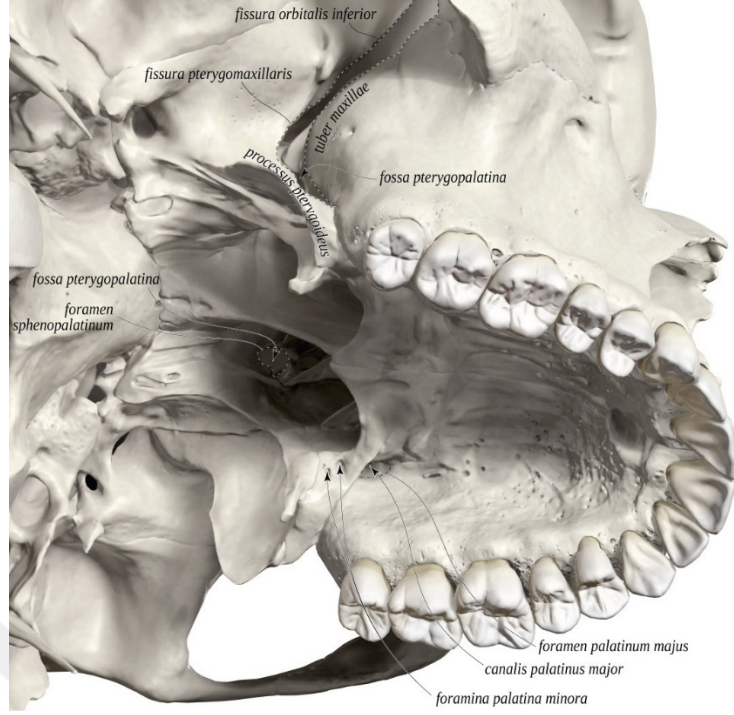
Ayrıca bu fossa fissura pterygomaksillaris ile fossa infratemporalis'e, foramen rotundum ile fossa cranii media'ya, foramen sphenopalatina ile nazal kaviteye, fissura orbitalis inferior ile orbital kaviteye açılır[24, 28].



Şekil 10: Fossa Pterygopalatina ve Posterior Komşulukları[40]

2.2.5.Fissura pterygomaksillaris

Sphenoid kemiğin processus pterygoideus'u ile maksilla arasında bulunan üçgensel bir yarık olup, fissura orbitalis inferior'dan başlar ve düşey ekseninde ilerler. Eski kaynaklarda Pterygopalatin fissür olarak bahsedilir. Fossa İnfratemporalis ile fossa pterygopalatina'yı birbirine bağlar ve bu fissürden a. maxillaris' terminal ucu olan pars pterygopalatina'sı geçer. N. maksillaris'in posterior superior alveolar dalı ise yine bu fissür vasıtasıyla Fossa pterygo palatina'dan fossa infratemporalis'e geçer[33].



Şekil 11: *Fissura Pterygomaksillaris*[40]

Maksillada 3 vertikal buttres bulunmaktadır; nazomaksillar, zigomatikomaksillar ve pterigomaksillar

Pterygomaksillar bileşke (PMB)maksilanın posterioru, pterygoid procesin anterior kısmı ve palatinal kemiğin primidal procesinnin birleşim yaptığı alandır. Bu bölgeden desenden palatinal arter, nervus palatinus majus ve nervus palatinus minör geçer [42]. PMB'nin füzyon tipine göre iki alt tipi vardır. Eğer füzyon tamamlanmış ise sinostozis tip eğer füzyon boylu boyunca tamamlanmamış ise fissür tip olarak ayrılır [43].

2.3.MAKSİLLER TRANSVERSAL YETMEZLİK

2.3.1 Tanımı ve Epidemiyolojisi

Literatürde ise transversal maksillar yetersizliği tanımlayan ilk kişi ise *Hippokrates* 'tir. *Günümüzde ise* Maksillanın iskeletsel değişikliklerinin sınıflaması vertikal, horizontal ve transversal olarak 3'e ayrılır.

Transversal yetersizlik en sık görülen olup tek başına ortaya çıkabileceği gibi diğer deformiteler ile de birlikte görülebilir [44]. Transversal düzlemdeki maksillayı

etkileyen iskeletsel düzensizlikler arasında konjenital hemihiperplazi, fasiyal hemiatrofi (Parry-Romberg Sendromu), Torticollis ve bu durumların sebebiyet verdiği laterognati de sayılabilir.

Ancak Vertikal ve Anteroposterior defektlerin aksine tanı konulması daha zordur. Ayrıca cerrahi olacak olan ortodonti hastalarında aslında en kritik görülen deformite olup en az fark edilenidir. Transversal yetersizliğin en sık karşılaşılan şekli ise maksillar transversal darlıktır.[45].

Genelde klinisyenler arasında fark edilememesinin temel sebebi ise yumuşak dokunun bu yetersizliği görsel olarak kompanse etmesidir. Toplumun farklı kesimlerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalar, süt dişleri, karma dişler ve kalıcı dişlerin çıkma dönemlerinde maksillar darlığın görülme insidansının yaklaşık olarak %9,4 ile %18,2 arasında değiştiğini göstermektedir [3] [4].

Türk toplumunda ise maksillar transversal darlığın görülme sıklığı %2,7 olarak rapor edilmiştir [5].

İskeletsel veya dental kökenli ya da kombine olabildiği gibi unilaterale ya da bilateral olarakta görülebilir.

Maksillar transversal yetersizlik olan hastalarda buna bağlı olarak; dental ve/veya iskeletsel anterior ve/veya posterior çapraz kapanış, dental çapraşıklık, hava yolunda daralma ve buna bağlı olarakta Obstruktif Uyku Apnesi görülebilir[46, 47].

2.3.2 Etiyolojisi

Maksillar transversal yetmezlik (MTY) multi faktöryel bir etyolojiye sahip olup dental ve/veya iskeletsel gelişimi etkileyerek kendisini gösterebilir. Ancak bunları kabaca konjenital ve genetik, travma, iatrojenik, çevresel faktörler şeklinde 5 grup altında toplayabiliriz [5].

Konjenital ve genetik durumlara Down sendromu, Hemifasiyal mikrosomnia, Klippel-Feil sendromu, Marfan, Dudak damak yarığı, Treacher Colins sendromu, Crouzon sendromu örnek verilebilir. Özellikle de dudak damak yarığında buccinator kasının etkisi ile lateral alveolar segment primer damağa doğru hareket ederek maksillar daralmaya sebebiyet verir. Yine bu hastalarda yapılan primer dudak onarımı, palatoplasti ve

alveolar yarık onarımı sonrası oluşan skar dokusu maksillanın gelişimine engel olur. Bu da idiatrojenik nedenler arasında sayılabilir[48, 49]

Obstürktif üst solunum yoluna bağlı gelişen ağız solunumu yine etyolojik faktörlerden birisidir. Moss'un Fonksiyonel Matriks teorisine göre nazal solunum sırasında nefes alınıp verilirken oluşan hava direnci maksillanın ekspansiyonundaki tetikleyicilerden birisi olarak görev görür[50]. Ayrıca yine ağız solunumunda ağız açıkken dil mandibulaya yaslanarak aşağıda ve önde konumlanır. Damak kubbesindeki dil basıncı ortadan kaybolduğu için yanak bölgesindeki buccinator kasın maksilla üzerinde uyguladığı kuvvetten dolayı maksilla transversal gelişiminde geri kalır. Tonsil hipertrofisi, adenoid vejetasyon, anjiyomatöz ve neoplastik polipler, yabancı cisimler kronik üst solunum yolu obstrüksiyonu sebepleri arasındadır. Genellikle uzun ince bir yüz hattının takip ettiği openbite ve yüksek maksilla kubbesi, gözlerde ve yüzün orta 1/3 lük kısmında çöküklük , kısa üst dudanın görüldüğü Adenoid yüz denilen karakteristik bir yapıya sahip olurlar [51]. Harvold EP ve arkadaşlarının 1972 yılında rhesus cinsi maymunlarında oluşturduğu yapay nazal obstrüksiyon sonucunda deneklerde transversal maksillar darlık oluştuğu görüldü [52].

Maksilla, dil dudak ve yanakların oluşturduğu basıncın etkisi altında büyüme gelişimine devam eder ve denge birinin lehine doğru kayarsa maksillanın gelişimi de bu yönde olur. İki yıldan uzun süren biberon ve emzik kullanan ve 4 yaşından sonra devam eden parmak emme alışkanlığının maksillar darlığa neden olduğunu bildiren çeşitli yayınlar vardır. Bu tarz alışkanlıklarda emme kuvvetine bağlı olarak buccinator kasın maksillaya olan kuvveti artarken emzik, biberon veya parmağın dili aşağı konumlandırarak posterior dişlerdeki palatinal bölgeye olan basıncını azaltır. Böylece oluşan denge kuvvet buccinator kasın lehine kaydığından maksillanın transversal gelişimi sınırlanır [49, 53].

2.3.3 Tanı Yöntemleri

Transversal maksillar yetersizliği olan bireylerin doğru tanı ve ardından da tedavisi, transversal yetersizlik kökeninden gelişen dentofasiyal deformitelerin tedavisindeki başarı ve uzun dönem stabiliteleri için esastır. Bununla birlikte izole maksillar transversal yetersizlikler de yüzdeki yumuşak doku değişimleri diğer dentofasiyal deformitelere göre daha minimal olduğundan teşhis etmek her zaman kolay

olmayabilir. Teşhis için; klinik değerlendirme, radyografik değerlendirme (posterior-anterior sefalometrik film ve dentalvolumetrik tomografi), dental alçı modellerin analizi, okluzogramlar kullanılan yöntemler arasındadır [10].

2.3.3.1 Klinik Değerlendirme

Klinik muayene sırasında MTY olan bireylerde en sık dikkat çeken ve karşılaşılan durum iskeletsel posterior çapraz kapanış olup MTY şiddetine göre unilateral veya bilateral olabilir. Bir iki dişi içerebileceği gibi tüm arkı da içine alabilir. Her çapraz kapanış MTY ile ilişkilendirilemeyeceği gibi Jacobs ve arkadaşlarının yaptığı çalışma da bir ya da iki diştten daha fazlasını içeren çapraz kapanış vakalarının çoğunda iskeletsel bir MTY olabileceğini söylemiştir [54]. Bu bireylerin muayenelerinde dikkat edilmesi gereken çapraz kapanış bazen iskeletsel kökenli olmayabilir. Dişlerde erken temasa bağlı olarak fonksiyonel kayma gelişir ve iskeletsel olmayan bir çapraz kapanış ile sonuçlanır. Fonksiyonel kaymada hastalar diş temasından hemen önce çeneyi kaydırarak kapatırken iskeletsel çapraz kapanış bu yolu değiştirir, ancak uzun süreli fonksiyonel kaymalarda kas hafızası gelişir bu da erken temastan önce değil tüm fonksiyon boyunca kayma şeklinde kendini göstererek iskeletsel çapraz kapanış yani MTY ile karıştırılabilir. Bunun için hastalara stabilizasyon splinti kullanılır ve bir süre sonra kas hafızası yeniden programlanarak oklüzyon doğal konuma döner, böylece ayırım yapmak kolaylaşır [55, 56].

Bunun dışında hastalarda en çok dikkat çeken durum gülme sırasında görülen geniş bukkal koridorlar ve nazal taban darlığıdır. Maksillar ark formunun ve simetrisinin, damak kubbesinin şeklinin, dominant solunum yolunun (oral ya da nazal) değerlendirilmesinin de klinik muayene katılması gerekmektedir. Paranasal sinüsler yeterince gelişemez, orta yüzde çukurlaşma ve nasolabial çizgide derinleşme izlenir [57]. Maksillar ark dar, anterior yönde sivrilirken palatinal kubbe derin ve dardır. Arktaki darlığa bağlı olarak dişler çapraşık, rotasyonlu, bukkal ya da palatinal yönde yer değiştirmiştir [8].

Bir başka metod olarakta beşler kuralı oldukça pratiktir. Hastaya frontal cepheden bakıldığında iki kulak arasındaki mesafe beş eşit parçaya bölünür ve her biri ortalama olarak bir gözün medio-lateral genişliği kadardır. Burun kanatları, gözlerin

medial kantusundan geçen vertikal eksenle dudak commisuraları pupillerden geçen vertikal eksenle kesişir [58]. Bu oranların dışında kalması dentofasiyal bir deformite olabileceğini düşündürmelidir. Ancak yine de yumuşak dokunun hafif seviyedeki deontofasiyal deformiteleri kamufle edebileceği gerçeği unutulmamalıdır.

2.3.3.2. Model ve Radyografi Analizleri

Model analizleri özellikle posterior anterior yön deformitelerine bağlı göreceli bir MTY olabileceği konusunda ayırım yapmada yardımcı olurlar. Özellikle Angel Sınıf III hastalarda mandibulanın prognatik ya da maksillanın retrognatik olmasına bağlı çapraz kapanış görülerek gerçek olmayan MTY görülebilir. Bunun için hastanın dental modelleri, kanin ve molar dişler dental sınıf I oklüzyonda olacak şekilde kapanışa getirilir. Bu şekilde dişler çapraz kapanış dan kurtuluyorsa hastanın transver değil sagittal yönde bir uyumsuzluğu olduğu sonucuna ulaşılır [59].

Ayrıca dental alçı modeller üzerinden ark formunu diş boyutları ve apikal kaide ile aralarındaki uyumu değerlendirmek üzere çeşitli analizler vardır. Transveral yetersizliği değerlendirmek için kullanılan analizlerden en yaygın olanları Pont, Korkhaus ve Linder-Heart'dır[60]. Ancak her ne kadar aygın olsalar da irksal faktörler devreye girdiğinde popülasyonun geneline uygulanabilirliği tartışma konusudur. Gerekli ekspansiyon miktarını bulmak için ise en sık kullanılan analiz Howe Model Analizidir [61].

Yine modeller üzerinden dişlerin inklınasyon miktarları göz önüne alınarak alt ve üst arklar arındaki uyumluluk değerlendirilir. Böylece oluşan çapraz kapanış'ın dental kökenli mi yoksa iskeletsel kökenli mi olduğuna karar verilebilir [62].

Standart alınan posterior anterior sefalometrik filmler bu amaçla kullanılan en yaygın radyograflardır. Bu grafi tekniği ile lineer ölçümler yapıp, filmler üst üste çakıştırılarak zaman içerisindeki transversal değişimler gözlemlenebilir. Transversal yetersizlikte mandibulomaksillar uyumun değerlendirilmesi için Ricketts tarafından bulunan Rocky Mountain Analizi kullanımı yaygındır. Bu analizde orbita ile parietal kemiğin süperpoze olduğu alanın alt sınırı (OR=sag orbita, OL=sol orbita) ile

mandibulanın antegonial çentiği (AG=sağ antegonial çentik, GA= sol antegonial çentik) arasında , OR-AG ve OL-GA olacak şekilde düz çizgiler çekilir.

Bu çizgiye frontolateral yüz çizgisi denir. Maksillar tuber ile zigomatik butressin süperpoze olduğu alan ise Jugale (JR sağ jugale, JL sol jugale) olarak isimlendirilir. GA-AG arası mesafe efektif mandibular genişlik, JR-JL arası mesafe efektif maksillar genişlik olarak tanımlanır. Maksillar jugale'nin frontolateral yüz çizgisine olan mesafesi her iki tarafta bağımsız olarak hesaplanır ve $10\pm 1,5$ mm'lik ideal değerle karşılaştırılır. Bu değer eğer 10mm den fazla ise maksilla ile mandibula arasında transversal olarak bir uyumsuzluk vardır sonucuna ulaşılır [8, 63]. Ancak bu analiz yöntemi eleştiri almıştır, çünkü bu ölçümler kemik landmarklar üzerinde yapılmış ve gerek dentisyondan gerekte dişlerin yerleştiği apikal kaideden oldukça uzaktadırlar [10]. Buna ek olarakta bu yöntemde sadece maksilla ile mandibula arasında transversal bir uyumsuzluk olduğu hesaplanabilmektedir ancak bunun maksillar yetersizlik mi yoksa mandibular fazlalık mı olduğu kestiremez. Mandibular asimetri hastalarında bu yöntemin kullanılmamasıda önemli limitasyonlarından birisidir [8].

2.3.4.Maksillar Transversal Yetmezlik Tedavileri

Maksillar transversal yetmezlik tedavisinde hastanın büyüme gelişmenin hangi döneminde olduğu, MTY'nin dental ya da iskeletsel kaynaklı mı olduğu, genişletme ihtiyacı miktarı, stabilizasyonu ve relaps ihtimalleri göz önüne alınarak bireyin tedavi protokolüne karar verilir.

Bunlar;

- 1)Yavaş Maksillar Genişletme (Ortodontik Dentoalveolar genişletme)
- 2)Ortopedik Hızlı Maksillar Genişletme (OHMG-RPE)
- 3) Segmental Maksillar Osteotomi
- 4) Mini vida Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme
- 5) Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme (CDHMG)'dir

2.3.4.1.Yavaş Maksillar Genişletme

Ortodontik olarak yapılan yavaş maksillar genişletme vidalı ve ya yaylı hareketli apareyler ile dişsel harekete bağlı olarak yapılan bir genişletme metodudur.Ancak iskeletsel bir darlığa bağlı değil, arktaki dişlerin konumuna bağlı düzensizliği olan

bireylerde kullanılır.Özellikle süt ve ya karma dentisyon dönemindeki bireylerde tercih edilir.Aparey ile arktaki dişler bukkal yöne doğru tipping yaparak dental arkın genişletilmesi amaçlanır ve bu sırada iskeletsel herhangi bir genişleme olmaz ya da minimaldir.[64]. Quad-heliks Ekspansion apareyi günümüzde en sık kullanılan apareydir. Bu işlemle 5 mm ye kadar relaps olmaksızın dental ark genişletilebilir, ancak daha fazla genişletme ihtiyaçlarında ortopedik maksillar genişletme endikedir[65]. Presedür de 2-4 ay sürelidir, tedavi boyunca 10-20 N kuvvet uygulanır ve haftada ya da iki haftada bir kez 1/4 tur çevirilir[64]Bu kuvvet midpalatal suturen açılması için genellikle yeterli değildir.

2.3.4.2Ortopedik Hızlı Maksillar genişletme

Bu prosedür sutural maturasyonun tamamlanmadığı ve 5mm den fazla yer ihtiyacının olduğu durumlarda yapılır. Hızlı ve yüksek kuvvet ile dişlerin hareket etmesi için yeterli zaman verilmez çünkü dişlere giden kuvvet yüksek olduğundan periodontal aralıktaki sıkışma miktarı dişsel ortodontik hareket için gerekli miktardan fazla olur ve indirekt kemik rezorpsiyonu gerçekleşir, böylece dişsel hareket minimumda kalır ve kuvvetin çoğu midpalatal suturen açılması için iletilir[66, 67]. İleri yaşla birlikte midpalatal sutur, zigomatik buttres ve pterygoid plakların oluşturduğu direnç sebebi ile genişleme az ve relapsa eğilimli olacaktır. Bu tedavi protokolünün puberte ve öncesi dönemlerde uygulanması endikedir[68].Aktivasyon için pek çok klinisyen sabah akşam olmak üzere günde 2 tur protokolünü benimsemişlerdir.

Hastaların buldukları büyüme dönemine göre farklı protokolleri önermiş araştırmacılar vardır. Zimring ve Isaacson yetişkinlik öncesi dönemdeki bireyler için apareyin vidasını ilk 4-5 gün, günde 2 kez ve sonrasında aktivasyon periyodu boyunca günde 1 kez çevirmeyi önerirken yetişkin hastalar için ise iskeletsel maturasyona bağlı oluşan direncin artmasından dolayı ilk iki gün 2 kez, takibindeki 3-7 gün 1 kez ve sonrasında da aktivasyon periyodu boyunca iki günde 1 kez çevirmeyi önermişlerdir[64].

2.3.4.3. Mini vida Destekli Hızlı Maksillar Genişletme

Normalde CDHMG'ye başvuran hastalarda MTY için cerrahi olmayan bir tedavi arayışı, Güney Kore'de Lee ve arkadaşları ile ABD'de Moon ve arkadaşları tarafından Mini Vida Yardımlı Hızlı Palatal Genişletme'nin (MARPE) geliştirilmesini teşvik etti [69, 70]. MARPE, damağa yerleştirilen mini vidalara bağlanan ve genişletme kuvvetini doğrudan maksillanın bazal kemiğine ileten sert bir elemana sahip, diş-kemik destekli veya yalnızca kemik destekli bir cihazdır [69]. Midpalatal sütürün, muhtemelen maruz kaldığı sürekli mekanik stres nedeniyle insanlarda ileri yaşta bile tamamen kemikleşmediğini ortaya koyan önceki histolojik çalışmaların bulgularına dayanarak, iskelet etkilerini maksimuma çıkarmak ve genişlemenin dentoalveoler etkilerini en aza indirmek için tasarlanmıştır [71, 72]. MARPE son yıllarda geniş çapta ilgi görmüştür ve birçok araştırmacı MARPE'nin etkinliğini araştırmıştır [73, 74]. Retrospektif olarak yapılan çalışmalarda MARPE uygulanan hastaların %86,7'sinde midpalatal sütürde açılma görülmüş ve 30 ay süren takip sonunda elde edilen ekspansiyonun stabil kaldığı görülmüştür [75]. Aparey olarak pek çok çeşidi olsada literatürde en çok karşılaşılan 3 çeşidi; Dr. Benedict Wilmes tarafından geliştirilen 2 mini vidalı diş destekli hibrit hyrax modeli, Dr. Won Moon tarafından geliştirilen 4 mini vidalı MSE (Midface Skeletal Expander) modeli ve C- tipi ekspansiyon aygıtıdır.

İskeletsel maturasyonunu tamamlamış bireylerde MARPE'nin tek başına midpalatal süturu açmasının yetersiz olduğu unutulmamalıdır çünkü sirkummaksillar ve kraniyal süturalardaki stres birikiminin kısa-uzun dönem sonuçları henüz bilinmemektedir ve bu konuyla ilgili sistematik bir derleme henüz yayınlanmamıştır. Buna karşın CDHMG sadece midpalatal süturayı açmakla kalmaz direnç noktalarının osteotomisi sayesinde stres birikiminde önüne geçer.

2.3.4.4 Segmental Maksillar Osteotomi (Parçalı Lefort I)

Midpalatal sütürün mature olduğu dönemden sonra yapılan kısıtlı miktardaki ekspansiyona izin veren cerrahi protokoldür. İlk segmental maksillar osteotomi 1921 yılında Cohn-Stock tarafından bahsedilmiştir [76]. Le-Forte I osteotomisi yapılan hastalarda down-fracture öncesinde maksilla segmentlere ayrılıp down-fracture sonrası bu segmentler serbestlenip cerrahi olarak ekspanse edilir. Le Fort I osteotomisi

sonrası yapılacak segmentasyon işlemi ile maksilla üç boyutlu olarak daha iyi konumlandırılabilir ve daha iyi bir intra-operatif oklüzyon sağlanır [77].

Cerrahi olarak iki, üç, dört parçalı segmentasyon yapılacağı gibi vaka ihtiyacına göre bilateral, unilateral ve asimetrik segmentasyonlarda yapılabilir [78, 79].

Ancak segment sayısının avasküler nekroz riskinden dolayı daha fazla artırılması önerilmez. Klasik bir parçalı Le Fort osteotomisinde orta hattın (iki parçalı), kanin ve 1.premolar diş arasından (üç parçalı) ya da kanin-lateral diş arasından(dört parçalı) segmentasyon yapılır. Segmentasyonda kanin dişin çevresinden osteotominin yapılmasının sebebi interkanin mesafenin ayarlanabilmesi içindir.

Segmentler gerekli okluzal ilişkiyi sağlayacak şekilde konumlandırıldıktan sonra internal rijit fiksasyon yapılır. Bu aşamada maksillada erken kemik teması olmadan pasif konumlandırılması önemlidir.

Parçalı Le Fort maksillar osteotomisi sırasında, maksillar molar dişlerde kaninlere göre daha fazla ekspansiyon elde edilir. Çünkü CDHMG işleminde tüm maksillar eklemler tamamen (lateral nasal duvar ve palatinal kemik) osteotomize edilmez; bu nedenle posterior maksillada genişlemeye karşı daha fazla direnç göstererek daha az posterior genişlemeye neden olur [8].

Ancak bu işlemin 3 önemli sınırlaması vardır.

1.Palatinal mukozanın elastikiyeti sınırlı olduğundan ve palatinal bölgenin vasküler komplikasyonların önüne geçebilmek için bu genişletme 7mm'ye kadar yapılabilir.[8].

2.Maksillar ilerletme ihtiyacı olmaksızın izole bir ekspansiyone ihtiyacı olan vakalarda CDHMG'ye çok daha fazla invaziv ve morbiditesi yüksektir.

3.İleri seviye çapraşıklık olan bireylerde segmentasyon hatlarının oluşturulabilmesi için diş çekimi ve sonrasında ortodontik kapatma gerekirken CDHMG de böyle bir işleme gerek yoktur.

2.3.4.5 Cerrahi Destekli Hızlı Maksillar Genişletme

1938 senesinde Brown tarafından ilk kez tanımlanan CDHMG işlemi Sadece midpalatal suturen osteotomisini içermekteydi. Timms tarafından yapılan çalışmalarda bu noktanın bir direnç bölgesi olduğu gösterildi [80]. Ancak ileriki yıllarda yapılan yeni çalışmalarla bu noktaya ek olarak bulunan yapılara lateral osteotomi gerektiren nazomaksillar direnç noktası ile vertikal bir kırık oluşturulması gereken pterygomaksillar bileşke eklenmiştir [81, 82].

Bu süreçte farklı araştırmacılar da zigomatikomaksillar, zigomatikofrontal ve zigomatikotemporal suturlarının da ekspansiyon sırasında direnç gösteren fasiyal iskelet komponentlerinden olduğunu öne sürmüşlerdir[23, 83].

Güncel çalışmalarda ise bu cerrahi için midpalatal suturen önemli bir direnç kaynağı olmadığını osteotomize edilmesi gereken 3 direnç bölgesi olduğu tanımlanmıştır. Bunlar, Zigomatikomaksillar buttres(lateral destek), nazomaksillar buttres(anterior destek) ve pterygomaksillar buttres(posterior destek)tir[84].

Bu direnç alanlarının belirlenmesi ile güncel cerrahi yöntemler oluşmaya başlamıştır. Apertura piriformisten PMB ye kadar diş köklerinin 4-5mm yukarisından horizontal bir kesi ve anteroposterior osteotomi ile midpalatal suturen, nasal septum ve PMB'nin ayrılmasını Betts tanımlamıştı.

Rachmiel ve arkadaşları 2020 yılında yaptıkları bir çalışmada PMB'den başlayıp horizontal seyreden ve kanin ile lateral keser diş arasında vertikal devam eden L şeklinde bir osteotomi tanımlanmıştır. Böylece midpalatal sutura paralel yapılan osteotomi sayesinde daha stabil sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.[85]

Artan teknolojik gelişmelerle birlikte Wiltfang ve arkadaşları CDHMG ve Le Fort I cerrahilerinin endoskopik olarak yapılarak morbiditenin azaltılabileceğini gündeme getirmişlerdir[86].

Cerrahi olarak bu direnç noktası osteotomize edilir ve süre olarak araştırmacılar arasında değişen bir latent dönemden sonra aparey aktive edilmeye başlanır. Bu sırada birbirinden ayrılan segmentler arası kallus dokusu oluşması gözlenir.

Ortalama iki hafta süren (hastanın ihtiyacına göre bu süre artar ya da azalabilir) aktivasyon döneminden sonra kallus dokusunun kalsifiye olduğu konsolidasyon dönemi başlar. Bu dönemin başında apareyin anahtar gişiri kompozit veya benzer bir

materyal ile kapatılarak aktivasyon durdurulur. Konsolüdasyon dönemi de araştırmacılar arasında farklılık göstermekle birlikte (3 aydan 12 aya kadar) ortalama 6 aydır. Konsolüdasyon dönemi sonrasında aparey çıkartılır, okluzal grafi alınıp midpalatal sutur hattı çevresindeki dokuların kalsifiye olduğu gözlendikten sonra sabit ortodontik tedaviye başlanabilir.

2.4 CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME

2.4.1. Endikasyonları

Maksilla ile mandibula arasındaki transversal uyumsuzluğun 5mm den fazla olduğu ve sutural maturasyonun tamamlandığı hastalarda segmental maksillar osteotomiye ek seçenek olarak ya da uyumsuzluğun 7mm den fazla olduğu hastalarda, Geniş bukkal koridora sahip ve estetik problemler yaşıyan hastalarda, Posterior çapraz kapanış olan hastalarda ark genişletme ihtiyacı varlığında, Nazal stenoza sahip bireylerde, Ortopedik hızlı maksillar genişletmenin başarısız olduğu durumlarda, Ortognatik cerrahi yapılacak ileri maksillar retrognatizi olan hastalarda relaps oranını düşürmek ve stabilizasyonu arttırmak için endikedir.

2.4.2 Cerrahi Teknik

İnsizyonu için en sık kullanılan teknik Le fort I osteotomisinde kullanılan insizyona benzer şekilde üst birinci molar mezial hizasından karşıt ark birinci moların meziali hizasına kadar mukogingival hattın 5 mm yukarisından tam katlı kesi atılır. Daha konservatif olan başka bir teknikte ise üst kanin mezialinden 2.premoların distaline kadar bilateral horizontal ve iki santral dişin arasından vertikal olarak mukozada tam katlı kesileri yapılır.

Bu kesi hatları takip edilerek tam katlı mukoperiorteal flep kaldırılarak maksillar kemik yüzeyine ulaşılır. Diseksiyon horizontal hatta devam edilerek PMB'ler ve priform rim' e ulaşılır. Buradaki nazal kemik tabanı ile nazal mukoza ayırılır.

Bilateral maksillar osteotomi, priform rim den pterygomaksillar fissüre kadar okluzal hatta paralel olacak şekilde diş köklerinden 4-5mm yukarisından yapılır.

Bu aşamada teknik 2 ayrı farklı şekilde devam edebilir.

Konservatif olan da lateral maksillar duvarlar kesilir, midpalatal suturen ayrılıp ayrılmadığına göre sınıflandırılır.

İnvaziv teknikte nasal septumun ya da pterygomaksillar bileşkenin ayrılıp ayrılmadığına göre sınıflandırılır.

Klinik sonuçlar hakkında bir görüş birliği olmamakla birlikte tercih cerrahın tecrübesi bilgi birikimi ve isteğine göre değişmektedir [81].

Ancak rutinde nasal septumun ayrılması ile deviasyondan korunması amaçlanır. Pterygomaksillar bileşke osteotomla serbestlenerek maksilla ile sfenoid kemiğin posterior bağlantısı kesilir. Ayrılmanın gerçekleştiğini anlamak için intraoral olarak hamular çentik bölgesinin palpasyonu yapılarak bölgede genişleme hissiyatı alınmaya çalışılır ayrıca ostetomi sırasında çıkan sesin değişimi de cerraha fikir verir.

Santral dişler arasındaki mukozada yapılan vertikal insizyondan diseksiyon yapılarak kemik yüzeye ulaşılır. Anterior nazal spin bulur ve buradan diş kökleri korunarak vertikal bir kemik kesisi yapılır. Anterior nazal spinden posterior nazal spine kadar midpalatal suturen ve lateral nazal duvarın anteriorunun osteotomisi yapılır. Bu osteotomi sırasında palatinal mukoza perforasyonunun önüne geçmek için palpasyon ile bölge eş zamanlı kontrol edilir. Ostetom segmentlerin arasında iken veya bir kemik seperatörü yardımı ile saat ve saat tersi yönde minimal çevirmeler yapılarak segmentlerin serbestliği kontrol edilir.

Cerrah midpalatal suturen osteotomisini yapmış ise apareyi aktive ederek ekspansiyonun gerçekleşip gerçekleşmediğine bakar. Kimi uygulayıcı aperiye 1,5 mm aktive ederken kimi uygulayıcı ise elde edilmek istenen ekspansiyon miktarı kadar çevirerek zigomatik arkta olası bir temas varlığını gözlemlemek ister. Bu sırada zigomatik arkta erken temas oluşursa bu noktaları traşlanır. Apareyin aktivasyonu sırasında da santral dişlerin aynı anda ve simetrik olarak uzaklaştığı gözlemlenmelidir. Aksi durum segmentlerden birisinin yeterince serbestleşmediğini ve asimetric ekspansiyona sebebiyet vereceğini gösterir. Vida ters yönde çevirilerek kapatılır ilgili segmentin ostetomileri kontrol edilerek işlem tekrarlanır.

Tek taraflı asimetric maksillar yetersizliklerde ise sadece ilgili yarının osteotomisi yapılır. Nazal taban için chinch sutur ve dudaklar içinde V-Y kapama yapılarak yumuşak doku değerlendirilir [8, 87].

2.4.3 Kullanılan Aygıtlar ve Protokolleri

Bir distraksiyon çeşidi olan CDHMG 4 dönem içermektedir.

- 1.Osteotomi dönemi
- 2.Latent dönem
- 3.Aktivasyon dönemi (Distaksiyon dönemi)
4. Konsolidasyon dönemi

Cerrahi aşamasında aperiinin stabilitesi ve aktivasyonla oluşacak direnç bölgelerinin rahatlatıldığını saptamak için intraoperatif olarak aparey aktive edilmelidir [88, 89].

Laten dönemosteotomi sonrası kallus oluşması için beklenen apareyin pasif şekilde beklediği süredir ve ortalama 4-7 gün arasında değişir. Standart bir apareyde 1 tur çevirme ile 0,25 mm açılma sağlanır. Ancak aktivasyon protokolleri araştırmacılar arasında farklılık göstermekle birlikte kabul gören aktivasyon miktarı günlük 0,25-1,5 mm arasında değişmektedir [88].

Maksilla genişletilmesinde farklı aparey türleri önerilmiş olup araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. Esas nokta apareyin rijit olması olup vakanın çeşidi ve ihtiyaçlarına göre farklı aparey ve modifikasyonları seçilmesidir.. Klinik olarak en çok tercih edilen kuvvet ve genişletme miktarının kontrolünü sağlaması daha kolay olduğu için vida esaslı apareyler kullanılmaktadır. En çok bilinenler Haas ve Hyrax apareyleri ve bunların modifikasyonlarıdır.

Haas apareyi 1961 yılında Dr. Andrew J. Haas tarafından üretilmiştir. Palatinal mukozal bölgeden aldığı akrilik desteği vardır ve hem diş hem doku destekli olması sebebi ile ekspansiyon sırasında oluşan kuvvetin büyük kısmını iskeletsel genişleme lehinde aktarır. Böyle daha paralel ve daha fazla sutural açılma sağlar [64, 88, 90]. Hyrax apareyi tamamen diş destekli metal bir aparey olup daha hijeniktir. 1. Molar ve 1. Premolar dişlerin çevresine yerleştirilen metal bir bandın metal desteklerle

palatinalde mukozaya temas etmeyen bir ekspansiyon vidasına lehimlenmesi ile üretilir. Temizlenmesi daha kolaydır ve doğrudan yumuşak dokuya baskı yapmadığı için irritasyon ihtimali daha düşüktür [91]. Ayrıca konuşmaya müdahelisi minimal olmaktadır.

Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Apareyi, hyrax ve haas apareylerde destek alınan dişler akrilik bir yüzey ile sarılmıştır böylece aktivasyon sırasında dişlerin tippingi minimumda tutularak yüzün vertikal boyut kontrolünü sağlaması hedeflenmiştir. Dişlerdeki tippingi minimumda tutması sebebi ile periodontal defekti olan hastalarda daha çok tercih edilir. Ayrıca dişlerin okluzal yüzeyinde bulunan akrilik tabaka sayesinde kısmen stabilizasyon splinti görevi görüp temporamandibular eklem rahatsızlığı olan bireylerde semptomların gerilemesine olanak sağlar [8, 92].

2.4.4 Komplikasyon ve Sınırlamalar

Le Fort I ve Sagittal Split Ramus Osteotomisi gibi ortognatik cerrahilere göre CDHMG morbidite oranı daha kabul edilebilir olmakla birlikte her cerrahide olduğu gibi bu işlemde de komplikasyonlar görülebilir [93].

Dişlerin ekstrüzyonu, asimetrik ekspansiyon, relaps [93], n. maksillaris dallarının zarar görmesi, dişlerin nekrozu ya da pulpal kan akışının zayıflaması, enfeksiyon [94, 95], hemoraji ve gingival resesyon [96], diş kökü rezorpsiyonu [97] cerrahinin var olan komplikasyonları içerisinde en sık görülenlerindendir.

Cerrahinin dışında apareye bağlı olarak da vidanın kırılması ya da sıkışması, apareyin desimante olması, palatal yumuşak dokulara bası yaparak irritasyon, ülserasyon(%5) ya da nekroza(1,8) gidebilen durumlara sebebiyet vermesi sayılabilir [98].

Zaman zaman maksillada atipik fraktürler görülebilir. Özellikle de direnç bölgelerinin ayrılmaması durumunda bu ihtimal artar. Konservatif teknikle yapılan cerrahide (Glassman tekniği) alveolar kret fraktürleri de görülmektedir [99].

Kanama bazen letal seyirde gidecek kadar ciddi olabilmekte ve bu da kan transfüzyonu ihtiyacını doğurmaktadır [100, 101].

Vasküler ve nöral yapılar ile yakın ilişkisi nedeniyle PMJ'ye cerrahi erişim zordur. PMJ'nin ayrılması, Le Fort I osteotomilerinin ve göreceli olarak CDHMG nin önemli bir adımıdır. Bununla birlikte bu işlemle ilgili olarak iatrojenik kırıklar,

kanama, sinir yaralanması, relaps, enfeksiyon, oronazal fistül oluşumu ve maksillar fiksasyon sonrası hipomobilité gibi birçok komplikasyonla ilişkilendirilir [42].

Cerrahi sırasında meydana gelebilecek en önemli komplikasyon vasküler yapılarda oluşabilecek laserasyonlardır. Operasyon anında oluşabilecek kanamalar kolaylıkla durdurulabilir ancak PMB'nin yakınındaki anatomik yapıların yaralanması durumunda abondan kanamalarla karşılaşılabilir. PMB'nin ayrılması sırasında oluşan bu kanamalardan pterygoid ven pleksusu ve a. maksillaris'in terminal dalı olan posteriorsuperior alveolar arter sorumludur. Ayrıca PMB'nin ve/ve ya lateral nazal duvarın osteotomisi sırasında a. palatina descendens'in de zarar görebileceği bildirilmiştir [102].

Literatürde CDHMG operasyonu sonrası gelişen kanama orbitada hematoma oluşturarak orbital kompartman sendromu oluşturup kalıcı körlüğe sebebiyet verdiği ile ilgili yayınlarda vardır[103]. Ayrıca post op dönemde bilateral lingual anestezi gelişen vaka raporunda bulunmaktadır [104].

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından 54022451-050.05.04-137921 sayı karar ile onaylanmıştır. Çalışmamızda 01.01.2018-31.06.2023 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi diş hekimliği fakültesinde cerrahi destekli hızlı maksillar genişletme yapılan, 18-35 yaş aralığındaki erkek ve kadın hastalar retrospektif olarak taranmıştır. “Cerrahi destekli hızlı maksillar genişletme” işlemi uygulanmış hastalar dahil etme ve hariç tutma kriterlerine göre çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2.Dahil Edilme ve Hariç Tutulma

Çalışmaya, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Ortodonti Polikliniğinde cerrahi destekli hızlı maksillar genişletme ihtiyacı olan vakalar arasından; daha önce ortodontik tedavi görmeyen,17- 31 yaş aralığındaki, 5 milimetreden fazla maksillar transversal yetersizliğe bağlı hızlı maksillar genişletme işlemi yapılmış, ameliyat öncesinde üst çene tomografisi alınan, pre-op ve post-op posterior-anterior kafa filmi alınmış, pre-op ve post-op 6. ayda dental alçı model kaydı alınmış, ekspansiyon için Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Apareyi kullanan hastalar dahil edilirken; fasiyal asimetrisi olan, maksillasında geçirilmiş travma hikayesi olan, kısmi dişsiz ve kongenital deformitesi olan, ekspansiyon ve/veya retansiyon döneminde apareyi spontan desimante olan, asimetrik ekspansiyon yapılan, ekspansiyon apareyi olarak Haas ya da Banded Hyrax apareyi kullanan hastalar hariç tutulmuştur. Çalışmaya 26 hasta (5 erkek, 21 kadın) dahil edilmiştir.

3.3.Ekspansiyonun Değerlendirilmesi

Ortodontik parametrelerle ilişkili işlemler Bezmialem Vakıf Üniversitesi Ortodonti Polikliniğinde yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilecek tüm hastaların aşağıdaki zaman noktalarındaki toplamda 2 adet kayıt ile değerlendirilmiştir.

T0: Genişletme Prosedürü Öncesi

T1: Retansiyon Bitimi

Cerrahi destekli hızlı maksillar genişletme yapılan hastalarda ayrıntılı ortodontik klinik muayeneye yapılıp ardından hastalardan rutin ortodontik fotoğraf kayıtları, radyografik kayıtlar (panoramik, lateral sefalometrik, postero-anterior kafa filmleri) ve alt-üst çene modelleri elde edilmektedir, bu kayıtlar üzerinde film ve model analizleri gerçekleştirilmiştir.

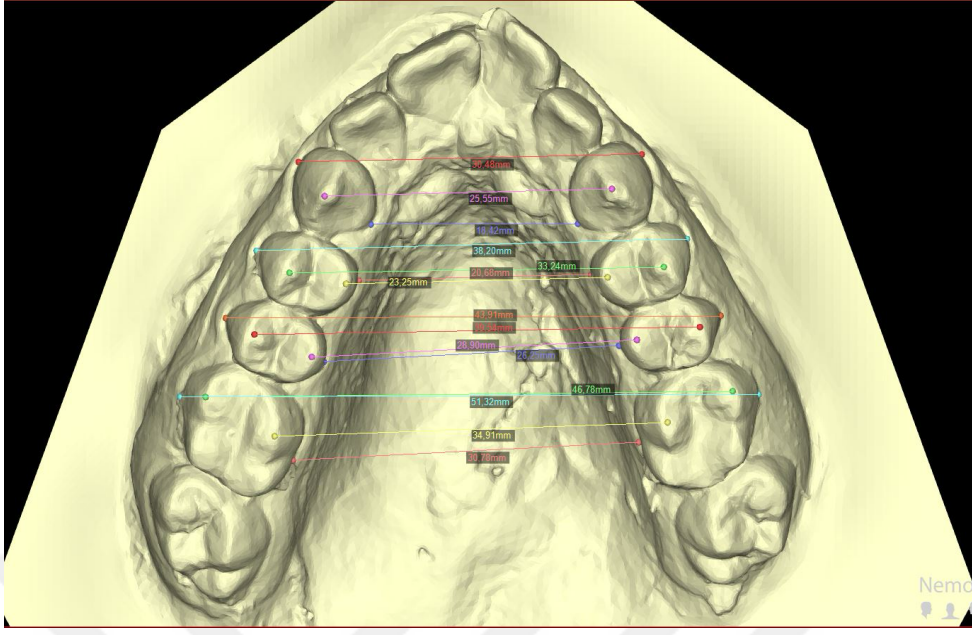
Ortodontik modeller, dişli ölçü kaşıkları yardımıyla alt ve üst çenelerden aljinat (Kromopan, Lascod, İtalya) ölçü maddesi ile ölçü alınıp, alınan ölçülere sert alçı dökülerek elde edilmiş modellerdi. Çalışmamızda değerlendirilecek modeller üç boyutlu tarama cihazı kullanılarak (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) dijital ortama aktarıldıktan sonra bu modellerin STL'leri, bir üç boyutlu modelleme yazılım programı olan NemoCast'ın (SOFTWARE NEMOTEC S.L., Madrid, İspanya) bulunduğu Intel Xeon R CPU 3,00 GHz işlemci, 500 GB dahili bellek, 16 GB RAM donanımı ve Windows 10 Enterprise Version Service Pack 1 işletim sistemi olan bilgisayara aktarılmış ve referans noktalar ve ölçümler belirlenerek analiz edilmiştir.

Bu işlemler iki zaman noktasında da tekrarlanmıştır.

Dental alçı modellerin dijital ortama aktarıldıktan sonra NemoCast programı üzerinden belirlenen mesafeler ve açılar ölçümleri:

- 1)İnterkanin mesafe A: Üst çene kanin dişlerin tüberkül tepeleri arası mesafe (AA')
- 2)İnterkanin mesafe B: Üst çene kanin dişlerinin palatinal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe(BB')
- 3)İnterkanin mesafe C: Üst çene kanin dişlerinin bukkal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe(CC')
- 4)Birinci premolar arası mesafe-A: 1. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri arası mesafe (DD')
- 5)Birinci premolar arası mesafe B: 1. premolar dişlerin palatinal tüberkül tepeleri arası mesafe (EE')
- 6)Birinci premolar arası mesafe C:1. premolar dişlerin bukkal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe (EE')
- 7)Birinci premolar arası mesafe D:1. premolar dişlerin dişlerinin palatinal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe (FF')
- 8)İkinci premolar arası mesafe A: 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri arası mesafe (GG')

- 9)İkinci premolar arası mesafe B: 2. premolar dişlerin palatinal tüberkül tepeleri arası mesafe (HH')
- 10)İkinci premolar arası mesafe C:2. premolar dişlerin bukkal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe (II')
- 11)İkinci premolar arası mesafe D:2. premolar dişlerin palatinal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe (jj')
- 12)Birinci molar arası mesafe A: Üst 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arası mesafe (KK')
- 13)Birinci molar arası mesafe B: Üst 1. molar dişlerin meziopalatinal tüberkül tepeleri arası mesafe (LL')
- 14)Birinci molar arası mesafe C: Üst 1. Molar dişlerin bukkal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe (MM')
- 16)Birinci molar arası mesafe D: Üst 1. Molar dişlerin palatinal bölgedeki sulkusun dişeti ile birleştiği en derin noktaları arası mesafe (NN')
- 17)Ark Derinliği: Sağ ve sol birinci moların anatomik mezial temas noktaları arasında çizilen çizgiye üst orta kesici kontak noktasının dikey uzunluğu (OO')
- 18)Birinci Premolar Arası Açılanma: Sağ ve sol birinci premolar dişlerinin bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinin üzerinden geçen çizgilerin inklinasyonları arasında kalan açı
- 19)İkinci Premolar Arası Açılanma: Sağ ve sol birinci premolar dişlerinin bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinin üzerinden geçen çizgilerin inklinasyonları arasında kalan açı
- 20)Birinci molar Arası Açılanma: Sağ ve sol birinci premolar dişlerinin meziobukkal ve meziopalatinal tüberkül tepelerinin üzerinden geçen çizgilerin inklinasyonları arasında kalan açı
- 21)Palatal derinlik açısı: 1. Molar dişlerin meziobukkal tüberkülleri arasından geçen ve sagittal düzleme dik olan düzlemin hizasında alınan kesitinde, palatinal bölgenin en derin noktasından damağın her iki lateral duvarlarının orta 1/3 lük kısmına teğet geçen çizgilerin arasındaki açı.
- 22)Palatinal derinlik: 1. Molar dişlerin meziobukkal tüberkülleri arasından geçen ve sagittal düzleme dik olan düzlemin hizasında alınan kesitinde, palatinal bölgenin en derin noktası ile 1.molar dişin meziobukkal tüberkül tepelerinin üzerinden geçen doğrunun arasındaki en kısa mesafe
- Olarak belirlenmiştir.



Şekil 12: NemoCast Programı ile Dental Modeller Üzerinde Yapılan Ölçümler

Hastadan alınan Posterior-Anterior kafa grafisi üzerinde belirlenen noktaların ölçümlerinin yapılması:

Çalışmaya dahil edilen hastaların hepsinin Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi bölümündeki Planmeca ProMax® 2D (Planmeca, Finlandiya) model grafi cihazında sky pozisyonundayken Posterior-Anterior kafa grafisi çekilmiştir. Klinik bu radyografinin çekimi sırasında tüm hastalar için doz 74Kv , 6.0 mA şeklinde ve toplam ekspozür süresi 15,388 sn olarak ayarlanmıştır. Çekilen grafinin, bir radyografik analiz ve görüntüleme yazılımı olan Planmeca Romexis® Viewer'ın bulunduğu Intel Xeon R CPU 3,00 GHz işlemci, 500 GB dahili bellek, 16 GB RAM donanımı ve Windows 10 Enterprise Version Service Pack 1 işletim sistemi olan bilgisayarda ölçümleri yapılmıştır. Bu işlemler iki zaman noktasında da tekrarlanmıştır.

Çalışmamızda postero-anterior filmler üzerinde kullanılan noktalar ve düzlemler:

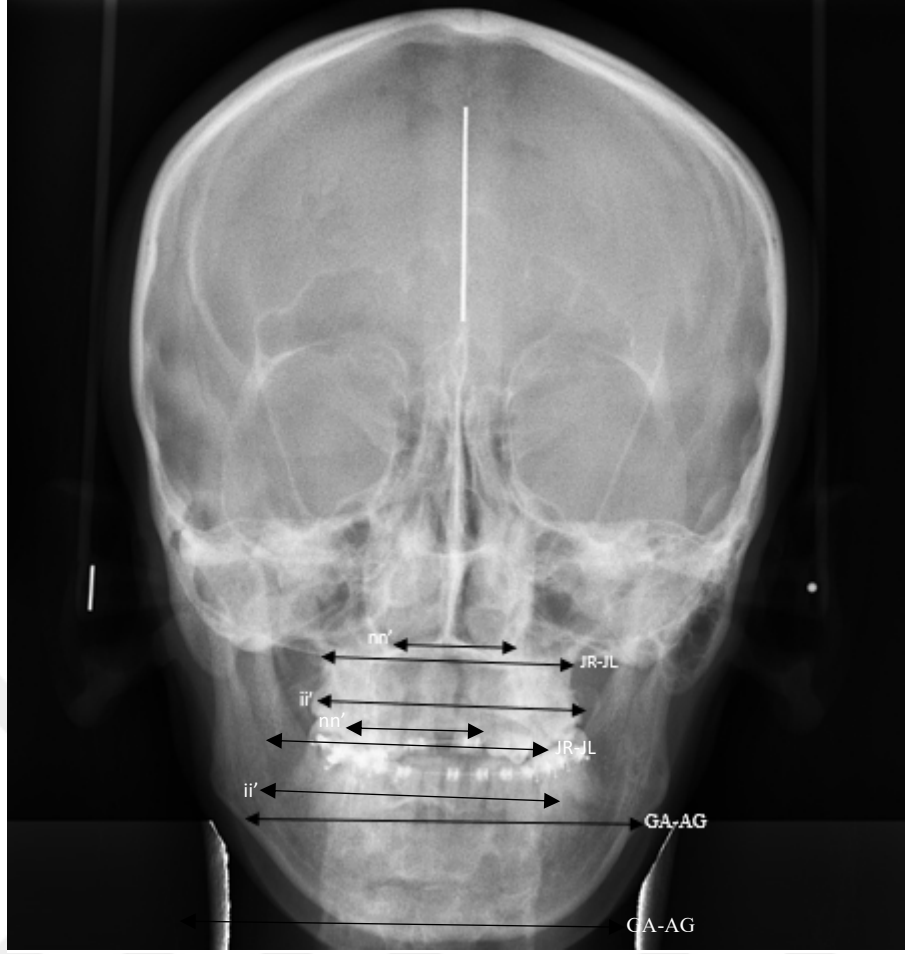
1)Apertura piriformis tabanında sağ ve sol olmak üzere en lateral iki nokta arasındaki mesafe (nn')

2) Efektif maksillar genişlik (JR-JL)

3) İnter molar mesafe: PA kafa grafisinde üst 1.molar dişlerin en lateral noktaları arasındaki mesafe (ii')

4) Efektif mandibular genişlik (GA-AG)

Olarak belirlenmiştir.

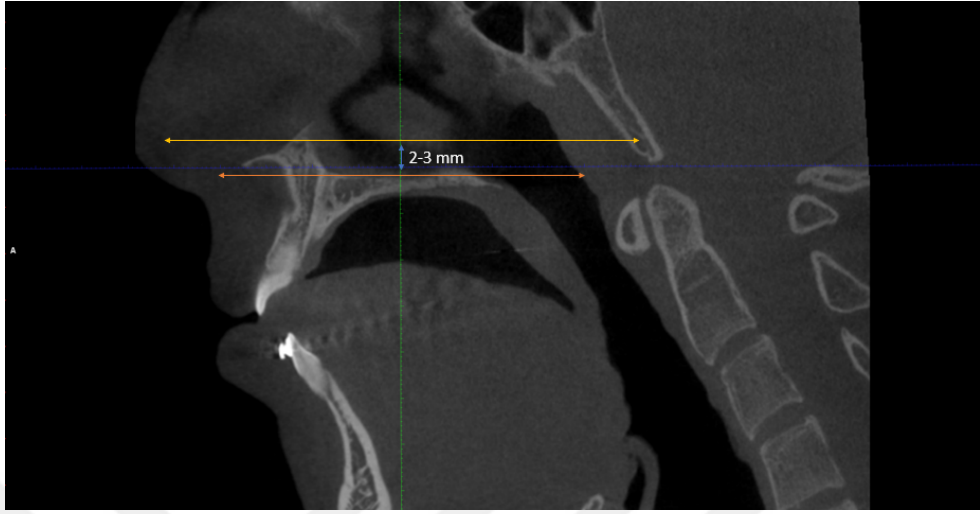


Şekil 13. Postero-anterior radyografilerin ölçümünde kullanılan noktalar ve düzlemler

3.4. Pterigomaksillar Bileşke Morfolojisinin Değerlendirilmesi

Pterigomaksillar bileşkenin değerlendirilmesi amacıyla hastaların maksillar osteotomi işleminden önce alınan tomografileri üzerinden ölçümler yapılmıştır. Tomografiler için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda bulunan Planmeca ProMax 3D Mid model DVT cihazı kullanılmış ve hastalar sky pozisyondayken çekilmiştir. Tetkik protokolü olarak 90KvP, 10 mA değerinde 18sn ekspozürle, FOV 80x80mm ve 2mm³ lük vokseller kullanılmıştır ve ham tomografi datasından 0,5 mm'lik aksiyal kesitler DICOM formatında kaydedilmiş ve 2mm aralıklı çapraz ve aksiyel kesitler elde edilmiştir. Ölçüm ve analizler Planmeca Romexis® Viewer'ın bulunduğu Intel Xeon R CPU 3,00 GHz işlemci, 500 GB dahili bellek, 16 GB RAM donanımı ve Windows 10 Enterprise Version Service Pack 1 işletim sistemi olan bilgisayarda yapılmıştır.

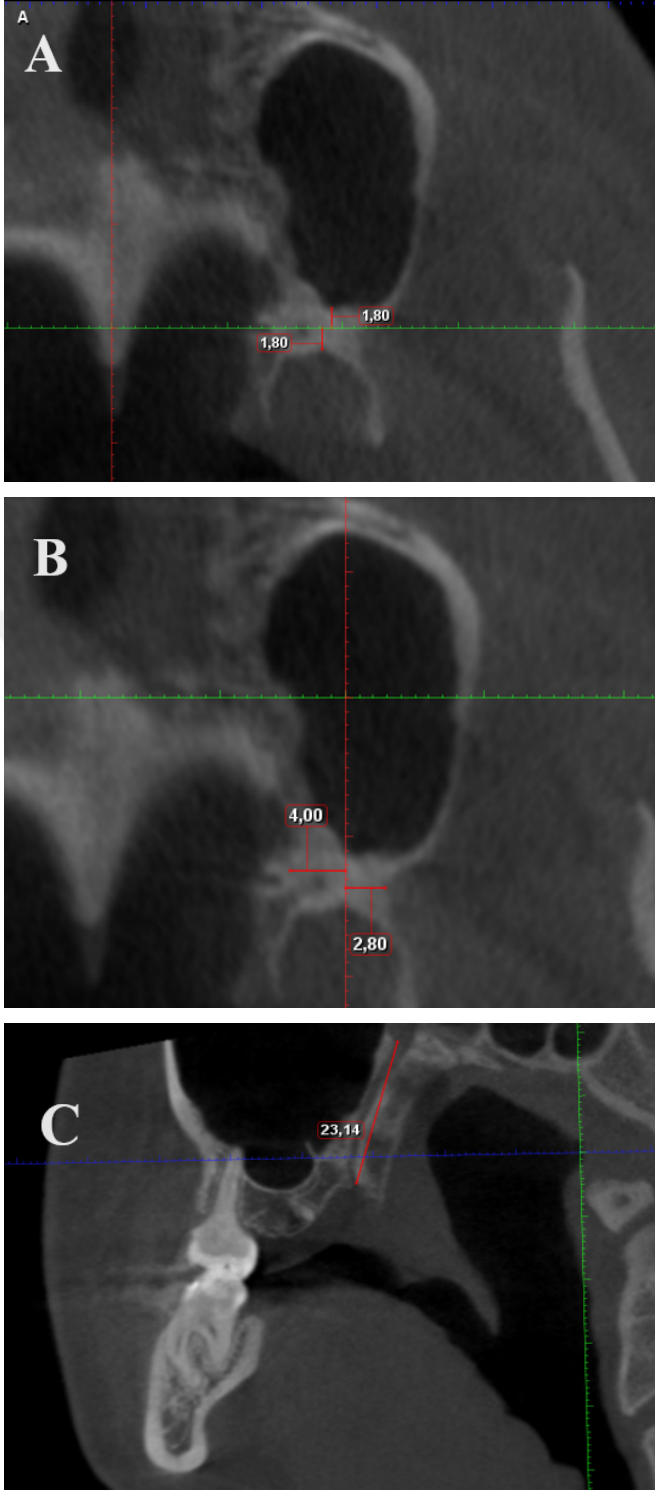
Kalınlık genişlik ve yükseklik ölçümlerinin standardizasyonu için nazal tabanın 3 mm üzerindeki aksiyal kesit üzerinden ölçümler yapılmıştır.



Şekil 14: DVT Kesitleri İçin Seçilen Referans Düzlem

Pterygomaksillar fissürün en konkav noktasına paralel çizgi temel çizgiyi oluşturmuştur. Maksillar sinüsün en posteriorundan bu çizgiye olan mesafe (f-f') ve pterygomaksillar fissürün en konkav noktasından bu çizgiye olan mesafe (e-e') toplanarak pterigomaksillar bileşkenin horizontal yöndeki genişliği hesaplanmıştır (Şekil 3-A). Lateral ve medial pterigoid kemiklerin maksilla ile birleştiği noktalar arasındaki en dar mesafe ise pterigomaksillar bileşkenin kalınlığı olarak kaydedilmiştir (Şekil 3-B). Pterigomaksillar bileşkenin yüksekliği ise parasagittal kesitler üzerinden değerlendirildi. Parasagittal kesitlerden pterigomaksillar bileşkenin en yüksek olduğu kesitte pterigomaksilller bileşkenin en üst noktası ile en alt noktası arasındaki mesafe ölçülmüştür [105]. (Şekil 3-C). Bu ölçümler 52 PMB (26 sağ, 26 sol) üzerinde de yapılmıştır.

PA kafa grafisi ve dental alçı modelleri üzerinden yapılan T_1 ve T_0 zaman dilimindeki ölçümlerin farkı (T_1-T_0) ekspansiyona bağlı değişimler olarak nitelendirilmiştir. Ekspansiyona yönelik ölçümlerin; hastaların her iki PMB'nin vertikal, horizontal ve koronal uzunlukları ile ortak bir şekilde korele edilebilmesi için her hastanın PMB'si sağ ve sol vertikal, sağ ve sol horizontal, sağ ve sol koronal uzunluklarının ayrı ayrı aritmetik ortalaması alınmıştır.



Şekil 15: Pterigomaksillar bileşkenin 3 boyuttaki morfolojik parametrelerinin ölçümü.

- A) Pterigomaksillar bileşkenin horizontal yöndeki genişliğinin ölçümü
- B) Pterigomaksillar bileşkenin koranal kalınlığının ölçümü
- C) Pterigomaksillar bileşkenin sagittal yüksekliğinin ölçümü

Elde edilen tüm sayısal ve demografik veriler Excel programında (MS Excel, Microsoft, ABD) kaydedilmiştir. Tüm bu aşamalar 26 hasta üzerinde aynı protokol izlenerek uygulanmıştır.

3.5. İstatistiksel Analiz Yöntemi

Örneklem sayımıza karar vermek için dahil edilme kriterlerini karşılayan 20 hastanın kayıtları üzerinden yapılan ön çalışmada İstatistiksel testler için IBM SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanılarak Horizontal bileşke ve İntermolar mesafe arasında $p < 0,015$ ve $r = -0,534$ ilişkisi bulundu ve bu verilerle yapılan analizde G*Power 3.1 programı (Düsseldorf Üniversitesi, Almanya) kullanılarak p değeri 0.05 den küçük olmak üzere %80 güç için en az 25 hastaya ihtiyaç olduğu hesaplandı ve çalışmaya 26 hasta dahil edildi.

Çalışmamızdaki verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemekte örneklem sayımız 30'dan küçük (26 hasta) olduğundan Shapiro-Wilk testi tercih edilmiş ve bu test her bir veri seti için ayrı ayrı uygulanmıştır [106].

Posterior-Anterior kafa grafisi ve dental modellerden elde edilen veriler ile DVT'den elde edilen veriler arasında korelasyonun varlığını sorgulamak için parametrik dağılım gösteren ikili gruplar arasında Pearson korelasyon testi, non-parametrik dağılım gösteren ikili gruplar ile parametrik/non-parametrik dağılım gösteren ikili gruplar arasında Spearman korelasyon testi yapıldı. İstatistiksel testler IBM SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanılarak uygulanıp, p değerleri 0.05 den daha az ise sonuçlar anlamlı olarak nitelendirildi.

Korelasyon değerleri belirlenen %95 güven aralığında anlamlı çıkan verilerden IBM SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı ile saçılım grafiği ve bu grafiğin üzerinden tricube ağırlık fonksiyonunu %70'lik uydurma aralık değeri kullanılarak elde edilen LOESS eğrileri elde edilmiştir.

Yine aynı veri setleri PMB'nin horizontal kalınlık, koronal genişlik ve sagittal yükseklik miktarlarına göre küçükten büyüğe sıralanmış ve medyan değerini altı grup 1 medyan değerini üstü grup 2 olarak ayrılmış ve grupların dağılım özelliklerine göre parametrik ve nonparametrik bağımsız grupları karşılaştırma testleri yapılmıştır. Grupların ekspansiyon ihtiyacı yönünden benzer dağıldığını gözlemlemek için T0 anında grup 1 ve grup 2 parametrik ve nonparametrik bağımsız grupları karşılaştırma testleri yapılmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmamıza toplamda 26 hasta dahil edilmiş olup, 17– 31 yaş arasındaki 26 bireyin cinsiyet ve yaşları tablo 1’de gösterilmiştir.

4.1.Demografik bulgular

	Katılımcı Sayısı	Yaş
Kadın	21	22,23
Erkek	5	19,8
Toplam	26	21,7

Tablo 1 : Hastaların yaş, cinsiyet bilgileri

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 21’i kadın olup kadın bireylerin yaş ortalaması 21,7 ile erkek bireylerin yaş ortalaması benzer olup Tablo 1’de verilmiştir.

Ameliyat pre-op ile post-op kontrollerinde alınan ve ölçümlerde kullanılan PA kafa grafileri ve dental alçı modellerin T₁-T₀ ortalama süresi 6±1,5 ay olarak ölçülmüştür. Tüm verilerin dağılımları katılımcı sayısı 30’dan az olduğu için Saphiro-Wilk testi ile sınanmış ve PMB’nin horizontal, sagittal ve koronal kalınlıkları ile intermolar mesafedeki değişim normal dağılırken, Molar B ve palatinal derinlik değişimleri normal dağılım göstermemiştir.

4.2 Pterygomaksillar Bileşkenin Boyutsal Özellikleri ile Maksillar Genişleme Arasındaki İlişkinin İstatistikî Sonuçları

Hastaların post-op genişleme miktarları ile PMB’nin horizontal sagittal ve koronal eksenindeki boyutları arasındaki korelasyon araştırılmış ve Tablo 3 te de görüldüğü üzere PMB’nin horizontal kalınlığı ile Molar B mesafesindeki artış arasında orta seviyeli ($\rho =-0,414$) negatif korelasyon, yine horizontal kalınlık ile inter molar mesafedeki artış arasında orta seviyeli ($r=-0,393$) negatif korelasyon, PMB’nin sagittal yüksekliği ile palatinal derinliğin azalması arasında ise orta seviyeli($\rho=-0,432$) negatif korelasyon bulunmuştur.

	Boyut		Fark	<i>p</i>	ρ / r
Horizontal	3,40 ±1,69 mm	Molar B	5,69±3,04	,036	-,414**
		İntermolar	4,94±2,47	,047	-,393*
Sagittal	9,51±2,81mm	Palatal derinlik	-1,31±2,94	,027	-,432**

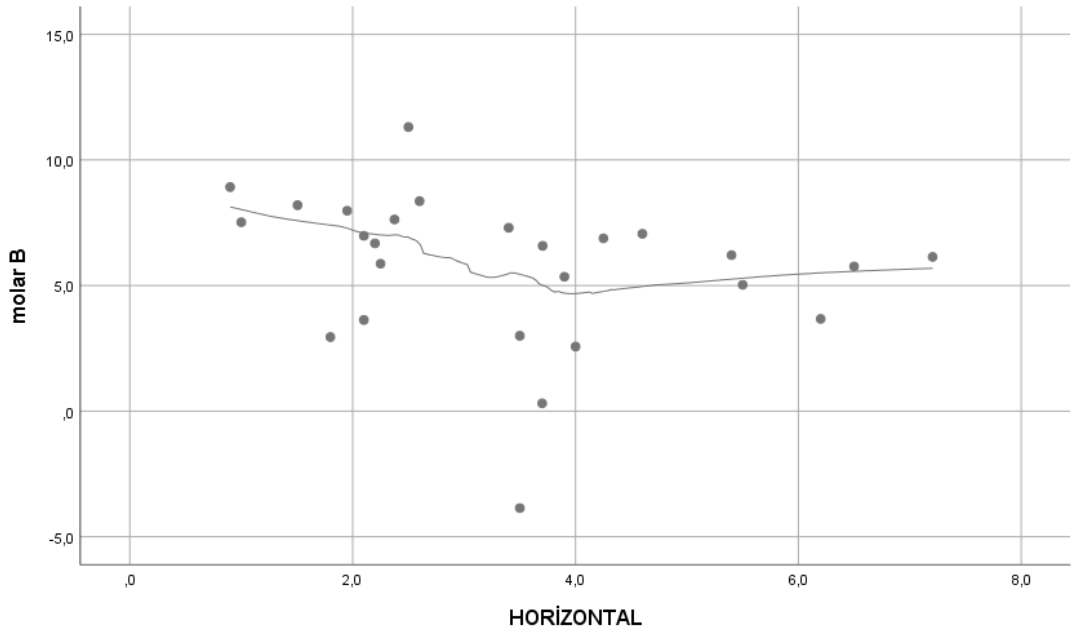
Tablo 2: PMB'nin boyutu ile maksillar genişlemenin arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

r: Pearson korelasyon katsayısı, *p*: Spearman'in rho(ρ)korelasyon katsayısı

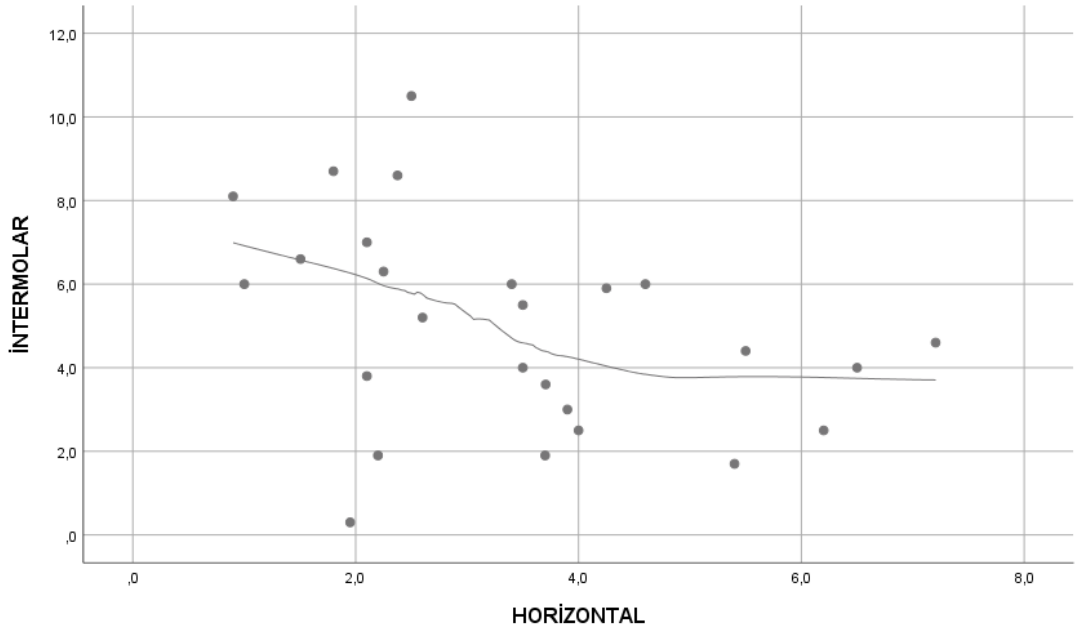
(*): parametrik dağılan ölçümlerin Pearson korelasyon katsayısı,

(**): non-parametrik dağılım gösteren ölçümlerin Spearman rho korelasyon katsayısı

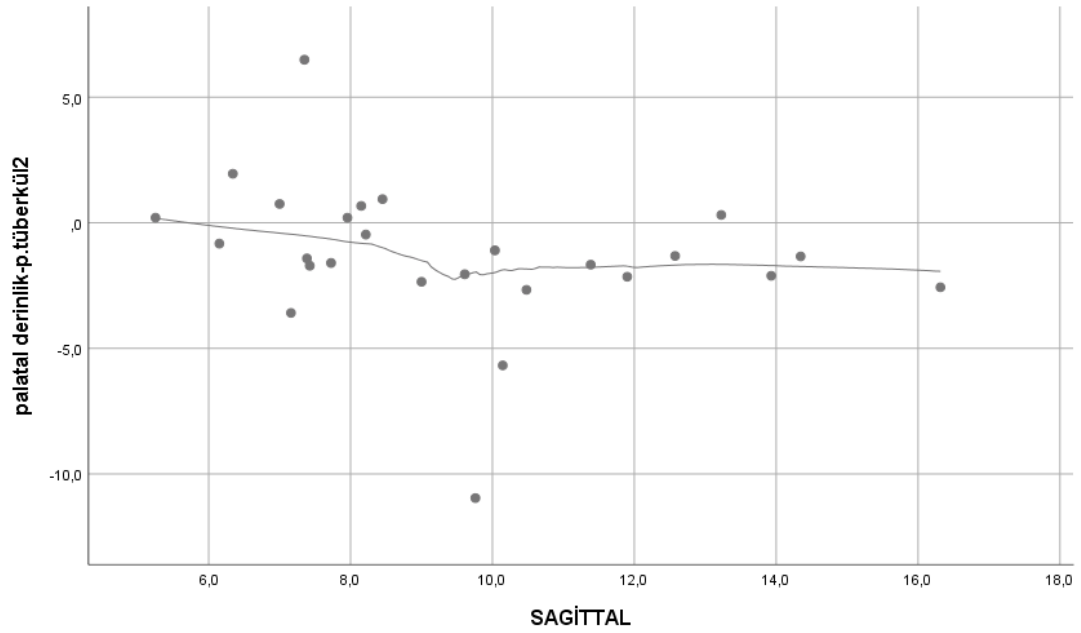
Korelasyon değerleri belirlenen %95 güven aralığında anlamlı çıkan verilerin saçılım grafiği ve bu grafiğin üzerinden tricube ağırlık fonksiyonunu %70'lik uydurma aralık değeri kullanılarak elde edilen LOESS eğrileri tablo 3, tablo 4, ve tablo 5 de gösterilmiştir.



Tablo 3: Molar B mesafesindeki değişim ile Horizontal kalınlık arasındaki korelasyonun saçılım grafiği ve LOESS eğrisi



Tablo 4: İntermolar mesafedeki değişim ile Horizontal kalınlık arasındaki korelasyonun saçılım grafiği ve LOESS eğrisi



Tablo 5: Palatal derinlikteki değişim ile Sagittal yükseklik arasındaki korelasyonun saçılım grafiği ve LOESS eğrisi

4.3 Parametrik Dağılım Gösteren Verilerde Medyan Değerin Altındaki ve Üstündeki Değerlerin T Testi ile Karşılaştırılması

Hastaların pre-op ve post-op dönemdeki elde edilen verilerin farkı (T1-T0), PMB'nin horizontal kalınlığına göre inceden kalına sıralanmış ve medyan değere göre iki gruba ayrılmıştır. Normal dağılım verileri, bağımsız değişkenlerdeki T testine tabi tutulmuş ve güven aralığı %95 seçilerek anlamlı çıkan sonuçlar tablo 7 de verilmiştir.

PARAMETRE	GRUP	Katılımcı Sayısı	Grup ortalamaları	p
molar A	1	13	6,17±2,42	0,05
	2	13	4,27±2,26	
molar B	1	13	7,17±2,16	0,01
	2	13	4,20±3,13	
molar C	1	13	6,63±1,99	0,007
	2	13	3,88±2,74	
molar D	1	13	6,93±2,05	0,026
	2	13	4,46±3,14	
1premolar A	1	13	6,8±2,21	0,018
	2	13	4,58±2,24	
1.premolar B	1	13	7,05±2,34	0,01
	2	13	4,48±2,33	
1.premolar C	1	13	7,33±2,59	0,019
	2	13	4,85±2,43	
1.premolar D	1	13	6,89±2,17	0,016
	2	13	4,58±2,35	
2.premolar A	1	13	6,69±1,89	0,019
	2	13	4,66±2,19	
2.premolar B	1	13	7,51±2,19	0,008
	2	13	4,82±2,56	
2.premolar C	1	13	7,13±2,08	0,02
	2	13	4,81±2,64	
2.premolar D	1	13	6,66±1,89	0,023
	2	13	4,62±2,34	
JR-JL	1	13	3,41±2,00	0,01
	2	13	1,63±,92	
İTERMOLAR	1	13	6,07±2,81	0,019
	2	13	3,81±1,45	

Tablo 6: Horizontal kalınlığın medyanına göre ikiye ayrılan veri setinin T testi ile karşılaştırılması

4.4 Nonparametrik Dağılım Gösteren Gösteren Verilerde Medyan Değerin Altındaki ve Üstündeki Değerlerin Mann-Whitney U testi ile Karşılaştırılması

Hastaların pre-op ve post-op dönemdeki elde edilen verilerin farkı (T1-T0), PMB'nin horizontal kalınlığına ve sagittal yüksekliğine göre küçükten büyüğe sıralanmış ve medyan değere göre iki gruba ayrılmıştır. Normal dağılmayan veriler, Mann-Whitney U testine tabi tutulmuş ve güven aralığı %95 seçilerek anlamlı çıkan sonuçlar tablo 8 de verilmiştir.

	GRUP	Katılımcı sayısı	Grup ortalamaları	p
Molar B*	1	13	17,92	0,003
	2	13	9,08	
1.premolar A*	1	13	17,62	0,006
	2	13	9,38	
2.premolar D*	1	13	17,00	0,02
	2	13	10,00	
Palatal derinlik açısı**	1	13	9,69	0,011
	2	13	17,31	
Palatal derinlik**	1	13	17,85	0,004
	2	13	9,15	

Tablo 7: Medyana göre ikiye ayrılan veri setinin Mann-Whitney U testi ile Karşılaştırılması

(*):PMB'nin Horizontal kalınlığına göre ikiye ayrılan veri seti

(**): PMB'nin Sagittal yüksekliğine göre ikiye ayrılan veri seti

4.5 T0 Anındaki Grup1 ve Grup2'nin Karşılaştırılması

Horizontal ve sagittal medyan değere göre ayrılan grup1 ve grup2 hastalarının ekspansiyon ihtiyaçlarını değerlendirmek için T0 anında gruplar karşılaştırılmış ve gruplar arası fark görülmemiştir.

	p
Molar A	,517
Molar B*	,343
Molar C	,620
Molar D	,122
1.premolar A*	,293
1.premolar B	,386
1.premolar C	,307
1.premolar D	,565
2.premolar A	,653
2.premolar B	,330
2.premolar C	,506
2.premolar D	,817
JR-JL0	,676
İTERMOLAR1	,380

Tablo 8: T0 anında Horizontal Medyana göre ikiye ayrılan veri setinin parametrik ve non parametrik T testi ile Karşılaştırılması

(*): Non parametrik dağılım gösteren verinin Mann-whitney U testi ile karşılaştırılması

	p
palatinal derinlik açısı	,317
palatal derinlik	,980

Tablo 9: T0 anında Sagittal Medyana göre ikiye ayrılan veri setinin Mann-whitney U testi ile karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Toplumda sıklıkla karşılaşılan MTY'in popülasyonda görülme insidansı %9,4-18,2 arasındadır[3, 4]. Prepubertal dönemde ortodontik apereyler ile düzeltilebilen bir durumken yetişkin ve midpalatal sutural maturasyonunu tamamlamış genç erişkin bireylerde ortodontik teknikler tek başına yeterli olmayıp CDHMG'ye başvurulmaktadır. 1938 yılında Brown tarafından ilk kez tanımlanan teknik zaman içerisinde yapılan akademik çalışmalar ve teknolojik gelişmeler sayesinde günümüzde ki haline ulaşmıştır[22].

Cerrahi prosedür maksillaya uygulanan tam katlı insizyon ile başlayıp diseksiyonlarla kemik yüzey ortaya çıkarılır. Apertura priformis ile pterygomaksiller bileşke arasında düz bir osteotomi hattı oluşturulur ve bunu midpalatal sutureda ANS'den PNS'ye kadar uzanan bir osteotomi hattı takip eder. Bu işlemden sonra maksilla kafa tabanına PMB ve lateral nasal duvar vasıtası ile bağlıdır. Araştırmacılar bu aşamadan sonrasında ayrı görüşlere sahiptir. Kimi araştırmacı CDHMG'de PMB yi bir direnç ve stres birikim noktası olarak görüp ayrılması gerektiğini, bir kısmı ise bu bölgedeki osteotominin komplikasyona sebebiyet verebileceğini ve post-op morbiditeyi artırıp maksilladaki ekspansiyonda kayıta değer bir değişim yapmayacağını savunmaktadır[107, 108].

Araştırmacılar arasında PMB'nin ekspansiyona etkisi hala bir tartışma konusu olup, ayrıca literatürde de posterior anterior yöndeki yetersizliklerin üzerinde etkisi olup olmadığının net bir cevabı yoktur[109].

Betts ve Zicardi midpalatal suturen ANS'den PNS'ye kadar osteotomize edilip, nazal septumun nazal tabandan ve pterygoid plakların da maksilladan ayrılması gerektiğini bildirmişlerken[110], Lehman ve Haas CDHMG işleminde diğer direnç bölgelerinin (zigomatikomaksillar buttres, lateral nazal duvar, midpalatal suture) osteotomisi ile PMB ayrılmasa bile yeterli ekspansiyon miktarının elde edilebileceğini bildirmişlerdir[111]. Pogrel ve arkadaşları ise sadece midpalatal suturen osteotomisi ve bilateral zigomatik butreste zayıflatma yapılmasının yeterli olacağını tavsiye etmektedirler [20].

2016 yılında Möhlhenrich ve arkadaşlarının yaptığı bir kadavra çalışmasında ise her kadavra da PMB'yi ayırmadan ve sonrasında da ayırarak CDHMG işlemi yapılmış ve ekspansiyon edilerek ağız içinden alınan dental alçı modeller karşılaştırılmıştır. PMB'nin ayrılmadığı durumda posterior da az anterior bölgede daha çok olmak üzere midpalatal sturada V Şeklinde bir ekspansiyon görülürken, PMB'nin ayrıldığı durumda midpalatal sturada paralel bir ekspansiyon görülmüştür[112].

Buna karşın Moura vs arkadaşlarının da 2016 yılında 20 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada PMB'nin ayrıldığı ve ayrılmadığı 2 iki grubun midpalatal sturlarının açılma miktarları karşılaştırılmasında anterior ve orta 1/3'lk kısımda 2 grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca çalışmada midpalatal süturun açılma paternini de değerlendirilmiş olup sütur paralel aıldıysa tip I, V Şeklinde aıldıysa tip II olarak sınıflamış ve PMB ayrılmalarına göre gruplandırılan hastalarda, her grupta iki tip midpalatal sütur ayrılması gözlenmiş, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır [113].

Sygouros ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptığı çalışmada ise PMB ayrımı yapılmayan hastaların molar bölgesinde bukkale doğru alveolar bending ve dişlerde ise yine aynı yönde tipping de artış görülmüş olsa da istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşacak seviyede değerdir[114].

Genişleme miktarı ve paterninden başka bir tartışma konusu ise PMB'nin maksillar ekspansiyon sırasında oluşturduğu strestir. Bazı yazarlar bu stresin palatal fraktüre sebebiyet verme riskinin bulunduğunu belirtmektedir [93, 115].

Bununla birlikte, birçok yazar PMB osteotomisi yapılmayan CDHMG tekniklerini, aktivasyon döneminde artan ağrı, nüksetme, daha az miktarda genişleme ve dişler üzerinde tork etkisi gibi komplikasyonlarla ilişkilendirmektedir. Ayrıca kraniyal tabanda yarattığı yüksek stresin n.opticus ve/veya n. abducens hasarına sebebiyet vererek körlük veya oftalmopleji gibi nadir fakat majör komplikasyonlara neden olabildiğine yönelik araştırmalar da vardır[89, 116-118]. PNB'nin osteotomisi sırasında bölgedeki vasküler yapıların hasarına bağlı olarak operasyon sırasında nadirende olsa kanama gelişebilir. Bu vasküler yapılar arasında özellikle desendens palatin arter sfenopalatin arter, posterior superior alveolar arter ve bunlara ek olarak da pterygoid venöz pleksusu bulunur [102].

Görüldüğü üzere bahsedilen ve literatürde de daha fazla örnekleri verilebilecek olan yayınlarda CDHMG’de PMB osteotomisinin ekspansiyon üzerine etkisinin olup olmadığına dair kesin bir bilgi yoktur. Ancak PMB’nin osteotomisine bağlı nörovasküler komplikasyonlar olabileceği gibi bu osteotomin yapılmamasından kaynaklı oluşabilecek midfasiyal ve kranial tabandaki streslere bağlı periodontal kayıp, dişlerde rezorpsiyon, çeşitli nörovasküler yapılarda hasar ve fraktür gibi komplikasyondan da bahsedilmektedir.

Fossa Pterygopalatina bölgesinin anatomik yapısı ve komşulukları, operasyonu yapan cerrah tarafından önem teşkil etmektedir. Yapılan bütün çalışmaların ortak noktası, bölgeye yapılan osteotominin gerekliliğine odaklanılması olup, bölgenin birey bazında değişen morfolojik özelliklerinin göz ardı edilmesidir. Bölgenin anatomisine yönelik çeşitli çalışmalar olsa da MTY’e sahip bireylerdeki PMB’nin morfolojik yapısının radyolojik değerlendirmesi ile cerrahinin ilerleyişine yönelik karar mekanizmasının oluşturulmasına yönelik klinik bir çalışma yoktur. Bu araştırmanın amacı, PMB’nin üç boyutlu anatomik yapısı değerlendirilip literatürde tartışma konusu olan PMB morfolojisinin maksillar ekspansiyona etkisini sorgulamak, ortaya çıkan değişkenlerin ekspansiyon üzerindeki bu etkilerini inceleyerek klinisyenlerin cerrahi teknikte izleyecekleri yola karar vermelerine yardımcı olmak ve böylece önemli nörovasküler yapıların doğrudan ya da dolaylı yollarla hasarlanıp olası komplikasyonları, ağrı ödem ve morbiditeyi en az miktarda tutmaktır.

Araştırmamızda PMB’ nin morfolojik yapısının ekspansiyon üzerine olası etkilerini gözlemleyebilmek için operasyon sırasında PMB’leri osteotomize edilmemiş hastaların verilerini kullanmayı tercih ettik.

Çalışmanın standardizasyonu için önemli kriterlerden birisi de kullanılan ekspansiyon apareylerinin tek tip olmasıdır. Çünkü hızlı maksillar ekspansiyon (HME) apareylerinin ortak noktası maksillayı genişletmek olsa da farklı tiplerde ekspansiyon etkileri olabilmektedir ve dolayısı ile farklı hastalarda farklı ekspansiyon kuvvetleri ortaya çıkabilmektedir. Örneğin diş destekli apareyler ekspansiyon kuvvetini sadece dişler üzerinden maksillaya ilettiği için bu kuvvetin önemli bir kısmı dişlerde bukkal tippinge sebebiyet verirken diş doku destekli apareylerde kuvvet paylaşımı dağıldığı

için bu etki daha azdır. Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Apareyi diş doku destekli apareylerde ise dişler tüm yönlerden akrilik bir tabaka ile sarılı olduğu için bukkal tipping kuvveti minimal iken oluşan kuvvetin büyük kısmı maksillar ekspansiyon için harcanır [92]. Araştırmamızda da maksillar ekspansiyon konu olduğu için Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Apareyi kullanan hastalar tercih edilmiştir. Böylece elde edilen ekspansiyon kuvvetinin büyük kısmı iskeletsel ekspansiyon için harcanarak ve tipping gibi inklinasyon değişimine sebebiyet veren dişsel hareketlerin de minimum seviyede tutulması amaçlanmıştır. Diğer etkenler ise daha uygun fiyatlı olması ve birlikte çalışılan ortodonti kliniğinde en çok tercih edilen aparey olmasıdır.

PMB'nin morfolojik yapısı derinlik, kalınlık ve yükseklik parametreleri üzerinden değerlendirilmiştir. Derinlik ve yükseklik aksiyal kesitte ölçülmüş olup derinlik ortalama 3,4 mm, kalınlık ise ortalama 6,22 mm'dir. Yükseklik ise sagittal kesitte ölçülmüş olup ortalama 9,51mm'dir. Kalınlık ve derinlik ölçümlerinin standardizasyonu için nazal tabanın 3 mm yukarisından aksiyal kesit alınıp buradan ölçümler yapılmıştır. 2013 yılında Koreli bireyler üzerinde yapılan PMB'nin yapısının değerlendirildiği bir anatomi çalışmasında benzer bir teknik kullanılmıştır [119]. Anterior nazal spina'nın 5-7 mm üzerinden bu ölçümler yapılmış ve sonuçlar göreceli olarak yakın olsa da ortaya çıkan milimetrik farklılıklar, alınan referans noktasının farklılığı ve ırksal faktörler olarak yorumlanabilir.

Model ve Posterior Anterior kafa grafileri de ortodonti klinik pratiğinde diyagnoz ve tedavi sürecinin ilerleyişini değerlendirmek için rutin alınan kayıtlar olup bu kayıtlar üzerinde yapılan ölçümler ise rutin ortodontik analizlerde kullanılan ölçümlerdir. Yine benzer ölçümler farklı akademik çalışmalarda da yapılmıştır [120, 121]. Bunlar dental modeller üzerinden ölçülen 1.molar, 1. ve 2. premolar ve kanin dişin tüberkül tepeleri ve sulkusları arasındaki mesafe, kron boyları, molar ve premolar açıları, palatal derinlik ve palatal derinlik açısı ile posterior-anterior kafa grafisi üzerinden ise nazal taban genişliği, intermolar mesafe ve efektif maksillar genişliktir. Bu ölçümler ameliyat öncesi ve 6 ay süren retansiyon döneminden sonra tekrarlanmış ve farkları ilgili bölgenin ekspansiyon miktarı ve açı değişimlerini de tipping olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen verilerle yapılan istatistiki testler sonucunda referans alınan güven düzeyi minimum %95 olmak üzere, PMB'nin horizontal kalınlığı ile Molar B mesafesi (dental alçı model üzerinde ölçülen 1. molar dişlerin meziopalatinal tüberküllerindeki trans ark genişlemesi) arasında negatif orta seviyeli korelasyon bulunurken, PMB'nin horizontal kalınlığı ile 1.molar dişin diğer tüberkülleri arasında negatif bir korelasyon bulunup kabul edilen güven seviyesinin altında kalmışlardır. (Tablo2)

İntermolar mesafe, Molar B mesafesi gibi 1.molar diş için yapılan ancak farklı yöntemlerle ekspansiyon miktarını değerlendiren parametredir. İki durumda da veriler PMB'nin horizontal kalınlığı ile negatif orta seviyeli korelasyonda olup korelasyon katsayıları oldukça yakındır. (Tablo 2)

Ayrıca diğer interark mesafesi ölçümlerinde güven seviyeleri ve negatif korelasyon kat sayıları, 2.premolarda 1.premolardan yüksek, 1.premolarda da kaninden yüksek olmak üzere yine PMB'nin horizontal kalınlığı ile ilişkili bulunmuş, ancak bu istatistiki bulgular referans alınan güven düzeyinin altında kalmıştır. Möhlhenrich ve arkadaşlarının yaptığı kadavra çalışmasında PMB'nin ayrıldığı gruplarda paralel bir genişleme görülürken PMB osteotomisi yapılmayan hasta grubunda V şeklinde genişleme görülmüştür. Hiç birinde PMB osteotomisi yapılmayan vakalarımızda anteriora doğru gidildikçe sifıra yaklaşan negatif korelasyona bakılacak olursa bulgularımız Möhlhenrick ve arkadaşlarının bulguları ile örtüştüğü görülmektedir [112].

Anteriorda olan ekspansiyon miktarının posteriordakinden fazla olması bölgenin PMB'ye olan uzaklığı ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca kanin dişlerinin ekspansiyon sonrasında korale çıkmamasının sebebi ise hem PMB ye uzak olması hem de apareyin akrilik cap kısmı ile sarılı olmaması dolayısı ile orbicularis oris, dil ve benzeri etkenlere maruz kalması ve bununda diş hareketine sebebiyet vermesi olabilir. Apareyin akrilik tabakası premolar dişleri sardığı için, kaninlere kıyasla daha yüksek bir korelasyon göstermesine sebep oluyor olabilirken hem korelasyon katsayısı hem de güven seviyesinin molar dişler gibi yüksek olmaması, PMB'ye molar dişler kadar yakın olmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Başka bir korelasyon ise PMB'nin sagittal kalınlığı ile palatinal derinlik değişimi arasında gözlenmiştir. Bilindiği üzere CDHMG'nin beklenen sonuçlarından birisi de palatal derinlikte azalmadır. Vakaların hepsinde de bu azalma görülmüş, bireylerin PMB'lerinin sagittal yüksekliği arttıkça derinlikteki azalmada düşüş görülmüş olup istatistiki testlerde %95 güven seviyesinin üzerinde negatif orta seviyeli bir korelasyon bulunmuştur. (Tablo 2)

Korelasyon analizleri dışında PMB'nin farklı kalınlıklarının dental ve iskeletsel ekspansiyon üzerine etkilerine bakmak için tüm veri seti horizontal, koronal ve sagittal yöndeki boyutlarına göre ayrı ayrı 3 kere medyan değer bulundu. Medyan değer altındakiler grup 1 ve üstündekiler grup 2 olarak ayrıldı. Gruplar ekspansiyon miktarı, palatal derinlik ve açısal değişimler yönünden karşılaştırıldı.

Ayrıca T0 anındaki grup1 ve grup2 parametreleri genişletme öncesi anlamlı farklılık göstermedi; yani çalışma grupları tedavi öncesi benzer özellikler gösteriyorlardı. (Tablo 8-9)

Horizontal kalınlıkta medyan alınıp gruplanan ve gruplar arası T testi yapılan durumda 1.molar, 1.premolar ve 2.premolar dişlerde ekspansiyon miktarını gösteren parametrelerin hepsinde gruplar arası anlamlı fark çıktı. (Tablo 6-7) Horizontal kalınlığın fazla olduğu grupta ekspansiyon miktarı daha az olurken horizontal kalınlığın az olduğu grupta ekspansiyon miktarının daha fazla olduğu görüldü. Ancak iki grup arasında kanin bölgesindeki ekspansiyon için anlamlı bir fark bulunamayıp benzer dağılım göstermiştir. Literatürde ise benzer olarak Möhlhenrich ve arkadaşlarının kadavralar üzerinde yaptığı çalışmada ise PMB'nin ayrıldığı durumlarda daha fazla ekspansiyon elde edildiği görülmüştür [112]. Bu durumda transversal genişlemeyi etkileyen parametrelerden birisinin de PMB'nin horizontal kalınlığı olduğu düşünülebilir. Ayrıca her iki grupta da kanin bölgesinde benzer bir ekspansiyon görülürken posterior bölgede grup 2 de grup 1'e göre daha az ekspansiyon olması açılma paterninin grup2 de daha geniş açılı bir V şekli oluştururken grup1 de posterior bölgede daha fazla genişleme olduğundan daha dar açılı bir V şekli oluşturduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonucumuz yine Möhlhenrick ve arkadaşlarının kadavra çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Sagittal yükseklikte medyan alınıp gruplanan ve gruplar arası T testi yapılan durumda ise palatal derinlik ve palatal derinlik açısı değişimlerini gösteren parametrelerin hepsinde gruplar arasında anlamlı fark çıktı. (Tablo 7) Sygouros ve arkadaşlarının yaptığı PMB'nin ayrıldığı ve ayrılmadığı grupların karşılaştırıldığı çalışmada ise PMB 'nin ayrılmadığı grupta alveolar bend miktarının daha fazla olduğu görülmüştür. Yaptığımız çalışmada ise PMB sagittal yüksekliğinin medyanına göre gruplarda medyan değerinde olan grupta palatal derinlik açısı daha fazla değişmiş yani daha fazla alveolar bend olmuş olup, sonuçlarımız Sygouros ve arkadaşlarının sonuçları ile örtüşmektedir. [114]. Alveolar bend miktarı ve palatal derinlik değişimi PMB'nin sagittal yükseklik miktarı ile ilişkili olduğu sonucuna varılabilir.

Koranal genişlik medyan alınıp gruplanan ve gruplar arası T testi yapılan durumda ise herhangi bir parametre için gruplar arası fark çıkmadı. Bu parametrenin ekspansiyon miktarı ve karakteri arasında bir ilişki kurulamadı.

Medyan değerlere göre gruplara ayrılıp PMB'nin ince ve kalın olduğu gruplar arasında tüm ekspansiyon parametreleri, palatal derinlikte değişim miktarı ve alveolar ben miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar çıkmasına karşın korelasyon analizlerinde sadece Molar B, intermolar mesafe, palatal derinlik değişimi arasında istatistiksel olarak %95 güven seviyesinde korelasyon bulunmuştur. Bu farkın sebebi olarak da örneklem sayımızın az oluşu ve ideal bir korelasyon çalışması için minimum 30 veri noktası verilmesi gerekliliği olabilir. Korelasyon çalışmalarında örneklem büyüklüğü arttıkça güven seviyesinin de genellikle artış gösterdiği bilgisi göz önünde bulundurulmalıdır [122].

Çalışmamızın limitasyonlarına gelecek olursak yaş aralığının fazla oluşu, cinsiyet ayrımı olmayışı, hastaların apareydeki vidaları çevirme miktarlarına göre gruplanmaması ve örneklem miktarının az oluşu sayılabilir.

Bilindiği üzere doğumdan itibaren kemik dansitesi kadınlarda ve erkeklerde farklı olacak bir şekilde artış gösterip 30'lu yaşların başından ortalarına kadar sabit kalır [123]. Çalışma grubumuzun yaş aralığı 17-31 arasında değişmekte olup kemik dansitelerinin yaşla birlikteki değişimi göz ardı edilmiştir. Ayrıca çalışma

grubumuzdaki hastaların kullandığı apareylerin vida çevirme sayısı bilinmeyip tüm gruplarda homojen dağıldı kabul edilmiştir.

Bu limitasyonların nedeni çekimli tedavilerin, asimetrik veya sendromlu bireylerin ekspansiyon/retansiyon döneminde apareyin desimante olan ve PMB'nin osteotomi edildiği vakaların dahil edilmemesi sebebiyle çalışma grubunun küçük olmasıdır.



6. SONUÇ

PMB'nin boyutsal özellikleri yani horizontal kalınlık, koronal genişlik ve sagittal yükseklik değerlendirildiğinde genişlemeye karşı en çok etki eden yapının horizontal kalınlık olduğu bunu takiben de sagittal yüksekliğin palatal derinlik üzerine etkileri gözlenmiştir. Koronal genişliğin etkileri istatistiksel olarak güven aralığının altında kalmıştır.

CDHMG'de vakanın ihtiyaçları göz önünde bulundurularak PMB'ye osteotomi kararı için dental volümetrik tomografi üzerinden morfolojik yapının değerlendirilmeye başvurulması olası komplikasyon ve morbiditeyi en az seviye de tutmak için faydalı olacaktır.

Mevcut veriler ışığında PMB'nin üç boyutlu morfolojik yapılarının ekspansiyon üzerine etkilerinin için net bir sınır değer öngörülmemiş ancak etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Cinsiyet, yaş, ırksal faktörler, ekspansiyon ihtiyacına bağlı vida çevrilme miktarı gibi bireysel farklılıkların genişliği göz önünde bulundurulduğunda, gelecekte daha fazla vaka sayısı ile benzer ve çok merkezli çalışmaların tekrarlanması, PMB'nin morfolojik yapısının maksillar ekspansiyon üzerine etkilerini değerlendirmek için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

- [1] D. E. Lieberman and R. C. McCarthy, "The ontogeny of cranial base angulation in humans and chimpanzees and its implications for reconstructing pharyngeal dimensions," *Journal of human evolution*, vol. 36, no. 5, pp. 487-517, 1999.
- [2] J. A. McNamara, "Maxillary transverse deficiency," *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, vol. 117, no. 5, pp. 567-570, 2000.
- [3] J. Brunelle, M. Bhat, and J. Lipton, "Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988–1991," *Journal of Dental Research*, vol. 75, no. 2_suppl, pp. 706-713, 1996.
- [4] O. G. de Silva Fo, C. V. Boas, and L. F. Capelozza, "Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation," *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 100, no. 2, pp. 171-179, 1991.
- [5] W. R. Proffit, H. W. Fields Jr, and D. M. Sarver, *Contemporary Orthodontics, 5e*. Elsevier India, 2012.
- [6] B. Knaup, F. Yildizhan, and H. Wehrbein, "Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study," *Journal of Orofacial Orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopädie: Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*, vol. 65, no. 6, pp. 467-474, 2004.
- [7] B. Ek, "Surgically assisted rapid palatal expansion," *JCO*, vol. 29, pp. 762-766, 1995.
- [8] R. J. Fonseca, R. D. Marciani, and T. A. Turvey, *Oral and maxillofacial surgery*, 2nd ed. St. Louis, Mo.: Saunders/Elsevier St. Louis, Mo. (in eng), 2009.
- [9] T. M. Graber, R. L. Vanarsdall, K. W. Vig, and G. Huang, "Orthodontics: current principles and techniques. St Louis," ed: Mosby, Inc, 2000.
- [10] L. Suri and P. Taneja, "Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review," *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, vol. 133, no. 2, pp. 290-302, 2008.
- [11] D. J. Timms, "Rapid maxillary expansion," (*No Title*), 1981.
- [12] R. E. Moyers, "Handbook of orthodontics 4th ed," *London: Year Book Medical Publisher*, pp. 152-6, 1988.
- [13] E. ANGELL, "Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth," *Dent Cosmos*, vol. 1, pp. 540-544, 1860.
- [14] E. ANGELL, "Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Part. I. Dental Cosmos," ed: Philadelphia, 1860.
- [15] J. McQuillen, "Separation of the Superior Maxilla in the Correction of Irregularity of the Teeth," *Dental Cosmos*, vol. 2, pp. 170-3, 1860.
- [16] R. Landsberger, "Indications for the expansion of the maxilla," *Dent Cosmos*, vol. 52, p. 121, 1910.
- [17] A. J. Haas, "Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture," *The Angle Orthodontist*, vol. 31, no. 2, pp. 73-90, 1961.
- [18] J. L. Berger, V. Pangrazio-Kulbersh, T. Borgula, and R. Kaczynski, "Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time," *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, vol. 114, no. 6, pp. 638-645, 1998.
- [19] E. Storey, "Tissue response to the movement of bones," *American journal of orthodontics*, vol. 64, no. 3, pp. 229-247, 1973.
- [20] M. Pogrel, L. Kaban, K. Vargervik, and S. Baumrind, "Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults," *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, vol. 7, no. 1, pp. 37-41, 1992.

- [21] N. Betts, R. Vanarsdall, H. Barber, K. Higgins-Barber, and R. Fonseca, "Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency," *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, vol. 10, no. 2, pp. 75-96, 1995.
- [22] G. V. I. Brown, *The surgery of oral and facial diseases and malformations: their diagnosis and treatment including plastic surgical reconstruction*. Lea & Febiger, 1938.
- [23] P. A. Lines, "Adult rapid maxillary expansion with corticotomy," *American journal of orthodontics*, vol. 67, no. 1, pp. 44-56, 1975.
- [24] C. M. Sancak B., *Fonksiyonel Anatomi: Baş, Boyun ve İç Organlar*. 2002.
- [25] E. A. Arıncı K., *Arıncı - Anatomi 1. cilt*. Ankara: Güneş Kitapevi, 2020.
- [26] N. S. Norton, *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry*. Elsevier Health Sciences, 2011.
- [27] J. Š. K. Raits. Anatomy Standard. <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/maxilla.html> (accessed 19/Nov/2020).
- [28] E. L. D. Harry Sicher, *Sicher and DuBrul's Oral Anatomy*. Mosby Inc; 7th edition (January 1, 1980), 1980.
- [29] K. Arıncı and A. Elhan, *Anatomi 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları*. Güneş kitapevi, 2006.
- [30] K. Ueki, K. Nakagawa, K. Marukawa, and E. Yamamoto, "Le Fort I osteotomy using an ultrasonic bone curette to fracture the pterygoid plates," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 32, no. 6, pp. 381-386, 2004.
- [31] I. M. Tomaszewska, P. Popieluszko, K. A. Tomaszewski, and J. A. Walocha, "Anatomy and Variations of the Posterior Superior Alveolar Artery and Nerve," in *Anatomical Variations in Clinical Dentistry*, J. Iwanaga and R. S. Tubbs Eds. Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 93-103.
- [32] R. Cochinski *et al.*, "Anatomy and Diseases of the Greater Wings of the Sphenoid Bone," *RadioGraphics*, vol. 42, no. 4, pp. 1177-1195, 2022.
- [33] H. Gray, S. Standring, H. Ellis, and B. Berkovitz, "Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice," (*No Title*), 2008.
- [34] J. Š. K. Raits. Anatomy Standard. <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-sphenoidale.html> (accessed may/2019).
- [35] B. Liebgott, *The Anatomical Basis of Dentistry-E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2017.
- [36] M. C. Bozkurt and S. M. TAĞIL, "FOSSA INFRATEMPORALIS'İN CERRAHİ MORFOMETRİSİ," *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, vol. 54, no. 2, 2001.
- [37] J. Casale and B. Bordoni, "Anatomy, Head and Neck: Infratemporal Fossa," in *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC., 2024.
- [38] J. Š. K. Raits. "Fossa Infratemporalis." Anatomy Standard. <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/fossa-infratemporalis.html> (accessed 18/Nov/2020).
- [39] Z. J. Cappello and K. L. Potts, "Anatomy, Pterygopalatine Fossa," in *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC., 2024.
- [40] J. Š. K. Raits. "fossa pterygopalatina." <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/fossa-pterygopalatina.html> (accessed Apr/2020).
- [41] S. Tashi, B. S. Purohit, M. Becker, and P. Mundada, "The pterygopalatine fossa: imaging anatomy, communications, and pathology revisited," (in eng), *Insights Imaging*, vol. 7, no. 4, pp. 589-99, Aug 2016, doi: 10.1007/s13244-016-0498-1.
- [42] B. Neema, B. O. Olabu, F. M. Butt, P. M. Idenya, I. Cheruiyot, and M. Misiani, "Computed tomography scan assessment of the anatomy of the pterygomaxillary

- junction and its relevance in Le Fort I osteotomy," *Journal of Craniofacial Surgery*, vol. 31, no. 7, pp. 2017-2020, 2020.
- [43] W. Apinhasmit, S. Chompoopong, D. Methathrathip, S. Sangvichien, and S. Karuwanarint, "Clinical anatomy of the posterior maxilla pertaining to Le Fort I osteotomy in Thais," *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, vol. 18, no. 5, pp. 323-329, 2005.
- [44] N. B. Dakhil and F. B. Salamah, "The diagnosis methods and management modalities of maxillary transverse discrepancy," *Cureus*, vol. 13, no. 12, 2021.
- [45] J. P. Reyneke and R. S. Conley, "Surgical/orthodontic correction of transverse maxillary discrepancies," *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, vol. 32, no. 1, pp. 53-69, 2020.
- [46] V. Vidya and F. Sumathi, "Rapid maxillary expansion as a standard treatment for obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review," *J Dental Med Sci*, vol. 14, no. 2, pp. 51-55, 2015.
- [47] F. Aloufi, C. B. Preston, and K. H. Zawawi, "Changes in the upper and lower pharyngeal airway spaces associated with rapid maxillary expansion," *International Scholarly Research Notices*, vol. 2012, 2012.
- [48] S. E. Bishara, P. S. Burkey, and J. G. Kharouf, "Dental and facial asymmetries: a review," *The Angle Orthodontist*, vol. 64, no. 2, pp. 89-98, 1994.
- [49] N. Betts and J. Scully, "Transverse maxillary distraction osteogenesis," *Oral and Maxillofacial Surgery*. St. Louis: Saunders, Elsevier, pp. 219-37, 2009.
- [50] K. Mossaz-Joëls and C. F. Mossaz, "Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances," *The European Journal of Orthodontics*, vol. 11, no. 1, pp. 67-76, 1989.
- [51] L. P. Gray, "Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons," *The Journal of Laryngology & Otology*, vol. 89, no. 6, pp. 601-614, 1975.
- [52] E. P. Harvold, G. Chierici, and K. Vargervik, "Experiments on the development of dental malocclusions," *American journal of orthodontics*, vol. 61, no. 1, pp. 38-44, 1972.
- [53] T. MODËER, L. ODENRTCK, and A. Lindner, "Sucking habits and their relation to posterior cross-bite in 4-year-old children," *European Journal of Oral Sciences*, vol. 90, no. 4, pp. 323-328, 1982.
- [54] J. D. Jacobs, W. H. Bell, C. E. Williams, and J. W. Kennedy III, "Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics," *American journal of orthodontics*, vol. 77, no. 3, pp. 284-306, 1980.
- [55] P. E. Dawson, "New definition for relating occlusion to varying conditions of the temporomandibular joint," *The Journal of prosthetic dentistry*, vol. 74, no. 6, pp. 619-627, 1995.
- [56] N. F. Guichet, "Biologic laws governing functions of muscles that move the mandible. Part I. Occlusal programming," *The Journal of prosthetic dentistry*, vol. 37, no. 6, pp. 648-656, 1977.
- [57] S. Aktop, O. Gönül, H. Garip, and K. Göker, "Surgically Assisted Maxillary Expansion," in *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery Volume 2*: IntechOpen, 2015.
- [58] J. P. Reyneke and S. M. Sullivan, "Essentials of orthognathic surgery," 2003.
- [59] J. D. Jacobs, W. H. Bell, C. E. Williams, and J. W. Kennedy, 3rd, "Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics," (in eng), *Am J Orthod*, vol. 77, no. 3, pp. 284-306, Mar 1980, doi: 10.1016/0002-9416(80)90083-4.
- [60] T. Rakosi, I. Jonas, and T. M. Graber, "Orthodontic diagnosis," (*No Title*), 1993.
- [61] M. Ülgen, *Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etiloji, büyüme ve gelişim, tanı*. Yeditepe Üniversitesi, 2000.

- [62] R. D. Faber, "Occlusograms in orthodontic treatment planning," (in eng), *J Clin Orthod*, vol. 26, no. 7, pp. 396-401, Jul 1992.
- [63] R. M. Ricketts, "Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years," *The Angle Orthodontist*, vol. 51, no. 2, pp. 115-150, 1981.
- [64] M. Ülgen, *Ortodonti Tedavi Prensipleri*. Ankara, 2007, pp. 104-115.
- [65] S. D. Marshall, K. A. Southard, and T. E. Southard, "Early transverse treatment," in *Seminars in Orthodontics*, 2005, vol. 11, no. 3: Elsevier, pp. 130-139.
- [66] R. A. Bell, "A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age," *American journal of orthodontics*, vol. 81, no. 1, pp. 32-37, 1982.
- [67] A. Agarwal and R. Mathur, "Maxillary expansion," *International journal of clinical pediatric dentistry*, vol. 3, no. 3, p. 139, 2010.
- [68] R. A. Wertz, "Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening," *American journal of orthodontics*, vol. 58, no. 1, pp. 41-66, 1970.
- [69] K.-J. Lee, Y.-C. Park, J.-Y. Park, and W.-S. Hwang, "Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism," *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 137, no. 6, pp. 830-839, 2010.
- [70] W. Moon, "An interview with Won Moon. By André Wilson Machado, Barry Briss, Greg J Huang, Richard Kulbersh and Sergei Godeiro Fernandes Rabelo Caldas," *Dental press journal of orthodontics*, vol. 18, no. 3, pp. 12-28, 2013.
- [71] T. N'Guyen, X. Ayral, and C. Vacher, "Radiographic and microscopic anatomy of the mid-palatal suture in the elderly," *Surgical and Radiologic Anatomy*, vol. 30, pp. 65-68, 2008.
- [72] K. P. B. Mir, A. P. B. Mir, M. P. B. Mir, and S. Haghanifar, "A unique functional craniofacial suture that may normally never ossify: A cone-beam computed tomography-based report of two cases," *Indian Journal of Dentistry*, vol. 7, no. 1, p. 48, 2016.
- [73] D. P. Brunetto, E. F. Sant'Anna, A. W. Machado, and W. Moon, "Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)," *Dental press journal of orthodontics*, vol. 22, pp. 110-125, 2017.
- [74] C. Carlson, J. Sung, R. W. McComb, A. W. Machado, and W. Moon, "Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult," *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 149, no. 5, pp. 716-728, 2016.
- [75] S.-H. Choi, K.-K. Shi, J.-Y. Cha, Y.-C. Park, and K.-J. Lee, "Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults," *The Angle Orthodontist*, vol. 86, no. 5, pp. 713-720, 2016.
- [76] K. Harshitha, N. Srinath, S. Christopher, and H. N. Kumar, "Evaluation of soft and hard tissue changes after anterior segmental osteotomy," *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, vol. 8, no. 9, p. ZC07, 2014.
- [77] S. M. Sullivan, "Segmentalization—Lateral/Cuspid," *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 65, no. 9, pp. 6-7, 2007.
- [78] L. S. Esteves, J. N. d. Santos, S. M. Sullivan, L. M. R. Martins, and C. Ávila, "Why segment the maxilla between laterals and canines?," *Dental Press Journal of Orthodontics*, vol. 21, pp. 110-125, 2016.
- [79] K.-E. Kahnberg, L. Vannas-Löfqvist, and G. Zellin, "Complications associated with segmentation of the maxilla: a retrospective radiographic follow up of 82 patients," *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 34, no. 8, pp. 840-845, 2005.

- [80] D. Timms, "An occlusal analysis of lateral maxillary expansion with midpalatal suture opening," *The Dental Practitioner and Dental Record*, vol. 18, no. 12, pp. 435-441, 1968.
- [81] J. W. Kennedy III, W. H. Bell, O. Kimbrough, and W. B. James, "Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion," *American journal of orthodontics*, vol. 70, no. 2, pp. 123-137, 1976.
- [82] V. Shetty, J. Caridad, A. A. Caputo, and S. J. Chaconas, "Biomechanical rationale for surgical-orthodontic expansion of the adult maxilla," *Journal of oral and maxillofacial surgery*, vol. 52, no. 7, pp. 742-749, 1994.
- [83] W. H. Bell and B. N. Epker, "Surgical-orthodontic expansion of the maxilla," *American journal of orthodontics*, vol. 70, no. 5, pp. 517-528, 1976.
- [84] J. F. Zimring and R. J. Isaacson, "Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention," *The Angle Orthodontist*, vol. 35, no. 3, pp. 178-186, 1965.
- [85] A. Rachmiel, S. Turgeman, D. Shilo, O. Emodi, and D. Aizenbud, "Surgically assisted rapid palatal expansion to correct maxillary transverse deficiency," *Annals of maxillofacial surgery*, vol. 10, no. 1, pp. 136-141, 2020.
- [86] J. Wiltfang and P. Kessler, "Endoscopically assisted Le Fort I osteotomy to correct transverse and sagittal discrepancies of the maxilla," (in eng), *J Oral Maxillofac Surg*, vol. 60, no. 10, pp. 1142-5; discussion 1146, Oct 2002, doi: 10.1053/joms.2002.34987.
- [87] C. Mossaz, F. Byloff, and M. Richter, "Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies," *The European Journal of Orthodontics*, vol. 14, no. 2, pp. 110-116, 1992.
- [88] F. B. Naini and D. S. Gill, *Orthognathic surgery: principles, planning and practice*. John Wiley & Sons, 2017.
- [89] M. J. Koudstaal, L. Poort, K. Van der Wal, E. Wolvius, B. PrahI-Andersen, and A. Schulten, "Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature," *International journal of oral and maxillofacial surgery*, vol. 34, no. 7, pp. 709-714, 2005.
- [90] A. Haas, "Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion," *The Angle Orthodontist*, vol. 50, no. 3, pp. 189-217, 1980.
- [91] W. Biederman, "A hygienic appliance for rapid expansion," (in eng), *JPO J Pract Orthod*, vol. 2, no. 2, pp. 67-70, Feb 1968.
- [92] K. HalicioğLu, "Üst çene genişletmesinde kullanılan apareyler ve felsefeler – Derleme," *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, vol. Supplement: 4, pp. 32-39, 01/01 2011.
- [93] R. A. Bays and J. M. Greco, "Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability," *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 50, no. 2, pp. 110-113, 1992.
- [94] M. Öztürk, C. Doruk, İ. Özeç, S. Polat, H. Babacan, and A. A. Biçakci, "Pulpal blood flow: effects of corticotomy and midline osteotomy in surgically assisted rapid palatal expansion," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 31, no. 2, pp. 97-100, 2003.
- [95] K. Harada, M. Sato, and K. Omura, "Blood-flow change and recovery of sensibility in the maxillary dental pulp during and after maxillary distraction: a pilot study," *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, vol. 98, no. 5, pp. 528-532, 2004.
- [96] M. Carmen, P. Marcella, C. Giuseppe, and A. Roberto, "Periodontal evaluation in patients undergoing maxillary expansion," *The Journal of craniofacial surgery*, vol. 11, no. 5, pp. 491-494, 2000.

- [97] M. Y. Mommaerts, "Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion," (in eng), *Br J Oral Maxillofac Surg*, vol. 37, no. 4, pp. 268-72, Aug 1999, doi: 10.1054/bjom.1999.0127.
- [98] J. A. Lehman Jr and A. J. Haas, "Surgical-orthodontic correction of transverse maxillary deficiency," *Dental Clinics of North America*, vol. 34, no. 2, pp. 385-395, 1990.
- [99] R. Schimming, K.-U. Feller, K. Herzmann, and U. Eckelt, "Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study," *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 38, no. 1, pp. 66-69, 2000.
- [100] P. Mehra, D. A. Cottrell, A. Caiazzo, and R. Lincoln, "Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: a case report," *Journal of oral and maxillofacial surgery*, vol. 57, no. 2, pp. 201-204, 1999.
- [101] M. C. Alpern and J. J. Yurosko, "Rapid palatal expansion in adults: with and without surgery," *The Angle Orthodontist*, vol. 57, no. 3, pp. 245-263, 1987.
- [102] B. R. Chrcanovic and A. L. N. Custódio, "Orthodontic or surgically assisted rapid maxillary expansion," *Oral and maxillofacial surgery*, vol. 13, pp. 123-137, 2009.
- [103] K. Li, J. Meara, and P. Rubin, "II J," *Oral Maxillofac. Surg*, no. 53, pp. 964-968, 1995.
- [104] C. Chuah and P. Mehra, "Bilateral lingual anesthesia following surgically assisted rapid palatal expansion: report of a case," *Journal of oral and maxillofacial surgery*, vol. 63, no. 3, pp. 416-418, 2005.
- [105] K. Ueki, Y. Hashiba, K. Marukawa, K. Nakagawa, K. Okabe, and E. Yamamoto, "Determining the anatomy of the descending palatine artery and pterygoid plates with computed tomography in Class III patients," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 37, no. 8, pp. 469-473, 2009.
- [106] S. S. Shapiro and M. B. Wilk, "An analysis of variance test for normality (complete samples)," *Biometrika*, vol. 52, no. 3-4, pp. 591-611, 1965.
- [107] K. Laudemann *et al.*, "Assessment of surgically assisted rapid maxillary expansion regarding pterygomaxillary disjunction using thin volume-rendering technique: in variance analysis and in reliability, accuracy, and validity," *Journal of oral and maxillofacial surgery*, vol. 69, no. 10, pp. 2631-2643, 2011.
- [108] R. Seeberger, W. Kater, R. Davids, and O. C. Thiele, "Long term effects of surgically assisted rapid maxillary expansion without performing osteotomy of the pterygoid plates," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 38, no. 3, pp. 175-178, 2010.
- [109] A. H. Sangsari, P. Sadr-Eshkevari, A. Al-Dam, R. E. Friedrich, E. Freymiller, and A. Rashad, "Surgically assisted rapid palatomaxillary expansion with or without pterygomaxillary disjunction: a systematic review and meta-analysis," *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 74, no. 2, pp. 338-348, 2016.
- [110] N. Betts and V. Ziccardi, "Surgically assisted rapid palatal expansion. Fonseca RJ, ed," *Oral and maxillofacial surgery orthognathic surgery*, vol. 2, pp. 211-231, 2000.
- [111] J. A. Lehman Jr, A. J. Haas, D. G. Haas, and L. B. Kaban, "Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach," *Plastic and reconstructive surgery*, vol. 73, no. 1, pp. 67-68, 1984.
- [112] S. C. Möhlhenrich, A. Modabber, M. Kamal, U. Fritz, A. Prescher, and F. Hölzle, "Three-dimensional effects of pterygomaxillary disconnection during surgically assisted rapid palatal expansion: a cadaveric study," *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, vol. 121, no. 6, pp. 602-608, 2016.
- [113] L. B. Moura *et al.*, "Evaluation of the palatal split pattern in surgically rapid maxillary expansion—comparison of two techniques," *Oral and maxillofacial surgery*, vol. 20, pp. 255-258, 2016.
- [114] A. Sygouros, M. Motro, F. Ugurlu, and A. Acar, "Surgically assisted rapid maxillary expansion: cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex," *American*

- Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 146, no. 6, pp. 748-757, 2014.
- [115] W. M. Northway and J. B. Meade Jr, "Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability," *The Angle Orthodontist*, vol. 67, no. 4, pp. 309-320, 1997.
- [116] B. C. d. E. Vasconcelos, A. F. Caubi, E. Dias, C. A. Lago, and G. G. Porto, "Surgically assisted rapid maxillary expansion: a preliminar study," *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, vol. 72, pp. 457-461, 2006.
- [117] J. A. Giroto *et al.*, "Blindness after reduction of facial fractures," *Plastic and reconstructive surgery*, vol. 102, no. 6, pp. 1821-1834, 1998.
- [118] D. T. Lanigan, J. H. Hey, and R. A. West, "Major vascular complications of orthognathic surgery: hemorrhage associated with Le Fort I osteotomies," *Journal of oral and maxillofacial surgery*, vol. 48, no. 6, pp. 561-573, 1990.
- [119] D.-Y. Kim *et al.*, "Anatomic study of pterygomaxillary junctions in Koreans," *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 35, no. 6, pp. 368-375, 2013.
- [120] W. Zemann, M. Schanbacher, M. Feichtinger, A. Linecker, and H. Kärcher, "Dentoalveolar changes after surgically assisted maxillary expansion: a three-dimensional evaluation," *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, vol. 107, no. 1, pp. 36-42, 2009.
- [121] E. Kilic, B. Kilic, G. Kurt, C. Sakin, and A. Alkan, "Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review," *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, vol. 115, no. 2, pp. 167-174, 2013.
- [122] Ş. Büyüköztürk, E. Kilic, Ö. Akgün, Ş. Karadeniz, and F. Demirel, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 2018.
- [123] H. K. Charles Jr *et al.*, "AMPDXA for precision bone loss measurements on earth and in space," *Johns Hopkins APL technical digest*, vol. 25, no. 3, p. 187, 2004.

EKLER

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.01.2024-137921



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Teknoloji Transfer Ofisi
Etik Kurullar Birimi



Sayı : E-54022451-050.04-137921
Konu : 2023/251 Etik Kurul Kararı

23.01.2024

Sayın Prof.Dr. Doğan DOLANMAZ
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı - Diş Hekimi

2023/251 numaralı "Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme İşleminde Pterygomaksiller Bileşkenin Üç Boyutlu Morfolojik Yapısının Maksiller Genişletme Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı başvurunuz Üniversitemiz Etik Kurullar Birimi'nin 03.01.2024 tarihli, 01 sayılı Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul toplantısında değerlendirilmiş olup, mevcudun oy birliğiyle onaylanmasına karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Prof.Dr. Hayrettin ÖZTÜRK
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSA4J01ZT4 Pin Kodu :29062

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5394&eD=BSA4J01ZT4&eS=137921>

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Adnan Menderes Bulvarı (Vatan Caddesi)

Fatih/Istanbul

Telefon No:0 (212) 523 22 88 Faks No:0 (212) 533 23 36

e-Posta:info@bezmialem.edu.tr İnternet Adresi:www.bezmialem.edu.tr

Bilgi için: Zübeyde ÖZDEMİR

Unvan: Sorumlu



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.