T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI VERTİKAL YÜZ PATERNİNE SAHİP BİREYLERDE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTLARI VE PALATAL RUGA MORFOLOJİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU OLARAK İNCELENMESİ

MUHAMMET YEŞİLKAYA

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ERSİN YILDIRIM

ORTODONTİ ANA BİLİM DALI
ORTODONTİ DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ
EYLÜL/2022

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecimin her aşamasında desteklerini esirgemeyen, motivasyonumu yükselten ve beraber çalışmaktan onur duyduğum kıymetli tez danışmanım, Doç.Dr. Ersin YILDIRIM'a,

Doktora eğitim sürecinde mesleki bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşan, her konuda yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım, Sayın Prof.Dr. Şeniz KARAÇAY'a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Derya DURSUN'a,

Bu süreçte her zaman ve her konuda yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşlarım ve meslektaşlarıma,

Son olarak beni yetiştiren, bugünlere gelmemde büyük emeği olan ve desteğini her zaman hissettiğim kıymetli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım…

"Farklı Vertikal Yüz Paternine Sahip Bireylerde Transversal Maksiller Ark Boyutları ve Palatal Ruga Morfolojilerinin Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi" başlıklı ve 2020/084 proje numaralı doktora tez çalışması "Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinatörlüğü'nün", "Doktora Projeleri Programı" kapsamında desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR....iv
İÇİNDEKİLER....v
TABLOLAR LİSTESİ....vii
ŞEKİLLER LİSTESİ....ix
SİMGELER VE KISALTMALAR....xi
ÖZET....xii
ABSTRACT....xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ....1
2. GENEL BİLGİLER....3
2.1. KRANİYOFASİYAL YAPILARIN BÜYÜME VE GELİŞİMİ....3
2.1.1. Yüz Büyümesi....3
2.1.1.1. Kraniyal kaide büyümesi....4
2.1.1.2. Nazomaksiller kompleksin büyümesi: Nazomaksiller kompleks,....5
2.1.1.3. Mandibula....6
2.1.2. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri....7
2.1.2.1. Çenelerdeki büyüme rotasyonları....7
2.1.2.2. Mandibular kondil büyüme yönü ve alveoler yapıların dik yön gelişimi....9
2.1.3. Vertikal Yön Anomalilerin Tespiti....12
2.1.3.1. Fotoğraflar....12
2.1.3.2. Radyografik sefalometri....14
2.1.4. Vertikal Yön Anomaliler ve Kraniyofasiyal Özellikler....18
2.1.5. Büyüme Tahmin Yöntemleri....19
2.2. OKLUZYON VE DENTAL ARKLAR....21
2.2.1. Dental ark şekilleri sınıflandırılması....23
2.2.2. Ortodontik Çalışma Modelleri....26
2.2.2.1. Alçı modeller....26
2.2.2.2. Dijital modeller....27
2.2.2.3. Sayısal modellerin elde edilmesi....28
2.2.2.4. İki ve üç boyutlu görüntülerin farkları....30
2.3. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ....32
2.3.1. Palatal Rugaların Kişiye Özgü Yapısı....33
2.3.2. Palatal Rugaların Referans Anatomik Yapı Özelliği....34
2.3.3. Palatal Rugaların Ortodontik Maloklüzyonlarla İlişkisi....35
2.3.4. Palatal Ruga Sınıflandırması....36

2.3.4.1. Goria sınıflandırması 36
2.3.4.2. López De Léon sınıflandırması 36
2.3.4.3. Trobo sınıflandırması 36
2.3.4.4. Carrea sınıflandırması 36
2.3.4.5. Da Silva sınıflandırması 37
2.3.4.6. Martins Dos Santos sınıflandırması 37
2.3.4.7. Lysell sınıflandırması 38
2.3.4.8. Basauri sınıflandırması 39
2.3.4.9. Lima sınıflandırması 39
2.3.4.10. Tzatscheva ve Jordanov sınıflandırması 39
2.3.4.11. Thomas ve Kotze sınıflandırması 39
3. GEREÇ VE YÖNTEM 42
3.1. KAYITLAR 42
3.1.1. Hastane Çalışma İzin Belgesi 42
3.1.2. Etik Kurul Onayı 42
3.1.3. Bilimsel Araştırma Projesi 42
3.2. YÖNTEM 42
3.3. DEĞERLENDİRME 43
3.3.1. Lateral Sefalogramların İncelenmesi 43
3.3.2. Sayısal Modellerin Oluşturulması 45
3.3.2.1. Sayısal modeller üzerinden maksiller transversal dental ark boyutu değerlendirilmesi 46
3.3.2.2. Sayısal modeller üzerinden palatal rugaların değerlendirilmesi 47
3.3.3. İstatistiksel Analiz 50
4. BULGULAR 51
4.1. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ İLE CİNSİYET İLİŞKİSİ 53
4.2. VERTİKAL YÜZ PATERNİ İLE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTU İLİŞKİSİ 56
4.3. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ İLE VERTİKAL YÜZ PATERNİ İLİŞKİSİ 57
4.4. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ İLE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTU İLİŞKİSİ 62
4.5. PALATAL RUGALARIN CİNSİYET, VERTİKAL YÜZ PATERNİ VE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTUNA GÖRE BÖLGESEL DAĞILIM ORANLARI 65
5. TARTIŞMA 70
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 76
KAYNAKLAR 77
EKLER 88

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: López De Léon – rugogram örneği 36

Tablo 2.2: Da Silva sınıflandırmasına göre ruga sayı ve çeşitlerinin sınıflandırılması 37

Tablo 2.3: Martins Dos Santos sınıflandırmasına göre ruga şekillerinin gösterilmesi 38

Tablo 3.1: Mandibular düzlem açısı (SN/GoGn) değerine göre vertikal yüz paterni sınıflandırması 45

Tablo 3.2: Diş kavsi indisine göre maksiller dental arkların transversal yönde gruplandırılması 47

Tablo 3.3: Uzunluklarına göre palatal rugaların sınıflandırılması 49

Tablo 3.4: Şekillerine göre palatal rugaların sınıflandırılması 49

Tablo 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu dağılımları 51

Tablo 4.2: Palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayısı 52

Tablo 4.3: Uzunluklarına göre sınıflandırılan palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayıları 52

Tablo 4.4: Şekillerine göre sınıflandırılan palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayıları 53

Tablo 4.5: Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması 54

Tablo 4.6: Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması 55

Tablo 4.7: Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması 56

Tablo 4.8: Vertikal yüz paterni sınıflandırması ile transversal maksiller ark boyutu arasındaki ilişki 57

Tablo 4.9: Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması 58

Tablo 4.10: Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması 59

Tablo 4.11: Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması 61

Tablo 4.12: Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması 62

Tablo 4.13: Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması 63

Tablo 4.14: Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması 64

Tablo 4.15: Palatal ruga sayılarının, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları 65

Tablo 4.16: Palatal ruga uzunluklarının, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları 66

Tablo 4.17: Palatal ruga şekillerinin, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları 68

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Kraniyal kaide anatomisi 4

Şekil 2.2: Kafa kaidesinin büyümesiyle maksillada meydana gelen öne ve aşağı büyüme .. 5

Şekil 2.3: Yetersiz vertikal kondil gelişimi 10

Şekil 2.4: Artmış vertikal kondil gelişimi 11

Şekil 2.5: Yüz tipinin belirlenmesi 13

Şekil 2.6: Vertikal yüz oranları 14

Şekil 2.7: Doğrusal izdüşüm transformasyonu 16

Şekil 2.8: Normal okluzyonda, transversal yönde maksiller ve mandibular molar dişlerin kapanış ilişkileri 22

Şekil 2.9: Dental ark formu sınıflandırması 24

Şekil 2.10: *Catenometer* yardımıyla ark formu ölçümü 24

Şekil 2.11: Alçı model örneği 26

Şekil 2.12: Noktasal ışık projeksiyonu sağlayan lazerle, yapılandırıcı ışık yöntemi 28

Şekil 2.13: Şeritsel ışıkla gerçekleştirilen yapılandırıcı ışık yöntemi 29

Şekil 2.14: Medikal görüntülemede kullanılan eksen ve düzlemler 30

Şekil 2.15: Piksel ve voksel görünümü 31

Şekil 2.16: Bilgisayar yazılımlarında kullanılan farklı projeksiyon yöntemleri 32

Şekil 2.17: Palatal rugaların şekil sınıflandırılması 39

Şekil 2.18: Palatal rugaların yön değerlendirmesinin şematik gösterimi 40

Şekil 3.1: Kullanılan landmarklar, doğrusal ve açısal parametrelerin gösterimi 45

Şekil 3.2: Alçı modellerin ekstraoral model tarayıcı ile taranması 46

Şekil 3.3: Sayısal modellerin oluşturulduğu bilgisayar yazılımı ekran görüntüsü 46

Şekil 3.4: Sayısal modeller üzerinden maksiller transversal dental ark boyutu değerlendirilmesi 47

Şekil 3.5: Sayısal modelde sağ ve sol rugaların belirlenmesi 48

Şekil 3.6: Sayısal model üzerinde palatal rugaların uzunluk analizi 48

Şekil 3.7: Sayısal model üzerinde palatal rugaların şekil analizi 49

Şekil 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu dağılımlarının grafik gösterimi 51

SİMGELER VE KISALTMALAR

A : A noktası

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

B : B noktası

G : Glabella noktası

Gn : Gnathion noktası

Go : Gonion noktası

MBT : McLaughlin Bennet Trevisi sistemi

Me : Menton noktası

N : Nasion noktası

PNS : Posterior Nazal Spina

RME : Rapid maksiller ekspansiyon

S : Sella noktası

Sn : Subnazal nokta

STL : Stereolitografi

TME : Temporomandibular Eklem

Tr : Trichion noktası

Za : Zigomatik nokta

FARKLI VERTİKAL YÜZ PATERNİNE SAHİP BİREYLERDE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTLARI VE PALATAL RUGA MORFOLOJİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU OLARAK İNCELENMESİ

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, farklı vertikal yüz paternine sahip bireylerdeki palatal rugaların sayı, uzunluk ve şekil özelliklerinin, transversal maksiller ark boyutuyla ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Restrospektif olarak planlanan bu çalışmada, 330 bireye ait tedavi öncesi lateral sefalogramlar ve alçı tanı modelleri incelenmiş, vertikal yüz paternine göre üç eşit grup oluşturulmuştur. Sayısal üç boyutlu üst çene modelleri elde edilerek, transversal maksiller ark boyutu yönünden üç alt gruba ayrılmıştır. Palatal ruga morfolojileri, sayı, uzunluk ve şekil yönünden incelenerek gruplar arasında korelasyon aranmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiş; kategorik değişkenler Pearson Ki Kare Testi ile karşılaştırılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular: Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının, cinsiyet ve farklı transversal maksiller ark boyutlarına göre karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Farklı vertikal yüz paternine sahip bireylerdeki primer ve sekonder ruga sayıları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Şekillerine göre sınıflandırılmış palatal ruga sayıları ile transversal maksiller ark boyutu ve yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken ($p<0,05$), cinsiyet ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, vertikal yüz paterniyle transversal maksiller ark boyutu ve palatal ruga uzunlukları arasında anlamlı ilişki olduğu; vertikal yüz paterni kısadan uzuna doğru değiştikçe transversal maksiller ark

boyutunun azalarak genişten dara doğru, palatal ruga uzunluklarının ise artarak sekonderden primere doğru değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ark formu, Dental model, İskeletsel maloklüzyon, Palatal ruga, Sefalometri

THREE-DIMENSIONAL INVESTIGATION OF PALATAL RUGAE MORPHOLOGIES AND TRANSVERSAL MAXILLARY ARCH DIMENSIONS IN INDIVIDUALS WITH DIFFERENT VERTICAL FACIAL PATTERNS

ABSTRACT

Aim: In this study, it has been aimed to evaluate the relationship between the number, length and shape characteristics of palatal rugaes in individuals with different vertical facial pattern and the size of the transversal maxillary arch.

Materials and Methods: In this retrospective study, pre-treatment lateral cephalograms and plaster diagnostic models belonging to 330 individuals have been examined, and three equal groups have been formed according to the vertical facial pattern. Digital three-dimensional maxillary models have been obtained and have been divided into three subgroups in terms of transversal maxillary arch size. Palatal rugae morphologies have been examined in terms of number, length and shape, and the correlation between the groups has been tried to be found. The conformity of the variables to the normal distribution has been examined through with histogram graphics and Kolmogorov-Smirnov test; categorical variables have been compared with the Pearson Chi-Square Test. Mann Whitney U test and Kruskal Wallis test have been used to compare the variables which do not show normal distribution. The results have been evaluated at the significance level of $p<0.05$.

Results: No statistically significant difference has been found as a result of comparing the palatal rugae numbers classified according to their lengths with their gender and different transversal maxillary arch sizes ($p>0.05$). A statistically significant difference has been found between the primary and secondary rugae numbers in individuals with different vertical facial patterns ($p<0.05$). While a statistically significant relationship has been found between palatal rugae numbers classified according to their shapes and transversal maxillary arch size and facial pattern ($p<0.05$), no statistically significant relationship has been found between it and gender ($p>0.05$).

Conclusion: According to the findings obtained in our study, it has been determined that there was a significant relationship between vertical facial pattern and transversal maxillary arch size and palatal rugae lengths and that the size of the

transversal maxillary arch decreased from wide to narrow and that palatal rugae lengths increased from secondary to primary as the vertical facial pattern changes from short towards long.

Key Words: Arch form, Cephalometry, Dental model, Palatal rugae, Skeletal malocclusion

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Başlangıcından beri ortodonti biliminin ilgi alanına girmiş en önemli konulardan biri olan büyüme ve gelişim kavramı, günümüzde de halen yerini korumaktadır. Kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimi, sert ve yumuşak doku ünitelerinin morfogenetik ilişkileri ve fonksiyonlarına bağlı şekilde gerçekleşmektedir. Hassas bir denge içerisinde ilerleyen bu süreçte meydana gelebilecek sapmalar sonucunda farklı ortodontik anomaliler ortaya çıkabilmektedir (1).

Kraniyofasiyal büyümenin yönlendirilebildiği fonksiyonel çene ortopedisi kavramı ortodontistler tarafından yaklaşık yüz yıldır bilinmekte ve buna yönelik tedaviler başarıyla uygulanmaktadır. Sagital, transversal ve vertikal yönde oluşabilecek ortodontik maloklüzyonların henüz oluşmadan önce büyüme ve gelişim tahmin metotları ile belirlenmesi de hem büyümenin yönlendirilmesi hem de yapılacak müdahalenin zamanlaması açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Hem büyümenin yönlendirilmesi hem de büyüme ve gelişim tahminleri amacıyla literatürde çok sayıda uygulama bulunmaktadır (2-17).

Büyüme ve gelişim tahminlerinin sıklıkla gerçekleştirildiği sefalometrik incelemelerin yanı sıra, ortodontik malokluzyonların anatomik yapılarla ilişkilerinin incelendiği farklı çalışmalar da karşımıza çıkmaktadır (18,19). Bu çalışmalarda, maksiller sinüs morfolojisi (19-21), frontal sinüs morfolojisi (5,6), üst hava yolu anatomisi (22), mandibular antegonial çentik (15), simfiz morfolojisi (4,14,16,17) gibi anatomik farklılıkların malokluzyonlarla ilişkileri değerlendirilmiştir.

Palatal ruga morfolojileri ile maloklüzyonlar arasında olası ilişkinin tespit edilmesi de bu yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (23,24). Palatal rugalar intrauterin hayatın erken safhalarında şekillenen ve daha sonra değişmediği kabul edilen (25-29), bu sebeple bazı araştırıcılar tarafından ortodontik çakıştırmalar için referans noktaları olabileceği belirtilen (30-32), maksillanın palatal mukozasının anteriorunda konumlanmış ve kalınlaşmış mukoza kıvrımları olarak tanımlanabilmektedir (33,34). Palatal rugaların dental ve iskeletsel sagital yön (23,35,36), vertikal yön (24,37) ve transversal yön (38) ortodontik anomalilerde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştıklarını gösteren çalışmaların yanı sıra; dudak damak yarıkları (39-41),

oligodonti (42) gibi anomalilerde de farklı yapılarda olabileceğini gösteren araştırmacılar da bulunmaktadır.

Palatal ruga morfolojisi ile maksiller dental ark şekli arasındaki ilişkilerin iki boyutlu fotoğraflar ya da üç boyutlu modeller yardımıyla incelendiği çalışmalarda ise hem farklı ark şekillerine özgü ruga morfolojilerinin mevcut olabileceği; hem de hızlı üst çene genişletilmesi (RME), çekimli tedaviler gibi ortodontik tedaviler sonucunda palatal rugaların yapılarında değişimlerin görülebileceği tespit edilmiştir (28,43-47).

Bu tez çalışmamızın amacı ise; farklı vertikal yön büyüme paternine sahip bireylerdeki palatal ruga morfolojileri ve maksiller dental ark şekillerinin, sayısal modeller kullanılarak üç boyutlu olarak değerlendirilmesi sonucunda, palatal rugaların morfolojik özellikleri ile maksiller dental ark formu ve vertikal iskeletsel büyüme paterni arasındaki olası korelasyonun araştırılmasıdır. Elde edeceğimiz bulgular ışığında, palatal rugaların yüz büyüme paterni tahmini ve ortodontik malokluzyonların erken tanısındaki rolünün belirlenmesi de hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Büyüme ve gelişim birbirinden bağımsız düşünülmemesi gereken kavramlardır. Büyüme, intrauterin hayatın başlangıcından itibaren bütün vücutta, organlarda ve organların çeşitli kısımlarında, oranlarda bir değişikliğe sebep olmadan, uzayın üç yönündeki hacim artışı olarak tanımlanabilen hormonal bir olaydır. Gelişim ise, büyüme sırasında organların, tüm vücuda göre veya kendi içerisindeki bölümleri arasındaki oranların değişikliği olarak tanımlanmaktadır. Büyüme anatomik bir olgu olup hayatın bir evresinde sonlanmaktayken; gelişim fizyolojik bir olgudur ve hayat boyu devam etmektedir (48,49). Hiçbir ünite yalnız ve bağımsız olarak büyümemektedir. Bu sebeple büyüme ve gelişim değerlendirilirken, ilgili bölgenin çevre yapılarla ilişkisi de incelenmelidir (50).

2.1. KRANİYOFASİYAL YAPILARIN BÜYÜME VE GELİŞİMİ

2.1.1. Yüz Büyümesi

Yüzün oluşumu, intrauterin yaşamın 4.-8. haftalar arası meydana gelmektedir. 8. haftadan sonra yüzün temel şekli oluşmuş ve yüzü oluşturan yapıların oranları değişmeye başlamıştır (51). Intrauterin yaşamın 3. aylarında baş boyutu, tüm vücudun yaklaşık yarısı kadarken, başa göre yeterince gelişmemiş ve kısa olan gövde, kollar ve bacaklar ilerleyen zamanlarda daha fazla büyümektedir. Bu durum sefalokaudal büyüme olarak da ifade edilen; baştan aşağıya doğru büyüme miktarının artması şeklinde ifade edilmektedir. Aynı durum kraniyofasiyal yapıların kendi aralarında da geçerlidir. Kraniyofasiyal yapıların en alt bölgesinde yer alan mandibula, daha yukarıda yer alan maksillaya göre büyümesini daha geç tamamlamaktadır (48).

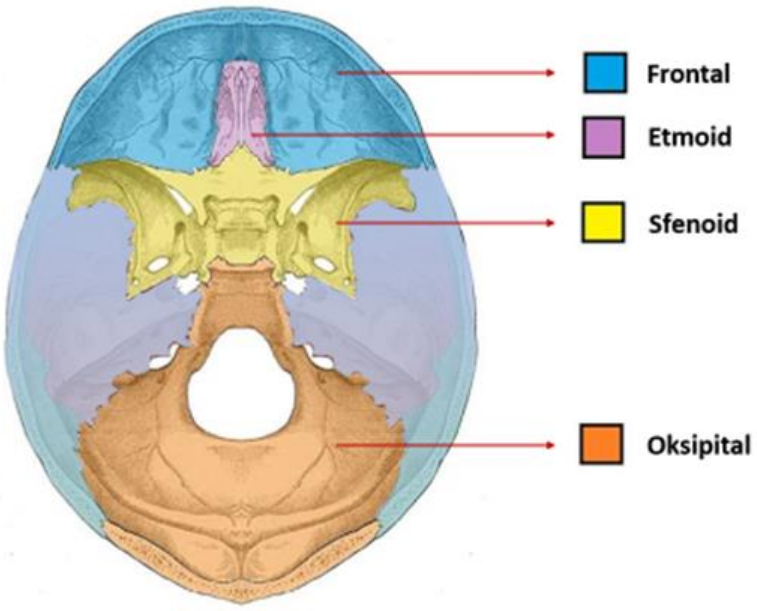
Doğumda kraniyumu oluşturan kemiklerin arasında yer alan ve fontonel adı verilen boşluklar doğumdan sonra bu bölgelerdeki kemik yapımı neticesiyle kapanmaya başlar (48). Yüz büyümesi, doğum sonrası dönemde uzayın üç yönünde olacak şekilde devam etse de en çok büyüme gösterdiği yön dik yöndür. Nazomaksiller kompleks, alveoler prosesler ve mandibulada meydana gelen büyüme ve gelişim, yüz büyümesinde

ve şekillenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu yapılardaki farklı büyüme modelleri ise yüzün dik yön gelişimini ciddi şekilde etkileyebilmektedir (52-55).

Yüz büyümesi üç farklı morfogenetik bölge olan kraniyal kaide, nazomaksiller kompleks ve mandibula büyümesi şeklinde incelenebilir (56).

2.1.1.1. Kraniyal kaide büyümesi: Kraniyal kaidenin büyüme ve gelişimi, yüz yapılarının büyüme ve gelişimi için zemin oluşturmasının yanı sıra, bu yapıların nihai konum ve boyutlarını da etkilemektedir. Kraniyal kaideyi oluşturan kemikler; sfenoid, etmoid, oksipital ve frontal kemiklerdir (Şekil 2.1). Bu kemiklerin arasında yer alan boşluklu kartilagenöz yapıdaki sinkondrozisler sayesinde, büyüyen beyne uyumlu bir şekilde, kraniyal kaidede de büyüme meydana gelmektedir (56,57).

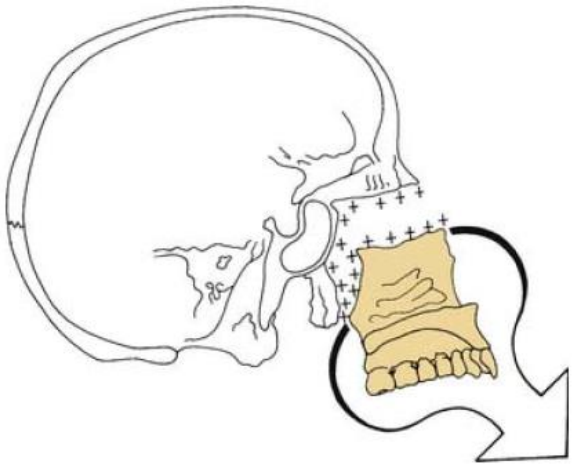
Kraniyal kaidenin büyüme ve gelişimi nazomaksiller kompleks ve mandibula büyümesini de yakından etkilemektedir. Örneğin, anterior kraniyal fossanın uzun olması, maksiller kompleksin de ön arka yönde uzun olmasına neden olmaktadır. Benzer şekilde, sfenooksipital bölgede (klivusta) ön arka yönde meydana gelen hacim artışı, mandibuler ramus genişliğinde artışa sebep olurken, klivusta dik yönde meydana gelen büyüme artışı ramusun dik yön boyutlarında artışa sebep olmaktadır (14,57,58).



Şekil 2.1: Kraniyal kaide anatomisi (59)

2.1.1.2. Nazomaksiller kompleksin büyümesi: **Nazomaksiller kompleks,** kartilaj yapıda olan nasal septum, vomer ve etmoid kemiğin dikey uzantısının büyümesi ile öne ve aşağı yönde hareket etmektedir (Şekil 2.2) (51).

Nazomaksiller kompleksin bir parçası olan ve kafa kaidesine suturalar aracılığıyla bağlanan maksillanın büyüme ve gelişiminde, kendi hacim artışının yanı sıra, kafa kaidesini meydana getiren kemik yapıların hacim artışı ve konumlarının değişikliği etkilidir (51).



Şekil 2.2: Kafa kaidesinin büyümesiyle maksillada meydana gelen öne ve aşağı büyüme (50)

Maksilla, ağız boşluğunun üst duvarının büyük bir parçasını, orbitanın alt duvarını, nazal boşluğun alt duvarı ile lateral duvarlarını meydana getirmektedir. Fonksiyonel olarak; oral, orbital, nazal, farengeal boşluklar arasında sert doku bariyeri oluşturmakta ve oluşan çiğneme kuvvetlerini dişler aracılığıyla kafa kemiklerine iletmektedir. Bu sebeple maksilla, bu boşlukların farklı oranda büyüme ve gelişimine uyum göstermelidir. Tamamen intramembranöz ossifikasyon ile oluşan maksilla, postnatal büyüme ve gelişimini iki şekilde devam ettirmektedir (51).

1. Yer değiştirme: Maksillanın çevre boşluk yapılarındaki (fonksiyonel matriks) büyüme ve gelişim için olan yer ihtiyacını karşılayacak şekilde, maksiller kemiğin bir bütün olarak hareketini gerçekleştirdiği, rotasyon ve translasyon şeklindeki büyümedir.

2. Remodelling: Maksillanın çevresel yapılarında oluşan büyüme ve gelişime uyum sağlayabilmek amacıyla, maksillanın yapısında meydana gelen apozisyon, rezorbsiyon sonucu oluşan yeniden şekillenmedir.

Büyüme ve gelişim sırasında maksilla öne ve aşağı yönde yer değiştirmektedir ve maksillanın büyüme ve gelişimine katkı sağlayan sutural sistem buna izin verecek şekilde konumlanmıştır. Maksillanın öne ve aşağıya hareketi sırasında suturalar arasında meydana gelen boşluklar yeni kemik proliferasyonu ile dolmaktadır (60).

Maksillanın büyüme esnasında ön yüzeyinde rezorbsiyon, arka yüzeyinde apozisyon meydana gelmesiyle, maksillanın öne ve aşağıya doğru olan hareketi desteklenmektedir. Maksillanın tuber bölgesinin arkaya doğru büyümesi, maksillanın öne doğru hareketine sebep olurken; nazal kavite ve maksiller sinus boşluklarında meydana gelen rezorbsiyon ile alveoler bölgede meydana gelen büyüme gelişim, maksillanın aşağı yönde büyümesini sağlamaktadır (61).

Maksilla gelişimini ilk olarak transversal yönde, ardından sagital yönde ve son olarak vertikal yönde tamamlamaktadır. Büyüme atılımından hemen önce iskeletsel, dişsel genişlik sonlanırken, vertikal alveoler büyüme hayat boyu devam etmektedir (58).

2.1.1.3. Mandibula: Kraniyofasiyal yapıdaki en büyük ve hareket kabiliyeti yönüyle eşsiz bir kemik olan mandibula, kondrokranyumun bir parçası olan meckel kıkırdağının dış yüzeyinde oluşmaktadır. Mandibula oluşumunda rehber ve destek görevi görmekte olan bu primordiyal kıkırdağın hiçbir parçası mandibulanın yapısına katılmaz. Postnatal hayatın ilk yılı sonuna doğru simfiz bölgesindeki kaynaşma ile tek bir kemik haline gelen mandibula, bu zamana kadar sağ ve sol olarak iki kemik şeklinde oluşumunu sağlamaktadır. Meckel kıkırdağından tamamen farklı, intrauterin yaşamın 3.-4. aylarında meckel kıkırdağına komşu olacak şekilde meydana gelen sekonder kıkırdaklar; angulus, koronoid çıkıntı ve eklem bölgesinde kemikleşme sağlayarak mandibuler ramusun oluşumunu sağlar. Angulus ve koronoid çıkıntı kıkırdağı doğum esnasında tamamen kemikleşmiş olmasına karşın, eklem kıkırdağı enkondral olarak 3/4 oranında kemikleşmiştir (62).

Mandibula büyüme gelişimini, kafa ve yüz kemiklerinin büyüme gelişimine benzer şekilde fonksiyonel matriks etkisiyle çevresel faktörlere bir cevap olarak gerçekleştirmesiyle oluşan uzayda hareketi sonucu; mandibulanın tamamında ve komşu yapılara göre belirli bölgelerinde yeri ve konumunu etkileyecek değişiklikler meydana

gelmektedir (63,64). Mandibulada meydana gelen yer değiştirme ve remodelling fenomeni maksillaya benzemektedir (65,66). Mandibula yer değiştirme ile öne ve aşağı yöne büyüme sağlarken, remodelling ile arka ve yukarı yönde büyüme sağlamaktadır. Mandibuler korpus süt ve daimi dişlerin sürmesi için progresif olarak genişlerken; mandibuler ramus çiğneme kasları, oral ve nazal mukoza, tükürük bezleri gibi yapılara fizyolojik adaptasyonunu sağlayabilmek için genişlemektedir (65,66).

Enlow ve Harris (53), mandibulanın öne ve aşağı, bir bütün olarak büyümesinde kondilde meydana gelen hücre proliferasyonunun etkili olduğunu belirtmiştir.

Kondil büyümesi yalnız başına, glenoid fossanın geriye ve aşağı olan büyümesini, orta yüzün öne ve aşağı olan büyümesini ve maksilla ile mandibulada meydana gelen vertikal alveoler büyümeyi karşılayarak dengelemektedir. Kondil yukarı yönde ve bireyin büyüme paternine bağlı olarak öne ya da arkaya doğru büyüme gösterir. Kondildeki bu vertikal büyüme sayesinde mandibulada dişlerin sürebileceği mesafe oluşmuş olur (51). Kondilin büyümesi diğer kafa ve yüz yapılarının büyümeleriyle uyum içinde olduğu takdirde, oklüzyonun normal ve yüz yapılarının dengeli olacağı belirtilmiştir (57).

2.1.2. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri

Yüzün vertikal yön anomalileri kraniyofasial bölgedeki sık görülen iskeletsel problemlerdir (67). Bu anomaliler; büyüme döneminde meydana gelen çenelerdeki rotasyon farklılıkları, alveolar yapıların dik yön gelişim farklılıkları, kondiler dik yön gelişim miktarı ve çevresel etmenler neticesinde meydana gelmektedir.

2.1.2.1. Çenelerdeki büyüme rotasyonları: Yüz yapılarının büyüme ve gelişiminde çenelerin rotasyonları önemli rol oynar. Schudy (54), çenelerdeki rotasyonların sebebinin vertikal ve sagital büyümenin dengesizliğinden kaynaklandığını belirtse de rotasyonların çenelerin merkezinde meydana gelmesi ve dişsel kompanzasyonla maskelenmesi sonucu bu hipotez ispatlanamamıştır. Björk ve Skieller (68)'in implant çalışmaları somut verilerle bu durumu incelemiştir. Çenelerdeki büyüme ve rotasyonların incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada; implantlar fonksiyonel bölgelere değil, kemiklerin stabil hatlarına yapılmıştır. Çenelerin merkezinde internal rotasyon meydana gelirken, yüzeyinde çevresel değişimler etkisiyle (apozisyon ve rezorbsiyon sonucu oluşan) eksternal rotasyon olabilmektedir. Palatal ve mandibular düzlemi direkt etkileyen total rotasyon ise internal ve eksternal rotasyonun kombinasyonu olarak adlandırılır (48).

Björk (13)'e göre internal rotasyon, çenelerde meydana gelen esas rotasyon olsa da, total rotasyonu eksternal rotasyonun maskelenmesinden dolayı tek başına yeterli olmayacaktır.

Mandibulada kasların tutunduğu birçok fonksiyonel ünite vardır, lakin maksilla alveoler prosesler dışında stabildir. Maksillaya yerleştirilen implant çalışmaları da göstermiştir ki; maksilla, merkezinde çok fazla öne ya da arkaya rotasyon yapmamaktadır (58).

Björk ve Skieller (68) mandibuladaki rotasyonları total rotasyon, matriks rotasyonu ve intramatriks rotasyon olmak üzere 3'e ayırmıştır (68). Total rotasyon, mandibulanın değişmez yapılarının rotasyonları; matriks rotasyon, mandibulanın alt kenarı rotasyonu; intramatriks rotasyon ise, mandibulanın değişmez yapılarının, mandibulanın alt kenarına olan rotasyonu olarak adlandırılır (69).

Dibbets (70) mandibula büyümesinde en etkili olayın kondiler büyüme olduğunu ve kondil büyümesinin, mandibulada remodelling ile dengelendiğini belirtmiştir. Bu rotasyona dengeleyici rotasyon (counterbalancing rotation) adını vermiştir.

Solow ve Siersbaek-Nielsen (71), mandibulanın gerçek rotasyonunu, mandibulanın değişmez yapılarının kraniyal kaidesine göre rotasyonu olarak belirtmiştir. Mandibulanın görünen rotasyonunun ise, mandibular düzlem açısının ön kafa kaidesine göre açısal değişimi olduğunu belirtmişlerdir. Mandibulanın görünen rotasyonunun sefalometrik analiz yöntemleriyle belirlenebileceğinden bahsetmişlerdir.

Björk (13) yaptığı implant çalışmaları aracılığıyla büyüme-gelişme dönemindeki çocuklarda kraniyofasiyal büyümeyi yakından incelemiştir. Kemik içerisinde, sabit referans noktası olarak işlev gören implantlar sayesinde, mandibular rotasyon daha doğru belirlenebilmektedir. Björk bu çalışmasında, kraniyal kaide ile mandibula arasında görülen rotasyonun maskelenmiş olduğunu göstermiştir. Yapılan bu implant çalışması ile büyüme gelişme esnasında çenelerin rotasyonlarının saptanabilmesi, çenelerdeki apozisyon ve rezorbsiyon bölgeleri hakkında bilgi sahibi olunması sağlanabilmektedir. Böylece büyüme gelişme esnasında çenelerin ilişkileri hakkında önceden yorum yapılabileceğini gün yüzüne çıkarmıştır.

Björk (13,14) yapmış olduğu longitudinal çalışması neticesinde mandibulanın anterior ve posterior olmak üzere iki farklı büyüme modeli olduğundan bahsetmiştir.

Anterior rotasyon; saat yönünün tersi rotasyon, yatay büyüme modeli olarak adlandırılırken, posterior rotasyon; saat yönünde rotasyon, vertikal büyüme modeli olarak adlandırılmıştır.

Björk (14), mandibulanın anterior rotasyonunu 3 tip olarak belirlemiştir:

Tip I: Normal büyüme gelişim sonucu olmayan, diş kayıpları ve güçlü kaslar nedeniyle oluşmuş, rotasyon ekseninin kondilden geçtiği rotasyon şeklidir. Dolayısıyla alt ön yüz yükseliği ve kapanış yüksekliği azalmıştır.

Tip II: Normal büyüme-gelişme gösteren bireylerde meydana gelen alt çene translasyonu olarak adlandırılır. Rotasyon merkezi kesici dişler olan bu rotasyon tipinde kondil, ramus arka kenarı teğetine göre anterior yönde büyümektedir.

Tip III: Kondil, ramus arka kenarı teğetine göre aşırı derecede anteriorda büyümektedir ve rotasyon merkezi premolar bölgesidir. Bu rotasyon tipinde alt ön yüz yüksekliği azalmış, iskeletsel derin kapanış görünmektedir.

Björk (14), mandibular posterior rotasyonunu 2 tip olarak belirlemiştir:

Tip I: Normal büyüme-gelişim sonucu oluşmayan, ön düz düzlem gibi bir aparey kullanımı sonucu oluşmuş, rotasyon ekseninin kondillerden geçtiği rotasyon şeklidir.

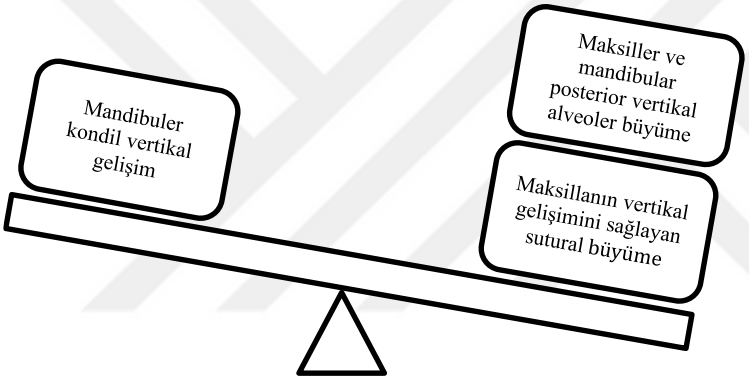
Tip II: Kondiller, ramusun arka kenarı teğetine göre aşırı posterior yönde büyümektedir. Rotasyon merkezi en son molar dişler bölgesidir. Kondilin posterior yönde büyümesiyle mandibula öne gitme eğiliminde olur. Ancak özellikle gonion bölgesine iç-dış yapışan kaslar sebebiyle mandibula, son molar dişler dönme merkezi kabul edilecek şekilde posterior rotasyona neden olur. Bu sebeple alt ön yüz yüksekliği artar. Anterior bölgede dental kamuflaj olmaz ise ön açık kapanış görülebilir.

Genel olarak normal büyüme-gelişme paternine sahip bireylerde anterior rotasyonel büyüme görülme oranı %90-95'tir (57).

2.1.2.2. Mandibular kondil büyüme yönü ve alveoler yapıların dik yön gelişimi: Kraniyofasiyal yapıların vertikal yönde büyümesi ile kondil gelişimi arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Maksillanın sutural büyümesi ve çenelerin posterior alveoler bölgesinin vertikal gelişimi ile kondilin büyüme yönü yakından ilişkilidir (54,72,73). Kondil yukarı yönde ve bireyin büyüme paternine bağlı olarak ön veya arka yönde olacak şekilde büyümektedir (13,58,68).

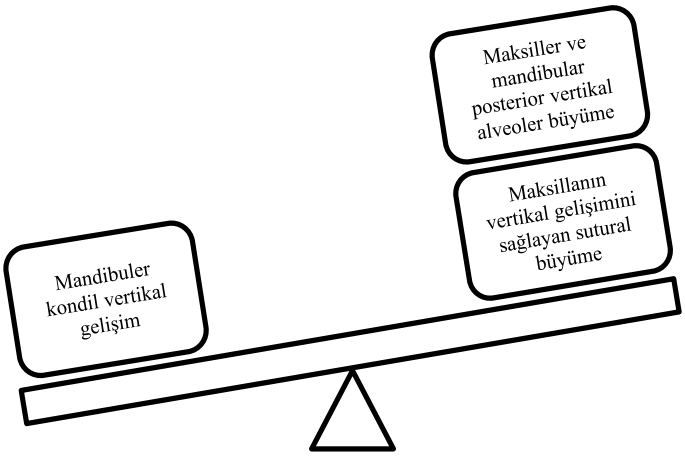
Nanda (74) ile Carroll ve ark. (75)'nın yaptıkları çalışmada yüzü oluşturan kemiklerin farklı büyüme paternine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Maksillanın büyümesi tamamlanmasından sonra dahi kondil büyümesi devam edebilmektedir.

Mandibulanın postural durumunu, yalnızca mandibulanın büyümesi değil, maksillanın vertikal yön gelişimi de etkiler. Mandibuler kondil vertikal gelişimi, maksilla ve mandibular posterior vertikal alveoler büyüme ve maksillanın vertikal gelişimini sağlayan sutural büyüme toplamından daha az olursa, mandibula posterior rotasyon gösterir ve hiperdiverjan (yüksek açılı, uzun) yüz tipi oluşur. Bu durumun şiddetine ve dental kompanzasyon miktarına göre ön açık kapanış görmek mümkündür (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Yetersiz vertikal kondil gelişimi

Eğer mandibular kondil vertikal gelişimi, maksilla ve mandibular posterior alveolar vertikal büyüme ve maksillanın vertikal gelişimini sağlayan sutural büyüme toplamından fazla olursa; mandibula anterior rotasyon gösterir ve hipodiverjan (düşük açılı, kısa) yüz tipi oluşur (Şekil 2.4). Bu durumun şiddetine ve dental kompanzasyon miktarına göre derin kapanış (*deepbite*) görmek mümkündür (73).



Şekil 2.4: Artmış vertikal kondil gelişimi

Kondilin öne doğru daha çok büyümesi, mandibulada genelde horizontal harekete sebep olmaktadır. Anterior rotasyon görülebilir. Ön yüz yüksekliği azalabilir, hipodiverjan yüz tipine ve derin kapanışa sebep olabilir. Kondilin arkaya doğru daha çok büyümesi, mandibula genelde vertikal harekete sebep olmaktadır. Posterior rotasyon görülebilir. Ön yüz yüksekliği artabilir, hiperdiverjan yüz tipine ve ön açık kapanışa sebep olabilir (73,76).

Vertikal büyüme paterni, kondilin büyüme yönünün yanı sıra, ön ve arka yüz gelişiminden de etkilenmektedir. Mandibular fossa ve kondilin vertikal gelişimi, posterior yüz yükseliği ile yakından ilişkilidir (52). Anterior yüz yüksekliği gelişiminde ise daha karışık etmenler mevcuttur. Çenelerdeki dişlerin erüpsiyonu gibi dental faktörler; maksillanın aşağı hareketini sağlayan sutural gelişim gibi iskeletsel faktörler; kaslar gibi yumuşak doku faktörleri ön yüz yüksekliğini etkiler (77).

Lavargne ve Garson (78), maksilla ve mandibula arasında bir uyum olduğundan, rotasyonların çenelerin birbiri ile ilişkileri sonucu oluştuğundan bahsetmiştir. Mandibular rotasyon, maksillaya olan uyum sonucu oluşmaktadır. Kondil büyüme yönüne ve gonial açıya bağlı olarak mandibula anterior ve posterior rotasyon yapabilmektedir.

Issacson ve ark. (79) yüzün büyüme yönünün, kafa kaidesine göre horizontal ve vertikal yönde oluşan kuvvet vektörlerinin bileşkesi neticesinde oluşacağını belirtmiştir. Ayrıca, yüzün büyüme yönünü ve şeklini etkliyen en önemli etmenlerin kondil ve

maksillanın alveoler prosesi olduğunu belirtmişlerdir. Kondilin vertikal büyümesi ile maksillanın vertikal büyümesi arasında ciddi ilişki olduğunu düşünen araştırmacılar; mandibular kondilin vertikal büyümesi ile maksillanın vertikal gelişimini sağlayan sutural büyüme ve vertikal alveolar gelişim toplamı ile aynı olduğu durumda, mandibulada rotasyon olmayacağını ve translasyon görüleceğini belirtmiştirlerdir. Aynı şekilde, kondil vertikal büyümesi, maksillanın vertikal gelişimini sağlayan sutural büyüme ve vertikal alveoler büyüme toplamından fazlaysa; mandibulanın öne ve yukarıya rotasyonuna sebep olabileceğini belirtmişlerdir. Buna karşılık tam tersi durumda ise, mandibulanın arka ve aşağı rotasyonuna sebep olabileceğini belirtmişlerdir (80).

Gelişmekte olan iskeletsel yapı ile dentoalveolar yapılar arasındaki farklılıklar sonucu; açık kapanış, derin kapanış gibi maloklüzyonlar oluşabilmektedir (81,82). Kraniyofasiyal yapıların vertikal yön gelişimi ile dentoalveolar yapılar arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmacılar, artmış posterior dentoalveolar yükseliğin genelde hiperdiverjan bireylerde görüldüğünü belirtmişlerdir (83-88).

Nahoum ve ark. (84) yapmış oldukları çalışmada, açık kapanışa sahip bireylerin maksiller dentoalveolar yapılarının gelişim yetersizliğini olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Sassouni ve Nanda (89), açık kapanışa sahip bireylerin maksiller dentoalveolar yapılarının fazla gelişim gösterdiğini ifade etmişlerdir.

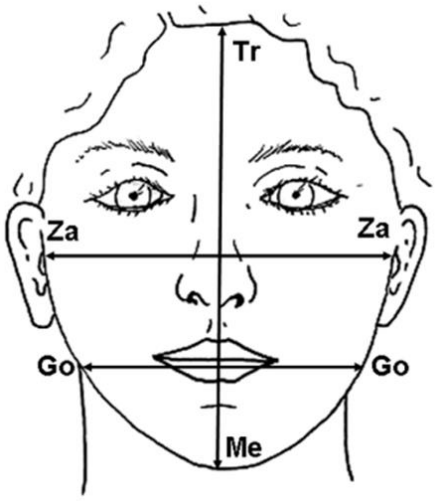
2.1.3. Vertikal Yön Anomalilerin Tespiti

Vertikal yön anomalileri, kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimi sırasında meydana gelen birçok etiyolojik faktörden oluşabilmektedir (90). Kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimi esnasında bir bölgede oluşan dengesizlik, diğer tüm yapılar tarafından kompanze edilmeye çalışılır. Kraniyofasiyal yapılar üzerinde oluşan bu farklılıkların derecesine göre, farklı büyüme paternleri ve anomaliler oluşmaktadır (50). Oluşan farklı büyüme paternleri ve anomalileri değerlendirmek amacıyla; antropometri aracılığıyla direkt yüz üzerinden veya fotoğraflar, üç boyutlu görüntülemeler ve radyografik sefalometri ile endirekt olarak yapılan ölçümler ortodontide sıklıkla kullanılmaktadır.

2.1.3.1. Fotoğraflar: Ortodontik tanı ve tedavi planlamasının en önemli bileşenlerinden biri hastanın yumuşak doku profilinin değerlendirilmesidir. Yumuşak doku profilinin değerlendirilmesinde kullanılan fotoğraflar daha geleneksel bir yöntem

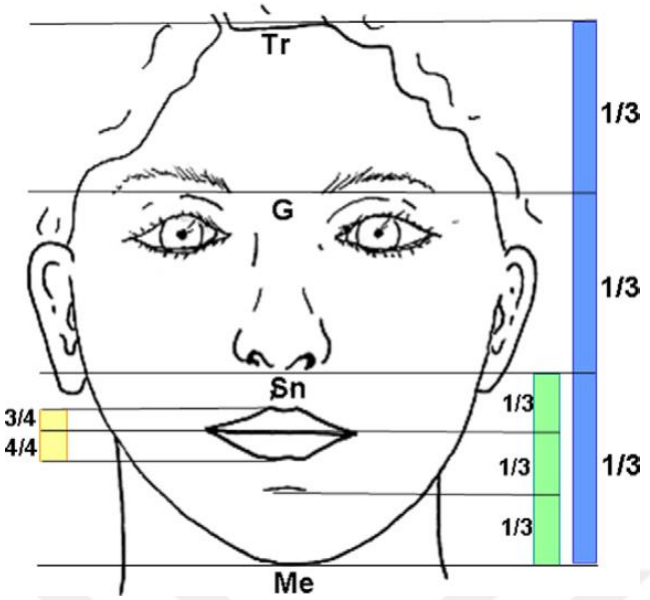
olmakla birlikte, araştırmacıların çeşitli yumuşak doku yüz analizlerini tanımlarken kullandığı bir unsur olmuştur. İki boyutlu ölçümler kullanılarak yapılan çalışmalarda ideal bir yüzde olması gereken farklı açılar ve oranlar ifade edilmiştir (91). Yüz profilinde ideal ve estetik kavramlarının yakın ilişkisi temel alınarak bazı değerlendirilmeler yapılmıştır (92).

Yüzün estetik uyumu açısından güçlü bir etkiye sahip olan, yüz yüksekliği ve yüz genişliği arasındaki orantısal ilişki, genel yüz tipini belirlemede önemli bir yere sahiptir. Yüz yüksekliğinin (trichion-menton, Tr-Me), yüz genişliğine (bizigomatik genişlik, Za-Za) oranı kadınlarda 1,3:1; erkeklerde ise 1,35:1 olarak ifade edilmiş ve bigonial genişliğin, bizigomatik genişlikten %30 daha az olması gerektiği belirtilmiştir (Şekil 2.5) (93,94).



Şekil 2.5: Yüz tipinin belirlenmesi (95)

Geleneksel olarak yüz, saç çizgisine (trichion, Tr), alına (glabella, G), burun tabanına (subnasale, Sn) ve çenenin alt sınırına (menton, Me) bitişik yatay çizgilerle 3 kısma ayrılır (Şekil 2.6). Estetik açıdan hoş bir yüz, üç parçanın da yaklaşık olarak birbirine eşit oranlarına sahip olmalıdır. Alt üçte birlik kısım ayrıca; subnazalden (Sn) stomiona üçte bir oran olarak ve stomiondan mentona (Me) uzanan üçte ikilik oran olarak ayrılabilir. Labiomental kıvrım, stomion ve menton arasındaki bölgeyi eşit iki parçaya böler (95).



Şekil 2.6: Vertikal yüz oranları (95)

Üst, orta ve alt olarak sınıflandırılan yüz bölümleri, her bir bölümün genişliğinin, total yüz yüksekliğine oranı ile analiz edilebilmektedir. Üst yüz bölümünün bitemporal uzunluğunun total yüze oranı 0,65, orta yüz bölümünün bizigomatik uzunluğunun total yüze oranı 0,75 ve alt yüz bölümünün bigonial uzunluğunun total yüze oranı 0,66 olarak belirtilmiştir. Bu değerlerin artması durumunda kısa ve geniş yüz formu, azalması durumunda ise uzun ve dar yüz formu oluşmaktadır. Ayrıca orta yüz kendi içerisinde, bizigomatik uzunluğun orta yüz dik yön uzunluğuna olan oranı ile kadınlarda 2,20, erkeklerde 2,30 olacak şekilde değerlendirilmektedir. Bu oranın artması geniş ve kısa yüz şeklini, azalması ise dar ve uzun yüz şeklini göstermektedir (96).

2.1.3.2. Radyografik sefalometri: İlk olarak anatomistler tarafından kraniyal yapının incelenmesi amacıyla ortodonti biliminin oluşumundan evvel kullanılan sefalometrinin ortodontideki yerini alması 1899'da Edward Angle'ın daimi molarlar ile malokluzyon sınıflandırmasını yaptığı yayından temel almaktadır (97).

Wilhem Conrad Roentgen tarafından 1985 yılında bulunan x-ışınları sayesinde radyoloji tarihi başlamıştır (98). İlk kez ağız içi röntgen filmi uygulanması ise 1896 yılında C. Edmund Kells tarafından yapılmıştır (99). 1918 yılında Welckler, sefalometrik filmlerin antropolojik açıdan değerlendirme amacıyla yararlanabileceği fikrini sunmuş ve ortodontide sefalometrik filmlerin tanı amacıyla kullanılmasının temelini atmıştır (100).

Broadbent (101) ve Hofrath (102) tarafından 1931'de yayınlanmış olan standardize kafa radyografisi yöntemleri ile sefalometrik rafyografi metodu nihai hale gelmiştir.

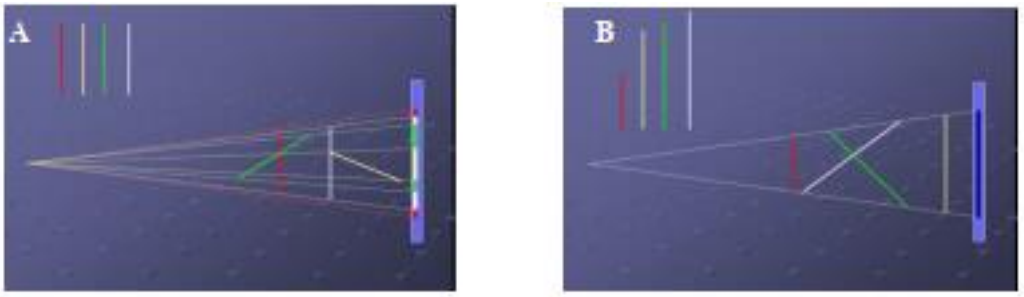
Standardize sefalometrik radyografinin temelini; sefalostat yardımıyla hastanın ışın kaynağı ve kaset ile arasındaki mesafesinin sabit olması oluşturmaktadır. Radyografik sefalometri yöntemi, yenilenebilir odak-film-hasta projeksiyonu geometrisine sahip, standardize seri lateral kafa radyografilerine olanak sağlayan Broadbend-Bolton sefalostatının kullanılmasıyla ve uzun antropolojik kraniyometrik çalışmaların neticesinde geliştirilmiştir. Oluşan standardizasyon sayesinde, kraniyofasiyal yapılar üzerinde hassas ölçümler yapılabilmesi ve bu yapıların birbirleriyle karşılaştırılabilmesi mümkün hale gelmiştir (103).

Sefalometrik radyografide standardizasyon sağlanmasının ardından De Coster (104) eski dönemlerde kullanılan ilkelerden esinlenerek yüz orantı ilişkisini esas alan bir analiz sunmuştur.

Devam eden yıllarda Dünya'nın farklı yerlerinden önde gelen bazı araştırmacılar, kendi ideallerini temsil eden analizler ve bu analizlerde geçen norm değerler yayınlamışlardır. Tweed (10), Downs (105), Steiner (106), Sassouni (107), Ricketts (17) gibi araştırmacılar kendi isimleri ile bilinen sefalometrik analiz metodları sunmuşlardır.

Sefalometrik analiz yöntemleri kraniyofasiyal yapıların boyutlarını ve konumlarını ölçümler yardımıyla belirlenebilmesini sağlamaktadır. İskeletsel, dişsel yapılar ve yumuşak dokuların doğrusal ve açısal değerlerinin belirlenebilmesi ve birbirleriyle olan uyumlarının değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Bu sebeple lateral sefalometrik radyografiler, ortodontide tanı ve tedavi planlanmasında, devam eden tedavilerin takibinde vazgeçilmez bir rol oynamaktadır.

Sefalometrik görüntü elde edebilmek için bir x ışını kaynağı, kişiye göre ayarlanabilir bir sefalostat ve film kaseti gerekmektedir. Işın kaynağından çıkan x ışınları birbirinden uzaklaşacak (diverjan) şekilde ilerleyerek film kaseti üzerinde görüntü olşturmaktadır. Işın kaynağı ve film kaseti arasındaki cismin konumu, oluşan görüntünün magnifikasyonunu belirler (Şekil 2.7). Standartizasyonu sağlayabilmek adına, bireyin ışın kaynağı ve film kaseti arasındaki konumunun sefalostat yardımıyla sabitlenmiş olması gerekmektedir (103).



Şekil 2.7: Doğrusal izdüşüm transformasyonu (A), bütün cisimler aynı uzunlukta olmasına rağmen izdüşümleri farklıdır (B); farklı boyuttaki cisimlerin izdüşümleri aynı boyutta olabilir (108)

Sefalometrinin ortodontide yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte, yüz tiplerinin belirlenebilmesi ve neticesinde oluşan dentoalveolar kompanzayonunun incelenmesi amacıyla yapılan sefalometrik çalışmalarda birçok yazar yüzün vertikal yönde sınıflandırılmasının tanı ve tedavi için son derece önemli olduğundan bahsetmiştir (54,73,79,88,109-111). Ancak literatürde vertikal yön sınıflandırmaları amacıyla farklı ifade ve tanımların kullanıldığı karşımıza çıkmaktadır:

-Dolikofasiyal, mezofasiyal ve brakifasiyal (11).

-Hiperdiverjan, nötral ve hipodiverjan (54).

-Uzun (*long face*), normal (*average*) ve kısa (*short face*) yüz tipleri (112).

-İleri (anterior) ve geri (posterior) rotasyon paterni (13).

-İskeletsel açık ve iskeletsel örtülü kapanış (80).

-Uzun yüz sendromu (*long face syndrom*) ve kısa yüz sendromu (*short face syndrom*) (83).

İlk olarak Schudy (54) tarafından 1964 yılında Sella-Nasion/Mandibuler Düzlem (SN-MP) açısı fasiyal diverjans ölçümü olarak kullanılarak, yüzün dik yön anomalilerini sınıflandırmak amacıyla hiperdiverjan (uzun yüz) ve hipodiverjan (kısa yüz) kavramları kullanılmıştır. SN-MP açısı 40° ve üzerinde olan bireyler için hiperdiverjan, 30° ve altında olan bireyler için ise hipodiverjan tanımı yapılmıştır (83).

Siriwat ve Jarabak (113)'ın yüz morfolojisi ile maloklüzyon ilişkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmasında ise, arka ve ön yüz yüksekliklerinin oranı ile yüz

büyüme paterni incelenmiştir. Üç tip yüz büyüme modeli tanımlayan araştırmacılar, arka yüz yüksekliğinin, ön yüz yüksekliğine oranını temsil eden ve daha sonra "Jarabak Oranı" olarak anılan ölçümü kullanmışlardır. Bu oranın %59'dan küçük olduğu durumlarda hiperdiverjan büyüme modeli, %59 - %63 arasında olduğu durumlarda nötral büyüme modeli, %63'ten büyük olduğu durumlarda ise hiperdiverjan büyüme modeli oluştuğunu belirtmişlerdir.

Steiner (106) ise kafa kaidesine göre mandibuler düzlem eğimi (SN-GoGn) açısını kullanarak yüz tiplerini sınıflandırmıştır. Bu açı değerinin normali 32° olarak belirlenmiş olup; arttığı durumlarda, yüz büyümesinin daha çok vertikal yöne doğru olduğu; azaldığı durumlarda ise horizontal yöne doğru olduğu belirtilmiştir. Plaza ve ark. (114)'nın yapmış olduğu bir çalışmada da daha önce Riedel (115), Ghani (116) ve Nanda (117) tarafından bildirilen SN/GoGn açısı değerlerine göre "Normodiverjan" (SN/GoGN=27°-36°), "Hiperdiverjan" (SN/GoGN > 36°) ve "Hipodiverjan" (SN/GoGN < 27°) olacak şekilde vertikal sınıflandırma yapılmıştır.

Farklı yüz büyüme paternine sahip bireylerde kraniyal kaide, palatal düzlem, oklüzal düzlem ve mandibular düzlem gibi horizontal düzlemler konumsal ve açısal olarak farklılık göstermektedir. Bu düzlemler ile alt yüz yüksekliği arasındaki ilişkiyi ele alan bazı araştırmacılar, alt yüz yüksekliğinin artmış olduğu bireylerde bu düzlemlerin daha eğimli ve rotasyonel olduğunu; alt yüz yüksekliğinin azalmış olduğu bireylerde ise bu düzlemlerin daha doğrusal ve paralel olduğunu ifade etmişlerdir (48,51,57).

Isaacson ve ark. (79) mandibular düzlem açısı ile yüzün vertikal yön büyüme boyutları arasındaki ilişkiyi araştırmışlar; vertikal yön yüz büyüme paterni gösteren bireylerde, mandibular düzlem açısının da arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca yüzün dik yön boyutlarındaki artışla beraber, total ön yüz yükseliğinin ve alt ön yüz yüksekliğinin arttığını ancak üst ön yüz yüksekliğinin değişmediğini ifade etmişlerdir. Hapak (118), açık kapanışa sahip bireylerin lateral sefalogramları üzerinden yapmış olduğu çalışma neticesinde, bu bireylerin üst ön yüz yüksekliklerinin değişmediğini fakat total ön yüz yüksekliğinin ve mandibuler düzlem eğimi açı değerlerinin (hem Frankfurt Horizontal düzlemine göre (FMA), hem de ön kafa kaidesine göre (SN/GoGn)) arttığını göstermiştir.

Palatal düzlem eğimi ile yüzün vertikal yön büyüme paterni arasındaki ilişki konusunda ise farklı sonuçlar mevcuttur. Bazı araştırmacılar artmış alt ön yüz yüksekliğine ve iskeletsel açık kapanışa sahip bireylerde kafa kaidesine göre palatal

düzlem eğiminin azaldığından ve palatal düzlemle mandibular düzlem arasındaki açının artmasının da artmış alt ön yüz yükseliğiyle bağlantılı olduğundan bahsederken (51,67,119-122); Nahoum ve ark. (123) ise, artmış yüz yükseliğine sahip bireylerde palatal düzlem eğiminin değişmediğini belirtmişlerdir.

2.1.4. Vertikal Yön Anomaliler ve Kraniyofasiyal Özellikler

Vertikal yön anomalileri oluşumunda, kraniyofasiyal yapıda meydana gelen; maksilla ve mandibulanın büyümesi, dil-dudak fonksiyonu, kasların aktivitesi, dişlerin sürmesi, dentoalveolar yapının büyümesi gibi iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokularda meydana gelen pek çok etiyolojik faktör rol oynamaktadır. Mandibulanın büyüme paterni, vertikal maloklüzyonun oluşumunda en etkili unsurdur. Maksillanın vertikal yönde büyümesini sağlayan suturlardaki faaliyetler ve mandibular kondilin büyüme ve gelişimindeki olası farklılıklar da vertikal maloklüzyona sebep olan diğer önemli olaylardır (13,51,112,124).

Yapılan çalışmalarda iskeletsel açık kapanışa sahip bireylerin, iskeletsel derin kapanış gösteren bireylere göre ön yüz yükseliklerinin artmış olduğu belirtilmiştir (72,89,111,125-127). Pek çok araştırmacı yüzün dik yön oranlarının oluşumunda alt ön yüz yüksekliğinin önemini vurgulamıştır (128,129).

Derin kapanış gösteren bireylerde mental ve perioral kasların aşırı kuvvetli olması sebebiyle, mandibula alt kenarında simfiz bölgesinde oluşan belirgin bir apoziyon ile birlikte konveks bir yapı oluşmaktadır (14).

Hiperdiverjan bireylerde, normodiverjan ve hipodiverjan bireylere göre ön yüz yükseliğinin artmış olduğu, ramus yükseklikleri genellikle daha kısa olsa da arka yüz yükseliği açısından belirgin farklılık bulunmadığı belirtilmiştir (130).

Hiperdiverjan bireylerde mandibulada meydana gelen posterior rotasyon, hyoid kemik, dil, farinks ve servikal vertebralarda da görülebilmekteyken; hipodiverjan bireylerde ise bu yapılarda anterior rotasyon gözlenmektedir (131).

Hiperdiverjan bireylerde maksiller ve özellikle mandibuler alveoler kemik sırtı hipodiverjan bireylere göre daha dar olmaktadır. Kasların bağlanma yerleri ve kuvvetine bağlı olarak hiperdiverjan bireylerin simfiz yapısının daha dar ve uzun olduğu, hipodiverjan bireylerde ise daha geniş ve kısa olduğu gözlenmektedir. Hipodiverjan bireylerde masseter, orbicularis oris, mental ve zygomaticus majus kaslarının

hiperdiverjan bireylere göre daha kalın olduğunu ifade edilmiştir (132). Aynı zamanda hiperdiverjan bireylerde, hipodiverjan bireylere göre kortikal kemik de daha ince olmaktadır (4,133,134).

Hiperdiverjan bireylerde maksilla ve mandibulanın transversal genişliği normodiverjan ve hipodiverjan bireylere göre daha dar olduğu belirtilmiştir (130,135).

Hiperdiverjan bireylerde gülümseme esnasında daha fazla dişeti görünümü ve ön açık kapanış görülebilirken, hipodiverjan bireylerde ise gülümseme esnasında yetersiz diş görünümü mevcut olabilmektedir (136).

2.1.5. Büyüme Tahmin Yöntemleri

Kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişim yönü ile miktarı, ortodontik tedavilerin başarıları açısından büyük öneme sahiptir. Gerek tanı ve tedavi planlanmasında gerekse tedavi sonundaki başarının kalıcılığının sağlanabilmesi açısından kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişiminin iyi bilinmesi gerekmektedir. Ortodontik tedavi büyük oranda büyüme ve gelişim süreci devam eden bireylere uygulanmakta ve gerektiğinde kraniyofasiyal yapıların büyümesi yönlendirilmektedir. Bu sebeplerden dolayı büyüme ve gelişim çok eski yıllardan beri araştırılan bir konu olmuştur (137,138).

Başlarda kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimi kraniyofasiyal yapılar üzerindeki birtakım özel bölgelerle ilişkilendirilmiştir. Mandibula morfolojisi, mandibular düzlem açısı, Y-aksı açısı, okuzal düzlem açısı gibi parametrelerden yararlanılarak büyüme tahminleri yapılmış (2,3,11-14); ilerleyen dönemlerde ise kraniyofasiyal büyüme ve gelişim tahminlerinde, seri sefalometrik çakıştırmalar, mesh diyagramlar, gridler, arkiyel büyüme değerlendirmeleri ve kraniyofasiyal modeller gibi yeni parametler kullanılmaya başlanmıştır (139-142).

Ricketts (2) tarafından 1957 yılında, kafa kaidesi, temporomandibular eklem, maksilla ve mandibuladaki büyüme farklılıkları ve yumuşak doku profil değişiklerini içeren büyüme tahmin yöntemi tanıtılmıştır. Ricketts'in çalışmasının ilk bölümünde sefalometrik çalışmalar, büyüme ve tedavi sonrasındaki oluşacak değişikliklerin tahminini anlatmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde ise bireyin yüz estetiğinin değerlendirilebilmesi için estetik plan olarak adlandırdığı yumuşak doku çene ucu ile burnu birleştiren bir düzlemden bahsedilmiştir. Bu düzlem yardımıyla büyüme gelişimi devam eden veya bitmiş olan bireylerin dudak ve yüz dengesini ifade etmiştir. Ricketts

(141) 1972 yılında mandibulanın arkiyel büyümesini esas aldığı farklı bir büyüme tahmin metodunu tanıtmıştır. Bu metoda göre mandibula şablon olarak kullanılırken, mandibulanın üzerinde belirlenen Xi, Pm gibi bazı noktalar ve bu noktalar yardımıyla oluşturulan düzlemler ve arklar yardımıyla belirlenen ideal norm değerler kullanılarak büyüme tahmini yapılmıştır. Dışbükeyliğin (yüz konveksitesinin) hesaplanmasında A noktasının yüz düzlemine olan uzaklığı kullanılmakta ve yumuşak dokuların büyüme tahmininde iskeletsel ve dişsel yapıların öngörüsü kullanılmaktadır.

Mitchell ve ark. (143), Aran ve ark. (144), Kocadereli ve Telli (145) gibi araştırmacılar Ricketts'in büyüme tahmin metodunu kullanarak yaptıkları çalışmalar neticesinde kullanılan tahmin metodunun genel olarak gerçeğe çok yakın bir başarı elde ettiğini, bireyin oluşacak yüz tipinin saptanabilmesi sayesinde, tedavi yaklaşımı açısından ortodontistlere çok ciddi bir fayda sağlayacağını belirtmişlerdir.

Johnston (140) 1975 yılında, sefalogramlar üzerinde gerçekleştirilen ve ortalama büyüme gelişim miktarlarını belirten gridler yardımıyla değerlendirilen; Nasion, posterior nasal spine (PNS), A ve B noktaları, burun ucu ve birinci molar diş kronu gibi yapıların gridler üzerindeki yerleşimlerinin incelendiği bir büyüme tahmin metodu geliştirmiştir. Johnston bu yöntemle 32 bireyin beş yıllık büyüme gelişimini incelemiş ve %65 oranında bir başarı sağladığını belirtmiş, yapılacak olan incelemeye yaş ve cinsiyetin de hesaba katılmasıyla başarı oranının artacağını ifade etmiştir (140).

Turchetta ve ark. (146), yüz büyüme tahminini kısa ve uzun dönem olarak incelemeyi amaçlayarak, Ricketts analizi, Johnston grid analizi ve Fishman gelişimsel analizinin kullanıldığı 3 yöntemi karşılaştırmışlar ve Fishman'ın kemikleşme seviyesinin ölçülmesinin amaçladığı gelişimsel analizini, kronolojik bazda yapılan Ricketts ve Johnston grid analizine göre daha anlamlı bulmuşlardır.

Burstone (147) ise, bireyin yaşına ve değerlendirilen iskeletsel yapısına göre büyümenin farklı oranlarda olabileceğini belirtmiştir. Aynı zamanda doğru bir büyüme tahmini yapılabilmesi için, kraniyofasiyal yapıların normal büyüme-gelişiminin ve yapılan tedavi sonucu oluşabilecek değişikliklerin iyi ve eksiksiz bilinmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

Hixon (148), büyüme tahmini yapılırken alınabilecek sonucun doğruluğunun artması için mutlaka bireyin içinde bulunduğu bölgedeki ortalama büyüme verilerinin değerlendirilmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

Sefalometrik radyograflar kullanılarak gerçekleştirilen, 228 bireye ait mandibuler büyüme tahmininin, frontal sinüs boyutlarıyla ilişkisinin incelendiği bir çalışmada; ANB, Witts değeri ve mandibula boyutunun, frontal sinüs boyutu ile büyük oranda ilişkili olduğu belirtilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; frontal sinüs boyutu, Sınıf I ve Sınıf II hasta grubuna göre Sınıf III hasta grubunda daha büyük olduğu ifade edilmiştir (149).

Chvatal ve ark. (150)'nın 2005 yılında yapmış olduğu çalışmada, kişisel değişimlerin daha hatasız modellenebilmesine imkan veren longitudinal büyüme eğrilerinin gelişimini sağlamak ve büyüme gelişimi devam eden, uzun süreli kayıtları olan bireylerin bu modellerinin kullanılmasıyla büyümesi sırasında oluşan değişikliklerin öngürülmesi amaçlanmıştır. 159 kız ve 128 erkek bireyin longitudinal sefalogramları kullanılarak çok seviyeli (*multilevel*) populasyon modelleri elde edilmiştir. Çalışma neticesinde elde edilen bulguların, bulunduğu populasyona ait longitudinal büyüme eğrileri ile karşılaştırılması ile gerçekleştirilen beş yıllık büyüme tahminlerinin başarılı olduğu belirtilmiştir.

Son yıllarda büyüme tahmini amacıyla çeşitli yazılımlar da üretilmiştir (151,152).

2.2. OKLUZYON VE DENTAL ARKLAR

Ortodontik tanı ve planlama için kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişiminin yanı sıra okluzyon ve dental arkların da incelenmesi gerekmektedir.

Çiğneme sisteminin kas sinir kontrolü ile mandibulanın istirahat konumundan yukarıya doğru hareket etmesi sonucu, maksiller ve mandibuler dişlerin tüberkül-fossa ilişkisini sağlayacak şekilde oluşturduğu temasın bütününe oklüzyon adı verilir (49,153-155). Oklüzyonu, dişler, dişlerin konum ve açıları, çiğneme kasları, TME (temporomandibular eklem) gibi farklı yapılardan etkilenmesi nedeniyle, dişler arasındaki stabil, değişmeyen bir kontak ilişkisi şeklinde yorumlamak doğru değildir (51,156). Oklüzyonu daha iyi anlamak için bazı kavramlardan bahsetmek gerekmektedir:

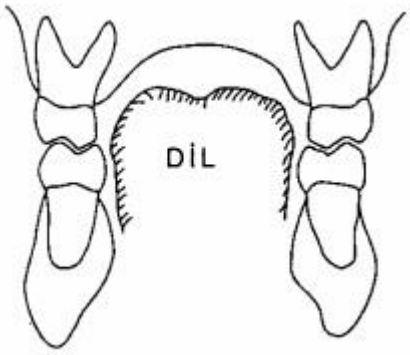
Sentrik ilişki: Temporomandibular eklemin, fossa mandibularisteki en ideal konumda olduğu, stabil ve tekrarlanabilir pozisyona verilen isimdir (157).

Sentrik oklüzyon: Mandibula sentrik ilişkideyken, maksiller ve mandibuler dişlerin oklüzyon ilişkisi olarak tanımlanmaktadır (157).

Maksimum interkuspidasyon: Eklem pozisyonundan bağımsız olarak, maksiller ve mandibuler dişlerin birbirleriyle oluşturduğu maksimum tüberkül-fossa ilişkisi olarak tanımlanmaktadır (158).

Sentrik ilişki maksiller ve mandibuler dişlerin tüberkül-fossa ilişkisiyle tamamen bağımsız olarak kondilin fossadaki ideal pozisyonuyken; sentrik oklüzyon, eklem sentrik ilişki pozisyonundayken oluşan okluzyondur. Maksimum interkuspidasyon ise sentrik ilişkiden bağımsız olarak oluşan oklüzyonu tarif etmektedir. Eklemin pozisyonu sentrik ilişki durumunda olduğu ve dişlerin maksimum interkuspidasyon şeklinde kapanışı sağladığı durumda ideal oklüzyon oluşmaktadır.

Angle (97)'a göre normal oklüzyon tanımlanırken, maksiller birinci molar diş oklüzyonun anahtarı kabul edilerek, konumu sabit kabul edilirken, bu dişin meziobukkal tüberkülü mandibular birinci molar dişin median fossasına yerleşerek kapanmaktadır. Normal okluzyonda overbite ve overjet değeri yaklaşık olarak üç milimetre olmaktadır. Transversal yönde incelendiğinde maksiller posterior dişlerin palatinal tüberkülleri, mandibular dişlerin fossasına yerleşmektedir. Maksiller dişler, mandibular dişleri kutu kapağı gibi bukkalden örtmektedir (Şekil 2.8) (49,159,160).



Şekil 2.8: Normal okluzyonda, transversal yönde maksiller ve mandibular molar dişlerin kapanış ilişkileri (49)

Okluzyonun sağlanmasında büyük önemi olan dental arkların büyüklük ve şekilleri, bireyin büyüme ve gelişimi ve ırkı, dişlerin erüpsiyonu, kret üzerindeki açısal pozisyonu gibi genetik ve çevresel etmenlerden etkilenmektedir. Genetik ve çevresel

etmenlerin yanı sıra yapılan dental ve ortodontik tedaviler de dental arkın şeklini ve büyüklüğünü etkiler. Ortodontistin tanı ve tedavi yaklaşımı sırasında dental arkın yapısını bilmesi, fonksiyonel ve estetik bir tedavi için gereklidir (161).

2.2.1. Dental ark şekilleri sınıflandırılması

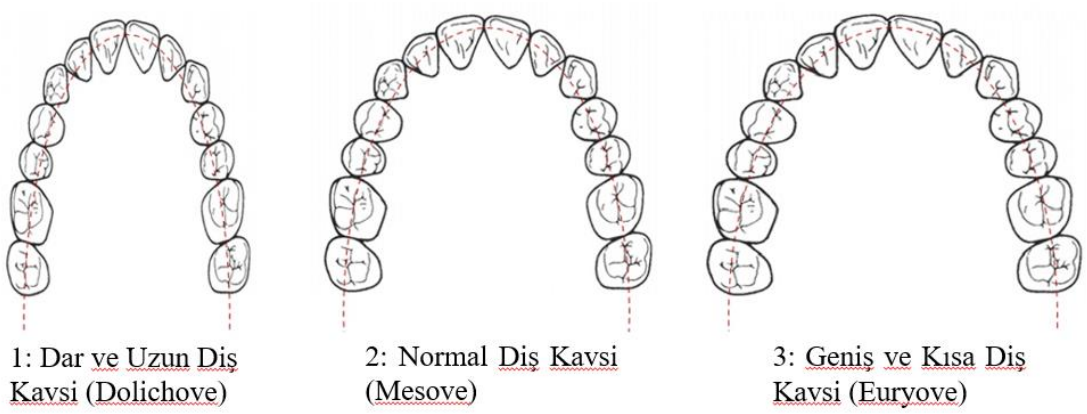
Fonksiyonel ve estetik açıdan mükemmel, sabit ve ideal bir dental ark formu Edward Angle zamanından günümüze ortodontistlerin ortak gayesi olmuştur. Dental ark formu; ark üzerinde bulunan tüm dişlerin pozisyonunun ve birbiriyle olan ilişkisinin üç boyutlu olarak ifadesi olarak tanımlanmaktadır.

Birçok araştırmacı ark formunun şekliyle ilgili farklı görüşler sunmaktadır. Ark fomu; çenelerin morfolojik özellikleri, dişlerin erüpsiyonu, dil ve dudak basıncı, kasların aktivitesi gibi genetik ve çevresel etmenlerden etkilenmektedir.

İnsan vücudundaki geometri ve fiziğin uyumunu vurgulayan Bonwill (162) 1885'te ideal mandibula formu tarifi için, kondillerin merkezi ile mandibular santral dişlerin kontak noktasının birleşimiyle oluşan ve her bir kenarının 4 inç uzunluğunda olan eşkenar üçgen tanımını kullanmıştır.

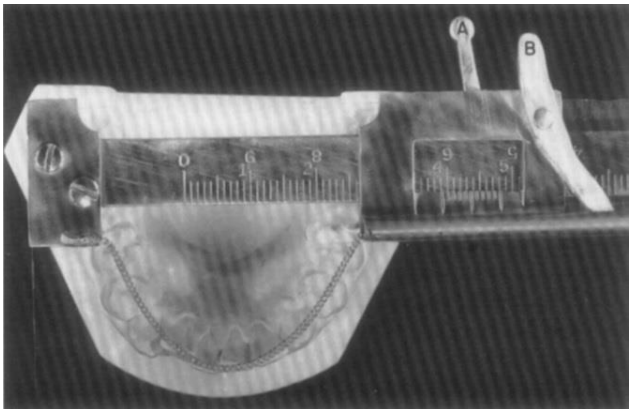
Lundstorm (163), 1925 yılında farklı bir bakış açısı ile yaklaşarak, apikal kaidenin okluzyonu etkileyebilmesine karşın okluzyonun apikal kaideyi etkileyemeyeceği görüşüyle birlikte bireyin ark formunun belirlenmesinde apikal kaidenin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Izard (164), 1927 yılında yapmış olduğu çalışmada, kuru kafa üzerinden transversal yönde ark formlarını incelemiş ve sonuç olarak; %20 parabolik, %75 eliptik ve kalan %5 ise kare ya da "U" şekilli olarak sınıflandırmıştır. Izard (165), ark formunu, diş kavsinin maksimum genişliğinin, maksimum uzunluğuna oranını yüzdelik şekilde ifade ederek 3 farklı şekilde sınıflandırmıştır; %115 ten düşük ise Dar ve Uzun Diş Kavsi (*Dolichove*), %115 - %130 arası ise Normal Diş Kavsi (*Mesove*), %130 dan büyük ise Geniş ve Kısa Diş Kavsi (*Euryove*) (Şekil 2.9) (167).



Şekil 2.9: Dental ark formu sınıflandırması

Maksiller ve mandibular modeller üzerinde çalışan McConaill ve Scher'in (166), tarifi mümkün en basit ve ideal ark formu tanımı için kullandığı "Katener Eğrisi" (matematikte iki ucu bağlı bir zincir ya da kablonun serbest salınımla aşağı doğru oluşturduğu eğri şekli), öncelikle Scott (167) tarafından 1957 yılında ark şekli tanımı olarak kullanılırken, 1966 yılında Burdi ve Lillie (168) intrauterin hayatın 9,5 haftalık dönemindeki insanın çene kemiklerinin şeklinin de katener eğrisi olduğundan bahsetmiştir. Musich ve Ackerman (169) 1973 yılında birinci molar dişlerin mesiallerine yerleştirilerek kullanılan *Catenometer* yardımıyla ideal ark formu tarifi için katener ark formunu kullanmışlardır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10: *Catenometer* yardımıyla ark formu ölçümü (169)

Katener eğrisi ile ark formu arasındaki ilişkiyi araştıran araştırmacılardan Neilans (170) mandibular ark formu için bu eğri tanımının yapılabilirken, maksiller ark formu için eliptik veya parabolik şeklin daha doğru olacağından bahsederken; White (171) katener eğrisinin örneklerin %27'si ile uyumlu olduğunu ifade etmiş ve tek bir ideal ark formunun mümkün olamayacağını, dental arkların çoğunun asimetrik bir yapıda olduğunu bildirmiştir.

Brader (172) 1972 yılında katener eğrisine benzeyen "Trifokal Elips" olarak adlandırılan bir matematiksel model ile ideal ark formunu tarif etmiştir. Beş farklı boyutta olabilen bu formun seçimi yapılırken, ikinci molar dişlerin diş eti seviyeleri arasındaki genişliğin kullanılabileceği belirtilirken ve maksiller ark formunun boyutu, mandibular ark formunun boyutundan bir boy büyük olduğu ifade edilmiştir.

İdeal dental ark formunun tarifi için kullanılan geometrik modellemelerin yanı sıra matematiksel tanımlamalar da yüz yılı aşkın süredir kullanılmaktadır (173).

Dental ark formunun 4. derece polinom fonksiyonu yardımıyla çok iyi ifade edilebileceği 1966 yılında Lu (174) tarafından bildirilmiştir. 1970 yılında Sanin ve ark. (175) yapmış oldukları ark form çalışmalarıyla Lu'nun bu görüşünü desteklemişlerdir. Hasse Pepe (176) fonksiyonlar ve ark formu arasındaki ilişkiler üzerinde yaptığı çalışmalar neticesinde, daha önce birçok araştırmacının desteklediği katener eğrisinin doğruluğunun, 4. derece polinomlar ile ifade edilen ark formu tarifinden daha doğru olamayacağını ve hatta 6. derece polinom fonksiyonlarının ark formu tarifini daha iyi yapabileceğinden bahsetmiştir. Dellavia ve ark. (177) tarafından yapılan çalışma ile Wakabayashi ve ark. (178) tarafından yapılan çalışma, ark formu tarifi için bahsedilen polinom derecesinin artmasıyla, doğruluk miktarının paralel artacağından bahsetmiştir. Braun ve ark. (179) beta fonksiyonu olarak isimlendirilen karmaşık bir matematik formül yardımıyla ark formu tarifini yapmışlardır.

Güncel çalışmaların çoğu ortak, ideal ve tek bir ark formunun mümkün olmadığı konusunda hemfikirdir.

Ricketts ve ark. (180) dental ark formunun, fasiyal yapı ile ilişkisinin olabileceğini bildirmiştir. Rickett ve ark. (181) oval, normal, konik, dar oval, dar konik olarak 5 forma indirgenen ark form çeşitlerinin birçok bireye uyabileceğini bildirmiş, bu ark formlarını oluştururken ark boyutu, korelasyonu, uzunluğu ve dişlerin birbirleriyle komşuluğu değerlendirilmiştir.

McLaughlin-Bennett-Trevisi (MBT) tekniğinin yazarlarına göre (182) çoğu ark formu kare (*square*), oval (*ovoid*) ve konik (*tapered*) olacak şekilde 3 şekilde incelenebilir.

2.2.2. Ortodontik Çalışma Modelleri

Ortodontide tanı ve tedaviyi kolaylaştırması, kayıt alınması gerekliliği gibi sebeplerden dolayı ortodontik modeller elde edilir. Boyutsal olarak çeneleri ve dişleri yansıtan bir örnek olan ortodontik modeller, geçmişten günümüze alçı modeller olarak da adlandırılmaktadır. Bu modeller üzerinde, tanı ve tadaviyi kolaylaştırmak amacıyla milimetrik ölçümler ve analizler yapılabilmektedir. Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte modellerin sayısallaştırılması işlemi, ortodontik modellerin bilgisayar ortamında oluşturulması ve saklanması açısından sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır.

2.2.2.1. Alçı modeller: Alçı modeller, 17. yüzyıldan günümüze çene ve dişlerin kayıtları alınması amacıyla kullanılan ve zamanla daha iyi sonuç verebilecek şekilde geliştirilen ölçü materyalleri yardımıyla elde edilen ölçünün, uygun alçı materyali kullanılarak doldurulmasıyla oluşturulmaktadır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11: Alçı model örneği

Geleneksel bir metot ile yapılabilmesi, kolay elde edilebilirliği, ekonomik olması, tanı ve tedavi planlanmasında kullanımının kolay olması, artikülatörler yardımıyla daha kapsamlı inceleme yapılabilmesi, klinik muayenede incelenmesi mümkün olmayan

açılardan değerlendirme yapılabilmesi açısından alçı modeller ortodontide 'altın standart' olarak kullanılmaktadır (183,184).

Han ve ark. (185)'nın farklı kayıtlar kullanılarak tedavi planlanmasının incelemiş olduğu bir çalışmada, çalışma grubunun %55'ini oluşturan sadece alçı modeller üzerinden yapılan tanı ve tedavi değerlendirmesi ile röntgenler, fotoğraflar gibi etmenlerin de olduğu diğer grupların değerlendirildiği sonuçlar arasında çok büyük bir fark bulunmamıştır. Vakaların büyük bir bölümünde yalnızca alçı modeller kullanılarak ortodontik tedavi planlanması yapılabilmektedir.

Ortodontide alçı modeller birçok avantajı ve gerekliliği yönüyle yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra, alçı metaryali kullanılarak oluşturulduğundan dolayı aşınma ve kırılma eğilimi, taşınabilirlik güçlüğü, arşivleme açısından somut ve geniş bir yer ihtiyacı gibi dezavantajları da mevcuttur (184).

2.2.2.2. Dijital modeller: Ortodontik modellerin oluşturulma gerekliliği ve alçı modellerin olumsuz yönleri sebebiyle ortodontistler alçı modellerin sayısallaştırılması amacıyla birçok yöntem kullanmışlardır. Alçı modellerin oluşturulmasından sonra fotokopisinin alındığı ve ilk olarak Yen (186) tarafından kullanılan fotokopi yöntemi, yalnızca tek bir yönden ve iki boyutlu bir görüş sağlaması sebebiyle pek etkili olamamıştır. Üç boyutlu görüntü oluşturulmasına izin veren, ilk olarak 1948 yılında kullanılan holografi yöntemi, dinamik bir görüntü oluşturulamaması ve kontur haritalama tekniğine dayanan "Moire Topografisi" yönteminde olduğu gibi özellikle anterior bölgedeki detayların net olmaması sebebiyle uzun dönemde tercih edilmemiştir (187-190).

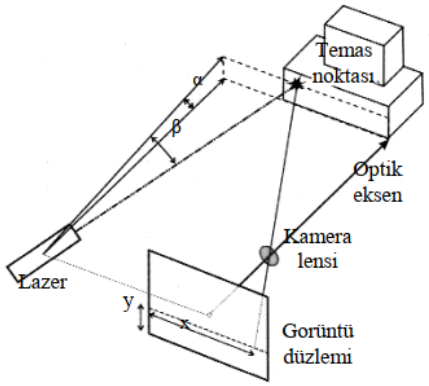
Ayoub ve ark. (189) tarafından kullanılan, bilgisayar ve ilişkili çift kamera ile uygun bir ışıklandırma yardımıyla, farklı açılardan aynı anda çekilen fotoğrafların birleştirilmesi şeklinde yapılan fotostereometrik yöntem; alçı modellerin bilgisayarlarda sayısallaştırılmasının yanı sıra bilgisayar üzerinde üç boyutlu olarak değişikliklerin yapılmasına da izin vermektedir. Günümüzde özellikle çene yüz bölgesi operasyonlarındaki üç boyutlu simülasyonlarda fotostereometrik yöntemin gelişmiş çeşitleri kullanılmaktadır (191-194).

İlerleyen dönemlerde alçı modellerin lazer ışınları yardımıyla taranarak sayısallaştırılması, oluşturulan sayısal modeller üzerinde analizlerin yapılabilmesi ve

dijital arşivleme amacıyla farklı yöntemlerin ve ticari uygulamaların geliştiği görülmektedir.

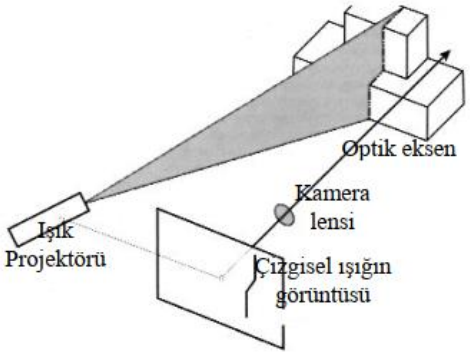
2.2.2.3. Sayısal modellerin elde edilmesi: Günümüzde üç boyutlu ortodontik sayısal modellerin elde edilmesi amacıyla birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bu sayısal modeller, hem geleneksel yöntemlerle oluşturulan ortodontik alçı modellerin taranmasıyla hem de alçı modellerin oluşumunun ilk basamağı olan ölçülerin taranmasıyla indirekt olarak, ayrıca bireyin ağız içi taranması sayesinde direkt olarak da oluşturulabilmektedir.

2.2.2.3.1. Lazer yüzey taraması: Sayısal model elde etmede, lazer yüzey taraması yöntemi, hem hekimler hem de bu amaca hizmet eden firmalar tarafından en yaygın olan yöntemdir. Taranması hedeflenen cisme bir lazer kaynağı tarafından gönderilen ışığın yansıması prensibine dayanan, yapısal ışıklandırma olarak adlandırılan bu yöntemde, cisimden yansıyan ışığın pozisyonuna göre cismin şekil ve derinliği trigonometri yardımıyla hesaplanabilmektedir. Hareket edebilen bir platform yardımıyla taranması istenen cismin her yüzeyine lazer kaynağından noktasal ışınların gelmesi ve yansıması gerekmektedir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12: Noktasal ışık projeksiyonu sağlayan lazerle, yapılandırıcı ışık yöntemi (195)

Lazer kaynağından cisme noktasal olarak ışın gönderilebildiği gibi, lazer şeriti şeklinde de taranması mümkündür. Şerit şeklinde gönderilen ışınların cismin tüm yüzeylerinden yansıyabilmesi için; lazer kaynağının cisim etrafında hareketi veya sabit lazer şeridi gönderilen kaynağın dönebilen bir yüzey üzerindeki cismi taraması gerekmektedir (Şekil 2.13). Kullanılan ışığın kalitesi, oluşacak cismin görüntüsünün kalitesini etkileyen en önemli faktördür (195,196).



Şekil 2.13: Şeritsel ışıkla gerçekleştirilen yapılandırıcı ışık yöntemi (195)

Alcañiz ve ark. (197) ortodontik alçı model oluşumunun getirdiği masraf ve zamanı yok etmeyi amaçlayarak, optik triangulasyon tekniği ile bireylerin alçı modelleri yerine bireylerden alınan özel aljinat ölçülerin kesik ışınlı lazer yardımıyla taranması sonucu üç boyutlu sayısal modeller elde etmişlerdir.

Bir takım ticari firmalar tarafından lazer yüzey tarama yönteminin kullanılarak üç boyutlu sayısal model elde etme hizmetinin başlatılmasıyla birlikte, ortodontide sayısal model kullanımı ciddi oranda artmış ve günümüzde birçok firma bu amaca hizmet etmeye başlamıştır. Ortodontist tarafından elde edilen ölçünün veya alçı modellerinin firmaya gönderilmesini takiben, firma tarafından lazer tarama ile oluşturulmuş, bilgisayar ortamında kullanılabilen, her açıdan görülmesi mümkün, firmanın kendi yazılımı yardımıyla hekimin gerekli ölçümleri yapabildiği üç boyutlu sayısal modeller hekime internet aracılığıyla gönderilebilmektedir.

Literatürdeki çalışmalar sonucunda, alçı modeller ile üç boyutlu sayısal modeller arasında anlamlı bir fark bulunmadığını, sayısallaştırılmış üç boyutlu modellerin geleneksel alçı modellerin yerine kullanılabileceğini belirtilmektedir (198-207).

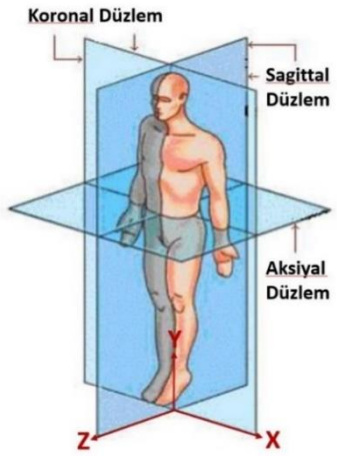
2.2.2.3.3. Ağız içi tarama: Direkt ağız içi tarama sistemleri, yapısal ışıklandırmayla yapılan lazer yüzey tarama sistemine benzer. Tarayıcı başlığında bulunan ışık kaynağından gönderilen doğrusal ışınların, ağız içindeki yüzeylerden yansıması yine tarayıcı başlığındaki kamera ile kayıt edilmektedir. Tarayıcının tüm dişler üzerinde üç boyutlu olarak hareket ettirilmesi ile tüm dentisyonun taranması tamamlanır ve taranma sırasında oluşan çok sayıda görüntü bilgisayar üzerinde çakıştırılarak bireyin üç boyutlu sayısal modeli oluşturulur. Sıklıkla Stereolitografi (STL) formatında oluşan bu taranan

veri sayesinde, üç boyutlu yazıcılar kullanılarak fiziksel ortodontik modeller de elde edilebilmektedir (195,208-210).

Bu amaçla hizmet eden ilk ticari ürün olan OraScanner, 2001 yılında OraMetrix (Dallas, Texas, ABD) firması tarafından geliştirilmiştir. Bu sistem sayesinde sayısal model elde edilmesinin yanı sıra, üç boyutulu tedavi simülasyonu, indirekt bonding gibi işlemler de yapılabilmektedir. Son yıllarda bu amaçlar için kullanılabilecek Lava (3M ESPE, ABD), Trios (3Shape, Danimarka), iTero (Cadent, ABD) gibi farklı firmaların ürünleri de bulunmaktadır (209,211).

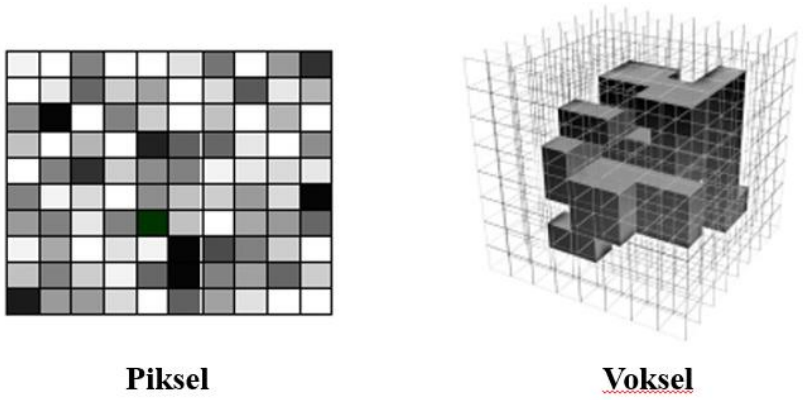
Direkt ağız içi tarama sistemleri, klinik ortamında kısa sürede kayıt edilebilir üç boyutlu sayısal görüntünün oluşturabilmesi, oluşan üç boyutlu sayısal modellerin gerek bilgisayar ortamında gerekse oluşturulan fiziksel modeller üzerinde ölçümlerinin yapılabilmesi, oluşturulan fiziksel modellerin veya bunu sağlayan datanın laboratuvara gönderilmesiyle planlanan ortodontik apareylerin yapılabilmesi yönüyle ortodontide önemli bir yere sahiptir. Üç boyutlu sayısal model elde etmek için kullanılan diğer metodlara göre yüksek maliyetli oluşu rutinde kullanılmasını güçleştirmektedir (210).

2.2.2.4. İki ve üç boyutlu görüntülerin farkları: İki boyutlu görüntülerde yatay ve dikey olmak üzere 2 eksen mevcuttur. Üç boyutlu görüntülerde ise; genişlik, uzunluk ve derinliği ifade eden X, Y ve Z eksenleri bulunmaktadır (212). Medikal görüntülemede her iki eksenin oluşturduğu kesit bir düzlemi oluşturmakta; sağ-sol yöndeki düzleme koronal düzlem, yukarı-aşağı yöndeki düzleme aksiyal düzlem ve ön-arka yöndeki düzleme sagital düzlem adı verilmektedir (Şekil 2.14).



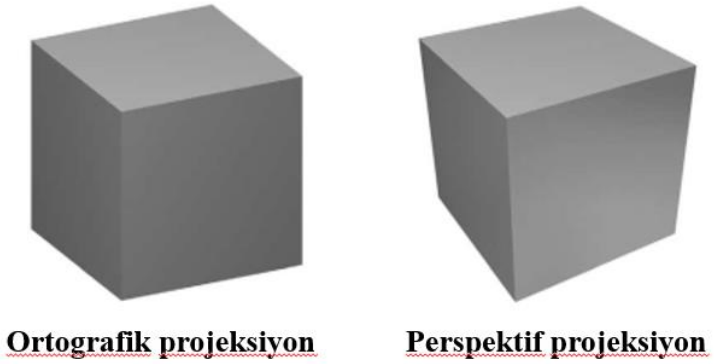
Şekil 2.14: Medikal görüntülemede kullanılan eksen ve düzlemler (213)

İki boyutlu dijital görüntüler, en küçük yapısal elemanı piksel olarak adlandırılan karesel elemanların birleşimi ile meydana gelirken, üç boyutlu dijital görüntüler voksel adı verilen küp şeklindeki elemanların birleşimiyle oluşmaktadır (Şekil 2.15). Her piksel ve voksel ilgili yapıya ait bilgileri taşımaktadır.



Şekil 2.15: Piksel ve voksel görünümü (108)

Bilgisayar aracılığıyla oluşturulmuş üç boyutlu görüntüler, gerçeği yansıtabilmek amacıyla bazı algoritmalar kullanılarak fotorealistik görüntü oluşturmaktadır (212,214). Bilgisayarda üç boyutlu cisimlerin görüntülenmesi için ortografik (paralel) ve perspektif projeksiyon yöntemi kullanılmaktadır. Perspektif projeksiyon yönteminde yakın olan cisimlerin daha büyük, uzak olan cisimlerin daha küçük, paralel çizgilerin sonsuzda birleşmesi prensibiyle görüntüleme sağlanırken; ortografik prejeksiyon yönteminde, uzak ve yakın cisimlerin boyutları değişmez ve paralel çizgilerin her yerde paralel kalması prensibiyle görüntüleme sağlanmaktadır (Şekil 2.16).



Şekil 2.16: Bilgisayar yazılımlarında kullanılan farklı projeksiyon yöntemleri (214)

Perspektif projeksiyon insan gözüyle bakışı veya fotoğraflardaki açıyı temsil etse de ortografik projeksiyonda cismin boyutu ve şekli değişmez olması sebebiyle cismin geometrisinin değerlendirilmesi istenen durumlarda ortografik projeksiyon tercih edilmektedir. Firmalar uygulanması daha kolay olması sebebiyle yazılımlarında ortografik projeksiyonu kullanmayı tercih etmektedir (214).

2.3. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ

Damak gelişimi doğum öncesi yaşamın 5. haftasının sonuna doğru başlamakta ve 12. haftaya kadar devam etmektedir. 6. haftanın başında primer damak, maksilladan ve intermaksiller segmentin derin kısmından gelişmekte ve mediyal nazal uzantıların kaynaşması sonucu oluşan, maksiller uzantıların iç yüzeyleri arasındaki kama şeklindeki mezenkim kitlesidir. Maksillanın premaksiller kısmını primer damak oluşturmaktadır (215).

Sekonder damak insiziv çukurdan arkaya doğru yer alan, damağın sert ve yumuşak parçalarının taslağıdır. Maksiller uzantıların iç yüzeylerinden uzanan iki mezenşim çıkıntısından 6. haftada gelişmeye başlar. Lateral damak çıkıntıları olarak isimlendirilen bu yapılar, başlarda dilin her iki tarafına inferomediyal olarak uzanmakta, 7. ve 8. haftalarda lateral palatin çıkıntılar uzayarak dilin üstüne daha yatay olarak konumlanmaya başlamaktadır. Çıkıntılar birbirine yaklaşarak orta düzlemde birbirleriyle birleşirken ayrıca primer damağın posterioru ve nazal septum ile de birleşmektedirler (216-218).

Nazal septum, birleşmiş mediyal nazal çıkıntıların iç kısımlarından, inferiora doğru büyümekte ve gelişmektedir. Lateral damak çıkıntıları ile olan birleşme ise 9. haftada ön bölgede başlamakta, 12. haftada arka bölgede gerçekleşmesiyle tamamlanmaktadır.

Primer damakta zamanla kemik gelişimi devam ederek maksiller anterior dişlerin bulunduğu premaksillayı oluşturmaktadır. Kemik gelişimi devam ederek maksillanın devamına ve lateral palatin çıkıntılara kadar uzanmakta ve böylelikle sert damak oluşmaktadır. Bu çıkıntıların arka kısımları kemikleşmez, yumuşak damağı oluşturmak amacıyla kaynaşmaktadır. Bu bölgede oluşan yumuşak, koni şeklindeki uzantıya uvula adı verilmektedir (215).

Palatal rugalar doğum öncesi hayatın üçüncü ayında oluşmaya başlamaktadır. 3,2 santimetre uzunluğa sahip embriyo incelendiğinde ilk palatal ruganın, keser papillanın yanında olduğu tespit edilmiştir. Palatal ruga, maksillanın palatal bölgesindeki bağ dokusundan şekil alır (219).

Embriyo 5,5 santimetre uzunluğa ulaştığında ise, palatinal alanda yer alan 5-7 tane ruga mevcut hale gelmektedir. Ön bölgede daha önceden oluşan ilk ruga, raphe palatinada oluşmakta, sonrasında oluşan rugalar da ilk oluşan ruga ile uyumlu olarak yerleşmektedir. Gelişim devam ettikçe rugaların yapısı tamamlanmaktadır. Arka bölgedeki rugalar zamanla yok olurken, ön bölgedeki rugaların yapısı ve şekli daha da belirginleşmektedir (34).

Büyümeyle birlikte rugaların konumu sekonder damağın ön tarafına doğru yer alır (34). Bu bölgede son konumlarına geldikten sonra genelde şekli ve yeri değişmez. Fakat büyüme esnasında boyutlarında değişiklikler olabilmektedir (219).

2.3.1. Palatal Rugaların Kişiye Özgü Yapısı

Anatomist Jacques-Bénigne Winslow (220) 1732 yılında ilk kez palatal rugaların tanımını yapmıştır. Palatal rugaların ilk kez gösterilmesi ise anatomist Santorini (28) tarafından, 1775'te palatal damağın orta hattı üzerinde üç devamlı dalgalı çizgi biçiminde resmedilerek yapılmıştır. Bu durum anatomistlerin palatal rugalarla olan araştırma bilincini çoğaltmıştır. 1899 yılında Harrison Allen ilk kez ruganın bireysel bir kimlik özelliği taşıdığından bahsetmiştir.

Palatal rugalar maksilla tabanının anterior üçte birlik kısmında bulunur. Papilla insisivanın arkasında, maksillanın transversal olarak orta hattının iki tarafında dağınık, asimetrik ve düzensiz mukoza kıvrımlardır. Palatal rugalar konuşmaya, yutkunmaya, tat reseptörlerine dolaylı yoldan katkıya ve bilhassa dişleri tamamlanmamış çocuklarda emme hareketine yardımcı olmaktadır (221).

Palatal rugalar değişmez şekil yapısından dolayı klinik diş hekimliğinde, ortodontide, total protezlerde, damak cerrahisinde ve adli kimlik tespitinde kullanılabilmektedir (39,222-225). Parmak izi ve diş kayıtlarının eksik olduğu durumlarda, değişmez, bireye özgün yapılarından dolayı palatal rugalar son zamanlarda kimlik tespitinde kullanılabilmektedir (226-231). Palatal rugaların şekli ve yapısı; ısı, hastalık gibi çevresel faktörlerden etkilenmez (228). Palatal rugaların şekli ve yapısı etnik yapıdan etkilenebilmektedir (28,34,222,231-234). Fakat aynı etnik yapıdaki bireylerin rugaları arasında da ciddi farklılılar bulunmuştur (235). Hauser ve ark. (34) yapmış oldukları bir çalışmada ikizlerin ruga morfolojisinin benzemesine rağmen tamamen aynı olmağını bildirmiştir. Anatomistler yıllar boyunca palatal ruga üzerinde araştırma yapmış olup, palatal rugalar ile ilgili ilk çalışmalar anatomi kitaplarında yer almaktadır (236). Lysell (28) yapmış olduğu bir çalışmada 5-10 yaş arası çocuklarda ruga uzunluğunu incelemiş ve erkeklerde %11, kızlarda %9 oranında bir büyüme kaydetmiştir. Van der Linden (237) yapmış olduğu bir çalışmada 6-16 yaş aralığındaki çocukların senelik modellerini incelemiş, 80 serilik bir çalışma sonucunda ikili rugaların orta hatta bakan kısımlarında sürekli ve çok az bir uzama kaydetmiştir. Üç büyük ruga çifti için de aynı durum söz konusudur. 10 yaşından sonra ön bölümdeki rugaların uzunluğunda anlamlı bir artış olmamaktadır. Friel yapmış olduğu bir çalışmada rugaların büyümesine bağlı olarak anterior dişlerin öne haretinin söz konusunu olduğunu, aynı şekilde 20 yaşına kadar da rugaların arka bölümlerinin dişlerin gelişimine bağlı olarak arkaya doğru genişlediğini bildirmiştir (28).

2.3.2. Palatal Rugaların Referans Anatomik Yapı Özelliği

Hauser (43), ortodontik tedavi gören bireylerde palatal ruga hareketini incelemiş ve orta ruganın hiç hareket etmemesine rağmen, komşu olan dişlerin anteriora hareket ettiğini bildirmiştir. Van der Linden (44) ise ortodontik tedavi gören 6 birey ve tedavi görmeyen 6-16 yaş aralığındaki 65 bireyin palatal rugalarını incelediği bir çalışmada; tedavi görmeyen bireylerde, ruga hareketi maksimum anteroposterior olarak 0.41

milimetre kadar olurken, ortodontik tedavi gören bireylerde daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Hoggan ve Sadowsky (32), diş hareket miktarını sefalometrik olarak ölçmeyi hedeflediği bir çalışmada, anterior dişler ve birinci büyük azıların hareket miktarının sefalometrik olarak çakıştırma yaparak bulduğu sonuç ile palatal rugalar referans alınarak yapılan sonuç arasında anlamlı bir fark bulmamıştır. Bu sebepler palatal rugalar anteroposterior yönde diş hareket miktarını ölçmek için referans alınabileceğinden bahsetmiştir. Simmons ve ark. ise Denver Çocuk Araştırma Konseyi verileriyle yapmış olduğu bir çalışma neticesinde, kraniyofasiyal yapının büyümeye devam ettiği sürece palatal rugaların anteroposterior yönde net bir referans olamayacağını bildirmiştir.

2.3.3. Palatal Rugaların Ortodontik Maloklüzyonlarla İlişkisi

Kişiye özel yapıya sahip olan bu rugaların; kişilerin dental ve iskeletsel yapılarıyla ilişkili olup olmadığına dair az sayıda çalışma mevcuttur. Oral ve ark. (23)'nın yapmış olduğu bir çalışmada, 105 bireyin dental modelleri üzerinden palatal rugaların morfolojisi ile sagital iskeletsel sınıflandırma arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada primer ruga sayısının ortalama 3-4 arasında olduğu ve sagital iskeletsel maloklüzyon grupları arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Oral ve ark., en yaygın ruga tipinin dalgalı ruga olduğunu belirtmesine rağmen bazı araştırmacılar bunun etnik gruptan kaynaklandığını rapor etmişlerdir (23,35). Fatima ark. (36), 184 bireyin alçı tanı modellerini kullanarak, palatal ruga morfolojisi ile dişsel sagital sınıflandırma arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada ise, kavisli ruga paterninin baskın olduğu, maloklüzyon tipine göre baskın palatal ruga morfolojisinin olmadığı bulunmuştur. Fatima ve Fida (35)'nın, palatal rugalar ile sagital iskeletsel sınıflandırma arasındaki ilişkiyi inceledikleri, ortodontik tedavi görmemiş 165 bireyin alçı tanı modelleri üzerinde gerçekleştirdikleri bir başka araştırmada; damağın sağ tarafında parçalı ruga sayısı dışında, farklı sagital iskeletsel gruplar arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Alvarez-Solarte ve ark. (24)'nın yaptığı bir çalışmada ise, 132 ön açık kapanışa sahip birey ile 132 normal kapanışa sahip bireyin dental modelleri üzerinden palatal rugaların morfolojisi karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma neticesinde ön açık kapanışa sahip bireylerde palatal rugaların genişlik ve yüksekliğinin daha düşük olduğu, en yaygın ruga tipinin ise kavisli ve dalgalı tip olduğu belirtilmiştir. Franco ve ark. (38)'nın yaptığı bir çalışmada ise şizofreni hastalarında palatal ruga morfolojisi ve ark formu arasındaki ilişki

araştırılmıştır. Yapılan çalışmada şizofreni hastalarının palatal rugalarının, şizofreni olmayan bireylere göre daha rastgele dağılım ve şekle sahip olduğunu bildirilmiştir.

2.3.4. Palatal Ruga Sınıflandırması

2.3.4.1. Goria sınıflandırması: Palatal ruga sınıflandırılmasının ilk temsili, dolayısıyla en ilkelce olan Goria sınıflandırma yöntemine göre rugalar, ruga sayısı ve konumunun hacmini anlamak hedefiyle iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Birleşen rugaların şekli önemsenmeden tek ruga olarak belirtilmektedir (28,238).

2.3.4.2. López De Léon sınıflandırması: Bireyin karakteri ve ruga morfolojisi arasında bir ilişki olduğunu düşünen araştırmacı 1924 yılında yapmış olduğu bu sınıflandırmaya göre rugaların şekil morfolojisini belirtmek amaçlı *rugogram* adını verdiği bir tablo kullanmış ve bu tablo içinde rugaları şekillerine göre B: aksi, huysuz (*Bilioso*), N: sinirli (*Nervioso*), S: iyimser (*Sanguíneo*), L: gamsız (*Linfático*) olarak isimlendirerek, sağ (R) ve sol (L) tarafta ayrıca incelemiş ve sayılarını belirterek sınıflandırmıştır (239). Tablo 2.1'de rugogram örneği gösterilmiştir.

Tablo 2.1: López De Léon – rugogram örneği (239)

Şekil	Sağ-Sol	Sayı
B	L	9
B	R	8

2.3.4.3. Trobo sınıflandırması: 1932 yılında yapılan Trobo sınıflandırmasına göre; basit ruga tek bir rugayı temsil eden, A-nokta, B-çizgi, C-kavisli, D-açılı, E-dalgalı, F-halka harfleriyle belirtilirken, iki ya da daha çok basit ruganın birleşimine birleşik ruga adı verilmekte ve X harfiyle belirtilmektedir (239).

2.3.4.4. Carrea sınıflandırması: 1937 yılında yapılan Carrea sınıflandırmasında palatal rugaların yönü ve açısı temel alınarak dört tip olarak gruplandırılan rugaların sınıflandırması şu şekildedir (240):

Tip I: Arkadan öne uzanan ruga

Tip II: Palatal rapheye dik uzanan, kesen ruga

Tip III: Önden arkaya uzanan ruga

Tip IV: Farklı doğrultulara uzanan ruga

2.3.4.5. Da Silva sınıflandırması: Trobo sınıflandırmasına benzeyen, Rio de Janeiro'da 1934 yılında Dr. Luis da Silva tarafından yapılan Da Silva sınıflandırmasına göre basit ruga 1-düz, 2-kavisli, 3-açısal, 4-dairesel, 5-dalgalı, 6-noktasal olarak sayılarla ifade edilirken; birleşik ruga, iki ya da daha çok basit ruganın birleşmesiyle oluşan ve birleşime katılan basit rugaların belirtildiği sayılarla gösterilir. Örneğin düz, kavisli ve açısal basit rugalarla oluşan birleşik ruga "**1 2 3"** şeklinde ifade edilmektedir. Ruga çeşitleri ve sayılarını belirtmek için oluşturulmuş bir düzen kullanılmaktadır (Tablo 2.2) (239).

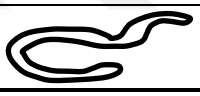
Tablo 2.2: Da Silva sınıflandırmasına göre ruga sayı ve çeşitlerinin sınıflandırılması

	Düz	**Kavisli**	**Açısal**	**Dairesel**	**Dalgalı**	**Noktasal**
Sayı	n	n	n	n	n	n

n: İlgili bölgedeki toplam ruga sayısı

2.3.4.6. Martins Dos Santos sınıflandırması: 1946 yılında yapılan Martins Dos Santos sınıflandırmasına göre rugaların formu ve pozisyonu yorumlanarak, sağ ve sol tarafaki en öndeki ruga büyük harflerle ve diğer rugalar sayılarla betimlenmiştir. Bu sınıflandırmaya göre rugaların tanımlandığı harf ve sayılar Tablo 2.3'te belirtilmiştir (240):

Tablo 2.3: Martins Dos Santos sınıflandırmasına göre ruga şekillerinin gösterilmesi (240)

Palatal Ruganın şekli	En Öndeki Ruga	Diğer rugalar	
Noktasal (Point)	P	0	
Çizgisel (Line)	L	1	
Kavisli (Curve)	C	2	
Açılı (Angle)	A	3	
Halkasal (Circle)	C	4	
Dalgalı (Sinuous)	S	5	
2-kollu (Bifurcated)	B	6	
3-kollu (Trifurcated)	T	7	
Kesintili (Interrupt)	I	8	
Anormal (Anomaly)	An	9	

2.3.4.7. Lysell sınıflandırması: Lysell sınıflandırması palatal ruga çalışmalarında sıkça kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmada palatal rugaların şekli, boyutu ve pozisyonu gibi özellikler değerlendirilmiştir. Palatal rugaların birleşme özellikleri belirtilmiştir (28).

Palatal rugaların uzunluk hesaplamasında başlangıç ile bitiş yeri arası mesafe düz bir çizgi olarak ölçülerek üç şekilde sınıflandırılmıştır:

Birincil ruga: 5 milimetre ya da daha uzun

İkincil ruga: 3-5 milimetre arası

Parçalı ruga: 2-3 milimetre arası

2 milimetreden kısa olan palatal rugalar hesaba katılmamıştır (28).

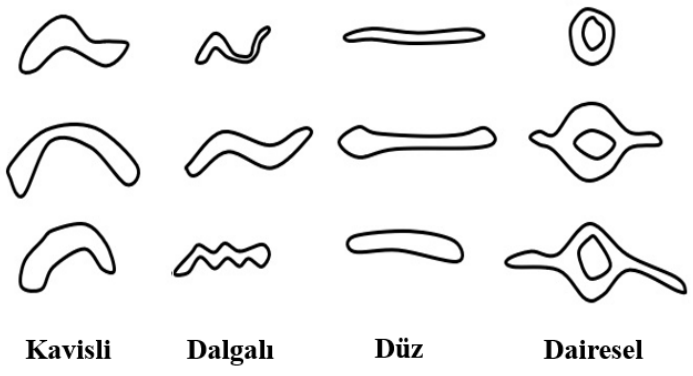
2.3.4.8. Basauri sınıflandırması: Basit (0-5) ve bileşik (6-9) olarak iki gruptan oluşan, on farklı şekilde incelenen 1961 yılında yapılan Basauri sınıflandırmasına göre 0, noktasal; 1, düz; 2, kavisli; 3, açılı; 4, dalgasal; 5, dairesel; 6, Yunan (*Ye*); 7, kaliks şeklinde; 8, raket şeklinde; 9, dallanmış olarak ifade edilmiştir (241).

2.3.4.9. Lima sınıflandırması: Lima sınıflandırmasına göre palatal rugalar nokta şeklinde, çizgisel, kavisli ve birleşen olarak dört ana şekilde gruplandırılmıştır (242).

2.3.4.10. Tzatscheva ve Jordanov sınıflandırması: Palatal rugaların yönüne, çatallaşmasına, simetrik yapısına ve ışınsal yapısına göre özellikleri değerlendirilerek sınıflandırılmıştır (243).

2.3.4.11. Thomas ve Kotze sınıflandırması: 1983'te önerilmiş olan bu sınıflandırma palatal rugaların niteliklerini belirtmek için en sık kullanılan yöntem olarak belirtilmiştir. Palatal rugaların birçok özelliği değerlendirilmiştir. Thomas ve Kotze ayrıca çalışmalarına dental arkın uzunluğunu ve damak derinliğini gibi ölçümleri de eklemiştir (221,244).

Thomas ve Kotze sınıflandırmasına göre şekil yönüyle yapılan gruplandırmada düz, dalgalı, dairesel ve kavisli şeklinde dört tip mevcuttur (Şekil 2.17) (221,244).

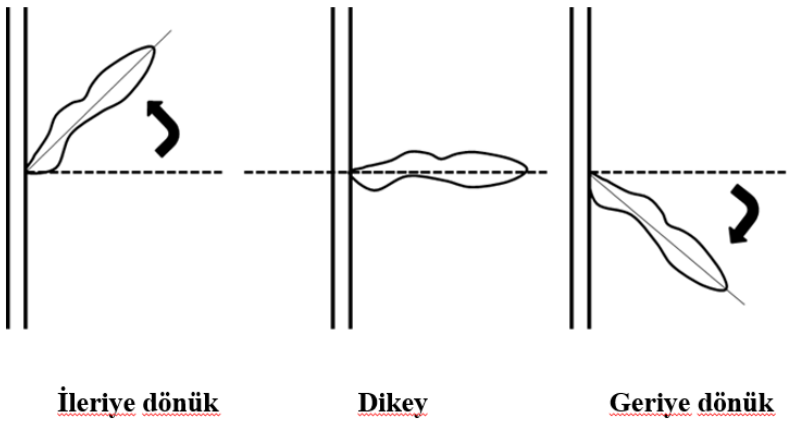


Şekil 2.17: Palatal rugaların şekil sınıflandırılması (221,244)

Düz olarak adlandırılan palatal ruga, ruganın başlangıcından sonlanmasına kadar düz bir şekilde devam eden ruga şeklidir. Dalgalı olarak adlandırılan palatal ruga, ruganın başlangıcından sonlanmasına kadar oluşan eğrilikler ile tarif edilir. Kavisli olarak tanımlanan rugalar, yumuşak bir eğri ile hilal şeklinde bir görünümü içerir. Dairesel rugalar ise kesin bir sürekli halka olarak belirtilir (221,244).

Sınıflandırmada rugaların uzunluk ölçümleri de dikkate alınmıştır. İlk olarak 1955'te Lysell (28) tarafından yapılan sınıflandırmaya benzer. Palatal rugaların uzunluk ölçümlerine göre üç şekilde sınıflandırılmıştır. Birincil ruga, 5 milimetre ve fazlası olarak ifade edilir. 3-5 milimetre arasındaki uzunluğa sahip rugalar için ikincil ruga ve 3 milimetreden kısa olan rugalar için parçalı ruga terimleri kullanılmaktadır (221,244).

Thomas ve Kotze palatal rugaların doğrultusunu dikkate alarak ayrıca bir sınıflandırma yapmıştır. Palatal ruganın yönüne göre üç şekilde sınıflandırmışlardır. Palatal rugaların yönü değerlendirilirken median rapheye olan dikme temel alınmıştır. Palatal ruganın yönü bu dikmeye göre pozitif açı şeklindeyse ileriye dönük, negatif açı şeklindeyse geriye dönük ve paralel olacak şekildeyse dikey ruga olarak adlandırılmıştır. Thomas ve Kotze'nin bu sınıflandırılması şematize edilmiştir (Şekil 2.18).



Şekil 2.18: Palatal rugaların yön değerlendirmesinin şematik gösterimi (221,244)

Thomas ve Kotze, palatal rugaların birleşmesini değerlendirerek yaptıkları başka bir sınıflandırmada, orta hattan tek bir ruga olarak başlayarak devamında dallanıyorsa

ıraksak, farklı noktalardan başlayıp sonrasında birleşme oluyorsa yakınsak şeklinde ifade etmiştir (221,244).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

"Farklı Vertikal Yüz Paternine Sahip Bireylerde Transversal Maksiller Ark Boyutları ve Palatal Ruga Morfolojilerinin Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi" adlı bu çalışma; Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Sultan 2.Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortodonti Servisi Kliniği'ne rutin muayene için başvuran henüz ortodontik tedavi görmemiş bireylerin alçı tanı modelleri ve lateral sefalogramları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. KAYITLAR

3.1.1. Hastane Çalışma İzin Belgesi

Araştırma arşivi kullanılabilmesi için gerekli olan hastane çalışma izin belgesi Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği'nden alınmıştır (54230385-806.01.03 nolu-12.06.2020) (Ek-1).

3.1.2. Etik Kurul Onayı

Retrospektif olarak yapılan araştırma için gerekli olan etik kurul onayı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (20/242 nolu-26.06.2020) (Ek-2).

3.1.3. Bilimsel Araştırma Projesi

Araştırmanın yapılabilmesi için gerekli olan hizmet alımı temini Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nden sağlanmıştır (2020/084 nolu) (Ek-3).

3.2. YÖNTEM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortodonti Servisi kliniğine 2014-2020 yılları arasında başvuran 12 yaşından büyük, daimi dentisyondaki bireylerin kayıtları kullanılarak çalışma tamamlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireyler sefalometrik analiz sonuçlarına göre hipodiverjan, normodiverjan, hiperdiverjan olarak üç gruba ayrılmıştır. Her gruba ait alçı

modeller transversal olarak incelenerek dar, normal ve geniş olarak üç gruba ayrılmıştır. Tüm modellerde bulunan palatal rugalar uzunluk, sayı ve şekil yönüyle sınıflandırılmıştır.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri;

1. Karma dentisyon döneminde olması
2. Anamnezinde herhangi bir sendrom veya travma hikayesi olması,
3. Daha önce herhangi bir ortodonti tedavi görmüş olması,
4. Palatal bölgede herhangi bir cerrahi işlem geçmişi,
5. Konjenital eksik dişe sahip olması olarak belirlenmiştir.

Kullanılması öngörülen yöntemlerden biri olan Ki kare Analizine göre yapılan güç analizleri sonucu, 0,80009 güç ve Alpha 0,05000 olacak şekilde gerekli örneklem genişliği en az 309 olarak belirlenmiştir.

Tüm bu bilgiler doğrultusunda farklı vertikal yüz paterni yönüyle eşit sayıda üç gruba ayrılan ve her birinde 110 olmak üzere toplamda 330 bireye ait kayıtlar çalışmaya dahil edilmiştir.

3.3. DEĞERLENDİRME

Yapılan incelemeler sonucunda çalışmamıza uygun bireylerin lateral sefalogramları ve alçı modelleri araştırmada kullanılmak üzere seçilmiştir. Lateral sefalogramlar konvensiyonel teknik (el çizimi) ile ölçümleri yapılarak sınıflandırılmıştır. Alçı modeller, ölçümlerin yapılabilmesi için OrthoModel (DentAjans, İstanbul, Türkiye) tarafından sayısal modeller haline getirilmiştir. Sayısal modeller üzerinden maksiller transversal dental ark boyutu ve palatal ruga morfolojileri açısından ölçümler yapılmış ve kaydedilmiştir. Palatal rugaların analizinde sayı, şekil ve uzunluk yönleriyle değerlendirilmiştir.

3.3.1. Lateral Sefalogramların İncelenmesi

Seçilen lateral sefalogramlar konvensiyonel teknik ile negatoskop kullanılarak çizimleri sağlanmış ve yapılan çizimler Steiner (106) analizinde kullanilan mandibular düzlem (SN/GoGn) açısı değeri ölçümü neticesinde Tablo 3.1'de belirtilen değerlere göre sınıflandırılması yapılmıştır.

Kullanılan anatomik landmarklar (Şekil 3.1):

Sella noktası (S): Sella turcica'nın merkezidir.

Nasion noktası (N): Sutura frontonasalisin en anterior ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır.

Gonion noktası (Go): Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en derin noktasıdır.

Gnathion noktası (Gn): Kemik çene ucunun ön ve alt kenar görüntü çizgisinin, Pogonion ve Menton noktaları arasında kalan parçasının ortasıdır.

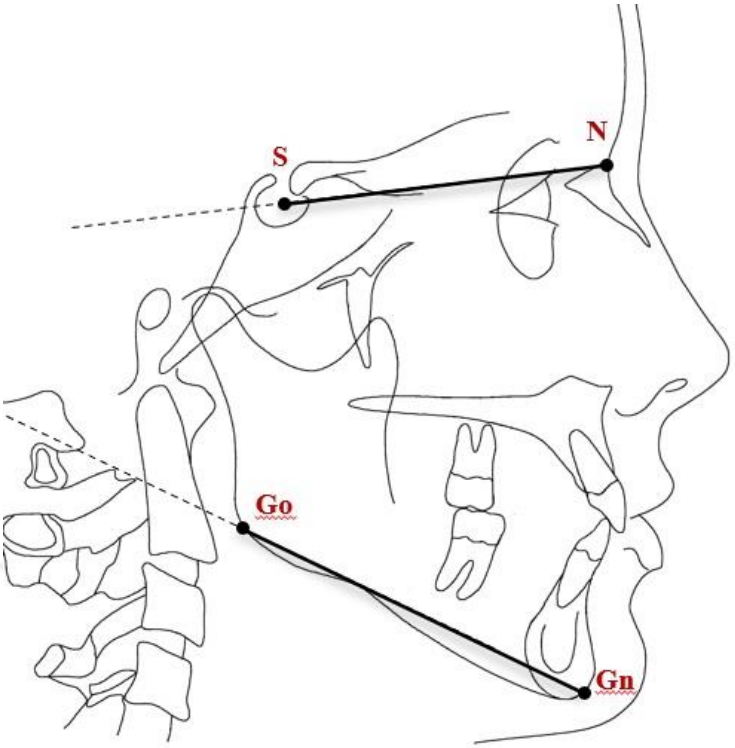
Kullanılan doğrusal parametreler (Şekil 3.1):

Sella Nasion doğrusu (SN): Sella ve Nasion noktalarını birleştiren doğru parçasıdır (ön kafa kaidesi).

Gonion Gnathion doğrusu (GoGn): Gonion ve Gnathion noktalarını birleştiren doğru parçasıdır (alt çene doğrusu).

Kullanılan açısal parametreler (Şekil 3.1):

SN/GoGn: Ön kafa kaidesi ile alt çene doğrusu arasındaki açıyı belirtir.



Şekil 3.1: Kullanılan landmarklar, doğrusal ve açısal parametrelerin gösterimi

Tablo 3.1: Mandibular düzlem açısı (SN/GoGn) değerine göre vertikal yüz paterni sınıflandırması

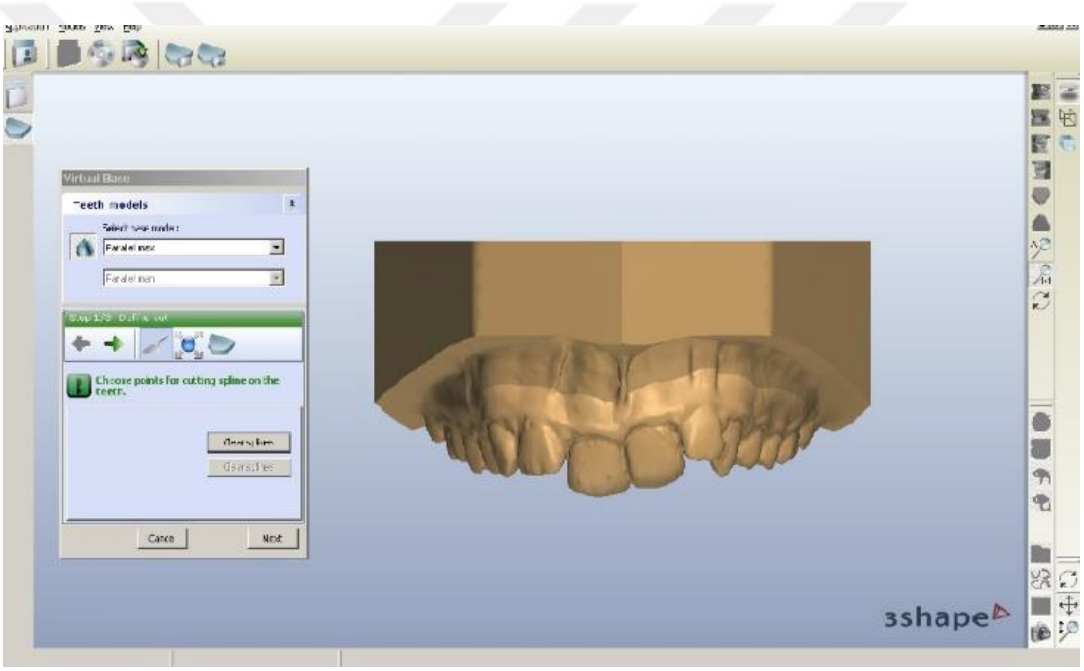
Kısa	SN/GoGn açısı 27° den küçük ise Hipodiverjan (Kısa yüz paternine sahip)
Normal	SN/GoGn açısı, 27° ile 36° arasında ise Normodiverjan (Normal yüz paternine sahip)
Uzun	SN/GoGn açısı, 36° den büyük ise Hiperdiverjan (Uzun yüz paternine sahip)

3.3.2. Sayısal Modellerin Oluşturulması

Çalışmada kullanılmak üzere seçilen alçı modeller ekstraoral model tarayıcı (Maestro 3D Dental Scanner, Age Solutions, Pontedera, İtalya) (Şekil 3.2) ile taranıp, bilgisayar yazılımı (OrthoAnalyzer, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) (Şekil 3.3) yardımıyla sayısal model kopyaları oluşturulmuştur.



Şekil 3.2: Alçı modellerin ekstraoral model tarayıcı ile taranması

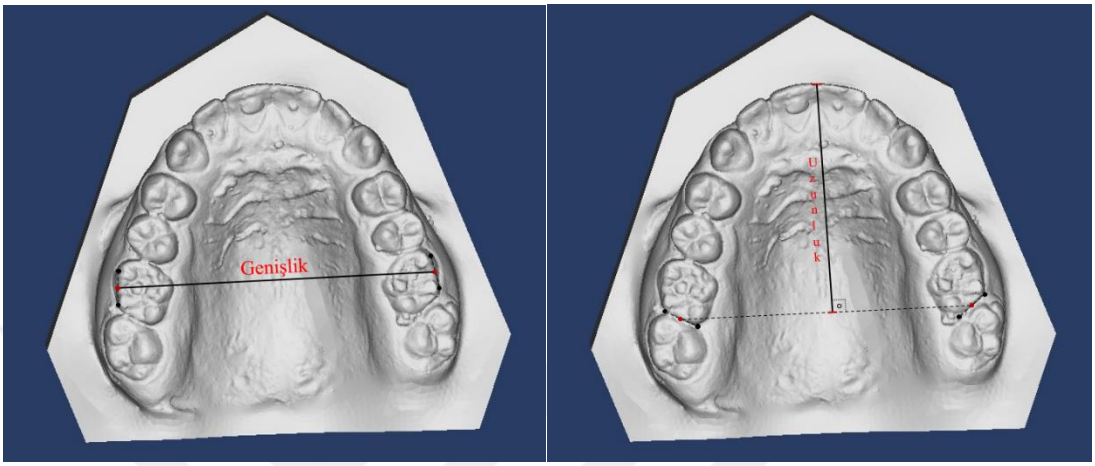


Şekil 3.3: Sayısal modellerin oluşturulduğu bilgisayar yazılımı ekran görüntüsü

3.3.2.1. Sayısal modeller üzerinden maksiller transversal dental ark boyutu değerlendirilmesi: Üst çene alçı modellerin ekstraoral model tarayıcısı kullanılarak elde edilen sayısal modeller üzerinden, transversal düzlemde diş kavsinin maksimum genişliğinin, maksimum uzunluğuna oranının yüzdelik değer şeklinde ifade edildiği, diş kavsi indisi kullanılarak Tablo 3.2'de belirtilen değerlere göre maksiller dental arklar dar, normal ve geniş olarak üç gruba ayrılmıştır.

Diş kavsinin maksimum genişliğinin hesabı: Transversal düzlemde, sağ ve sol birinci molar dişlerin kronlarının vestibül yüzeylerinin geometrik orta noktalarını birleştiren doğrunun uzunluğu (Şekil 3.4).

Diş kavsinin maksimum uzunluğunun hesabı: Transversal düzlemde, sağ ve sol birinci molar dişlerin kronlarının distal yüzeylerinden geçen teğet doğruya, santral keser dişlerin mezial kontak noktasından indirilen dikmenin uzunluğu (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Sayısal modeller üzerinden maksiller transversal dental ark boyutu değerlendirilmesi

Tablo 3.2: Diş kavsi indisine göre maksiller dental arkların transversal yönde gruplandırılması

Dar	Maksimum genişliğin, maksimum uzunluğa oranı %115 ten düşük ise (Dar ve Uzun Diş Kavsi (Dolichove))
Normal	Maksimum genişliğin, maksimum uzunluğa oranı %115 - %130 arası ise (Normal Diş Kavsi (Mesove))
Geniş	Maksimum genişliğin, maksimum uzunluğa oranı %130 dan büyük ise (Geniş ve Kısa Diş Kavsi (Euryove))

3.3.2.2. Sayısal modeller üzerinden palatal rugaların değerlendirilmesi: Oluşturulan sayısal modeller üzerinden palatal rugaların;

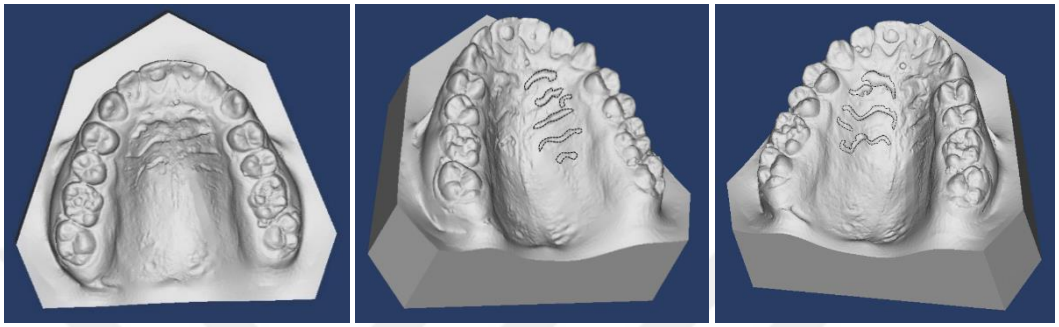
- sayı,

- şekil ve

- uzunluk

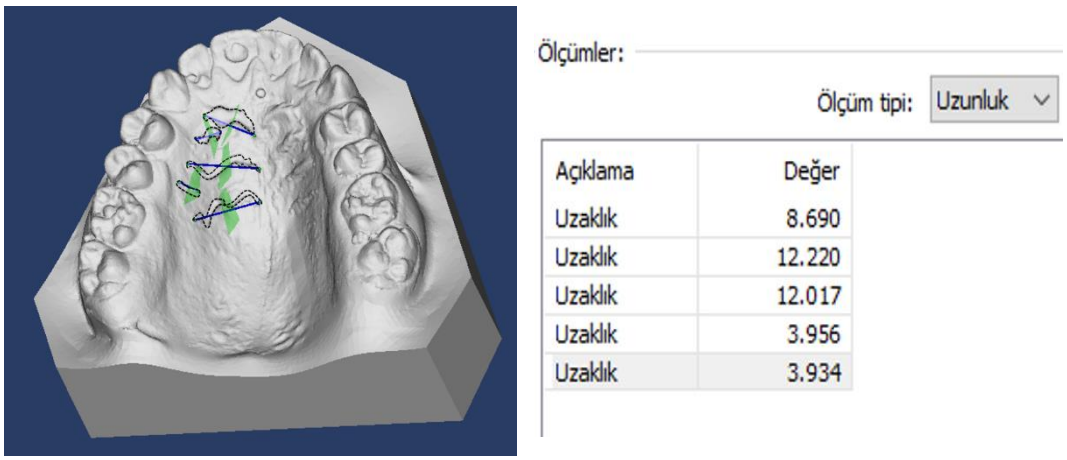
yönünden değerlendirilmesi OrthoModel© (DentAjans, İstanbul, Türkiye) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

3.3.2.2.1. Palatal rugaların sayı analizi: Sayısal modeller üzerinden orta hattın sağ ve sol tarafındaki rugalar ayrı ayrı belirlenerek çıplak gözle sayılmış ve her örnek için kaydedilmiştir (Şekil 3.5). Sayısal modeller üzerinden yapılan sayı analizi 1 hafta arayla 2 kere tekrarlanarak kappa testiyle değerlendirilmiş ve yapılan ölçümler arasında uyum olduğu tespit edilmiştir (k: 0,94).



Şekil 3.5: Sayısal modelde sağ ve sol rugaların belirlenmesi

3.3.2.2.2. Palatal rugaların uzunluk analizi: Palatal rugaların uzunluk ölçümleri sayısal modeller üzerinden başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki en kısa uzunluğun program tarafından ölçülmesiyle saptanmıştır (Şekil 3.6). Ölçüm değerlerine göre primer (birincil), sekonder (ikincil) ve parçalanmış olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 3.3). Sayısal modeller üzerinden yapılan ruga uzunluk analizi 1 hafta arayla 2 kere tekrarlanarak kappa testiyle değerlendilmiş ve yapılan ölçümler arasında uyum olduğu tespit edilmiştir (k: 0,90).



Şekil 3.6: Sayısal model üzerinde palatal rugaların uzunluk analizi

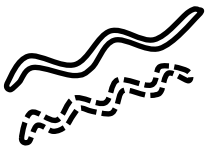
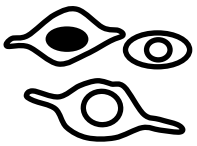
Tablo 3.3: Uzunluklarına göre palatal rugaların sınıflandırılması

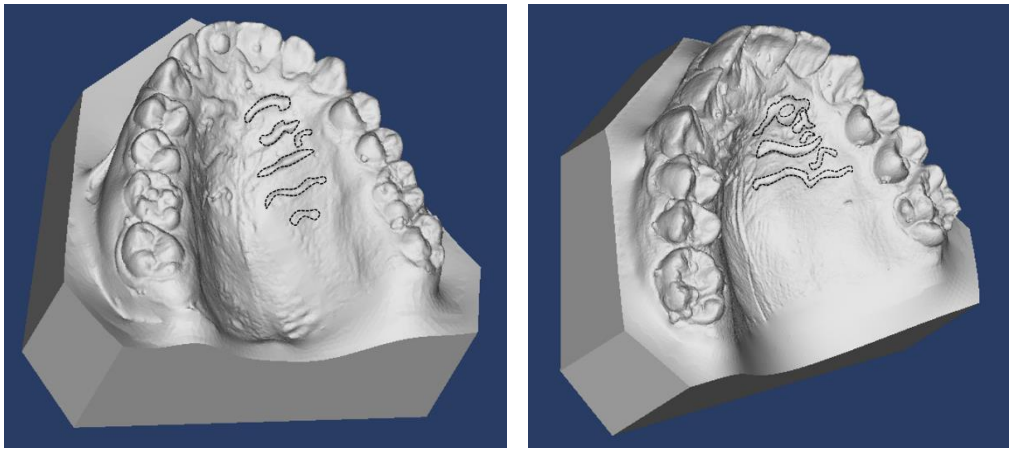
Primer (Birincil)	5 mm'den büyük olan rugalar
Sekonder (İkincil)	3-5 mm arasında olan rugalar
Parçalanmış	2-3 mm arasında olan rugalar

(2mm'den kısa olan rugalar göz ardı edilmiştir)

3.3.2.2.3. Palatal rugaların şekil analizi: Sayısal modeller üzerinden palatal rugaların şekil analizi, modifiye Thomas ve Kotze (244) sınıflandırması kullanılarak düz, kavisli, dalgalı, birleşmiş ve dairesel olmak üzere sınıflandırılmış (Tablo 3.4), her bireyde mevcut ruga şekillerinin sayıları tespit edilmiştir (Şekil 3.7). Sayısal modeller üzerinden yapılan rugaların şekil analizi 1 hafta arayla 2 kez tekrarlanarak kappa testiyle değerlendirilmiş ve yapılan ölçümler arasında uyum olduğu tespit edilmiştir (k: 0,89).

Tablo 3.4: Şekillerine göre palatal rugaların sınıflandırılması

Düz	**Kavisli**	**Dalgalı**	**Birleşmiş**	**Dairesel**
				



Şekil 3.7: Sayısal model üzerinde palatal rugaların şekil analizi

3.3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 25.0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiş, tanımlayıcı analizler sunulurken ortalama, standart sapma, ortanca değerler kullanılmıştır. Kategorik değişkenler Pearson Ki Kare Testi ile karşılaştırılmıştır. Normal dağılım göstermeyen (nonparametrik) değişkenler iki grup arasında değerlendirilirken Mann Whitney U Testi, ikiden fazla grup arasında değerlendirilirken Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. P-değerinin 0.05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirilmiştir.

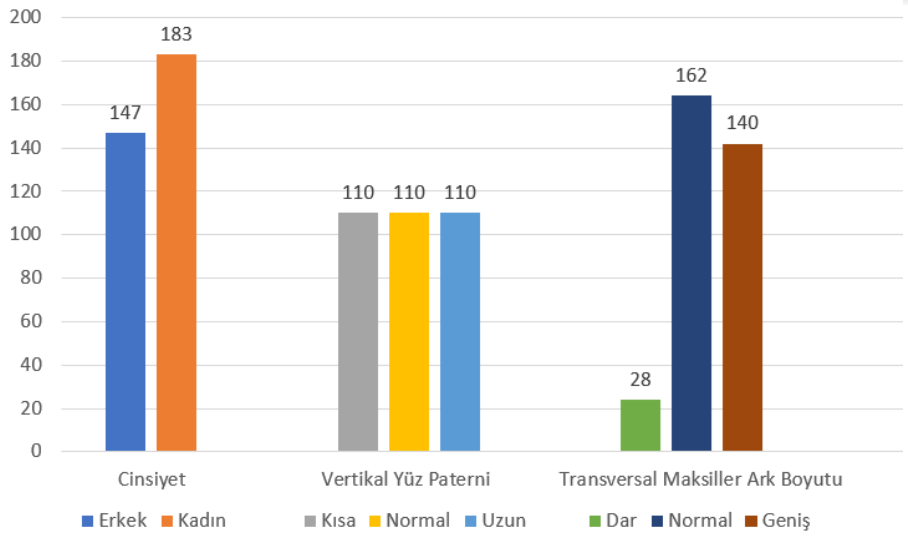
4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 330 bireye ait lateral sefalogramlar ve tanı modelleri üzerinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu ile cinsiyet dağılımı verileri Tablo 4.1'de ve Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu dağılımları

		n	C
Cinsiyet	Erkek	147	(44,55)
	Kadın	183	(55,45)
Vertikal Yüz Paterni	Kısa	110	(33,33)
	Normal	110	(33,33)
	Uzun	110	(33,33)
Transversal Maksiller Ark Boyutu	Dar	28	(8,48)
	Normal	162	(49,09)
	Geniş	140	(42,42)

n: Sayı, C: Sütundaki bulunma yüzdesi



Şekil 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu dağılımlarının grafik gösterimi

Sayısal model üzerinde gerçekleştirilen palatal rugaların sayı, uzunluk ve şekil analiz sonuçlarına ait veriler bulundukları bölge de belirtilerek sırasıyla Tablo 4.2, Tablo 4.3 ve Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.2: Palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayısı

	n	Ort±s.s.	Medyan IQR
Sağ	1796	5,42±1,21	5 (5-6)
Sol	1744	5,25±1,16	5 (4-6)
Tüm damak	3540	10,67±2,01	11 (9-12)

n: Toplam ruga sayısı, Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı

Palatal rugaların bulunduğu bölgedeki sayıları değerlendirildiğinde; damağın sağ tarafında bulunan toplam ruga sayısı 1796 adet, damağın sol tarafında bulunan toplam ruga sayısı 1744 adet bulunmuştur.

Tablo 4.3: Uzunluklarına göre sınıflandırılan palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayıları

	n	Ort±s.s.	Medyan IQR
Sağ			
Primer	1288	3,91±0,86	4 (3-4)
Sekonder	362	1,07±0,73	1 (1-2)
Parçalanmış	146	0,44±0,64	0 (0-1)
Sol			
Primer	1301	3,94±0,82	4 (3-4)
Sekonder	319	0,94±0,75	1 (0-1)
Parçalanmış	124	0,38±0,55	0 (0-1)
Tüm damak			
Primer	2589	7,85±1,44	8 (7-9)
Sekonder	681	2,01±1,22	2 (1-3)
Parçalanmış	270	0,81±0,99	0 (0-1)

n: Toplam ruga sayısı, Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı

Uzunluklarına göre sınıflandırılan palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayıları değerlendirildiğinde; primer rugaların, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en fazla sayıda olduğu, bunu sırasıyla sekonder ruga ve parçalanmış rugaların takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.4: Şekillerine göre sınıflandırılan palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayıları

	n	Ort±s.s.	Medyan IQR
Sağ			
Düz	293	0,85±0,94	1 (0-1)
Kavisli	523	1,56±1,23	1 (1-2)
Dalgalı	859	2,64±1,24	3 (2-3)
Birleşmiş	88	0,27±0,48	0 (0-1)
Dairesel	35	0,11±0,32	0 (0-0)
Sol			
Düz	266	0,78±0,91	1 (0-1)
Kavisli	570	1,72±1,3	2 (1-2)
Dalgalı	758	2,3±1,2	2 (1-3)
Birleşmiş	93	0,28±0,53	0 (0-1)
Dairesel	57	0,17±0,39	0 (0-0)
Tüm damak			
Düz	559	1,63±1,51	1 (0-2)
Kavisli	1093	3,28±1,9	3 (2-5)
Dalgalı	1617	4,94±1,97	5 (4-6)
Birleşmiş	181	0,55±0,78	0 (0-1)
Dairesel	92	0,28±0,54	0 (0-0)

n: Toplam ruga sayısı, Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı

Şekillerine göre sınıflandırılan palatal rugaların bulundukları bölgeye göre sayıları değerlendirildiğinde, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en çok bulunan ruga tipinin dalgalı ruga olduğu tespit edilmiştir. Sonrasında sırasıyla kavisli, düz, birleşmiş ve dairesel rugalar gelmektedir.

4.1. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ İLE CİNSİYET İLİŞKİSİ

Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5: Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması

	Erkek		Kadın		p*
	Ort±s.s.	**Medyan IQR**	**Ort±s.s.**	**Medyan IQR**	
Sağ	5,56±1,21	5 (5-6)	5,3±1,2	5 (4-6)	0,056
Sol	5,31±1,1	5 (5-6)	5,21±1,2	5 (4-6)	0,315
Tüm damak	10,88±1,97	11 (10-12)	10,5±2,04	10 (9-12)	0,060

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Mann Whitney U Testi.

Sağ tarafta bulunan ortalama palatal ruga sayılarının erkeklerde 5,56 (±1,21), kadınlarda 5,3 (±1,1) adet olduğu; sol taraftaki ortalama ruga sayılarının ise erkeklerde 5,31 (±1,1) ve kadınlarda 5,21(±1,2) adet olduğu tespit edilmiştir. Tüm damakta yer alan toplam ruga sayısı erkeklerde ortalama 10,88 (±1,97) adet iken, kadınlarda ortalama 10,5(±2,04) adet olduğu görülmüştür. Cinsiyetler arası ruga sayılarındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6: Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması

	Erkek		Kadın		p*
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ					
Primer	3,97±0,83	4 (3-4)	3,86±0,88	4 (3-4)	0,239
Sekonder	1,12±0,75	1 (1-2)	1,04±0,71	1 (1-2)	0,389
Parçalanmış	0,48±0,66	0 (0-1)	0,4±0,63	0 (0-1)	0,200
Sol					
Primer	4±0,86	4 (3-5)	3,89±0,79	4 (3-4)	0,316
Sekonder	0,9±0,75	1 (0-1)	0,97±0,74	1 (0-1)	0,358
Parçalanmış	0,41±0,56	0 (0-1)	0,34±0,54	0 (0-1)	0,203
Tüm damak					
Primer	7,97±1,45	8 (7-9)	7,75±1,42	8 (7-9)	0,184
Sekonder	2,01±1,27	2 (1-3)	2,01±1,17	2 (1-3)	0,896
Parçalanmış	0,9±0,98	1 (0-2)	0,74±0,99	0 (0-1)	0,080

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Mann Whitney U Testi.

Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, sağ, sol ve tüm damakta bulunan ortalama primer ruga ve parçalanmış ruga sayılarının erkeklerde kadınlara göre fazla olduğu, sağ tarafta ve tüm damakta bulunan ortalama sekonder rugalar da yine erkeklerde daha fazlayken, sol taraftaki ortalama sekonder rugaların kadınlarda daha fazla sayıda bulunduğu görülse de farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7: Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması

	Erkek		Kadın		p*
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ					
Düz	0,82±0,86	1 (0-1)	0,88±0,99	1 (0-1)	0,837
Kavisli	1,61±1,21	1 (1-3)	1,52±1,26	1 (1-2)	0,397
Dalgalı	2,78±1,16	3 (2-4)	2,52±1,28	3 (2-3)	0,064
Birleşmiş	0,24±0,45	0 (0-0)	0,28±0,5	0 (0-1)	0,567
Dairesel	0,12±0,33	0 (0-0)	0,09±0,31	0 (0-0)	0,308
Sol					
Düz	0,8±0,86	1 (0-1)	0,77±0,96	1 (0-1)	0,453
Kavisli	1,7±1,32	1 (1-2)	1,74±1,3	2 (1-3)	0,694
Dalgalı	2,35±1,22	2 (1-3)	2,26±1,18	2 (1-3)	0,646
Birleşmiş	0,31±0,52	0 (0-1)	0,26±0,53	0 (0-0)	0,308
Dairesel	0,16±0,36	0 (0-0)	0,19±0,4	0 (0-0)	0,553
Tüm damak					
Düz	1,61±1,35	1 (1-2)	1,64±1,64	1 (0-2)	0,677
Kavisli	3,31±1,96	3 (2-5)	3,26±1,86	3 (2-4)	0,828
Dalgalı	5,13±1,88	5 (4-6)	4,78±2,03	5 (3-6)	0,087
Birleşmiş	0,55±0,8	0 (0-1)	0,55±0,77	0 (0-1)	0,878
Dairesel	0,28±0,51	0 (0-1)	0,28±0,56	0 (0-0)	0,760

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Mann Whitney U Testi.

Şekillerine göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve cinsiyete göre karşılaştırılması sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, hem erkeklerde hem de kadınlarda, sağ, sol ve tüm damakta en sık görülen ruga şeklinin dalgalı ruga olduğu, bunu sırasıyla kavisli, düz, birleşmiş ve dairesel ruga şekillerinin takip ettiği tespit edilmiş; şekillerine göre ortalama ruga sayıları ve cinsiyet arasında hiçbir bölgede istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.2. VERTİKAL YÜZ PATERNİ İLE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTU İLİŞKİSİ

Vertikal yüz paterni sınıflandırması ile transversal maksiller ark boyutu arasındaki ilişki Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8: Vertikal yüz paterni sınıflandırması ile transversal maksiller ark boyutu arasındaki ilişki

		Vertikal yüz paterni									p*
		Kısa			Normal			Uzun			
		n	C	R	n	C	R	n	C	R	
Transversal maksiller ark boyutu	Dar	5	(4,55)	(17,86)	7	(6,36)	(25,00)	16	(14,55)	(57,14)	**0,012**
	Normal	50	(45,45)	(30,86)	53	(48,18)	(32,72)	59	(53,64)	(36,42)	
	Geniş	55	(50,00)	(39,29)	50	(45,45)	(35,71)	35	(31,82)	(25,00)	

n: Sayı, C: Sütundaki bulunma yüzdesi, R.: Satırdaki bulunma yüzdesi, *: Ki-Kare Testi

Vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu arasındaki ilişki incelendiğinde; kısa vertikal yüz paternine sahip bireylerde en sık görülen maksiller ark boyutunun geniş (n=55), sonra sırasıyla normal (n=50) ve dar (n=5) olduğu tespit edilmiş; normal vertikal yüz paternine sahip bireylerde ise en sık görülen maksiller ark boyutunun normal (n=53), sonra sırasıyla geniş (n=50) ve dar (n=7) olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde uzun vertikal yüz paternine sahip bireylerde de en sık görülen maksiller ark boyutunun normal (n=59) olduğu, sonra sırasıyla geniş (n=35) ve dar (n=16) ark boyutlarının geldiği tespit edilmiştir. Vertikal yüz paterni kısadan uzuna doğru değiştikçe, transversal maksiller ark boyutunun da genişten dara doğru değiştiği, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu arasındaki bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

4.3. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ İLE VERTİKAL YÜZ PATERNİ İLİŞKİSİ

Palatal rugaların sayı, uzunluk ve şekillerinin bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması sırasıyla Tablo 4.9, Tablo 4.10 ve Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.9: Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması

	Vertikal yüz paterni						p*
	Kısa		Normal		Uzun		
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ	5,4±1,19	5 (5-6)	5,31±1,33	5 (4-6)	5,54±1,09	5 (5-6)	0,227
Sol	5,28±1,11	5 (5-6)	5,15±1,17	5 (4-6)	5,33±1,19	5 (4-6)	0,514
Tüm damak	10,68±1,96	11 (9-12)	10,46±2,11	10 (9-12)	10,86±1,97	11 (10-12)	0,229

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Kruskal Wallis Testi

Palatal rugaların bulundukları bölgedeki sayıları, farklı vertikal yüz paternlerine göre karşılaştırıldığında, sağ tarafta bulunan ortalama ruga sayılarının, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 5,4±1,19, normal vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 5,31±1,33 ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 5,54±1,09 adet olduğu tespit edilmiştir. Sol tarafta bulunan ortalama ruga sayılarının, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 5,28±1,11, normal vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 5,15±1,17 ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 5,33±1,19 adet olduğu tespit edilmiştir. Tüm damakta bulunan ortalama ruga sayılarının, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 10,68±1,96, normal vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 10,46±2,11 ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylerde 10,86±1,97 adet olduğu tespit edilmiştir. Farklı vertikal yüz büyüme paterni gösteren bireylerde, rugaların bulunduğu bölgelerdeki ortalama sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.10: Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması

	Vertikal yüz paterni						p*
	Kısa		Normal		Uzun		
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ							
Primer	3,68±0,79	4 (3-4)	3,9±0,82	4 (3-4)	4,14±0,9	4 (4-5)	**0,001**
Sekonder	1,2±0,84	1 (1-2)	1,03±0,7	1 (1-2)	0,99±0,63	1 (1-1)	0,109
Parçalanmış	0,52±0,7	0 (0-1)	0,38±0,59	0 (0-1)	0,41±0,63	0 (0-1)	0,351
Sol							
Primer	3,65±0,86	4 (3-4)	4,04±0,75	4 (4-5)	4,13±0,78	4 (4-5)	**<0,001**
Sekonder	1,17±0,79	1 (1-2)	0,79±0,76	1 (0-1)	0,85±0,63	1 (0-1)	**<0,001**
Parçalanmış	0,45±0,58	0 (0-1)	0,33±0,53	0 (0-1)	0,35±0,53	0 (0-1)	0,177
Tüm Damak							
Primer	7,34±1,44	7 (6-8)	7,94±1,29	8 (7-9)	8,26±1,44	8 (7-10)	**<0,001**
Sekonder	2,37±1,4	2 (2-3)	1,82±1,11	2 (1-2)	1,85±1,03	2 (1-2)	**0,001**
Parçalanmış	0,97±1,03	1 (0-2)	0,71±0,94	0 (0-1)	0,75±0,98	0 (0-1)	0,079

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Kruskal Wallis Testi

Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının, farklı vertikal yüz paternlerine göre karşılaştırılması sonucunda, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde damağın sağ tarafında bulunan ortalama primer ruga sayılarının (3,68±0,79 adet), normal vertikal yüz paterni gösteren bireylerdeki (ortalama 3,90±0,82 adet) ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylerdekilere (ortalama 4,14±0,9 adet) göre daha az olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Damağın sağ tarafında bulunan ortalama sekonder ve parçalanmış ruga sayıları ile vertikal yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Damağın sol tarafında bulunan ortalama primer ruga sayılarının da yine kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde (3,65±0,86 adet), normal vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 4,04±0,75 adet) ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 4,13±0,78 adet) göre daha az olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Damağın solunda bulunan ortalama sekonder ruga sayılarının ise kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde (1,17±0,79 adet), normal vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 0,79±0,76

adet) ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 0,85±0,63 adet) göre daha fazla olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Damağın sol tarafında bulunan ortalama parçalanmış ruga sayıları ile vertikal yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tüm damakta bulunan ortalama primer ruga sayılarının da yine kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde (ortalama 7,34±1,44 adet), normal vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 7,94±1,29 adet) ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 8,26±1,44 adet) göre daha az olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Tüm damakta bulunan ortalama sekonder ruga sayılarının ise kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde (2,37±1,4 adet), normal vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 1,82±1,11 adet) ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylere (ortalama 1,85±1,03 adet) göre fazla olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tüm damakta bulunan ortalama parçalanmış ruga sayıları ile vertikal yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.11: Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve vertikal yüz paternine göre karşılaştırılması

	Vertikal yüz paterni						p*
	Kısa		Normal		Uzun		
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ							
Düz	0,91±0,92	1 (0-1)	0,75±0,97	0,5 (0-1)	0,89±0,91	1 (0-1)	0,201
Kavisli	1,63±1,36	1 (1-3)	1,5±1,21	1 (1-2)	1,55±1,13	1 (1-2)	0,845
Dalgalı	2,52±1,35	3 (2-3)	2,65±1,23	3 (2-3)	2,74±1,11	3 (2-3)	0,455
Birleşmiş	0,24±0,43	0 (0-0)	0,31±0,54	0 (0-1)	0,25±0,46	0 (0-0)	0,728
Dairesel	0,12±0,35	0 (0-0)	0,1±0,3	0 (0-0)	0,1±0,3	0 (0-0)	0,961
Sol							
Düz	0,9±0,92	1 (0-1)	0,66±0,95	0 (0-1)	0,77±0,86	1 (0-1)	0,057
Kavisli	1,79±1,29	2 (1-3)	1,68±1,37	1 (1-2)	1,69±1,26	2 (1-2)	0,732
Dalgalı	2,08±1,2	2 (1-3)	2,32±1,21	2 (2-3)	2,5±1,16	2,5 (2-3)	**0,039**
Birleşmiş	0,28±0,53	0 (0-0)	0,33±0,59	0 (0-1)	0,24±0,45	0 (0-0)	0,611
Dairesel	0,21±0,43	0 (0-0)	0,18±0,39	0 (0-0)	0,13±0,33	0 (0-0)	0,318
Tüm Damak							
Düz	1,81±1,52	2 (1-3)	1,42±1,58	1 (0-2)	1,66±1,42	1 (1-2)	0,061
Kavisli	3,42±2,05	3 (2-5)	3,18±1,88	3 (2-4)	3,25±1,78	3 (2-4)	0,768
Dalgalı	4,6±2,15	4 (3-6)	4,97±2	5 (4-6)	5,24±1,7	5 (4-6)	0,052
Birleşmiş	0,52±0,74	0 (0-1)	0,64±0,86	0 (0-1)	0,49±0,74	0 (0-1)	0,485
Dairesel	0,33±0,62	0 (0-1)	0,28±0,51	0 (0-1)	0,23±0,46	0 (0-0)	0,558

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Kruskal Wallis Testi

Bulundukları bölgede şekillerine göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının farklı vertikal yüz paternlerine göre karşılaştırılması sonucunda, damağın sağ tarafında bulunan tüm ruga şekillerinin ortalama sayıları ile vertikal yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde damağın sol tarafında bulunan ortalama dalgalı ruga sayılarının (2,08±1,2 adet), normal vertikal yüz paterni gösteren bireylerdeki (2,32±1,21 adet) ve uzun vertikal yüz paterni gösteren bireylerdekilere (2,50±1,16 adet) göre daha az olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Damağın sol tarafında bulunan diğer ruga şekillerinin ortalama sayıları ile vertikal yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tüm damakta bulunan tüm ruga şekillerinin ortalama sayıları ile vertikal yüz paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

4.4. PALATAL RUGA MORFOLOJİSİ İLE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTU İLİŞKİSİ

Palatal rugaların sayı, uzunluk ve şekillerinin bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutu karşılaştırılması sırasıyla Tablo 4.12, Tablo 4.13 ve Tablo 4.14'de sunulmuştur.

Tablo 4.12: Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması

	Transversal maksiller ark boyutu						**p***
	Dar		**Normal**		**Geniş**		
	Ort±s.s.	**Medyan IQR**	**Ort±s.s.**	**Medyan IQR**	**Ort±s.s.**	**Medyan IQR**	
Sağ	5,82±1,16	6 (5-6,5)	5,42±1,26	5 (5-6)	5,33±1,15	5 (5-6)	0,145
Sol	5,04±1,07	5 (4-6)	5,29±1,16	5 (4-6)	5,26±1,18	5 (4,5-6)	0,471
Toplam	10,86±1,96	10,5 (9-12)	10,71±2,05	10,5 (9-12)	10,59±1,99	11 (9-12)	0,823

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Kruskal Wallis Testi

Palatal rugaların bulunduğu bölgedeki sayılarının transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması sonucunda, sağ tarafta bulunan ortalama ruga sayılarının, transversal olarak dar maksillaya sahip bireylerde 5,82±1,16, normal maksillaya sahip bireylerde 5,42±1,26 ve geniş maksillaya sahip bireylerde 5,33±1,15 adet olduğu tespit edilmiştir. Sol tarafta bulunan ortalama ruga sayılarının, transversal olarak dar maksillaya sahip bireylerde 5,04±1,07, normal maksillaya sahip bireylerde 5,29±1,16 ve geniş maksillaya sahip bireylerde 5,26±1,18 adet olduğu tespit edilmiştir. Tüm damakta bulunan ortalama ruga sayılarının, transversal olarak dar maksillaya sahip bireylerde 10,86±1,96, normal maksillaya sahip bireylerde 10,71±2,05 ve geniş maksillaya sahip bireylerde 10,59±1,99 adet olduğu tespit edilmiştir. Farklı transversal maksiller ark boyutuna sahip bireylerde, rugaların bulunduğu bölgelerdeki ortalama sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 4.13: Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması

	Transversal maksiller ark boyutu						p*
	Dar		Normal		Geniş		
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ							
Primer	4,14±0,93	4 (3,5-5)	3,86±0,86	4 (3-4)	3,91±0,84	4 (3-4)	0,224
Sekonder	1,18±0,72	1 (1-2)	1,09±0,73	1 (1-2)	1,04±0,74	1 (1-1,5)	0,602
Parçalanmış	0,5±0,64	0 (0-1)	0,48±0,66	0 (0-1)	0,38±0,62	0 (0-1)	0,287
Sol							
Primer	3,86±0,76	4 (3-4)	3,93±0,87	4 (3-4)	3,97±0,78	4 (3-4)	0,796
Sekonder	1,04±0,74	1 (1-1)	0,96±0,73	1 (0-1)	0,9±0,76	1 (0-1)	0,597
Parçalanmış	0,14±0,36	0 (0-0)	0,41±0,56	0 (0-1)	0,39±0,56	0 (0-1)	0,058
Tüm Damak							
Primer	8±1,52	8 (7-9)	7,78±1,49	8 (7-9)	7,89±1,36	8 (7-9)	0,629
Sekonder	2,21±1,26	2 (1-3)	2,04±1,17	2 (1-3)	1,94±1,26	2 (1-3)	0,580
Parçalanmış	0,64±0,83	0 (0-1)	0,88±1,01	1 (0-2)	0,76±0,99	0 (0-1)	0,383

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Kruskal Wallis Testi

Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının, farklı transversal maksiller ark boyutlarına göre karşılaştırılması sonucunda, damağın her iki tarafında ve tüm damakta bulunan primer, sekonder ve parçalanmış ruga sayıları ile transversal maksiller ark boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.14: Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve transversal maksiller ark boyutuna göre karşılaştırılması

	Transversal maksiller ark boyutu						p*
	Dar		Normal		Geniş		
	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	Ort±s.s.	Medyan IQR	
Sağ							
Düz	0,82±0,9	1 (0-1,5)	0,92±1,02	1 (0-1)	0,78±0,83	1 (0-1)	0,708
Kavisli	1,89±1,17	2 (1-2,5)	1,6±1,25	1 (1-2)	1,45±1,22	1 (1-2)	0,158
Dalgalı	2,71±1,46	3 (2-4)	2,57±1,32	3 (2-3)	2,69±1,08	3 (2-3)	0,729
Birleşmiş	0,36±0,62	0 (0-1)	0,26±0,47	0 (0-0)	0,26±0,45	0 (0-0,5)	0,831
Dairesel	0,04±0,19	0 (0-0)	0,07±0,26	0 (0-0)	0,16±0,38	0 (0-0)	**0,044**
Sol							
Düz	0,79±0,79	1 (0-1)	0,81±0,9	1 (0-1)	0,74±0,96	1 (0-1)	0,537
Kavisli	1,5±0,96	1,5 (1-2)	1,74±1,34	2 (1-3)	1,74±1,32	1,5 (1-3)	0,830
Dalgalı	2,43±1,17	2 (2-3,5)	2,26±1,25	2 (1-3)	2,32±1,15	2 (1-3)	0,721
Birleşmiş	0,21±0,42	0 (0-0)	0,36±0,58	0 (0-1)	0,2±0,47	0 (0-0)	**0,014**
Dairesel	0,14±0,36	0 (0-0)	0,12±0,33	0 (0-0)	0,24±0,44	0 (0-0)	**0,047**
Tüm Damak							
Düz	1,61±1,4	2 (0-3)	1,73±1,59	1 (1-3)	1,51±1,44	1 (0-2)	0,582
Kavisli	3,39±1,59	3 (2-4)	3,34±2,06	3 (2-5)	3,19±1,77	3 (2-5)	0,892
Dalgalı	5,14±2,34	5 (3,5-7)	4,83±2,1	5 (4-6)	5,01±1,72	5 (4-6)	0,676
Birleşmiş	0,57±0,88	0 (0-1)	0,62±0,86	0 (0-1)	0,46±0,66	0 (0-1)	0,464
Dairesel	0,18±0,39	0 (0-0)	0,2±0,43	0 (0-0)	0,39±0,64	0 (0-1)	**0,011**

Ort: Aritmetik ortalama, s.s.: Standart sapma, IQR: Çeyrekler açıklığı, *: Kruskal Wallis Testi

Bulunduğu bölgede şekillerine göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarının farklı transversal maksiller ark boyutlarına göre karşılaştırılması sonucunda, transversal olarak dar maksillaya sahip bireylerde damağın sağ tarafında bulunan ortalama dairesel ruga sayılarının (0,04±0,19), normal maksillaya sahip bireylerdeki (0,07±0,26 adet) ve geniş maksillaya sahip bireylerdekilere (0,16±0,38 adet) göre daha az olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Damağın sağ tarafında bulunan diğer ruga şekillerinin ortalama sayıları ile transversal maksiller ark boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Damağın sol tarafında bulunan ortalama birleşmiş ruga sayılarının transversal olarak normal maksillaya sahip bireylerde (0,36±0,58 adet), dar maksillaya sahip bireylerdeki (0,21±0,42 adet) ve geniş maksillaya sahip bireylerdekilere (0,20±0,47 adet) göre fazla olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Damağın sol tarafında bulunan ortalama dairesel ruga sayılarının ise transversal olarak geniş maksillaya sahip bireylerde (0,24±0,44 adet),

dar maksillaya sahip bireylerdeki (0,14±0,36 adet) ve normal maksillaya sahip bireylerdekilere (0,12±0,33 adet) göre daha fazla olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Damağın sol tarafında bulunan diğer ruga şekillerinin ortalama sayıları ile transversal maksiller ark boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tüm damakta bulunan ortalama dairesel ruga sayılarının transversal olarak geniş maksillaya sahip bireylerde (0,39±0,64 adet), dar maksillaya sahip bireylerdeki (0,18±0,39 adet) ve normal maksillaya sahip bireylerdekilere (0,20±0,43 adet) göre daha fazla olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tüm damakta bulunan diğer ruga şekillerinin ortalama sayıları ile transversal maksiller ark boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

4.5. PALATAL RUGALARIN CİNSİYET, VERTİKAL YÜZ PATERNİ VE TRANSVERSAL MAKSİLLER ARK BOYUTUNA GÖRE BÖLGESEL DAĞILIM ORANLARI

Palatal rugaların sayı, uzunluk ve şekillerinin, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları ile istatistiksel karşılaştırmaları Tablo 4.15, Tablo 4.16 ve Tablo 4.17'de sunulmuştur.

Tablo 4.15: Palatal ruga sayılarının, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları

	Cinsiyet		**p¹**	**Vertikal yüz paterni**			**p²**	**Transversal maksiller ark boyutu**			**p²**
	Erkek	**Kadın**		**Kısa**	**Normal**	**Uzun**		**Dar**	**Normal**	**Geniş**	
	C			**C**				**C**			
Sağ	%51,11	%50,42	0,220	%50,52	%50,60	%51,07	0,754	%53,63	%50,53	%50,38	**0,040**
Sol	%48,89	%49,58	0,220	%49,48	%49,40	%48,93	0,754	%46,38	%49,47	%49,62	**0,040**

C: Sütundaki bulunma yüzdesi, p¹: Mann Whitney U Testi, p²: Kruskal Wallis Testi

Palatal ruga sayılarının, cinsiyete göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, hem erkeklerde hem de kadınlarda, damağın sağ tarafında bulunan rugaların tüm rugalara oranının, sol taraftakilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiş

ancak, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Palatal ruga sayılarının, vertikal yüz paternine göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde; her üç tip vertikal yüz paternine sahip bireylerde, damağın sağ tarafında bulunan rugaların tüm rugalara oranının, sol taraftakilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiş ancak, vertikal yüz paternleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Palatal ruga sayılarının, transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, her üç tip maksiller ark boyutuna sahip bireylerde, damağın sağ tarafında bulunan rugaların tüm rugalara oranının, sol taraftakilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiş; dar maksiler ark boyutuna sahip bireylerde damağın sağ tarafında bulunan rugaların tüm rugalara oranı, geniş maksiller ark boyutuna sahip bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla bulunurken (p<0,05); damağın sol tarafında bulunan rugaların tüm rugalara oranı ise, dar maksiler ark boyutuna sahip bireylerde, geniş maksiller ark boyutuna sahip bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 4.16: Palatal ruga uzunluklarının, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları

	Cinsiyet		**p¹**	**Vertikal yüz paterni**			**p²**	**Transversal maksiller ark boyutu**			**p²**
	Erkek	**Kadın**		**Kısa**	**Normal**	**Uzun**		**Dar**	**Normal**	**Geniş**	
Sağ											
Primer	%73,18	%74,68	0,432	%70,68	%75,60	%75,75	**0,008**	%71,77	%73,16	%75,44	0,352
Sekonder	%19,22	%18,73	0,905	%21,04	%18,30	%17,49	**0,028**	%20,29	%19,10	%18,50	0,796
Parçalanmış	%7,60	%6,60	0,298	%8,28	%6,10	%6,76	0,323	%7,94	%7,74	%6,06	0,253
Sol											
Primer	%77,16	%76,78	0,669	%70,93	%80,66	%79,26	**<0,001**	%78,20	%76,01	%77,79	0,639
Sekonder	%15,67	%17,51	0,084	%21,26	%13,86	%14,95	**<0,001**	%19,53	%17,02	%15,74	0,428
Parçalanmış	%7,16	%5,71	0,165	%7,81	%5,48	%5,79	0,136	%2,27	%6,97	%6,47	**0,046**
Tüm Damak											
Primer	%74,64	%75,13	0,825	%70,25	%77,38	%77,10	**<0,001**	%74,35	%73,96	%76,12	0,460
Sekonder	%17,73	%18,49	0,307	%21,38	%16,60	%16,48	**<0,001**	%20,21	%18,44	%17,41	0,617
Parçalanmış	%7,62	%6,38	0,127	%8,37	%6,02	%6,42	0,094	%5,43	%7,61	%6,46	0,298

C: Sütundaki bulunma yüzdesi, p¹: Mann Whitney U Testi, p²: Kruskal Wallis Testi

Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal rugaların, cinsiyete göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, hem erkeklerde hem de kadınlarda, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en sıklıkla bulunan ruganın primer tipte olduğu, takiben sırasıyla sekonder ve parçalanmış rugaların geldiği tespit edilmiş ancak, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal rugaların, vertikal yüz paternine göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, her üç tip vertikal yüz paternine sahip bireylerde, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en sıklıkla bulunan ruganın primer tipte olduğu, takiben sırasıyla sekonder ve parçalanmış rugaların geldiği tespit edilmiş; kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde, damağın her iki tarafında ve tüm damakta bulunan primer ruga oranları, normal ve uzun vertikal yüz paternine sahip bireylerdekine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu bulunurken ($p<0,05$), sekonder ruga oranları ise istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Parçalanmış tipteki rugaların, vertikal yüz paternine göre bölgesel dağılım oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal rugaların, transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, her üç tip maksiller ark boyutuna sahip bireylerde, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en sıklıkla bulunan ruganın primer tipte olduğu, takiben sırasıyla sekonder ve parçalanmış rugaların geldiği tespit edilmiş; damağın sol tarafında bulunan parçalanmış ruga oranının, dar maksiller ark boyutuna sahip bireylerde, normal ve geniş maksiller ark boyutlarına sahip bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu ($p<0,05$) bulunmuş; diğer palatal ruga tiplerinin, transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.17: Palatal ruga şekillerinin, cinsiyet, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları

	Cinsiyet		p[1]	Vertikal yüz paterni			p[2]	Transversal maksiller ark boyutu			p[2]
	Erkek	Kadın		Kısa	Normal	Uzun		Dar	Normal	Geniş	
Sağ											
Düz	%13,88	%15,67	0,393	%16,17	%12,97	%15,49	0,288	%13,39	%16,09	%13,77	0,681
Kavisli	%27,66	%27,45	0,732	%28,56	%26,65	%27,41	0,924	%32,28	%28,05	%26,01	0,310
Dalgalı	%51,38	%49,12	0,532	%48,25	%51,62	%50,51	0,614	%47,64	%49,00	%51,94	0,676
Birleşmiş	%4,65	%5,99	0,457	%4,86	%6,79	%4,54	0,588	%5,98	%5,40	%5,28	0,940
Dairesel	%2,42	%1,76	0,296	%2,15	%1,97	%2,05	0,976	%0,71	%1,47	%3,00	**0,047**
Sol											
Düz	%14,61	%14,02	0,668	%16,84	%12,01	%14,00	0,051	%15,28	%14,94	%13,32	0,451
Kavisli	%31,08	%32,21	0,468	%33,05	%31,41	%30,66	0,757	%29,69	%31,47	%32,38	0,934
Dalgalı	%44,97	%44,66	0,765	%40,19	%46,26	%47,94	**0,021**	%48,04	%44,01	%45,06	0,624
Birleşmiş	%6,17	%5,19	0,303	%5,61	%6,56	%4,71	0,542	%3,78	%7,01	%4,85	**0,026**
Dairesel	%3,18	%3,92	0,505	%4,31	%3,76	%2,69	0,355	%3,21	%2,56	%4,39	0,053
Tüm Damak											
Düz	%14,44	%14,89	0,804	%16,56	%12,71	%14,78	0,079	%14,52	%15,65	%13,61	0,496
Kavisli	%29,58	%30,41	0,742	%31,06	%29,70	%29,37	0,761	%31,26	%30,24	%29,57	0,941
Dalgalı	%47,99	%46,45	0,398	%44,08	%48,30	%49,03	0,152	%47,47	%46,07	%48,30	0,777
Birleşmiş	%5,20	%5,46	0,698	%5,06	%6,54	%4,43	0,323	%4,89	%6,08	%4,59	0,566
Dairesel	%2,79	%2,79	0,903	%3,24	%2,74	%2,38	0,623	%1,86	%1,96	%3,93	**0,009**

C: Sütundaki bulunma yüzdesi, p[1]: Mann Whitney U Testi, p[2]: Kruskal Wallis Testi

Şekillerine göre sınıflandırılmış palatal rugaların, cinsiyete göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, hem erkeklerde hem de kadınlarda, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en sıklıkla bulunan ruga şeklinin dalgalı ruga olduğu, bunu sırasıyla kavisli, düz, birleşmiş ve dairesel ruga şekillerinin takip ettiği tespit edilmiş ancak, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Şekillerine göre sınıflandırılmış palatal rugaların, vertikal yüz paternine göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, her üç tip vertikal yüz paternine sahip bireylerde, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en sıklıkla bulunan ruga şeklinin dalgalı ruga olduğu, bunu sırasıyla kavisli, düz, birleşmiş ve dairesel ruga şekillerinin

takip ettiği tespit edilmiş; damağın sol tarafında bulunan dalgalı ruga oranının, kısa yüz paternine sahip bireylerde, normal ve uzun yüz paternine sahip bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu ($p<0,05$) bulunmuş; diğer palatal ruga şekillerinin, vertikal yüz paternine göre bölgesel dağılım oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Şekillerine göre sınıflandırılmış palatal rugaların, transversal maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları incelendiğinde, her üç tip maksiller ark boyutuna sahip bireylerde, damağın her iki tarafında ve tüm damakta en sıklıkla bulunan ruga şeklinin dalgalı ruga olduğu, bunu sırasıyla kavisli, düz, birleşmiş ve dairesel ruga şekillerinin takip ettiği tespit edilmiş; geniş maksiller ark boyutuna sahip bireylerde damağın sağ tarafında ve tüm damakta bulunan dairesel ruga oranlarının, dar ve normal maksiller ark boyutuna sahip bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu ($p<0,05$); normal maksiller ark boyutuna sahip bireylerde, damağın sol tarafında bulunan birleşmiş ruga oranının ise dar ve geniş maksiller ark boyutuna sahip bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Diğer palatal ruga şekillerinin, maksiller ark boyutuna göre bölgesel dağılım oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Dirençli kollajen fibrillerden oluşan ve bireye özgü özellikler taşıyan (25,28,224,245-248) palatal rugaların, intrauterin hayatın 12. haftasından sonra değişmediğini savunan araştırmacılar (28,225,249) olduğu gibi, artan yaşla birlikte, genel yapıları korunarak, sayılarında bir artış olabileceğinden de bahsedilmektedir (250). Ortodonti literatüründe palatal rugaların, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi için kullanılan referans noktaları olmaları (251) ve malokluzyonlarla ilişkileri (23,24,35,36,252) gibi farklı maksatlarla kullanıldığı karşımıza çıkmaktadır. Palatal rugaların, hayat boyunca sabit kalabilen anatomik yapılar olduğunu savunan araştırmacılar olsa da (249,253,254) halen, sabit ve değişmeyen maksiller yapılar konusunda bir fikir birliğine varılamamıştır (255). Palatal rugalarda hayat boyunca görülebilecek fizyolojik değişimlerin yanı sıra; çekimli (27,32,256,257) ya da çekimsiz (258) sabit ortodontik tedaviler, fonksiyonel tedaviler (233) ve RME (46,47) gibi farklı ortodontik tedaviler neticesindeki değişimlerin incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Çekimsiz ortodontik tedaviler ve fonksiyonel tedavilerde palatal rugaların şekil, uzunluk ve pozisyonlarında neredeyse hiçbir değişim olmadığı (46,232), çekimli tedavilerde ise, özellikle üst anterior dişlerin retraksiyonunun palatal rugaları etkileyebileceği belirtilmiştir (255). Palatal rugaların şekil ve boyutlarında meydana gelen en önemli değişimlerin ise RME tedavisi sonucunda görüldüğü bildirilmiştir (46,47).

Farklı ortodontik maloklüzyonlarla palatal ruga morfolojilerini değerlendiren çalışmalarda, sagital yön anomalileriyle (23,35,36), vertikal yön anomalileriyle (24) ve hem vertikal hem de sagital yön anomalileriyle (252) palatal rugalar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Güncel literatür ışığında, vertikal ve transversal yön anomalileri ile palatal rugaların sayı, şekil ve uzunluk yönünden karşılaştırıldığı ilk araştırma olma özelliği taşıyan çalışmamızda, farklı vertikal yüz paternine sahip bireylerdeki, transversal maksiller ark boyutu ve palatal ruga morfolojisi arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, vertikal yüz paterni ile transversal maksiller ark boyutu ve palatal ruga uzunlukları arasında anlamlı bir ilişki olduğu; vertikal yüz paterni kısadan uzuna doğru değiştikçe transversal maksiller ark boyutunun azalarak genişten dara doğru, palatal ruga uzunluklarının ise artarak sekonderden primere doğru değiştiği tespit edilmiştir.

Palatal ruga morfolojisinin incelenebilmesi için, doğrudan alçı model üzerinde kumpas yardımıyla yapılan (47), alçı modellerden fotokopi ya da fotoğraf gibi iki boyutlu görüntüleme yöntemleriyle elde edilen görüntüler üzerinde gerçekleştirilen (46,259), alçı modellerden üç boyutlu tarayıcılar vasıtasıyla oluşturulan (255,260) veya doğrudan ağız içi tarama yöntemiyle (261) elde edilen üç boyutlu sayısal modeller üzerinde gerçekleştirilen ölçümler yapılabilmektedir. Ancak, iki boyutlu tarama yöntemlerinin, genellikle oklüzal düzlemi referans düzlem olarak kullanması ve oklüzal düzlem açısının, 6 yaşından 16 yaşına kadar, 14 dereceden 8 dereceye düşmesinin (249) yanı sıra, ortodontik tedavi sırasında da önemli ölçüde değişebilmesi (44) nedeniyle, damaktaki değişiklikleri ölçmek için oklüzal düzlemin referans olarak kullanılması ya da iki boyutlu tarama yapılması yanlışlıklara neden olabilmektedir. Yapılacak ölçümlerin daha gerçekçi ve kesin sonuçlar vermesi nedeniyle (262-265) çalışmamızda sayısal üç boyutlu görüntüler kullanılmıştır. Doğrudan ağız içi tarama yöntemine göre bir takım dezavantajları bulunmasına rağmen (266,267), çalışmamızın retrospektif olması nedeniyle, alçı modellerin taranması ile elde edilen görüntülerden istifade edilerek, transversal maksiller ark boyutu ve palatal rugaların bulundukları bölgeye göre toplam sayıları ile uzunluklarına veya şekillerine göre sınıflandırılmış sayıları belirlenmiştir. Palatal rugaların incelenmesi amacıyla literatürde farklı sınıflandırma yöntemleri kullanılsa da sıklıkla Thomas ve Kotze (234) sınıflandırmasının tercih edildiği görülmektedir (222,228,235). Bizim çalışmamızda da şekil sınıflandırması için Thomas ve Kotze sınıflandırımasının modifiye bir versiyonu (23), uzunluk sınıflandırması için ise Lysell sınıflandırması (28) kullanılmıştır.

Uzunluklarına göre sınıflandırılan palatal rugaların, bulundukları bölgeye göre ortalama sayıları değerlendirildiğinde ise, primer rugaların, her iki tarafta ve tüm damakta en fazla sayıda olduğu, bunu sırasıyla sekonder ruga ve parçalanmış rugaların takip ettiği yönündeki bulgumuz, Pakshir ve ark. (268), Thabitha ve ark. (269), Bhagwaath ve ark. (270), Babu ve ark. (271) ile Ahmed ve Hamid (272)'in çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Bunun yanı sıra, ortalama primer ruga sayılarının da literatürle uyumlu olduğu görülmektedir (23,35,36,273,274). Şekillerine göre palatal rugaları inceleyen araştırmacıların çoğunluğu (23,42,222,231,247,248,270,275,276-278) en yaygın ruga tipini dalgalı ruga olarak belirtirken. Fatima ve Fida (35) ise yapmış olduğu çalışmada en yaygın ruga tipini kavisli ruga, Kashima (279) ise, birleşmiş ruga olarak tespit etmişlerdir. En az görülen ruga tipinin ise dairesel ruga olduğu karşımıza çıkmaktadır

(222,231,248,277). Bizim çalışmamızdaki bulgulara göre de damağın her iki tarafında ve tüm damakta en çok bulunan ruga tipinin dalgalı ruga olduğu, bunu sırasıyla kavisli, düz, birleşmiş ve dairesel rugaların takip ettiği görülmektedir. Palatal rugaların şekil dağılımının ırksal farklılıklar gösterdiğinden de bahsedildiği karşımıza çıkmaktadır (222,246,276,280,281). Thomas ve Kotze (244), Afrikalı grupta en yaygın görülen palatal ruga şekillerinin dalgalı ve kavisli rugalar olduğunu, Kafkasyalılarda ise düz şeklin daha yaygın olduğu belirtirken (244); Nayak ve ark. (231) da Sudan, Hint ve Mısır popülasyonlarında dalgalı ve kavisli rugaların en yaygın ruga şekilleri olduğunu belirtmişlerdir. Japon ve Hintli çocuklarda yapılan ruga karşılaştırması şekil yönüye farklılıklar göstermekteyken (279); Avustralya aborjinleri ve beyaz ırk arasında yapılan bir karşılaştırmada palatal rugaların şekil sınıflandırmalarının benzer olduğu sonucuna varılmıştır (222).

Palatal rugaların toplam sayıları ya da uzunluklarına veya şekillerine göre sınıflandırılmış sayılarının, hem bulundukları bölgeye göre hem de cinsiyete göre karşılaştırmasını yapan çalışmalar incelendiğinde; toplam ruga sayısının cinsiyetlere göre değişiklik gösterdiği çalışmalar (282,283) olmasına rağmen, birçok çalışma cinsiyetler arasında toplam ruga sayısı açısından anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmiştir (23,35,36,222,224,255,268,279,284). Bizim çalışmamızda da cinsiyetler arasında palatal ruga toplam sayılarındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Shetty ve ark. (228), damağın sağ tarafında bulunan ruga sayılarının erkeklerde daha fazla olduğu belirtirken, Pakshir ve ark. (268) ile Thabitha ve ark. (269) ise, her iki cinsiyette de sağ taraftaki ruga sayılarının sol tarafa göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da her iki cinsiyette damağın sağ tarafında bulunan palatal ruga sayılarının fazla olduğu bulunsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uzunluklarına göre sınıflandırılmış palatal ruga sayılarını cinsiyete ve bulundukları bölgeye göre karşılaştıran araştırmacılardan Rajan ve ark. (283) toplam primer ruga sayısının kadınlarda erkeklerden daha fazla olduğu belirtirken, Fatima ve ark. (36) ile Fatima ve Fida (35), ruga uzunlukları ve cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişler; Ahmed ve Hamid (272) ise yapmış olduğu çalışmada her iki cinsiyette de damağın sol tarafında primer ruga sayılarının, damağın sağ tarafında ise sekonder ruga sayılarının daha fazla bulunduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise palatal ruga uzunluklarının cinsiyete ve bulundukları bölgeye göre anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Şekillerine göre sınıflandırılmış palatal ruga sayıları ve cinsiyet arasındaki

ilişkiyi inceleyen Babu ve ark. (271), her iki cinste de en fazla görülen ruga tipinin dalgalı ruga olduğunu; Ahmed ve Hamid (272) ise, erkeklerde en fazla görülen ruga tiplerinin sırasıyla kavisli ile dalgalı ruga, kadınlarda ise sırasıyla dalgalı ile kavisli ruga olduğunu ve her iki cinste de en az görülen ruga tipinin birleşmiş ruga olduğunu belirtilmişlerdir. Moran ve ark. (42), Fatima ve Fida (35) ve Fatima ve ark. (36)'nın yapmış oldukları çalışmalarda ise, bizim çalışmamıza benzer şekilde, kadın ve erkek gruplar arasında, şekillerine göre sınıflandırılmış ortalama ruga sayıları ve cinsiyet arasında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Vertikal yüz paterni ile transversal maksiller ark boyutu arasındaki ilişki incelendiğinde; Isaacson ve ark. (79) uzun yüz yapısına sahip bireylerdeki intermolar mesafenin, diğer vertikal yüz paternine sahip bireylerdekine göre daha az olduğundan, Nasby ve ark. (285) ve Forster ve ark. (286) yüz paterninin kısadan uzuna doğru değişmesiyle ark genişliklerinde azalma olduğunundan bahsetmişlerdir. Bizim çalışmamızda da vertikal yüz paterni kısadan uzuna doğru değiştikçe, transversal maksiller ark boyutunun da genişten dara doğru değiştiği, vertikal yüz paterni ve transversal maksiller ark boyutu arasındaki bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortodontik maloklüzyonlarla palatal ruga morfolojileri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, farklı yöndeki anomalilerle palatal rugaların sayı, uzunluk, şekil ve yönelim özelliklerinin etkilenebildiğinden bahsedilmektedir. Palatal ruga sayılarının bulundukları bölge ve ortodontik maloklüzyonlara göre karşılaştırılması sonucunda; Fatima ve ark. (36) en çok ruga sayısının Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde olduğunu, Kapoor ve ark. (273) ise Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerde olduğunu belirtse de, palatal ruga sayısının ortodontik maloklüzyonla ilişkisinin olmadığını ifade eden araştırmalar da mevcuttur (23). Bizim çalışmamızda da palatal ruga sayıları ile vertikal yüz paterni arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Palatal ruga uzunluklarının bulundukları bölge ve ortodontik maloklüzyonlara göre karşılaştırılması sonucunda ise bazı araştırmacılar, Sınıf I (36) veya Sınıf II bölüm 1 (273) dişsel ilişkiye sahip bireylerde palatal rugaların en kısa uzunluğa sahip olduğunu, iskeletsel Sınıf II (35) veya dişsel Sınıf II bölüm 2 (252) ilişkiye sahip bireylerde ise en büyük uzunluğa sahip olduğunu, hipodiverjan bireylerde normodiverjan bireylere göre daha uzun olduğunu (252) belirtmiş olsa da güncel litartürde palatal ruga uzunluklarının ortodontik maloklüzyonlara göre

değişmediğini ifade eden araştırmalar da mevcuttur (23). Alvarez-Solarte ve ark. (24), ön açık kapanışa sahip bireylerde ruga uzunlukları ve boyutlarının normal kapanış gösteren bireylere göre daha büyük olduğunu belirtmiştir. Primer ruga sayılarının kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde daha az olduğunu tespit ettiğimiz çalışmamızla paralel sonuç gösteren bu bilgi ön açık kapanışa sahip bireylerde bulunan infantil yutkunma (tongue thrust) şeklinin palatal rugaların boyutlarında etkisinin olabileceğini düşündürmektedir. Saadeh ve ark. (252) ise, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde bulunan birinci primer ruga uzunluğunun, normal vertikal yüz paterni gösteren bireylerdekilere göre önemli ölçüde daha büyük olduğu belirtilmiştir. Palatal ruga şekillerinin bulundukları bölge ve yüz paternine göre karşılaştırılması sonucunda, çalışmamızda elde ettiğimiz, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde, damağın sol tarafında bulunan dalgalı ruga sayılarının daha az olduğu bulgumuza ve Alvarez-Solarte ve ark. (24)'nın normal vertikal oranlara sahip bireylerde düz ve kavisli ruganın, ön açık kapanışa sahip bireylerde ise kavisli ve dalgalı ruganın daha yaygın olduğu bulgularına rağmen, birçok araştırma ruga şekillerinin ortodontik maloklüzyonlardan ziyade etnik yapıyla ilişkisi olduğu sonucuna varmıştır (35,36). Palatal ruga yönelimlerinin bulundukları bölge ve ortodontik maloklüzyonlara göre karşılaştırılması sonucunda; Fatima ve ark. (36), damağın sol tarafındaki palatal rugaların, Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerde posteriora doğru yönelim izlediğini ancak, sağ tarafındaki palatal rugalarda farklılık gözlenmediğini, Saadeh ve ark. (252) ise, sağ taraftaki 3. primer ruganın Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerde, Sınıf I ve Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylere göre, sol taraftaki 3. primer ruganın ise Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde, Sınıf III maloklüzyona sahip bireylere göre daha posteriora doğru yönelim gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca Saadeh ve ark. (252) hipodiverjan bireylerde palatal rugaların daha anteriora doğru yönlenerek yerleşim gösterdiği ve dolayısıyla hiperdiverjan bireylere göre, karşıt lateral ruga noktaları arasındaki mesafenin de az olduğu belirtilmiştir. Ancak palatal ruga yönelimlerinin ortodontik maloklüzyonlarla ilişkisinin saptanamadığı çalışmalar da mevcuttur (23).

Güncel literatürde doğrudan palatal ruga uzunlukları ile transversal maksiller ark boyutu arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma bulunmamasına rağmen; Alvarez-Solarte ve ark. (24), ön açık kapanışa sahip bireylerde, normal kapanışa sahip bireylere göre, total maksiller ark uzunluğunun daha fazla olmasına karşın, interkanin ve intermolar mesafenin değişmediği, bir başka deyişle, ön açık kapanışa sahip

bireylerin daha dar bir maksillaya sahip olduğunu belirterek, dar maksillaya sahip bireylerde palatal ruga uzunluklarının daha büyük olduğunu; şekillerine göre değerlendirildiğinde ise, kavisli ve dalgalı ruga şeklinin dar maksillaya sahip bireylerde, düz ve kavisli ruga şeklinin ise daha geniş maksillaya sahip bireylerde daha yaygın olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise, damağın her iki tarafında ve tüm damakta bulunan palatal rugaların sayı ve uzunlukları ile transversal maksiller ark boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememişken; şekilleriyle maksiller ark boyutu ilişkisi incelendiğinde ise, dairesel rugaların, dar maksillaya sahip bireylerde damağın sağ tarafında daha az, geniş maksillaya sahip bireylerde damağın sol tarafında ve tüm damakta daha fazla olduğu; birleşmiş rugaların ise normal maksillaya sahip bireylerde damağın sol tarafında daha fazla olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak, sadece bu bulgu ile palatal ruga şekillerinin, transversal maksiller ark boyutu hakkında net olarak ayırdedici bir bilgi sunamayacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Çalışmamızın sonuçlarına göre palatal ruga sayı ve morfolojilerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Palatal ruga uzunluklarında, vertikal yüz paternine göre değişim gözlenmekte, kısa vertikal yüz paterni gösteren bireylerde primer ruga sayıları daha az, sekonder ruga sayıları ise daha fazla olmaktadır. Ruga şekilleri açısından ise, sadece damağın sol tarafındaki dalgalı ruga sayısı, kısa vertikal yüz paternine sahip bireylerde daha azdır.
- Dairesel şekildeki rugalar, dar maksillaya sahip bireylerde damağın sağ tarafında daha azken, geniş maksillaya sahip bireylerde damağın sol tarafında ve tüm damakta daha fazla bulunmakta; birleşmiş rugalar ise, normal maksillaya sahip bireylerde damağın sol tarafında daha fazla sayıda bulunmaktadır.
- Vertikal yüz paterni ile transversal maksiller ark boyutu arasında anlamlı bir ilişki mevcut olup; vertikal yüz paterni kısadan uzuna doğru değiştikçe transversal maksiller ark boyutu azalarak genişten dara doğru değiştmektedir.
- Elde ettiğimiz bulgular ışığında, palatal rugaların sayı ve morfolojik özelliklerinin, cinsiyet, transversal maksiller ark boyutu ve vertikal yüz paterni açısından net olarak ayırdedici bilgiler sunmadığı sonucuna varılmıştır.
- Palatal rugaların büyüme tahmini ya da ortodontik malokluzyonların erken tanısı amacıyla kullanılabilmesi için, farklı popülasyonlarda gerçekleştirilecek daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Oflaz, MU., Görgülü, S. (2017). Ortodontide büyüme ve gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi*. 8, 1571-1579.
2. Ricketts, R. (1957). Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of ıts growth. *Angle Orthodontist*. 27, 14-37.
3. Tweed, CH. (1963). Treatment planning and therapy in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics.* 49, 881-906.
4. Aki, T., Nanda, RS., Currier, GF., Nanda, SK. (1994). Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 106, 60-69.
5. Rossouw, PE., Lombard, CJ., Harris, AMP. (1991). The frontal sinus and mandibular growth prediction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 100, 542–546.
6. Ruf, S., Pancherz, H. (1996). Development of the frontal sinus in relation to somatic and skeletal maturity. A cephalometric roentgenographic study at puberty. *European Journal of Orthodontics*. 18, 491–497.
7. Pakshir, H., Mokhtar, A., Darnahal, A., Kamali, Z., Behesti, MH., Jamilian, A. (2017). Effect of bionator and farmand appliance on the treatment of mandibular deficiency in prepubertal stage. *Turkish Journal of Orthodontics*. 30, 15-20.
8. Baysal, A., Uysal, T. (2011). Soft tissue effects of twin block and herbst appliances in patients with class II division 1 mandibular retrognathy. *European Journal of Orthodontics*. 35, 71-81.
9. Khoja, A., Fida, M., Shaikh, A. (2016). Cephalometric evaluation of the effects of the twin block appliance in subjects with class II, division 1 malocclusion amongst different cervical vertebral maturation stages. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 21, 73-84.
10. Tweed, CH. (1946). The frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*. 32, 175-221.
11. Ricketts, RM. (1960). A foundation for cephalometric communication. *American Journal of Orthodontics*. 46, 330-357.
12. Ricketts, RM. (1961). Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthodontist*. 31, 141-156.
13. Björk, A. (1963). Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the ımplant method. *Journal of Dental Research*. 42, 400-411.
14.Björk, A. (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *American Journal of Orthodontics*. 55, 585-598.
15.Singer, CP., Mamandras, AH., Hunter, WS. (1987). The depth of the mandibular antegonial notch as an indicator of mandibular growth potential. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 91, 117-124.
16.Johnson, EL. (1950). The frankfort-mandibular plane angle and the facial pattern. *American Journal of Orthodontics*. 36, 516-533.
17.Ricketts, RM. (1960). Cephalometric synthesis. *American Journal of Orthodontics.* 46, 647-673.
18. Takehana, Y., Masuda, Y., Kageyama, T., Okazaki, R., Murakami, M., Yamada, K. (2017). The relationship between lip-closing force and dental arch morphology in patient with Angle Class I malocclusion. *Journal of Oral Rehabilitation*. 44, 205-212.
19. Endo, T., Abe, R., Kuroki, H., Kojima, K., Oka, K., Shimooka, S. (2010). Cephalometric evaluation of maxillary sinus sizes in different malocclusion classes. *Odontology.* 98, 65-72.
20. Oktay, H. (1992). The study of the maxillary sinus areas in different orthodontic malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 102, 143-145.
21. Basdra, EK., Stellzig, A., Komposch, G. (1998). The importance of the maxillary sinuses in facial development: A case report. *European Journal of Orthodontics.* 20, 1-4.
22. Nunes, WR., Di Francesco, RC. (2010). Variation of patterns of malocclusion by site of pharyngeal obstruction in children. *Archives of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery.* 136, 1116-1120.
23. Oral, E., Buyuk, SK., Simsek, H. (2017). Evaluation of palatal rugae pattern in different sagittal skeletal relationship adolescent subjects. *Medicine.* 96, e6440.
24. Alvarez-Solarte, H., Sierra-Alzate, V., Sánchez-Garzón, J., Botero-Mariaca, P. (2018). Palate shape and size and palatal rugae morphology of children with anterior open bite and normal vertical overbite. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology.* 36, 34-43.

25. Gandikota, C., Venkata, Y., Challa, P., Juvvadi, S., Mathur, A. (2012). Comparative study of palatal rugae pattern in class II div 1 and class I individuals. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 4, 358-363.
26. Jordanov, JA. (1971). Growth of the hard palate in man. Anthropological characteristics. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie.* 63, 230–237.
27. Patil, MS., Patil, SB., Acharya, AB. (2008). Palatine rugae and their significance in clinical dentistry: A review of the literature. *The Journal of the American Dental Association*. 139, 1471-1478.
28. Lysell, L. (1955). Plicae palatinae transversae and papilla incisiva in man; a morphologic and genetic study. *Acta Odontologica Scandinavica.* 13, 5-137.
29. Lang, J., Baumeister, R. (1984). Postnatal development of the width and height of the palate and the palate foramina. *Anatomischer Anzeiger.* 155, 151-167.
30. Bailey, LT., Esmailnejad, A., Almeida, MA. (1996). Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts in extraction and nonextraction cases. *Angle Orthodontist.* 66, 73-78.
31. Abdel-Aziz, HM., Sabet, NE. (2001). Palatal rugae area: A landmark for analysis of pre- and post-orthodontically treated adult Egyptian patients. *Eastern Mediterranean Health Journal.* 7, 60-66.
32. Hoggan, BR., Sadowsky, C. (2001). The use of palatal rugae for the assessment of anteroposterior tooth movements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 119, 482-488.
33. Berkovitz, BKB., Holland, GR., Moxham, BJ. (2009). *Oral Anatomy, Embryology and Histology*. (4th Ed.). St. Louis: Mosby.
34. Hauser, G., Daponte, A., Roberts, MJ. (1989). Palatal rugae. *Journal of Anatomy*. 165, 237-249.
35. Fatima, F., Fida, M. (2019). The association between morphological characteristics of palatal rugae and sagittal skeletal patterns. *Journal of Pakistan Medical Association.* 69, 939-945.
36. Fatima, F., Fida, M., Shaikh, A. (2019). The association between palatal rugae pattern and dental malocclusion. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 24, 37e1-37e9.
37. Parker, JH. (1971). The interception of the open bite in the early growth period. *Angle Orthodontist.* 41, 24-44.
38. Franco, RPAV., Mobile, RZ., Filla, CFS., Sbalquerio, R., Lima, AAS., Silva, RF.,Paranhos, LR., Tanaka, OM., Turkina, A., Franco, A. (2019). Morphology of the palate, palatal rugae pattern, and dental arch form in patients with schizophrenia. *Special Care Dentistry*. 39, 464-470.
39. Park, S., Eguti, T., Kato, K., Nitta, N., Kitano, I. (1994). The pattern of palatal rugae in submucous cleft palates and isolated cleft palates. *British Journal of Plastic Surgery*. 47, 395-399.
40. Kratzsch, H., Opitz, C. (2000). Investigations on the palatal rugae pattern in cleft patients part I: a morphological analysis. *Journal of Orofacial Orthopedics.* 61, 305-317.
41. Kratzsch, H., Opitz, C. (2000). Investigations on the palatal rugae pattern in cleft patients part II: changes in the distances from the palatal rugae to maxillary points. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 61, 421-431.
42. Moran, A., Tippett, H., Manoharan, A., Cobourne, MT. (2016). Alteration of palatine ruga pattern in subjects with oligodontia: A pilot study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 150, 295-302.
43. Hausser, E. (1951). Zur bedeutung und veränderung der gaumenfalten des menschen. (The palatal ridges in man: their significances and their modifications). *Stoma (Heidelb).* 4, 3-26.
44. van der Linden, FP. (1978). Changes in the position of posterior teeth in relation to ruga points. *American Journal of Orthodontics.* 74, 142-161.
45. Peavy, DC., Kendrick, GS. (1967). The effects of tooth movement on the palatine rugae. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 18, 536-542.
46. Damstra, J., Mistry, D., Cruz, C., Ren, Y. (2009). Antero-posterior and transverse changes in the positions of palatal rugae after rapid maxillary expansion. *European Journal of Orthodontics.* 31, 327-332.
47. Yıldırım, M., Şahin, V., Erdur AE. (2020). Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde palatal rugaların transversal yöndeki değişimlerinin incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Dergisi. (Necmettin Erbakan University Dental Journal).* 2, 94-97.
48. Proffit, WR., Fields, HW. (2000). *Contemporary Orthodontics.* (3rd. Ed.). St. Louis: Mosby.
49. Ülgen, M. (2006). *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. (3. Baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları.
50. Enlow, DH., Hans, MG. (1996). *Essentials of Facial Growth*. Philadelphia, USA: WB Saunders Company.
51. Bishara, SE. (2001). *Textbook of Orthodontics.* Philadelphia, USA: WB Saunders Company.
52. Isaacson, RJ., Zapfel, RJ., Worms, FW., Bevis, RR., Speidel, TM. (1977). Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile. *Angle Orthodontist.* 47, 97-106.

53. Enlow, DH., Harris, DB. (1964). A study of the postnatal growth of the human mandible. *American Journal of Orthodontics.* 50, 25-50.
54. Schudy, FF. (1964). Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthodontist.* 34,75-93.
55. Bhat, M., Enlow, DH. (1985). Facial variations related to headform type. *Angle Orthodontist.* 55, 269-280.
56. Enlow, DH., Hunter, WS. (1977). The growth of the face in relation to the cranial base. *Angle Orthodontist.* 44, 97-106.
57. Enlow DH., Hans, MG. (1996). *Essentials of Facial Growth.* (2nd ed.). Philadelphia, USA: WB Saunders Company.
58. Björk, A. (1966). Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontologica Scandinavica.* 24, 109-127.
59. Netter, FH. (2019). *Atlas of Human Anatomy.* (7th Ed.). Philadelphia, USA: Elsevier Health Books.
60. Enlow DH. (1982). *Handbook of Facial Growth*. (2nd Ed.). Philedelphia, USA**:** WB Saunders Company.
61. Enlow, DH., Bang, S. (1965). Growth and remodeling of the human maxilla. *American Journal of Orthodontics.* 51, 446-464.
62. Gürsoy, N. (1981). *Ortodontinin Biyolojik Temelleri*. İstanbul: Bozak Matbaası.
63. Moss, ML. (1972). Twenty years of functional cranial analysis. *American Journal of Orthodontics*. 61, 479-485.
64. Mouakeh, MS. (1996). Prevalence of malocclusion in a population of syrian children and adults. *Aleppo University Journal of Science Research.* 152.
65. Enlow, DH. (1990). Postnatal craniofacial growth and development. *Journal of Plastic Surgery.* 4, 2496–2514.
66. Cohen, MM., Lean, REM. (2000). *Craniosynostosis, Diagnosis, Evaluation and Management*. (4th Ed.). New York, USA: Oxford University Press.
67. Buschang, PH., Sankey, W., English, JP. (2006). Early treatment of hyperdivergent open-bite malocclusions. *Seminars in Orthodontics.* 105, 45-48.
68. Björk, A., Skieller, V. (1972). Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *American Journal of Orthodontics.* 62, 339-383.
69. Björk, A., Skieller, V. (1983). Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *European Journal of Orthodontics.* 5, 1-46.
70. Dibbets, JM. (1996). Morphological associations between the Angle classes. *European Journal of Dentistry.* 18, 111-118.
71. Solow, B., Siersbaek-Nielsen, S. (1986). Growth changes in head posture related to craniofacial development. *American Journal of Orthodontics.* 89, 132-140.
72. Schudy, FF. (1963). Cant of the occlusal plane and axial ınclinations of teeth. *Angle Orthodontist.* 33, 69–82.
73. Schudy, FF. (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthodontist.* 35, 36-50.
74. Nanda, RS. (1955). The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *American Journal of Orthodontics.* 41, 658-673.
75. Carroll, JL., Knott, VB., Meredith, HV. (1966), Change in several calvariofacial distances and angles during the decade of childhood following age 5 years. *Growth, Development and Aging.* 30, 47-78.
76. Schudy, FF. (1968). The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthodontist.* 38, 19-39.
77. Houston, WJB. (1988). Mandibular growth rotations-their mechanisms and importance. *European Journal of Orthodontics.* 10, 369-373.
78. Lavergne, J., Gasson, N. (1978). The influence of jaw rotation on the morphogenesis of malocclusion. *American Journal of Orthodontics.* 73, 658-666.
79. Isaacson JR., Speidel TM., Worms FW. (1971). Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthodontist.* 41, 219-229.
80. Sassouni, V. (1969). A classification of skeletal facial types. *American Journal of Orthodontics*. 55, 109-123.
81. Beckmann, SH., Kuitert RB., Prahl-Andersen B., Segner D., Tuinzing DB. (1998). Alveolar and skeletal dimensions associated with overbite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 113, 443-452.
82. Karlsen, AT. (1994). Craniofacial characteristics in children with Angle Class II div. 2 malocclusion combined with extreme deep bite. *Angle Orthodontist.* 64, 123-130.

83. Schendel, SA., Eisenfeld, J., Bell, WH., Epker, BN., Mishelevich, DJ. (1976). The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *American Journal of Orthodontics.* 70, 398-408.
84. Nahoum, HI., Horowitz, SL., Benedicto, EA. (1972). Varieties of anterior open-bite. *American Journal of Orthodontics.* 61, 486-492.
85. Bishara, SE., Augspurger, EF. (1975). The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnois. *Angle Orthodontist.* 45, 273-281.
86. Nahoum HI. (1977). Vertical proportions: A guide for prognosis and treatment in anterior open-bite. *American Journal of Orthodontics.* 72, 128-146.
87. Cangialosi, TJ. (1984). Skeletal morphologic features of anterior open bite. *American Journal of Orthodontics.* 85, 28-36.
88. Fields, HW., Proffit, WR., Nixon, WL., Phillips, C., Stanek, E. (1984). Facial pattern differences in long-faced children and adults. *American Journal of Orthodontics.* 85, 217-223.
89. Sassouni, V., Nanda S. (1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *American Journal of Orthodontics.* 50, 801-823.
90. Nielsen, IL. (1991). Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthodontist.* 61, 247-260.
91. Malkoc, S., Demir, A., Uysal, T., Canbuldu, N. (2009). Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile of Turkish adults. *European Journal of Orthodontics.* 31, 174-179.
92. Kiekens RMA., Kuijpers-Jagtman AM., Van't Hof, MA., Van't Hof, BE., Straatman H., Maltha JC. (2008). Facial esthetics in adolescents and its relationship to "ideal" ratios and angles. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 133, 188.
93. Farkas, LG. (1981). *Anthropometry of the Head and Face in Medicine*. New York, USA: Elsevier.
94. Farkas, LG., Munro, IR. (1987). *Anthropometric Facial Proportions in Medicine*. USA: Charles C. Thomas.
95. Reyneke, JP., Ferretti, C. (2012). Clinical assessment of the face. *Seminars in Orthodontics.* 18, 172-186.
96. Epker, BN., Stella, JP., Fish, LC. (1998). *Dentofacial Deformities: Integrated Orthodontic and Surgical Correction*. (2nd Ed.). St. Louis: Mosby.
97. Angle, EH. (1899). Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*. 41, 248-264.
98. Proskauer, C., Witt, E. (1962). *Bildgeschichte der Zahnheilkunde*. Schauberg, Köln: Verlag M. Du Mont.
99. Raper, HR. (1953). Notes on early history ofradioodontia. *Oral Surgery.* 6, 70-81.
100. Allen, WI. (1963). Historical aspects of roentgenographic cephalometry. *American Journal of Orthodontics.* 49, 451-458.
101. Broadbent, B. (1931). A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthodontist.* 1, 45-66.
102. Hofrath, H. (1931). Die bedeutung der röntgenfern und abstandsaufnahme für die diagnostik der kieferanomalien. *Fortschritte der Orthodontik in Theorie und Praxis.* 1, 231-258.
103. Jacobson, A., Jacobson, RL. (2006). *Radiographic Cephlometry From Basics to 3-D Imaging*. Kanada: Quintessence Publishing Co.
104. De Coster, L. (1939). The Network Method of Orthodontic Diagnosis. *Angle Orthodontist*. 9, 3-14.
105. Downs, WB. (1948). Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *American Journal of Orthodontics.* 34, 812-840.
106. Steiner, CC. (1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics.* 39, 729-755.
107. Sassouni, V. (1955). A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. *American Journal of Orthodontics.* 41, 735-764.
108. Yıldırım, E., Ölmez, H., Görgülü, S., Gökçe, S., Sağdıç, D., Karaçay, Ş. (2011), Evaluation of differences between two and three dimensional cephalometric measurements. *Gulhane Medical Journal*. 53, 43-49.
109. Solow, B. (1980). The dentoalveolar compensatory mechanism: Background and clinical implications. *British Journal of Orthodontics.* 7, 145-161.
110. Hellman, M. (1931). Open-Bite. *International Journal of Orthodontics.* 17, 421–444.
111. Subtelny, JD., Sakuda, M. (1964). Open-bite: Diagnosis and treatment. *American Journal of Orthodontics.* 50, 337-358.
112. Bishara, SE., Jakobsen, JR. (1985). Longitudinal changes in three normal facial types. *American Journal of Orthodontics.* 88, 466-502.
113. Siriwat, PP., Jarabak, JR. (1985). Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthodontist.* 55, 127-138.

114. Plaza, SP., Reimpell, A., Silva, J., Montoya, D. (2019). Relationship between skeletal class II and class III malocclusions with vertical skeletal pattern. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 24, 63-72.
115. Riedel, RA. (1952). The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthodontist.* 22, 142–145.
116. Ghani, S., Jabbar, A. (2013). Correlation of ANB angle and wits appraisal in different malocclusion groups. *Journal of the Pakistan Dental Association*. 22, 130–133.
117. Nanda, RS., Merill, RM.. (1994). Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 105, 328-344.
118. Hapak, FM. (1964). Cephalometric Appraisal Of The Open-bite Case. *Angle Orthodontist.* 34, 65-72.
119. Fields, HW., Warren, DW., Black, K., Phillips, CL. (1991). Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 99, 147-154.
120. Dung, DJ., Smith, RJ. (1988). Cephalometric and clinical diagnoses of open bite tendency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 94, 484-490.
121. Creekmore, TD. (1967). Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthodontist.* 37, 285-297.
122. Davidovitch, M., Eleftheriadi, I., Kostaki, A., Shpack, N. (2015). The use of Bjork's indications of growth for evaluation of extremes of skeletal morphology. *European Journal of Orthodontics*. 94, 484-490.
123. Nahoum, HI. (1971). Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite. *American Journal of Orthodontics.* 59, 273-282.
124. Arat, ZM., Rübendüz, M. (2005). Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: A longitudinal study. *Angle Orthodontist.* 75, 69-74.
125. Kuitert, R., Beckmann, S., van Loenen, M., Tuinzing, B., Zentner, A. (2006). Dentoalveolar compensation in subjects with vertical skeletal dysplasia. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 129, 649-657.
126. Bergersen, EO. (1966). The directions of facial growth from infancy to adulthood. *Angle Orthodontist.* 36, 18-43.
127. Richardson, A. (1969). Skeletal factors in anterior open-bite and deep overbite. *American Journal of Orthodontics.* 56, 114-127.
128. Ligthelm-Bakker, AS., Wattel, E., Uljee, IH., Prahl-Andersen, B. (1992). Vertical growth of the anterior face: A new approach. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 101, 509-513.
129. Ludwig, M. (1967). A cephalometric analysis of the relationship between facial pattern, interincisal angulation and anterior overbite changes. *Angle Orthodontist.* 37, 194-204.
130. Buschang, PH., Jacob, H., Carrillo, R. (2013). The morphological characteristics, growth, and etiology of the hyperdivergent phenotype. *Seminars in Orthodontics.* 19, 212-226.
131. Opdebeeck, H., Bell, WH., Eisenfeld, J., Mishelevich, D. (1978). Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *American Journal of Orthodontics.* 74, 509-521.
132. Kılıç, G., Esenlik, E. (2015), *Farklı Dik Yön Boyutlarına Sahip Hastalarda Çiğneme Kaslarının Elektromiyografik ve Ultrasonografik Olarak İncelenmesi*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitsi Tıp Fakültesi.
133. Tsunori, M., Mashita, M., Kasai, K. (1998). Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthodontist*. 68, 557-562.
134. Horner, KA., Behrents, RG., Kim, KB., Buschang, PH. (2012). Cortical bone and ridge thickness of hyperdivergent and hypodivergent adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 142, 170-178.
135. Alvaran, N., Roldan, SI., Buschang, PH. (2009). Maxillary and mandibular arch widths of Colombians. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 135, 649-656.
136. Graber, TM., Vanarsdall, RL. (2005). *Orthodontics: Current Principles & Techniques*. (4th ed.). St Louis: Mosby.
137. Brodie, AG., Downs, WB., Goldstein, A., Myer, E. (1938). Cephalometric appraisal of orthodontic results: a preliminary report. *Angle Orthodontist.* 8, 261–265.
138. Thames, TL., Sinclair, PM., Alexander, RG. (1985). The accuracy of computerized growth prediction in Class II high angle cases. *American Journal of Orthodontics.* 87, 398-405.
139. Moorrees, CFA., Lebret, L. (1962). The mesh diagram and cephalometrics. *Angle Orthodontist.* 32, 214–231.
140. Johnston, LE. (1975). A simplified approach to prediction. *American Journal of Orthodontics.* 67, 252-257.
141. Ricketts, RM. (1972). A principle of arcial growth of the mandible. *Angle Orthodontist.* 42,368-386.

142. Popovich, F., Thompson, GW. (1977). Craniofacial templates for orthodontic case analysis. *American Journal of Orthodontics.* 71, 406-420.
143. Mitchell, DL., Jordan, JF., Ricketts, RM. (1975). Archial growth with metallic implants in mandibular growth prediction. *American Journal of Orthodontics*. 68, 655-659.
144. Aran, İ., Enacar, A., Erverdi, N. (1985). Ortodontik tedavi hedeflerinin belirlenmesinde Ricketts ve Holdaway büyüme tahmin yöntemlerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 9, 131–138.
145. Kocadereli, İ., Telli, AE. (1999). Evaluation of Ricketts' long-range growth prediction in Turkish children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 115, 515-520.
146. Turchetta, BJ., Fishman, LS., Subtelny, JD. (2007). Facial growth prediction: A comparison of methodologies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 132, 439-449.
147. Burstone, CJ. (1963). Process of maturation and growth prediction *American Journal of Orthodontics.* 49, 907-919.
148. Hixon, EH. (1968). Prediction of facial growth. *Transactions of the European Orthodontic Society*. 44, 127-139.
149. Kyung, SH., Ryu, YK. (1997). A study on the mandibular growth prediction and size of frontal sinus. *Korean Journal of Orthodontics.* 27, 473–479.
150. Chvatal, BA., Behrents, RG., Ceen, RF., Buschang, PH. (2005). Development and testing of multilevel models for longitudinal craniofacial growth prediction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 128, 45-56.
151. Uzel, İ., Enacar, A. (2000). *Ortodontide Sefalometri*. (2. Baskı). Ankara: Çukurova Üniversitesi Basımevi.
152. Nemotec Software. (2009). *NemoCeph Studio-User's Guide*. Spain: Visiodent Company.
153 Ramfjord, SP., Ash, MM. (1971). *Occlusion.* Philadelphia: W.B. Saunders Company.
154. Foster, TD. (1975). *A Textbook of Orthodontics.* Oxford: Blackwell Scientific Publications.
155. Smith, RJ., Davidson, WM., Gipe, DP. (1982). Incisor shape and incisor crowding: A re-evaluation of the Peck and Peck ratio. *American Journal of Orthodontics.* 82, 231-235.
156. Timm, TA., Herremans, EL. (1976). Occlusion and orthodontics. *American Journal of Orthodontics.* 70, 138–145.
157. Rinchuse, DJ., Kandasamy, S. (2006). Centric relation: A historical and contemporary orthodontic perspective. *The Journal of the American Dental Association*. 137, 494-501.
158. Ferro, KJ. (2017). The glossary of prosthodontic terms. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 117, 1-105.
159. Davies, SJ., Gray, PJ., Sandler, KDO. (2001). Orthodontics and occlusion. *British Dental Journal*. 191, 539-549.
160. Rakosi, T., Jonas, I., Graber, TM. (1993). *Color Atlas of Dental Medicine Orthodontic-Diagnosis*. New York: Thieme Medical Pub.
161. Lee, RT. (1999). Arch width and form: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 115, 305–313.
162. Bonwill, W. (1885). *Geometrical and Mechanical Laws of Articulation*: *Anatomical Circulation*. Philadelphia.
163. Lundström, AF. (1925). Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*. 11, 1109-1133.
164. Izard, G. (1927). New method for the determination of the normal arch by the function of the face. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*. 13, 582–595.
165. Izard. (1950), *Orthodontie*. Issy-les-Moulineaux, France: Masson.
166. McConaill, M., Scher, E. (1949). Ideal form of the human dental arcade with some prosthetic applications. *Dental Record*. 69, 285–302.
167. Scott, JH. (1957). The shape of the dental arches. *Journal of Dental Research.* 36, 996–1003.
168. Burdi, AR., Lillie, JH. (1966). A catenary analysis of the maxillary dental arch during human embryogenesis. *Anatomical record*. 154, 13-20.
169. Musich, DR., Ackerman, JL. (1973). The catenometer: A reliable device for estimating dental arch perimeter. *American Journal of Orthodontics.* 63, 366-375.
170. Braun, S., Hnat, WP., Fender, DE., Legan, HL. (1998). The form of the human dental arch. *Angle Orthodontist*. 68, 29-36.
171. White, LW. (1978). Individualized ideal arches. *Journal of Clinical Orthodontics.* 12, 779–787.
172. Brader, AC. (1972). Dental arch form related with intraoral forces: PR= C. *American Journal of Orthodontics.* 61, 541–561.
173. Valenzuela, AP., Pardo, MA., Yezioro, S. (2002). Description of dental arch form using the Fourier series. *The International Journal of Adult Orthodontics & Orthognathic Surgery*. 17,

174. Lu, KH. (1966). An orthogonal analysis of the form, symmetry and asymmetry of the dental arch. *Archives of Oral Biology.* 11, 1057-1069.
175. Sanin, C., Savara, B., Thomas, D., Clarkson, Q. (1970). Arc Length of the Dental Arch Estimated by Multiple Regression. *Journal of Dental Research.* 49, 885.
176. HassePepe, S. (1975). Polynomial and Catenary Curve Fits to Human Dental Arches. *Journal of Dental Research.* 54, 1124-1132.
177. Ferrario, VF., Sforza, C., Dellavia, C., Colombo, A., Ferrari, RP. (2002). Three-dimensional hard tissue palatal size and shape: a 10-year longitudinal evaluation in healthy adults. *The International Journal of Adult Orthodontics & Orthognathic Surgery*. 17, 51-58.
178. Wakabayashi, K., Sohmura, T., Takahashi, J., Kojima, T., Akao, T., Nakamura, T., Takashima, F., Maruyama, T. (1997). Development of the Computerized Dental Cast Form Analyzing System. *Dental Materials Journal.* 16, 180-190.
179. Braun, S., Hnat, WP., Fender, DE., Legan, HL. (1998). The form of the human dental arch. *Angle Orthodontist.* 68, 29-36.
180. Ricketts, RM., Roth, R., Chaconas, S., Schulhof, R., Engel, G. (1982). *Orthodontic Diagnosis and Planning*. USA: Rocky Mountain/Orthodontics.
181. Ricketts, R., Bench, R., Gugino, C., Hilgers, J., Schulhof, R. (1979). *Bioprogressive Therapy*. USA: Rocky Mountain/Orthodontics.
182. McLaughlin, RP., Bennett, JC., Trevisi, HJ. (2001). *Systemized Orthodontic Treatment Mechanics*. St Louis: Mosby.
182. Rheude, B., Lionel. PS, Ferriera, A., Jacobson, A. (2005). An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthodontist.* 75, 300-304.
184. Peluso, MJ., Josell, SD., Levine, SW., Lorei, BJ. (2004). Digital models: An introduction. *Seminars in Orthodontics.* 10, 226-238.
185. Han, UK., Vig, KWL., Weintraub, JA., Vig, PS., Kowalski, CJ. (1991). Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 100, 212-219.
186. Yen, CH. (1991). Computer-aided space analysis. *Journal of Clinical Orthodontics.* 25, 236–238.
187. Schirmer, UR., Wiltshire, WA. (1997). Manual and computer-aided space analysis: a comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 112, 676-680.
188. Paredes, V., Gandia, JL., Cibrian, R. (2006). Determination of Bolton tooth-size ratios by digitization, and comparison with the traditional method. *European Journal of Orthodontics*. 28, 120-125.
189. Bell, A., Ayoub, AF., Siebert, P. (2003). Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *Journal of Orthodontics.* 30, 219-223.
190. Takasaki, H. (1970). Moiré Topography. *Applied Optics.* 9, 1467–1472.
191. Kau, CH., Richmond, S., Savio, C., Mallorie, C. (2006). Measuring adult facial morphology in three dimensions. *Angle Orthodontist.* 76, 773-778.
192. Seager, DC., Kau, CH., English, JD., Tawfik, W., Bussa, HI., Ahmed, AE. (2009). Facial morphologies of an adult Egyptian population and an adult Houstonian white population compared using 3D Imaging. *Angle Orthodontist.* 79, 991-999.
193. Incrapera AK., Kau, CH., English, JD., McGrory, K., Sarver, DM. (2010). Soft tissue images from cephalograms compared with those from a 3D surface acquisition system. *Angle Orthodontist.* 80, 58-64.
194. Rosati, R., Menezes, M., Rossetti, A., Sforza, C., Ferrario, V. (2010), Digital dental cast placement in 3-dimensional, full-face reconstruction: A technical evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 138, 84-88.
195. Halazonetis, DJ. (2001). Acquisition of 3-dimensional shapes from images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 119, 556-560.
196. Adaškevičius, R., Vasiliauskas, A. (2008). 3D multicamera dental cast scanning system. *Elektronika ir Elektrotechnika*. 82, 49-52.
197. Alcañiz, M., Montserrat, C., Grau, V., Chinesta, F., Ramon, A., Albalat, S. (1998). An advanced system for the simulation and planning of orthodontic treatment. *Medical Image Analysis.* 2, 61-77.
198. Fleming, PS., Marinho, V., Joha,l A. (2011). Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: A systematic review. *Orthodontics & Craniofacial Research.* 14, 1-16.
199. Tomassetti, JJ., Taloumis, LJ., Denny, JM., Fischer JR. (2001). A Comparison of 3 Computerized Bolton Tooth-Size Analyses with a Commonly Used Method. *Angle Orthodontist.* 71, 351-357.
200. Zilberman, O., Huggare, JÅ., Parikakis, KA. (2003). Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthodontist.* 73, 301-306.

201. Santoro, M., Galkin, S., Teredesai, M., Nicolay, OF., Cangialosi, TJ. (2003). Comparison of measurements made on digital and plaster models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 124, 101-105.
202. Mullen, SR., Martin, CA., Ngan, P., Gladwin, M. (2007). Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 132, 346-352.
203. Leifert, MF., Leifert, MM., Efstratiadis, SS., Cangialosi, TJ. (2009). Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 136.
204. Bootvong, K., Liu, Z., McGrath, C., Hägg, U., Wong, RW., Bendeus, M., Yeung, S. (2010). Virtual model analysis as an alternative approach to plaster model analysis: Reliability and validity. *European Journal of Orthodontics.* 32, 589-595.
205. Sousa, MVS., Vasconcelos, EC., Janson, G., Garib, D., Pinzan, A. (2012). Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 142, 269-273.
206. Mayers, M., Firestone, AR., Rashid, R., Vig, KW. (2005). Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 128, 431-434.
207. Stevens, DR., Flores-Mir, C., Nebbe, B., Rabbaud, DW., Heo, G., Major, PW. (2006), Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: Comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 129, 794-803.
208. Mah, J., Sachdeva, R. (2001). Computer-assisted orthodontic treatment: the SureSmile process. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 120, 85-87.
209. Hajeer, MY., Millett, DT., Ayoub, AF., Siebert, JP. (2004). Applications of 3D imaging in orthodontics: part II. *Journal of Orthodontics.* 31, 154-162.
210. Hurt, AJ. (2012). Digital technology in the orthodontic laboratory. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 141, 245-247.
211. Logozzo, S., Franceschini, G. (2011). A Comparative Analysis Of Intraoral 3d Digital Scanners For Restorative State Of The Art And Comparative Analysis Of The Technological. *The Internet Journal of Medical Technology.* 5.
212. Hajeer, MY., Millett, DT., Ayoub, AF., Siebert, JP. (2004). Current products and practices: Applications of 3D imaging in orthodontics: Part I. *Journal of Orthodontics.* 31, 154-162.
213. Hanssen, N. (2001). Elastic Surface Nets -Three Dimensional Reconstruction of Medical Imaging Data. *Technical Report Series.* 9-55.
214. Halazonetis, DJ. (2005). From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 127, 627-637.
215. Moore, KL., Persaud, TVN., Yıldırım M., Okar, İ., Dalçık, H. (2002). *Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi*. (6. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
216. Sandham, A. (1985). Embryonic head posture and palatal shelf elevation. *Early Human Development*. 11, 69-73.
217. Sandharn, A. (1985). Embryonic facial vertical dimension and its relationship to palatal shelf elevation. *Early Human Development.* 12, 241-245.
218. Ferguson, MW. (1988). Palate development. *Development.* 103, 41-60.
219. Amasaki, H., Ogawa, M., Nagasao, J., Mutoh, Ki., Ichihara, N., Asari, M., Shiota, K. (2003). Distributional changes of BrdU, PCNA, E2F1 and PAL31 molecules in developing murine palatal rugae. *Annals of Anatomy.* 185, 517-523.
220. Winslow, JB. (1732). *Exposition Anatomique De La Structure Du Corps Humain*. Paris, France: Guillaume Desprez, Jean Desessartz.
221. Thomas CJ., Kotze, TJ., Van Der Merwe, CA. (1987). An improved statistical method for the racial classification of man by means of palatal rugae. *Archives of Oral Biology*. 32, 315-317.
222. Kapali, S., Townsend, G., Richards, L., Parish, T. (1997). Palatal rugae patterns in Australian Aborigines and Caucasians. *Australian Dental Journal.* 42, 129-133.
223. Allen, LB. (1959). Improved phonetics in artificial denture construction. *United States Armed Forces Medical Journal.* 10, 1022–1033.
224. Venegas, VH., Valenzuela, JS., López, MC., Suazo, IC. (2009). Palatal Rugae: Systematic Analysis of its Shape and Dimensions for Use in Human Identification. *International Journal of Morphology*. 27, 819-825.
225. Simmons, JD., Moore, RN., Erickson, LC. (1987). A longitudinal study of anteroposterior growth changes in the palatine rugae. *Journal of Dental Research.* 66, 1512–1515.

226. O'Saughnessy, PE. (2001). Introduction to forensic science. *Dental Clinics of North America*. 45, 217–227.
227. Thomas, CJ., Kotze, TJ. (1983). The palatal rugae in forensic odonto-stomatology. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology* 1, 11–18.
228. Shetty, SK., Kalia, S., Patil, K., Mahima, VG. (2005). Palatal rugae pattern in Mysorean and Tibetan populations. *Indian Journal of Dental Research.* 16, 51–55.
229. Thomas, CJ., Van Wyk, CW. (1988). The palatal rugae in an identification. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology.* 6, 21–27.
230. Limson, KS., Julian, R. (2004). Computerised recording of the palatal rugae pattern and an evaluation of its application in forensic identification. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology.* 22, 1–4.
231. Nayak, P., Acharya, AB., Padmini, AT., Kaveri, H.. (2007). Differences in the palatal rugae shape in two populations of India. *Archives of Oral Biology.*, 52, 977–982.
232. Almeida, MA., Phillips, C., Kula, K., Tulloch, C. (1995). Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts. *Angle Orthodontist.* 65, 43–48.
233. Thomas, CJ. (1972), Incidence of primary O rugae in Bushman juveniles. *Journal of Dental Research*. 51, 676.
234. Thomas, CJ., Kotze, T. (1983). The palatal rugae pattern in six South African human populations. Adescription of the populations and a method for its investigation. *Journal of the Dental Association of South Africa.* 38, 547–553.
235. Thomas, CJ., Kotze, TJ. (1983). The palatal ruga pattern in six southern African human populations. Part-II. Inter-racial differences. *Journal of the Dental Association of South Africa*. 38, 166–172.
236. Salzman, JA., Lysell, L. (1955). Plica palatinea transversae and papillae incisiva in man-a morphological and genetic study. *American Journal of Orthodontics.* 879–880.
237. Van der Linden, FP. (1973). Dimensional and positional changes in rugae. *Journal of Dental Research*. 52, 281.
238. Goria, C. (1911). Le Rughe del Palato in Speciale Rapporto coll'Anthropologia Criminale e]a Psichiatria. *Archives of Criminal Anthropology.* 32, 72.
239. Pueyo, VM., Garrido, BR., Sánchez, JAS..(1994) *Odontología Legal y Forense*. Barcelona: Varias Editoriales.
240. Campos, ML., Rugoscopia palatina. Erişim 27.07.2007, http://www.pericias-forenses.com.br.
241. Basauri, C. (1961). Forensic odontology and identification. *International Criminal Police Review*. 16, 45.
242. Lima, OC. (1968). Rugoscopia (processo Correia Lima). *Revista Brasileira de Medicina*. 25, 806-807.
243. Tzatscheva, L., Jordanov, J. (1970). Plicae palatinae transversae und Papilla incisiva bei den Bulgaren. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*. 62, 276-284.
244. Thomas, CJ., Kotze, TJ. (1983). The palatal ruga pattern: a new classification. *Journal of the Dental Association of South Africa.* 38, 153-157.
245. Thomas, CJ., Van Wyk, CW. (1987). Elastic fibre and hyaluronic acid in the core of human palatal rugae. *Journal de Biologie Buccale*. 15, 171-174.
246. Eboh, DE. (2012). Palatal rugae patterns of Urhobos in Abraka, South-Southern Nigeria. *International Journal of Morphology*. 30, 709-713.
247. Saraf, A., Bedia, S., Indurkar, A., Degwekar, S., Bhowate, R. (2011). Rugae patterns as an adjunct to sex differentiation in forensic identification. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*. 29, 14–19.
248. Rath, R., Reginald, BA. (2014). Palatal rugae: an effective marker in population differentiation. *Journal of Forensic Dental Sciences.* 6, 46–50.
249. Moyers, RE., van der Linden, FP., Riolo, ML., McNamara, JA. (1976). *Standards of Human Occlusal Development: Monograph No. 5 Craniofacial Growth Series*. Ann Arbor, Mich.: Center for Human Growth and Development, University of Michigan.
250. Tonge, C., Luke, D. (1985). Dental anatomy: The palate. *Dental Update*. 12, 461–462.
251. Patil, MS., Patil, SB., Acharya, AB. (2008). Palatine rugae and their significance in clinical dentistry: a review of the literature. *The Journal of the American Dental Association*. 139, 1471–1478.
252. Saadeh, ME., Haddad, RV., Ghafari, JG. (2021). Morphometric analysis of palatal rugae in different malocclusions. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 82, 111-120.
253. Carrea, JU. (1937). La Identificacion humana por las rugosidades palatinas. *Rev Orthodont (Buenos Aires).*1, 3–23.
254. Leontsinis, S. (1952). Da necessidade da ficha odontorugoscopica completa na identificacgo des combatentes de guerra. *Rev BeasiIeira Odont*. 60, 292-300.

255. Choi, SH., Koh, K., Lee, KJ., Hwang, CJ., Cha, JY. (2018). Analysis of the morphological characteristics of the palatal rugae for three-dimensional superimposition of digital models in Korean subjects. *BioMed Research International.* 1, 1-7.
256. Peavy, DC., Kendrick, GS. (1967). The effect of tooth movement on the palatine rugae. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 18, 536-542.
257. Keiser-Neilsen, S. (1980). *Person Identification by Means of Teeth*. Bristol: John Wright and Sons.
258. Caldas, IM., Magalhães, T., Afonso, A. (2007). Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy. *Forensic Science International*. 165, 1-9.
259. M'Lissa, MR., Sadowsky, C. (1997). Efficacy of intraarch mechanics using differential moments for achieving anchorage control in extraction cases. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 112, 441-448.
260. Barbo, BN., Azeredo, F., Menezes, MN. (2018). Assessment of size, shape, and position of palatal rugae: A preliminary study. *Oral Health and Dental Studies*. 1, 3.
261. Gibelli, D., De Angelis, D., Pucciarelli, V., Riboli, F., Ferrario, VF., Dolci, C., Cattaneo, C. (2018). Application of 3D models of palatal rugae to personal identification: hints at identification from 3D-3D superimposition techniques. *International Journal of Legal Medicine*. 132, 1241-1245.
262. Ng, J., Ruse, D., Wyatt, C. (2014). A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 112, 555-560.
263. Tidehag, P., Ottosson, K., Sjogren, G. (2014). Accuracy of ceramic restorations made using an in-office optical scanning technique: an in vitro study. *Operative Dentistry*. 39, 308-316.
264. Syrek, A., Reich, G., Ranftl, D., Klein, C., Cerny, B., Brodesser, J. (2010). Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *Journal of Dentistry*. 38, 553-559.
265. Pair, JW., Luke, L., White, S., Atchinson, K., Englehart, R., Brennan, R. (2001). Variability of study cast assessment among orthodontists. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 120, 629-638.
266. Güth, JF., Keul, C., Stimmelmayr, M., Beuer, F., Edelhoff, D. (2013). Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clinical Oral Investigations.* 17, 1201-1208.
267. Christensen, GJ. (2008). The challenge to conventional impressions. *The Journal of the American Dental Association*. 139, 347-349.
268. Pakshir, F., Ajami, S., Pakshir, H., Malekzadeh, A. (2018). Characteristics of Palatal Rugae Patterns as a Potential Tool for Sex Discrimination in a Sample of Iranian Children. *Journal of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences.* 20, 1–9.
269. Thabitha, RS., Reddy, RE., Manjula, M., Sreelakshmi, N., Rajesh, A., Kumar VL. (2015). Evaluation of palatal rugae pattern in establishing identification and sex determination in Nalgonda children. *Journal of Forensic Dental Sciences.* 7, 232–237.
270. Bhagwaath, S., Chandra, L. (2014). Rugae pattern in a sample of population of Meerut-An institutional study. *Journal of Forensic Dental Sciences.* 6, 122–125.
271. Babu, GS., Bharath TS., Kumar NG. (2013). Characteristics of palatal rugae patterns in west Godavari population of India. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 7, 2356–2359.
272. Ahmed, AA., Hamid, A. (2015). Morphological study of palatal rugae in Sudanese population. *International Journal of Dentistry*. 74, 303–310.
273. Kapoor, P. (2015). Rugoscopy: A diagnostic appurtenance for malocclusion or just a forensic aid? - A pilot study. *Journal of Forensic Research*. 6, 272.
274. Kallianpur, S., Desai, A., Kassety, S., Sudheendra, U., Joshi, P. (2011). An anthropometric analysis of facial height, arch length, and palatal rugae in the Indian and Nepalese population. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 3, 33–37.
275. Paliwal, A., Wanjari, S., Parwani, R. (2010). Palatal rugoscopy: Establishing identity. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2, 27–31.
276. Azab, SMS., Magdy R., El Deen, MAS. (2015). Patterns of palatal rugae among adult Egyptian population. Egypt. *Journal of Forensic Sciences*. 6, 78–83.
277. Ibeachu, PC., Didia, BC., Arigbede AOA. (2014). Comparative study of palatal rugae pattern among Igbo and Ikwerre ethnic groups of Nigeria: A university of harcourt study. *Anatomy Research International*. 2014, 123925.
278. Jibi, PM., Gautam, KK., Basappa, N., Raju, OS. (2011). Morphological pattern of palatal rugae in children of Davangere. *Journal of Forensic Sciences*. 56, 1192–1197.
279. Kashima, K. (1990). Comparative study of the palatal rugae and shape of the hard palatal in Japanese and Indian children [in Japanese]. *Aichi Gakuin Daigaku Shigakkai Shi*. 28, 295–320.

280. Kotrashetti, VS., Hollikatti, K., Mallapur, MD., Hallikeremath SR., Kale AD. (2011). Determination of palatal rugae patterns among two ethnic populations of India by logistic regression analysis. *Journal of Forensic and Legal Medicine.* 18, 360–365.
281. Santos, C., Caldas, IM. (2012). Palatal rugae pattern in a Portuguese population: a preliminary analysis. *Journal of Forensic Sciences.* 57, 786–768.
282. Fahmi, FM., Al-Shamrani, SM., Talic, YF. (2001). Rugae pattern in a Saudi population sample of males and females. *Saudi Dental Journal*. 13, 92–95.
283. Rajan, VP., John, JB., Stalin, A., Priya, G., Abuthagir, AKS. (2013). Morphology of palatal rugae patterns among 5-15 years old children. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 5, 43-47.
284. Gadicherla, P., Saini, D., Bhaskar, M. (2017). Palatal rugae pattern: An aid for sex identification. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 9, 48-49.
285. Nasby, JA., Isaacson, RJ., Worms, FW., Speidel, TM. (1972). Orthodontic extractions and facial skeletal patern. *Angle Orthodontist*. 42, 116-122.
286. Forster, MC., Sunga, E., Chung, C. (2008). Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *European Journal of Orthodontics.* 30, 288-294.

EKLER

EK-1.Hastane Çalışma İzin Onayı

T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi - SULTAN ABDÜLHAMİD HAN EAH İNSAN KAYNAKLARI BİRİMİ
12/06/2020 08:21 - 54230385 - 806.01.03 - E.1558
00118975070

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü
Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği

Sayı : 54230385-806.01.03
Konu : Tez Çalışması Hk.

Sayın Diş Tabibi Muhammet YEŞİLKAYA

Hastanemiz Diş Bölümü Ortodonti Servisi arşivini " Farklı Vertkal Yüz Paterrnine Sahip Bireylerde Transversal Maksiler Ark Boyutları ve Palatal Ruga Morfolojilerinin Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi" başlıklı doktora tez çalışmasının Tez Danışmanı olarak Dr.Öğr.Üyesi Ersin YILDIRIM rehberliğinizde yürütmeniz Kurumumuzca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz / rica ederim

e-imzalıdır.
Prof. Dr. Ali Rıza ODABAŞ
Başhekim

Ek: Dilekçe

Sultan Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi İnsan Kaynakları
Telefon: Faks No:
e-Posta: emine.demir28@saglik.gov.tr İnternet Adresi: .
Bilgi için: Emine DEMİR
SÖZLEŞMELİ PERSONEL
Telefon No: (0 216) 542 23 16
Evrakın elektronik imzalı suretine http://e-belge.saglik.gov.tr adresinden 810388b1-ec57-4727-b374-1cda6f4d7ce0 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2.Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 07/07/2020-E.21678

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Hamidiye Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 46418926-050.03.04
Konu : Araştırma Projesi Değerlendirme Raporu (20/242)

Sayın Dr. Öğr. Üy. Ersin YILDIRIM

Kurulumuza değerlendirilmek üzere sunulan 20/242 kayıt numaralı, ***"Farklı Vertikal Yüz Paternine Sahip Bireylerde Transversal Maksiller Ark Boyutları ve Palatal Ruga Morfolojilerinin Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi"*** başlıklı proje önerisi kurulumuzun 26.06.2020 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. İlgili kurul kararı Ek'te sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN
Başkan

Ek: Kurul Kararı

Adres:Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane Kamptüsü, Tıbbiye Cad. No:38 Selimiye
Telefon:0216 346 36 38 Faks0216 346 36 40
Elektronik Ağ:http://sbu.edu.tr

Bilgi için: Arş.Gör.Ronayı COŞKUN
Unvanı: Sekreter

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 06/07/2020-E.21340

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Tarihi : 26/06/2020
Toplantı Sayısı : 2020/9
Karar Sayısı : 9/16

Kurulumuza değerlendirilmek üzere sunulan, Dr. Öğr. Üy. Ersin YILDIRIM'ın sorumlu araştırmacı olduğu, 20/242 kayıt numaralı, ***"Farklı Vertikal Yüz Paternine Sahip Bireylerde Transversal Maksiller Ark Boyutları ve Palatal Ruga Morfolojilerinin Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi"*** başlıklı proje önerisi kurulumuzun 26.06.2020 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize rica ederim

Aslı Gibidir
e-imzalıdır
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN
Başkan

Prof. Dr. Günseli GÜVEN POLAT
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Hüseyin Avni BALCIOĞLU
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Kadriye ÖNEŞ
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Nesrin KARAMUSTAFALIOĞLU
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Mahfuz ELMASTAŞ
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Banu BAYRAM
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif GÜLTEKİN
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Arzu Kader HARMANCI SEREN
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Yasemin AYDIN KARTAL
Etik Kurul Üyesi

Evrakı Doğrulamak İçin : http://ebys.sbu.edu.tr/enVision/Validate_Doc.aspx?V=BEA93T58E

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.