T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRK EBEVEYNLERİ VE ONLARIN ÇOCUKLARINDA SEFALOMETRİK KRANİYOFASİAL ÖZELLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yasin Erdem AKGÜL

DOKTORA TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Abdullah DEMİR

KONYA-2015

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRK EBEVEYNLERİ VE ONLARIN ÇOCUKLARINDA SEFALOMETRİK KRANİYOFASİAL ÖZELLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yasin Erdem AKGÜL

DOKTORA TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Abdullah DEMİR

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından
14102007 proje numarası ile desteklenmiştir

KONYA-2015

ÖNSÖZ

Ortodonti doktora sürecinde, klinik eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında değerli bilgilerini, tecrübelerini, güler yüzünü ve desteğini benden esirgemeyen hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Abdullah DEMİR' e,

İstatistiksel yöntem ve analizlerin belirlenmesinde değerli katkılarından dolayı Arş. Gör. M. Kazım KÖREZ' e,

Başta Bölüm Başkanımız Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKIN olmak üzere, ortodonti eğitimim süresince pratik ve teorik olarak katkıda bulunan tecrübe ve deneyimlerini benimle paylaşan Anabilim Dalımızda görev yapmış ve görev yapmakta olan değerli tüm öğretim üyelerine, birlikte çalıştığım araştırma görevlisi ve doktora öğrencisi arkadaşlarıma, sevgili arkadaşım Meliha Osman'a ve bölümümüz personellerine,

Tüm eğitimim ve yaşamım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen ve benim bu günlere gelmemi sağlayan kıymetli eşim Sevil AKGÜL'e ve aileme,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım…

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR v

1. GİRİŞ **1**

1.1. Kraniyofasiyal Kompleks Gelişimi 2

1.1.1. Kranial Kaide Yapılarının Değerlendirilmesi 3

1.1.2. Nazomaksiller Kompleks Gelişimi 5

1.1.3. Mandibula Gelişimi 7

1.2. Kalıtım 8

1.2.1. Kalıtımın Temel Konuları 9

1.2.2. Temel Tanımlar 10

1.2.3. Anomalilerin Etyolojik Etkenleri 11

1.2.4. Genetik Faktörlerin Kraniyofasiyal Yapılar Üzerindeki Etkileri 12

1.3. Sefalometri 14

1.3.1. Sefalometrinin Faydaları 15

1.3.2. Sefalometrik Norm Değerlendirmeleri ve Büyüme Gelişim 16

1.3.3. Türk Toplumunda Yapılmış Olan Sefalometrik Çalışmalar 18

2. BİREYLER VE YÖNTEM **22**

2.1. Örneklerin Toplanması ve Sınıflandırılması 22

2.2. Radyografik Analizler 23

2.2.1. Lateral Sefalometrik Analiz 24

2.2.2. Posteroanterior Radyografik Analiz 31

2.3. Kalıtımsal Tahmin Değerlerinin Ölçülmesi 32

2.4. Hata Kontrolleri ve Ölçüm Hassasiyetinin Belirlenmesi 33

2.5. İstatistiksel Değerlendirme 33

3. BULGULAR **35**

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi 35

3.2. Korelasyon Katsayılarının Değerlendirilmesi 36
3.3. Kalıtımsal Tahmin Değerlerinin İncelenmesi.....42
4. TARTIŞMA 50
5. SONUÇLAR 55
6. KAYNAKLAR.....57
7. EKLER.....62
EK-A: Etik Kurul Kararı.....62
8. ÖZGEÇMİŞ.....66

SİMGELER VE KISALTMALAR

***:** $P \leq 0.05$

****:** $P \leq 0.01$

*****:** $P \leq 0.001$

d: Derece

ark: Arkadaşları

Bkz: Bakınız

n: Birey sayısı

ort: Ortalama

p: İstatistiksel anlamlılık

SPSS: Statistical package for social sciences

SS: Standart sapma

h^2: Kalıtımsal tahmin değeri

a: Anlamsız değer

or: Oran

CC: Korelasyon Katsayısı

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

SE: Standart hata

N: (Nasion) noktası, Sutura frontalis'in en ön ve en derin noktası

S: (Sella) noktası, Sella turcica'nın merkezi

Co: (Condylion), Mandibula kondilinin en tepe noktası

Po: (Porion), İşitsel meatus kenar boşluğunun en üst noktası

Or: (Orbita), Göz çukurunun alt kenarının en derin noktası

Ar: (Articulare), Mandibulanın artiküler çıkıntısının arka kenarı ile, kafa kaidesi alt sınırının kesişme noktası

Ba: (Basion), Foramen occipitale magnum'un ön kenarının en ön noktası

PNS: (Posterior Nasal Spina), Posterior Nasal Spinal kemik çıkıntısının uç noktası

ANS: (Anterior Nasal Spina), Anterior Nasal Spinal kemik çıkıntısının uç noktası

A: (A noktası), Anterior Nasal Spina altındaki maksiller alveolar kemik girintisinin en derin noktası

B: (B noktası), Pogonion noktasının üzerindeki mandibulanın ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası

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

Pog: (Pogonion), Kemik çene ucunun en ön noktası

Gn: (Gnathion), Kemik çene ucunun en ön ve en alt kenar noktaları arasında kalan parçanın orta noktası

Me: (Menton), Simfiz bölgesinin radyografide görülen opak kısmının en alt noktası.

SNA: S,N ve A noktaları arasındaki açı

SNB: S,N ve B noktaları arasındaki açı

ANB: A,N ve B noktaları arasındaki açı

SNPog: S,N ve Pog noktaları arasındaki açı

BaSN: Ba,S ve N noktaları arasındaki açı

FH-SN: Frankfurt horizontal düzlemi ve SN düzlemi arasındaki açı

NA-APog: NA düzlemi ve APog düzlemi arasındaki açı

AB-NPog: Fasial düzlem açısı, AB düzlemi ve fasial düzlem (N-Pog) arasındaki açı

FH-NPog: Frankfurt horizontal düzlemi ve NPog düzlemi arasındaki açı

SGn-FH: SGn düzlemi ve Frankfurt horizontal düzlemi arasındaki açı

PP-MP: PP düzlemi ve MP düzlemi arasındaki açı

MP-SN: MP düzlemi ve SN düzlemi arasındaki açı

MP-FH: MP düzlemi ve Franfurt horizontal düzlemi arasındaki açı

ArGoMe: Ar,Go ve Me noktaları arasındaki açı

SN-PP: SN düzlemi ve PP düzlemi arasındaki açı

S-N: S ve N noktaları arasındaki mesafe

Na-Me: Na ve Me noktaları arasındaki mesafe

N-ANS: N ve ANS noktaları arasındaki mesafe

ANS-Me: ANS ve Me noktaları arasındaki mesafe

S-Go: S ve Go noktaları arasındaki mesafe

Ar-Go: Ar ve Go noktaları arasındaki mesafe

Go-Me: Go ve Me noktaları arasındaki mesafe

Ar-Gn: Ar ve Gn noktaları arasındaki mesafe

Co-Gn: Co ve Gn noktaları arasındaki mesafe

ANS-PNS: ANS ve PNS noktaları arasındaki mesafe

Co-A: Co ve A noktası arasındaki mesafe

LFH: Alt yüz yüksekliği yüzdesi

Co-Gn/Co-A: Maksilla-Mandibula uzunlukları oranı

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Türk Ebeveynleri Ve Onların Çocuklarında Sefalometrik Kraniyofasial Özelliklerin Değerlendirilmesi

Yasin Erdem AKGÜL
Ortodonti Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ / KONYA-2015

Bu çalışmanın amacı kalıtımın kraniyofasiyal yapılar üzerindeki etkisinin belirlenmesi, yüz estetiğinin ve kraniyofasiyal kemiklerin ortodontik tedaviler öncesinde hangi yönde gelişeceğini tespit etmektir. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda, büyüme paterninin daha doğru tespiti ve hangi değerlerin çevresel faktörlerden hangilerinin kalıtımsal faktörlerden etkilendiği belirlemektir.

Bu çalışma için Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi için başvurmuş bireylere ve ebeveynlerine ait lateral ve posterior anterior sefalometrik radyografi kayıtları incelenmiştir. Aileler, çocuklar referans alınarak Angle sınıflamasına göre İskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır ve toplamda 212 birey (53 anne, 53 baba, 53 kız evlat, 53 erkek evlat) araştırmaya dahil edilmiştir.

Çalışmamızda çocukları ile ebeveynleri arasındaki korelasyon ve kalıtımsal tahmin değerleri gruplara göre değerlendirilmiştir. Ayrıca tüm kız çocuklarının ve tüm erkek çocuklarının hem birbirleri ile hem de ebeveynleri ile değerlendirmeleri yapılmıştır.

İstatistiksel analizler sonucunda; Sınıf I kız grubunda anne-kız uyumu baba-kız uyumuna göre daha fazla korelasyon göstermiştir, Sınıf II kız grubunda ise baba-kız arasındaki uyum anne-kız arasındaki uyumdan daha fazladır. Bununla birlikte Sınıf III kız grubunda hem anne hem de baba ile yüksek korelasyon gözlenirken. Baba kız arasındaki korelasyon değerlerinin çoğu $p<0.01$ derecesindedir. Bütün kız ebeveyn uyumları değerlerinde çoğunlukla doğrusal değerlerde korelasyon görülmüştür.

Sınıf I ve Sınıf II erkek grupları incelendiğinde; anne ve baba ile erkek çocuk uyumları benzerlik gösterirken, Sınıf III erkek grubunda baba-erkek uyumu anne-erkek uyumundan daha yüksek miktarda korelasyon göstermiştir.

Sonuç olarak; pek çok sefalometrik kraniyofasiyal özellik aile içi ebeveyn-çocuk gruplarında yüksek korelasyona ve kalıtım değerlerine sahiptir ve yaşlı kardeşler genç kardeşlerinin kraniyofasiyal anomalilerinin erken tedavi edilebilmesi ve önlenebilmesi için anlamlı bilgiler sağlayabilir.

Anahtar sözcükler: Genetik, Kalıtımsal Tahmin, Kraniyofasiyal Özellikler, Parental, Sefalometrik

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Evaluation of Cephalometric Craniofacial Features in Turkish Parents and Their Offspring

Yasin Erdem AKGÜL
Department of Orthodontics

PhD THESIS / KONYA-2015

The aims of this study to determine the effect of the genetical inheritance on the craniofacial structures, to find out the aspects of facial aesthetics and craniofacial bones in which direction to develop before the orthodontic treatment. Based on the results of the study, to obtain more accurate determination of growth patterns, to find out what values are affected by environmental factors and which of affected by genetical factors.

For this study, individuals and parents who applied to Selcuk University Faculty of Dentistry of Department of Orthodontics treatment, whose lateral and posterior anterior cephalometric radiographs were examined. Families considering with their children are divided into the groups according to Angle classification skeletal Class I, Class II and Class III and a total of 212 subjects (53 mothers, 53 fathers, 53 daughters, 53 sons) were included in the study.

Genetic correlation and estimated values between parents and children in our study were evaluated according to the groups. In addition, all girls and boys were evaluated among each others and also with their parents as well.

As a result of statistical analysis; in the Class I girl group mother-daughter compliance showed more correlation than father-daughter compliance, on the other hand, in the Class II girl group the harmony between father and daughter is more than the harmony between mother and daughter. However, in the Class III girl group high correlation is observed with both mother and father. Most of the correlations between father and daughter are $p < 0.01$ level. All the girls and parents compliances' values have been mostly seen in the linear correlation values.

On the other hand when the Class I and Class II boy groups were investigated; mother and father compliances with the sons' were similar to their genetic inheritances, in the Class III boy group father-son compliances have shown higher compliances than mother-son values of compliances of correlation.

As a result, espeacially in the inner family parents-children groups, many cephalometric craniofacial properties have high correlations and heritability and older siblings can provide

meaningful information to the young brothers who can need to be treated and prevented early of craniofacial anomalies.

Key words: Cephalometric, Craniofacial Features, Genetic, Heritability, Parental

1. GİRİŞ

Yunanca orthos ve odontos kelimelerinin birleşmesi sonucu meydana gelen "ortodonti" kelimesi, düzgün dişler anlamına gelmektedir. Araştırmacılar, ortodontik tedavi ile bireyin ideal bir oklüzyona ve yüz estetiğine ulaşmasını sağlamayı hedeflemişlerdir. Önceleri klinik değerlendirmeler ve alçı modeller ile gerçekleştirilen tanı ve tedavi planlamaları, teşhis açısından yeterli bilgi sunmamıştır. Hekimlere tanı kolaylığı sunan radyografik yöntemlerin geliştirilmesi bu konudaki eksikliklerin azalmasını sağlamıştır (Bishara 2001a).

Radyografik film, geleneksel olarak, belirli bir alandaki anatomik yapıların mevcut durumunu kaydetmek için kullanılmaktadır. Çok çeşitli radyografi teknikleri bulunmakla birlikte, görüntüleme standartları: beklenen fayda, maliyet ve risk arasındaki dengeleme çabasıyla belirlenmiştir. Bu durumu göz önünde bulundurarak ortodontistler, baş boyun bölgesi anatomisini kaydetmek için genellikle statik iki boyutlu radyografi tekniklerinden yararlanmaktadırlar (Quintero 1999 ve ark).

Radyografik filmleri sistematik bir şekilde inceleyen ortodontistler, başarılı bir tedavi süreci izleyebilmek amacıyla pek çok sefalometrik analiz yöntemi geliştirmişlerdir. İdeal bir tedavinin en önemli aşamasının, doğru teşhis ve tedavi planlaması olduğu üzerinde görüş birliğine varılmıştır. Kraniyofasiyal ve dentofasiyal yapılar arasındaki ilişkileri ifade etmek için standart kranial radyografi filmleri kullanılmaktadır. Ayrıca yaş, cinsiyet, ırk ve dental kapanış grupları açısından farklılık gösteren bireylerin karşılaştırılması, oklüzyonun analizi, ortognatik cerrahi öngörüsü yapılması, baş ve boyun bölgesi ile ilgili patolojilerin tespiti, büyüme ve gelişim dönemlerinin belirlenmesi, tedavi ve/veya büyüme ve gelişimin uzun dönem takibi amacıyla da radyografilerden yararlanılmaktadır (Koç 2010).

Geliştirilmiş olan radyografi tekniklerinde, vakaları tanımlamak için çeşitli referans düzlemlerinden faydalanılmaktadır. Hem normal hem de maloklüzyonlu bireylerde bu referans düzlemler farklılıklar gösterebilmektedir (Göğen 1989, Küçükkeleş ve Biren 1996, Haydar ve Haydar 1999, Arat ve ark 2003).

Normal yüz büyümesine ait süreç, yüze ait büyüyen, değişen ve fonksiyon gören yumuşak ve sert doku ünitelerinin tümü arasındaki sıkı morfogenetik ilişkiye

bağlı olarak gerçekleşmektedir. Hiçbir parça tek ve bağımsız bir ünite şeklinde büyüyemez (Enlow 1982c).

Bölgesel dengesizlikler, kraniyofasial yapının tamamında bir dengenin sağlanabilmesi için, komşu yapılar tarafından kompanze edilmeye çalışılır. Bu kompanzasyonun meydana gelme derecesine göre farklı büyüme paternleri ve farklı anomaliler ortaya çıkabilmektedir (Enlow ve Hans 1996).

Hipotezimiz; bireylerin kraniyofasiyal özelliklerinin gelişiminde ebeveynlerinden geçen genlerin anlamlı derecede etkisi vardır. Bu hipotezi test etmek için bu açık etiketli, tek merkezli çalışma planlanmıştır.

1.1. Kraniyofasiyal Kompleks Gelişimi

Büyüme ve gelişim sırasında çene ve yüz iskeletini oluşturan kemiklerin boyutları ve hacimleri artarken kemikler arası ilişkileri de değişmektedir. İnsanlar arasında oluşan farklı baş yüz yapıları genetik, fonksiyonel ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Bireylerin tüm kraniyofasiyal kompleksi; büyüme ve gelişim periyodu süresince uzayın her üç yönünde birbiriyle ilişkili bölgelerin dengelenmesi sonucu olgunlaşır (Enlow 1982a, Erenoğlu 1990).

Maksilla ve mandibula, kafa kaidesinin gelişiminden etkilenir. Örneğin; maksiller kompleksin ön arka boyut artışı, ön kranial fossanın uzunluğunun artışından etkilenmektedir. Maksiller kompleks kafa kaidesi gelişimine bağlı olarak bütünüyle öne doğru yer değiştirme hareketi yapmakta iken, bu kompleksin çeşitli parçalarındaki lokal faaliyetler ile geriye doğru depozisyonlarla ön-arka yöndeki boyut artmaktadır. Buna benzer olarak farengeal bölgenin dolayısıyla ramus mandibula genişliğinin artışı da, sfenooksipital bölgenin ön-arka yöndeki boyut artışından etkilenmektedir. Aynı şekilde, klivusun dik yöndeki boyutunun artışı ramusun dik yöndeki boyutunun artışına katkıda bulunmaktadır, maksiller kompleksten uzaklaşması ise maksiller kompleksin ve alt-üst alveolar çıkıntılarının dikey yöndeki gelişimini arttırmaktadır (Bishara ve Jocopsen 1985).

Klinik uygulamalarda ve tedavi yöntemini belirlemede yüz yapılarının büyüme ve gelişimlerinin bilinmesi araştırmacılara yardımcı olmaktadır. Yüz yapılarının belirli komponentleri birbirlerinden geç ya da erken gelişebilmekte,

büyüme hızları, yönleri ve erişkin boyutları da farklı olabilmektedir (Moss 1972, Mouakeh 1996).

1.1.1. Kranial Kaide Yapılarının Değerlendirilmesi

Kranial kaide, aralarında sinkondrozis denilen kartilagenöz yapılar bulunan etmoid, sfenoid, oksipital ve frontal kemiklerden oluşmaktadır. Kranial kaide, büyümekte olan beyine uyum sağlayabilmesi amacıyla sinkondrozisler tarafından genişletilmektedir (Bishara 2001b).

Yüz yapılarının geliştiği zemini oluşturan kranial kaidede meydana gelen olaylar yüz bölümlerinin yapısını, boyutlarını ve konumlarını büyük ölçüde etkiler (Hopkin ve ark 1968, Enlow ve Hans 1996).

Yüzü şekillendiren kemikler kafatasının ön kısmını oluşturan kemiklerdir. Başta saçlı derinin dışında kalan bölüm "yüz" (facies) olarak adlandırılır. Yüz iskeletini yapan kemiklerin oluşturduğu kraniyum bölümüne "Cranium Viscerale" denir. Viscerocranium, mandibula ve vomer haricinde; iki parçadan oluşan os zygomaticum, maxilla, os nasale, os lacrimale, os palatinum ve concha nasalis inferior kemiklerini içerir. Os frontale, orbita üst kenarlarını ve yukarısındaki alanları oluşturmaktadır. Orbita dış yan kenarı, os zygomaticum tarafından, orbita alt kenarı ise os zygomaticum ve maxilla tarafından oluşturulur. Orbita iç yan kenarı yukarıda os frontalenin "processus maxillaris" i, aşağıda maxillanın "processus frontalis"i tarafından meydana getirilir (Williams ve ark 1995, Arıncı ve Elhan 1997).

Burun kökü aşağıda maksilla, yukarıda ise os frontale ile eklem yapan os nasale'ler tarafından oluşturulur. Burun, önde nazal septal kıkırdağının yan kısımları, büyük ve küçük burun kanadı kıkırdakları tarafından tamamlanır (Williams ve ark 1995).

Frontal kemik, kafa iskeletinin ön üst bölümünde yer alır ve orbita'nın üst bölümü ile birlikte alnın şekillenmesini sağlar. Squama frontalis, pars orbitalis ve pars nasalis olmak üzere üç bölümü vardır. Squama frontalis, frontal kemiğin dikey konumda duran dış yüzü konveks ve en büyük bölümüdür. Facies externa, interna ve temporalis olarak üç yüzü vardır (Williams ve ark 1995, Arıncı ve Elhan 1997).

Frontal kemiğin pars orbitalis'leri arasında ve squama frontalis'in orta alt tarafında Pars nasalis bulunmaktadır. Pars nasalis'in burun kemiği ile birleşen kenarına margo nasalis, buradan aşağıya doğru olan uzantıya ise spina nasalis denir. Margo nasalis ile os nasale'lerin üst kenarlarının bağlantı yerinde sutura frontonasalis bulunur. Spina nasalis, os ethmoidale ve os nasale'nin kristası ile eklem yapar (Arıncı ve Elhan 1997, Snell 1998).

Yassı, küçük dörtgen şeklinde bir çift kemikten oluşan os nasale, os frontale'nin altında, iki processus frontalis maksilla'nın arasında yer alır. İki adet os nasale, burun sırtını oluşturur. Bunların alt kenarları maksilla ile birlikte apertura piriformis'i yaparlar. Nazal kemiğin iki yüzü ve dörtkenarı vardır. Os nasale'nin üst kenarı pars nasalis ossis frontalis'in margo nasalis ile kaynaşarak sutura frontonasalis oluşur. Median planda sutura frontonasalis'in en ön noktasında antropolojik bir nokta olan nasion bulunur (Williams ve ark 1995, Arıncı ve Elhan 1997, Snell 1998, Yıldırım 2003).

Mandibula hariç, yüz iskeletini oluşturan kemiklerin en büyüğü maksilla'dır. Sağ ve sol maksillalar birleşerek maksillayı oluşturur. Her bir maksiller kemik, diğer maksilla ile birleştiği gibi os nasale, os zygomaticum, concha nasalis inferior ve os palatinum'la da birleşmektedir. Yüz kemiklerinden maksilla ile kaynaşmayan tek kemik mandibula'dır. Maksilla, ağız boşluğunun tavanını, orbita'nın tabanını, burun boşluğunun tabanını ve dış yan duvarını oluşturmaktadır. İçinde en büyük paranasal sinüs olan sinüs maksillaris bulunur (Williams ve ark 1995).

Maksiller kemiğin dört çıkıntısı vardır:

Tabanı burun boşluğuna bakan piramit şeklindeki Corpus maksilla, Maksilla'nın merkezi bölümü olup içinde sinus maksillaris bulunur. Corpus maksillanın da facies anterior, facies infratemporalis, facies orbitalis ve facies nasalis olmak üzere dört yüzü vardır (Williams ve ark 1995, Arıncı ve Elhan 1997, Snell 1998, Yıldırım 2003).

Anterolaterale bakan yüzü facies anterior dur. Ön iç tarafındaki derin çentiğe incisura nasalis denir. Karşı tarafın aynı çentiği ve os nasale'lerin alt kenarı ile birlikte apertura piriformis denilen açıklığı sınırlar. Apertura piriformis'in alt orta kısmındaki çıkıntıya, spina nasalis anterior denir (Williams ve ark 1995, Arıncı ve

Elhan 1997). Spina nasalis anterior'un median planda en ön ve uç noktası aynı zamanda antropolojik bir noktadır. Diğer bir antropolojik nokta olan A noktası ise spina nasalis anterior ile kesici dişler arasında kalan premaksillanın iç bükeyliğinin en derin noktasıdır. (Williams ve ark 1995, Arıncı ve Elhan 1997, Yıldırım 2003).

Margo infraorbitalis, orbital yüz ile anterior yüzü birbirinden ayırmaktadır ve aşağısında görülen deliğe foramen infraorbitale denir. Antropolojik bir nokta olan "orbitale", margo infraorbitalisin en alt noktasında bulunur (Arıncı ve Elhan 1997, Williams ve ark 1995, Yıldırım 2003).

1.1.2. Nazomaksiller Kompleks Gelişimi

Nazomaksiller kompleks, kartilaj yapıdaki nasal septumun, vomerin ve etmoid kemiğin dikey uzantısının büyümesi ile öne ve aşağı doğru taşınmaktadır.

Maksilla, suturalar aracılığıyla kafa kaidesine bağlanmakta olup, nazomaksiller kompleksin bir parçasıdır ve büyümesinde hem kendi boyut artışı hem de kafa kaidesini oluşturan kemiklerin boyut artışları ve konum değişiklikleri etkilidir (Bishara 2001a).

Maksilla, ağız boşluğu tavanının büyük bir kısmını, orbita tabanını, nazal kavitenin tabanını ve lateral duvarını oluşturmaktadır. Fonksiyonu; orbital, nazal, oral, farengeal kaviteler arasında sert doku sınırını oluşturmak ve çiğneme kuvvetlerini kraniyuma dağıtmaktır. Bu nedenle de bu kavitelerin farklı miktarlarda büyümelerine uyum sağlamalıdır. Maksilla iki temel mekanizma ile postnatal büyüme ve gelişimini sürdürmektedir (Bishara 2001a).

1. Mekanizma: Kemiğin bütünüyle hareketini sağlayan, fonksiyonel matriksin ihtiyaçlarına cevap veren değişiklikler (Yer değiştirme= Rotasyon + Translasyon).

2. Mekanizma: Maksillanın bağımsız fonksiyonel matrikslerinin ihtiyaçlarına cevap vermek üzere her fonksiyonel matrikse ait iskelet ünitelerinde meydana gelen boyutsal, biçimsel ve pozisyonel değişikliklerdir. Bu değişiklikler maksillanın genel şeklinin ve farklı kısımlarının birbirleri ve komşu dokularla oranlarının ve ilişkilerinin korunması amacıyla meydana gelmektedir (yeniden şekillenme, apozisyon, rezorpsiyon). Maksiller kompleksin uzaydaki hareketi için gerekli stimulus, başta kapsüler matriksin yani ağız, burun boşlukları ve bunları çevreleyen

bütün yumuşak dokuların birlikte büyümeleri ve fonksiyon görmeleri olmak üzere kafa kaidesi ve nazal septum gibi, kıkırdaksal yapıların büyüme ve gelişimidir. Maksiller kompleks çeşitli kemiklerin anteroposterior ve lateral yönlerde büyümesine ve yer değiştirmesine izin veren sutural bir sistemle çevrelenmiştir.

Frontomaksiller sutur, zigomatikomaksiller sutur, zigomatikotemporal sutur, pterigopalatin sutur, palatomaksiller suturlardaki faaliyetler her ne şekilde olursa olsun, maksilla ileri ve aşağıya doğru yer değiştirmektedir (Enlow 1982a). Gans ve Sarnat (1951), Macaca maymunları üzerinde yaptıkları araştırmalarında en fazla sutural büyümeyi zigomatikotemporal suturda gözlemlemişlerdir. Maksilla, kraniyum ve kranial kaideye göre aşağı ve öne doğru oldukça fazla miktarda büyümektedir. Maksillanın öne ve aşağıya doğru tekrar konumlanması için üst ve arka kısmındaki suturlar ideal konumdadırlar. Aşağıya ve öne hareket gerçekleştiği zaman suturaların arasında oluşan boşluklarda yeni kemik proliferasyonları gelişir.

Suturlardaki kemik ilaveleri ile yeni boyutlar kazanmakta olan maksillanın çeşitli bölgelerinin birbirlerine göre konumları ve komşu kemiklerle olan ilişkileri de sürekli değişim göstermektedir. Maksilla öne doğru hareket ederek, büyüyen çocukta artan solunum ihtiyacının karşılanmasını, nazal ve oral farinks bölgesinin genişlemesini sağlamaktadır (Bishara 2001b).

> *"Björk (1955, maksillanın erkek çocuklarda ileri ve aşağıya doğru yer değiştirmesinin bireysel farklılıklar göstermesine rağmen sella-nasion hattıyla ortalama 51°'lik açı oluşturduğunu belirtmiştir. İşeri ve Solow (1990) ise bu açının kız çocuklarında 8,5-14,5 yaşları arasında 45° civarında olduğunu daha sonra sutural büyüme yönünü değiştirerek neredeyse kafa kaidesine göre horizontal yöne geldiğini bildirmişlerdir. Brodie (1941), maksillanın vertikal planda rotasyon yapmadan alçaldığı görüşünü öne sürmüştür. Ancak yapılan implant çalışmaları göstermiştir ki maksilla yer değiştirirken değişen miktarlarda rotasyon yapmaktadır. Çoğu bireyde maksilla büyüme ile yer değiştirirken yukarı rotasyon (1,5°-2,5°) göstermektedir. Ancak bazı bireylerde aşağı rotasyon da olabilmektedir (Björk ve Skieller 1977, İşeri ve Solow 1996)."(Koç 2010).*

> *"Transversal yönde ise sutura palatina media ile birleşen maksiller parçalar, birbirlerinden ayrılarak büyümektedirler. Bu bölgedeki ayrılmanın arka bölgede ön bölgeye oranla daha fazla olması nedeniyle, maksilla transversal yönde de rotasyonel bir büyüme modeli göstermektedir. Björk ve Skieller (1977) maksiller büyüme ve yer değiştirme hızının genel iskeletsel büyüme hızıyla orantılı olduğunu ve pubertal dönemde atılımın kızlarda 12,*

erkeklerde ise 14 yaşlarında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca maksiller büyümenin kızlarda 15, erkeklerde 17 yaşında sona erdiğini belirtmişlerdir."(Koç 2010).

"Maksiller kompleks, maksillanın bütünüyle yer değiştirmesi ve yüzeylerdeki remodelling olayları ile çeşitli fasiyal kavitelerin farklı gelişimlerine adapte olabilmektedir. Maksillanın ön ve arka yüzeylerinde apozisyonel yeniden şekillenmeler meydana gelmektedir. Ayrıca büyüme boyunca nazal tabanda rezorbtif, orbita tabanında apozisyonel yeniden şekillenme görülmektedir (Björk ve Skieller 1977, İşeri ve Solow 1995, İşeri ve Solow 1996). Ön ve arka dentoalveoler yapılar ise, gelişim süresi boyunca maksilla ve mandibulanın yer değiştirmesi ile ilişkili olarak değişen miktarlarda aşağıya ve ileriye doğru gelişmektedirler (İşeri ve Solow 1995, İşeri ve Solow 1996)." (Koç 2010).

1.1.3. Mandibula Gelişimi

Kafa iskeletinin en büyük, en kuvvetli ve tek hareketli kemiği mandibuladır. Dişlerin bulunduğu ve horizontal olarak uzanan corpus mandibula ile arkada dik olarak uzanan iki adet ramus mandibula'dan oluşan mandibular kemik yüz iskeletinin alt kısmını oluşturmaktadır (Arıncı ve Elhan 1997). Corpus mandibula ile ramus mandibula her iki tarafta bir açı oluşturarak arkada angulus mandibulada birleşir (Arıncı ve Elhan 1997, Yıldırım 2003).

Angulus mandibula gonion olarak adlandırılan önemli bir antropolojik noktadır (Williams ve ark 1997, Yıldırım 2003).

Mandibula, tüm kafa ve yüz kemiklerinde olduğu gibi fonksiyonel matriksin etkisiyle, çevresel faktörlere bir cevap olarak büyüme ve gelişme göstermektedir (Moss 1972, Mouakeh 1996). Mandibulanın fonksiyonel matriksin etkisiyle uzayda hareket etmesi sonucu, kemiğin bütününe ve komşu yapılara göre belirli bölgelerin yeri ve konumu değişmektedir. Mandibula ve maksillada meydana gelen yer değiştirme ve yeniden şekillenmeler birbirleri ile paralellik göstermektedir (Enlow ve Saunders 1990, Cohen ve Lean 2000).

Aşağı ve öne doğru yer değiştirme hareketi sırasında mandibula arka ve yukarı yönde de yeniden şekillenmektedir. Ramus, çiğneme kasları, hava yolu, oral ve nazal mukoza, dil, tükürük bezleri, tonsiller ve faringeal kaslara adapte olabilmek için genişlerken; korpusu, süt ve daimi dişlerin erüpsiyonu için progresif olarak genişlemektedir (Enlow 1990, Cohen ve Lean 2000).

Mandibulanın remodelling prensipleri ile aynı anda birkaç ana yönde büyüdüğünü savunmakta olan Enlow ve Harris (1964), bu büyümenin mandibulanın çeşitli bölgelerindeki periosteal erime ve endosteal depolanmaların kas ataşmanlarıyla ilgili olduğunu belirtmektedirler. Kondildeki hücre çoğalması sonucu oluşan yer değiştirici kuvvetin, mandibulanın aşağı ve ileri doğru yerleşimine neden olduğunu bildirmektedirler (Enlow 1982b). Yüz kemiklerinin gelişimiyle beraber glenoid fossanın aşağı ve geri hareketini, orta yüz bölgesinin aşağı ve öne hareketini ve her iki çenede meydana gelen alveol dik yön büyümesini kompanse eden tek faktör kondil büyümesidir. Normal okluzal ilişkilerin sağlanıp, dengeli bir yüz büyümesinin oluşabilmesi için, kondillerdeki büyümenin diğer büyüme komponentleri ile uyum içerisinde olması gerekmektedir (Moorrees ve Kean 1958, Brandt ve Root 1975).

Yüz bireyde, mandibuladaki büyüme ile oluşan değişiklikleri yirmi yıl süreli (4-24 yaş aralığında) yaptığı bir çalışmasında değerlendiren Björk (1969), kondilin sagittal yöndeki gelişiminin posterior yönde rotasyona yol açacağını, vertikal gelişiminin ise mandibulanın anterior rotasyonuna sebep olacağını rapor etmiştir.

Otuz bireyde mandibulanın büyüme ve gelişimini 5 ile 15 yıl arasında farklı sürelerde aldığı kayıtlar üzerinde değerlendiren Ricketts (1979) “mandibulanın arkeal büyümesi"ni tanımlamıştır. Mandibula büyümesi genetik geçiş göstersede büyüme farklılıklarının olabileceğini, özellikle kas sisteminde meydana gelecek herhangi bir bozukluğun, kaza ya da yaralanmaların kas sisteminde meydana getireceği anormal aktivitelerin ve kondilde meydana gelebilecek patolojik olayların mandibula şeklinde önemli değişikliklere neden olabileceğini belirtmiştir.

Yaptığı implant çalışmasında Odegaard (1970) Sınıf II maloklüzyon tedavilerinin mandibula pozisyonunu değiştirebildiğini ancak mandibula morfolojisine etki etmediğini ileri sürmüştür.

1.2. Kalıtım

Ortodonti literatüründe uzun yıllar boyunca, genetiğin ve çevresel faktörlerin maloklüzyon oluşumuna ne derece etki ettikleri tartışma konusu olmuştur. Maloklüzyonların sebepleri çoğunlukla multifaktöriyel olmakla birlikte son yıllarda etiyolojik faktör olarak kalıtımın üzerinde sıklıkla durulmaktadır.

Genetik ve çevresel faktörlerin etkileşimi sebebiyle, orofasial bölge gelişimi üzerinde maloklüzyonlar gözlenmektedir. Ortodontistler hastaların kendine özgü sahip oldukları oklüzyonlarını araştırmak için genetikle ilgilenmektedirler (Graber 2005).

Kemik kaideleri ve dişler arasındaki uyumsuzluklardan kaynaklanan maloklüzyonların etiyolojileri çoğunlukla multifaktöriyeldir. Genlerin ve çevresel faktörlerin maloklüzyon oluşumu üzerindeki rolleri halen tartışılmaktadır ancak dental anomalilerin oluşumuyla ilgili olarak son yıllarda genetik faktörlerin öneminin farkına varılmıştır (Vastardis 2000). Günümüzde maloklüzyonun nedeni olarak kalıtımın üzerinde durulmaktadır (Baydaş ve ark 2005).

Kraniyometrik ve sefalometrik araştırmalarda elde edilen bulguların büyük çoğunluğu fasial yapıların büyük ölçüde bireyin genotipi tarafından oluşturulduğu hipotezini desteklemektedir. Benzer şekilde dişlerin boyut ve formları da genetik olarak belirlenmektedir (Harris ve Johnson 1991). Çevresel ve genetik faktörlerin etkilerinin ayırt edilmesinde bir takım zorluklar bulunmaktadır (Boraas ve ark 1988, Dempsey ve ark 1995).

Dental oklüzyonun genetiği üzerine yapılan araştırmaların klinik ortodonti pratiğine olan etkisi çok azdır. Genlerin, oklüzyonda varyasyonlara sebep olduğu bilinmesine rağmen, hastalar arasındaki genetik farklılıklar tedavi hedeflerine ve yöntemlerine yansıtılmamaktadır (Smith ve Bailit 1977). Genetik kökenli bir maloklüzyon mevcut ise, ortodontistler yapabilecekleri ya da değiştirebilecekleri konusunda zorlanabilirler (Sakin ve Kurt 2009).

1.2.1. Kalıtımın Temel Konuları

Deoksiribonükleik asidin (DNA) kalıtsal bilgiyi taşıdığının 1950'li yıllarda kanıtlanması ile önceden proteinler üzerinde çalışan bilim adamları hızla DNA çalışmalarına yönelmişlerdir. Proteinlerde genetik bilgilerin 20 farklı aminoasit sayesinde taşınabileceği, alfabesindeki 4 nükleotidi (Adenin; A, Timin; T,Guanin; G, Sitozin; C) bulunan DNA'nın ise bu görevi üstlenemeyeceği ve dünyadaki geniş biyolojik çeşitliliği sağlayamayacağı düşünülmekteydi (Hakkı ve Hakkı 2005).

DNA'nın yapısal özelliklerinin 1953 yılında James Watson ve Francis Crick tarafından bulunması ile genetik biliminde yeni bir döneme başlanmıştır (Watson ve Crick 1953). Genetik ve sağlık bilimleri ile ilgilenen tüm bilim adamlarının odak noktası DNA olmuştur. Genetik araştırmaların medikal alandaki bu ilerlemeleri, sağlıkla ilgili tüm birimlerde olduğu gibi hızla gelişimini sürdüren diş hekimliğinde de yerini bulmuştur (Hakkı ve Hakkı 2005).

Genetik bilimi, karakteristik özelliklerin bireyden bireye geçişini ve genler ile çevresel faktörler arasındaki etkileşimi araştırır. Genlerin etkileri, çevresel faktörler sebebi ile değişebildiği için bu kavram medikal genetik açısından özellikle önemlidir (Mossey 1999a).

1.2.2. Temel Tanımlar

Moleküler biyoloji ve genetik ile ilgili bazı temel tanımlamaların açıklanması yerinde olacaktır.

Deoksiribonükleik asit (DNA), birbirlerine deoksiriboz şekeri ve fosfat molekülleri aracılığıyla bağlanmış, sıralı nükleotid birimlerinin (adenin, timin, sitozin ve guanin) antiparalel çift helikslerinden meydana gelmiş bir makromoleküldür. DNA genleri oluşturan temel materyaldir ve çeşitli heliks formlarında bulunabilir. Tip I, tip II ve tip III olmak üzere DNA'nın üç majör formu bulunmaktadır (Zhang ve Zhang 2001).

Ribonükleik asit (RNA) bir nükleik asittir, nükleotitlerden oluşan bir polimerdir. Hücrelerde RNA'nın 3 tipi bulunur. Bunlar mRNA, rRNA ve tRNA'dır. mRNA, protein sentezi, rRNA ve tRNA için gerekli bilgileri sağlamakla görevlidir (Redei 1998).

Gen, fonksiyonel polipeptidlerin ya da RNA molekülünün sentezi için gerekli DNA sekansı olarak tanımlanabilir (Graber 2005).

Genotip, bireyin taşıdığı genlerin tamamını ifade eder, genellikle bireyin gen haritasının belirli bir kısmındaki alel çiftlerini tanımlamak için kullanılır (Graber 2005).

Fenotip, bireyin gözlenebilir, ölçülebilir özelliklerini ve fiziksel karakterlerini ifade etmek için kullanılır, bireyin genotipi ve büyüdüğü çevredeki çevresel faktörlerden etkilenir (Graber 2005).

Polijenik, fenotipik bir özelliğin iki ya da daha fazla gen tarafından belirlenmesi demektir, çevresel faktörlerin de etkisi mevcuttur, etki miktarı değişken olup monojenik özelliklere göre daha fazladır (Graber 2005).

Monojenik, sadece bir gen lokusunun yapısal bir özelliği belirlemesi demektir (Graber 2005).

1.2.3. Anomalilerin Etyolojik Etkenleri

Diş hekimliğinde günümüzde en sık rastlanan üç problem; diş çürüğü, periodontal problemler ve maloklüzyondur (Townsend ve ark 1998).

Genetik faktörlerin bu problemlerle ilişkili olduğunu doğrulayan çalışmalar mevcut olmasına rağmen araştırma bulgularının klinik uygulama üzerine etkisi çok az olmuştur (Townsend ve ark 1998).

Mevcut problemlerin kalıtımsal sebeplerini açıklamayı amaçlayan iyi planlanmış ve uygulanmış bilimsel araştırmalar azdır. Bu durum çalışma planlamalarının kontrolünün zorluğundan ve problemlerin etiyolojilerinin multifaktöriyel olmasından kaynaklanmaktadır (Townsend ve ark 1998).

Normal ya da ideal oklüzyon olarak adlandırılan durumdan belirgin biçimde sapmış oklüzyonlar maloklüzyon olarak tanımlanabilir. Normal oklüzyonun sağlanabilmesi pek çok duruma bağlıdır. Bunlardan en önemlileri:

Maksilla boyutu,

Mandibula boyutu (ramus ve korpus boyutu),

İskeletsel kaideler arası ilişkiyi belirleyen etkenler,

Ark formu,

Diş boyut ve morfolojileri,

Mevcut diş sayısı,

Yumuşak doku morfolojisi, fonksiyonları ve kas yapısıdır (Mossey 1999b).

Dentofasial anomalilerin etiyolojisi halen tam olarak bilinmemektedir. Etiyolojik faktörlerin dentofasial yapıları etkilemesi neticesinde maloklüzyonlar oluşmaktadır. Ortodontik anomalilerin meydana gelmesinde genellikle birden fazla faktör rol oynamaktadır. Genetik faktörler, maloklüzyonun belki de en önemli etiyolojik faktörüdür (Ülgen 2000).

Genler morfolojik özellikleri taşımaktadır, bu sebeple bireyin ailesinde bir anomali varsa genlerle taşınabilir. Çene kemiklerinin büyüklük, şekil ve konumlarının; dişlerin sayı, şekil ve boyut anomalilerinin, dil büyüklüğünün kalıtımsal olduğu bildirilmektedir (Ülgen 2000).

1.2.4. Genetik Faktörlerin Kraniyofasiyal Yapılar Üzerindeki Etkileri

Kraniyofasial kompleksteki belirli bir bölgenin, kompleksin tümüne göre ya da başka bir bölgesine göre daha kalıtsal olup olmadığını belirlemeye yönelik araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar klinik tedaviler ile çevresel koşulları yönlendirip kraniyofasial kompleksin morfolojisini değiştirmeye çalışan araştırmacılar için önemli bilgiler sağlayacaktır (Arya ve ark 1973).

Lundstrom, kraniyofasial ölçümlerin çoğu için non-genetik faktörlerin genetik faktörlerden daha az etkisi olduğunu belirtmiştir (Lundstrom 1955).

Kraniyofasial kompleksin morfolojik özelliklerinin birden çok gen tarafından belirlendiğine yani polijenik olduğuna inanılmaktadır. Mandibulanın boyutları, şekli ve pozisyonu için genetik belirleme baskın ise ortopedik kuvvetlerin etkisi minimal olacaktır ve bu bilgi ortodontik tedavi planlamasında ve prognozunda en önemli bilgi haline gelecektir (Dudas ve Sassouni 1973).

Vücudumuzdaki pek çok kemikte olduğu gibi, kafatası kemiklerinde de çeşitliliğin iki temel sebebi vardır. Genetik ve çevresel faktörler. Kraniyofasial kompleksin erişkin boyut ve şeklinin belirlenmesinde belirtilen faktörlerin ne derece rol oynadığı, ortodontide en tartışmalı ve en önemli konulardan biridir (Harris ve ark 1973).

Fasiyal özellikler ve dentofasial değişkenler için literatürde değişik boyutlarda genetik etki olduğu belirtilmiştir. Bu oranlar %20 ile %90 arasında değişmektedir. Ortalama olarak vertikal oranlar için genetik geçiş, horizontal ve dental olanlara göre daha fazla miktarlarda bulunmuştur (Lundstrom ve McWilliam 1987).

Vertikal boyutların büyük oranda genetik olarak belirlendiğini, Savoye ve ark model-fitting metodunu uyguladıkları çalışmalarında bildirmektedirler. Genetik etkilenmenin düşük olduğu değişkenler ortopedik tedaviler gibi çevresel etkilerden daha fazla miktarda etkilenirken, büyük oranlarda genetik faktörlerden etkilenen yapılar, çevresel faktörler ile kolaylıkla değiştirilemezler (Savoye ve ark 1998).

Ortodontistler doğru bir teşhis planı ve büyüme tahmini yapabilmek için, hastasının fasial morfolojisinin şekillenmesinde genetiğin rol oynadığını düşünmelidir. Kraniyofasial komplekste, genetik çeşitliliğinin varlığı ve önemi ile ilgili çalışmalar henüz sınırlı bir yaklaşımdan ibarettir. Kalıtımın etkilerinin değerlendirildiği çalışmalardaki ilerlemenin gecikmesine sebep olan en önemli etken multifaktöriyel kalıtımın kompleks yapısıdır (Watnick 1972).

Köpeklerde kafatasının şeklini ve dental oklüzyonu değerlendirdiği çalışmasında Johnson (1940), fasial büyümede genetik faktörlerin çevresel faktörleri etkilediği sonucuna varmıştır. Snodgrasse (1948), tedavinin zorluğu ve başarı için ailesel kayıtların ortodontistin daha doğru tahminler yapmasına imkan vereceği sonucuna varmıştır.

Ortodontik tedavi ile sagittal apikal kaide ilişkilerini değiştirme imkanımız vardır. Ancak tedavi öncesinde "kalıtımsal tahmini ideale yakın" olan hastaların, aynı konumdaki diğer hastalara göre prognozlarının daha iyi olduğu bildirilmiştir. Bu düşünceler pratik açıdan az öneme sahip olmaları ile birlikte morfolojik olarak sagittal çene ilişkilerinde benzer problemler gösteren bireylerin aynı tedaviye neden farklı yanıtlar verdiklerini anlamamıza yardımcı olacaktır (Lundstrom 1955).

Dentofasial kompleksin en kolay yönlendirilebilen kısmı mandibula ve maksillanın alveolar bölümleridir. Bu kısımlarda bile alveolar kemik miktarı büyük oranda kalıtsaldır ve büyümesinin istenen miktarda stimüle edilip edilemeyeceği konusu tartışmaya açıktır. Çevresel faktörlerin meydana getireceği maloklüzyonları

genetik faktörler de tek başına gerçekleştirebilirler ve bunları birbirinden ayırt etmek güçtür (Hughes ve Moore 1941).

Maksilofasial kemiklerin çeşitli kısımlarının ve mandibulanın boyut ve şekillerindeki farklılıkların %70-80'i kalıtımsaldır ve fonksiyonel tedaviler uzun süre uygulanırlarsa büyük değişiklikler oluşturabilirler. Ancak bu bölgelerdeki büyümenin çevresel faktörler ve mekanik araçlarla hangi miktarlarda stimüle edilebileceği şüphelidir (Hughes ve Moore 1941).

1.3. Sefalometri

Kullanımı çok eski tarihlere dayanmakta olan sefalometri, ilk olarak 1791 yılında Camper isimli araştırmacının mandibulanın sagittal yöndeki konumunu kafa ve yüze ait belirli noktalara göre incelemelerinde, daha sonra antropolojistler tarafından, değişik etnik gruplara ait bireylerin yüz paternlerini belirleme çalışmalarında kullanılmıştır. Böylece baş ve yüzü ilgilendiren antropolojik çalışmalara 'craniometrics' veya 'cephalometrics' adı verilmiştir. Baş ve yüzün büyüme ve gelişimindeki değişikliklerin tanımlanmasında ve çeşitli yüz tiplerinin belirlenmesinde günümüzde ortodontistlerin kullandıkları birçok terime ilk olarak antropoloji literatüründe yer verilmiştir (Öztürk 1983).

Standardize uzak röntgen tekniklerinin 1931 yılında Broadbent tarafından ABD'de, Hofrath tarafından Almanya'da geliştirilmesiyle sefalometri ortodontide kullanılmaya başlanmıştır. Broadbent'in sefalometriyi tanıtmasıyla beraber ortodontide yeni bir dönem başlamış, sefalometri hızlı bir gelişim göstermiş ve giderek günümüzdeki çağdaş uygulamasına kavuşmuştur (Jacobson 1995, Athanasiou 1997, Uzel ve Enacar 2000, Başçiftçi ve ark 2003).

> *"Sefalometrinin 1931 yılında ortodonti literatürüne girmesinden sonra birbiri ardına analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Tweed (1946), Downs (1948), Steiner (1953), Sasounni (1955), Ricketts (1960a), Jarabak ve Fizzell (1972), Hasund ve ark. (1974), Jacobson (1975) ve McNamara (1984) gibi araştırmacılar kendi adlarıyla sefalometrik analiz yöntemleri oluşturmuşlardır." (Turhan 2009).*

Edward Angle'ın bir öğrencisi olan Charles Tweed, ortodonti tekniğini sefalometrinin henüz pratiğe girmediği bir dönemde geliştirmeye başlamıştır (Downs 1948). Başlangıçta Angle'ın normal oklüzyon kavramından etkilenmiştir (Uzel ve

Enacar, 2000). Tedavisi başarılı şekilde tamamlanmış olgularında alt kesici dişlerin hemen hemen mandibula alt kenarına dik olduğunu vurgulamıştır (Downs 1948). Alt kesici dişlerin çekim yapılmaksızın bazal kaideye dik konumda yerleştirilmesinin ise ikinci ve üçüncü büyük azıların gömülü kalmasına yol açtığını belirtmiştir. Araştırmaları sonucunda başarılı sonuçların alınması için çekimli tedavinin gereğini vurgulamıştır. Kazanılmış deneyimlere dayanan bu düşünceler, sefalometrinin gelişmesiyle Tweed analiz yönteminin kuramını oluşturmuştur (Uzel ve Enacar 2000).

Illinois Üniversitesinin ortodonti bölümünde 1948 yılında ilk defa yapılan mezun toplantısında Downs kendi analizini tanıtmıştır (Ricketts 1981). 1956 yılında araştırmacılar tarafından kullanım kolaylığı getirmek ve yeni yorum olanakları sağlamak amacıyla değiştirilmiştir (Uzel ve Enacar 2000). Daha sonra birbiri ardına değişik araştırmacılar tarafından birçok sefalometrik analiz yöntemleri geliştirilmiştir.

1.3.1. Sefalometrinin Faydaları

> *"Sefalometrik analizler ile bir ortodontik anomalinin dental mi iskeletsel mi olduğu belirlenebilmektedir. Sefalometri çoğu kez subjektif olan klinik muayenenin aksine objektif bir yöntemdir. Ricketts, sefalometrinin bu özelliklerini (4C) kuralı ile formüllendirmiştir (Ricketts 1961).*
>
> *Buna göre, sefalometrik yöntem;*
>
> *1. Durumun patolojik, fizyolojik veya anatomik mi olduğunu morfolojik tanımlama ile karakterize eder (characterised),*
>
> *2. Farklı bireylerde ya da aynı bireyin farklı yaşlarında (longitudinal veya sectional) karşılaştırma yapma imkanı sağlar (compared),*
>
> *3. Dental ve iskeletsel açıdan çene, alveol veya dişler düzeyinde çeşitli anatomik konumları sınıflandırır (classified),*
>
> *4. Hastaya, ebeveynlere ya da diğer meslektaşlarına hekimin klinikte belirlediği durumu iletir (communicated) (Ricketts 1961)."(Turhan 2009).*

Ortodontik tanı amacıyla, aktif ortodontik tedavi sürecinde, pekiştirme tedavisi sırasında ve sonrasında olan değişimlerin değerlendirilmesinde, gelişim ve kalıtım incelemelerinde sefalometrik analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Bunların

yanı sıra fasiyal form ve gelişim normları hakkında bilgi almada da ortodontide teşhis ve planlamaya yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır (Ülgen 2000, Ajayi 2005).

Tanı ve tedavi planlaması açısından sınırlı olan imkanlar röntgenografik sefalometrinin ortodontide kullanılmaya başlanmasıyla oldukça genişlemiş, yumuşak ve sert yapılar arasındaki ilişkiler derinlemesine incelenebilmiştir (Ceylan ve Gazilerli 1992). Bilgisayarlı sefalometrinin tanıtılmasından önce sefalometrik analiz yapılırken tüm açısal ve boyutsal ölçümler özel çizim kağıtları üzerinde anatomik noktaların çizilmesinin ardından cetvel ve açıölçer yardımıyla değerlendirilmekteydi (Broadbent 1931). Bu manuel teknik zaman açısından bilgisayarlı sefalometri ile karşılaştırıldığında oldukça dezavantajlıdır (Uzel ve Enacar, 2000).

Bilgisayarlı sefalometri, filmde noktalar direkt olarak işaretlenip, saniyeler içerisinde ölçümler yapılabildiği için zaman açısından çok avantajlıdır. Bu işlem sayesinde anatomik noktaların belirlenmesi dışındaki ölçüm hatalarının elimine edilmesine de olanak sağlanmaktadır (Athanasiou 1997).

Gelişen sefalometrik radyoloji ile birlikte yüzlerce analiz metodu tavsiye edilmiştir. Bu analizlerin çoğu kraniyofasiyal kompleks ile fasiyal büyüme arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır (Rubin 1997)

1.3.2. Sefalometrik Norm Değerlendirmeleri ve Büyüme Gelişim

Yaş ve cinsiyetle birlikte kişiden kişiye de farklılık göstermekte olan yüz yapısı, büyümenin hızı, miktarı ve yönü, değişik toplumlara ait bireyler arasında da farklılık göstermektedir (Cotton ve ark 1951, Ceylan ve Gazilerli 1992). Bazı araştırmacılar sefalometrik analizlerdeki normların etnik gruplar, ırklar ve cinsiyetler arasında önemli farklılıklar gösterebileceğini söylemişler ve değişik popülasyonlar için farklı normlar geliştirmişlerdir (Gazilerli 1976, Baturay ve Erdoğan 1977, Ciğer 1980, Başçiftçi ve ark 2003, Wu ve ark 2007).

Farklı ırklar arasında sefalometrik normların da farklı olabileceği, bir ırka ait normların başka ırka ait bireylere doğrudan uygulanmasının hatalı değerlendirmelere yol açabileceği belirtilmektedir; bu nedenle her toplum için ayrı ayrı sefalometrik

standartlar oluşturulması gerekmektedir (Cotton ve ark 1951, Ceylan ve Gazilerli 1992).

Angle sınıflaması gibi sefalometrik ölçümler de ortodontistler arasında iletişime olanak sağlamaktadır. Bütün sefalometrik analizler bazı tariflere, ifadelere ve varsayımlara dayanmaktadır. Kazanılan tecrübeler analizin varsayımlarını, onların oluşturduğu kuvvetli ve zayıf yanları sorgulamaya yardım eder. Ortodontistin dikkat etmesi gereken hastanın hangi sefalometrik normlara göre değerlendirileceğinin belirlenmesidir. Bu nedenle hastanın hangi popülasyona ait olduğu öğrenilmelidir; böylece hastanın kendisine uygun ideal tedavi planı yapılabilir. Büyüme ile ve/veya tedavi ile meydana gelen değişimleri gözlemlemek sefalometrinin bir diğer kullanım alanındandır. Ortodontisti yanlışa götürmemesi için önemli ve dikkat edilmesi gereken, meydana gelen değişikliklerin tedavi ile mi yoksa büyüme ile mi olduğunun ayırt edilmesidir (Rubin 1997).

Hastalarının büyük çoğunluğu büyüme ve gelişim dönemi içinde bulunan bireylerden oluşan ortodontik tedavide, büyüme, tedavi sırasında meydana gelen değişikliklerin bir kısmından sorumlu olduğu için ortodontik tedavilerin başarısı ile büyüme arasında büyük bir ilişki vardır. Dengeli ve fonksiyonel bir oklüzyon sağlanırken aynı zamanda estetik bir görünüm elde etmek amacıyla büyümeden yararlanılmaktadır veya büyümenin yönünü değiştirmeye yönelik tedavi teknikleri kullanılmaktadır (Ricketts 1957, Björk 1969).

> *"Normal oklüzyonlu bireylerden elde edilen normlardan yararlanılarak ortodontik bölgenin tanımı yapılmakta, anomalili bireyin ortodontik bölgelerinin normalden ne denli farklı oldukları saptanarak hazırlanan planlamalara göre tedavileri yürütülmektedir. Anomalilerin değerlendirmelerinde ve tedavi planlamalarının hazırlanmalarında da yararlanılan norm değerlerinin büyüme ve gelişimden etkilendiği; büyüme ve gelişimin ilerlemesi ile birlikte normların da değişik değerlere ulaşabildiği belirtilmektedir (Uzel ve Enacar 1991)." (Turhan 2009).*

Embriyolojik dönemden erişkin döneme kadar geçen süreçte kafa ve yüz iskeletindeki değişimler ile yakından ilgilenip, anlamaya çalışmakta olan ortodontide, büyümenin nasıl meydana geldiği, nerede olduğu, büyüme yönü, hastada ne kadar bir gelişim potansiyelinin kaldığı, hangi genetik ve çevresel faktörlerin yüzün büyümesini etkilediği ve bu tetikleyici faktörleri tedavi sırasında

ortodontistlerin optimal sonuçları alabilmek için her hastanın kendi gelişim potansiyeli içinde nasıl kullanacağı, tedavinin başarısı açısından oldukça önemlidir (Bishara ve ark 1984).

Dentofasiyal ortopedide, iskeletsel problemlerin düzeltilmesinde, hastanın gelişiminin hangi evresinde olduğunun bilinmesi, optimal tedavi sürecine önemli derecede katkı sağlamaktadır (Uysal ve ark 2006). Hastanın anteroposterior ve/veya vertikal düzensizliklerinin ortopedik aygıtlarla tedavisinin yapılmasında ya da ortognatik cerrahi kararının verilmesinde, büyüme miktarının hastada hangi dönemde ne düzeyde olacağının belirlenmesi önem taşımaktadır. Büyüme dönemleri süresince kafa ve yüz iskeletindeki değişikliklerin ne yönde olduğunun ve büyümenin ne zaman tamamlanacağının bilinmesi tedavi planının doğru bir şekilde belirlenebilmesini sağlamaktadır (Bishara ve ark 1984).

Pek çok araştırmacı tedavi başarısının büyük çoğunluğunu; büyüme hızının şiddetinin, süresinin, yönünün ve zamanlamasının önceden tahmin edilmesine bağlamaktadır (Jamison ve ark 1982).

Tüm yaş aralıkları ve cinsiyetler için aynı sefalometrik normların kullanılması hastanın hem teşhis hem de tedavi planını etkilemektedir (Bishara ve ark 1984).

1.3.3. Türk Toplumunda Yapılmış Olan Sefalometrik Çalışmalar

Uzak röntgen filmleriyle ilgili ülkemizde ilk araştırma doçentlik tezi olarak Oğuz Baz tarafından 1956'da yapılmıştır; bunu Doç.Dr. Hasip Altınsel'in 1961'de Gülhane Askeri Tıp Akademisi Odontoloji Enstitüsü'nde yapılan uzmanlık tezi izlemiştir. Bundan sonra sefalometri ile ilgili ülkemiz diş hekimliği fakültelerinde pek çok sayıda çalışma yapılmaya başlanmıştır.

Normlarla ilgili geniş çaplı ilk çalışmayı Gürsoy ve ark (1973) yapmıştır. İdeal kapanış gösteren ve dengeli bir yüz profiline sahip toplam 82 erişkin bireyde sefalometrik normları incelemişlerdir. Kız ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bildirmemişlerdir. Bu nedenle her iki cinsiyet için aynı sefalometrik normların kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmadaki bulgular ayrıca Alabamalı beyaz Amerikalılar ve Amerikalı zencilerle de kıyaslanmış ve bu

popülasyonun örneklerinin ortalamaları arasında genellikle istatistik olarak anlamlı farklar olduğunu bildirmişlerdir.

Ceylan ve Gazilerli (1992), Tweed, Downs ve Steiner analizlerini, 9-11 yaşlar arasında dental olarak belirgin bir ortodontik bozukluk göstermeyen Erzurum yöresindeki 25 kız ve 25 erkek çocuk üzerinde incelemişlerdir. Elde ettikleri bulguları diğer ırklarla kıyasladıklarında önemli düzeylerde değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bulgularının ülkemiz çocukları üzerinde yapılan diğer çalışma bulgularıyla kıyasladıklarında özellikle dental ölçümlerde görülen bazı farklılıkların muhtemelen yaşa bağlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Işımer ve ark (1990) nötral oklüzyona sahip 52 erişkin bireyin norm değerlerini Björk normları ile kıyaslamışlardır. Kafa kaidesi ön uzunluğu, kafa kaidesi arka uzunluğu, mandibula uzunluğu, sella açısı ve artiküler açı değerlerinin Björk değerlerine uygun olduğunu; fakat ramus uzunluğunun daha büyük, gonial açının ise daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple bu iki parametre için kendi normlarının kullanılmasının daha uygun sonuçlar vereceğini belirtmişlerdir.

Gülyurt (1989) Erzurum yöresindeki 7-13 yaşlar arasında 69 kız ve 71 erkek olmak üzere toplam 140 çocukta Ricketts'ın antero-posterior sefalometrik normlarını araştırmış ve Ricketts'in bulguları ile kendi değerlerini karşılaştırdıklarında aralarında önemli düzeyde farklılıklar bulunduğunu belirlemişlerdir. Ricketts'in frontal sefalometrik analizi ile belirlediği normların teşhis açısından yararlanabilecek normlar olduğunu ancak; bunların Türk toplumuna uygulanması sırasında cinsiyet ve ırksal farklılığın etkili olduğu düşüncesini göz önünde bulundurmak gerektirdiğini bildirmişlerdir.

Işıksal (1989) normal kapanış ve dengeli yüz yapısına sahip 12 -16 yaş arası 32 kız ve 41 erkek çocuk olmak üzere toplam 73 bireyde Steiner normlarını araştırmışlardır. Kendi bulgularının Steiner'in Amerikalı beyazlar için tavsiye ettiği ölçümlere yakınlık göstermesiyle birlikte siyah ve sarı ırklara göre büyük farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca kendi bulgularının Gazilerli' nin (1976) 13-16 yaşlar arasındaki bireyler üzerinde Steiner normlarını incelediği araştırması ile uygunluk gösterdiğini bildirmiştir.

Öztürk (1983) nötral kapanışa ve iskeletsel sınıf I ilişkiye sahip 35 erkek ve 14 kız olmak üzere toplam 49 erişkin bireyde Björk ölçümlerini incelemiştir. Björk'ün verdiği normlar ile kıyasladığında ön kafa kaidesinin uzunluğunu belirleyen Na-S uzaklığı dışında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Çalışmasında Björk'ün değerlerine oranla kafa kaidesi arka boyutunun, mandibula ramus ve korpus boyunun daha uzun, kafa kaidesi ve SArGo açısının daha büyük, ArGoMe ve ArGoNa açılarının daha küçük olduklarını ve bunların istatistiksel olarak anlamlı olduklarını belirtmiştir.

Gazilerli (1982) ideal dental kapanış ve dengeli bir yüz yapısı gösteren 13-16 yaşlar arasında 165 kız ve 165 erkek olmak üzere toplam 330 bireye ilişkin Ricketts yumuşak doku ölçümlerinin her iki cinsiyet ve yaş grupları arasındaki değişimini değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucunda cinsiyetler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmiş ve yaş artışıyla alt ve üst dudağın E doğrusunun gerisine çekildiği vurgulamıştır.

Baturay ve Erdoğan (1977) Tweed normlarını araştırdıkları normal oklüzyonlu 118 erişkin birey üzerinde yaptıkları çalışmalarının sonucunda; cinsiyetler arasında bir farklılık bulunmadığını; fakat başka ırklar için belirlenen normların toplumumuz bireylerinde uygulanmasının uygun olmadığını bildirmişlerdir.

Gelgör ve ark (2006) kız ve erkeklerde prepubertal, pubertal ve postpubertal olarak sınıfladıkları çocuklardan ayrıca anne ve babalarından sefalometrik radyografiler almışlardır. Holdaway yumuşak doku normlarını inceledikleri çalışmalarında çocuklar ve ebeveynleri arasındaki benzerliklerin ne derece olduğunu araştırmışlardır. Araştırmalarında ebeveyn ve çocukları arasında anlamlı derece korelasyon bulmuşlardır. Yumuşak doku üzerinde, annenin genetik etkisinin babanınkinden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında kız çocuklarının erkek çocuklarına göre daha fazla ebeveynlerinden etkilendiğini bulmuşlardır. Ayrıca yaş ilerledikçe çocuk ebeveyn benzerliğinin arttığını bildirmişlerdir.

Baydaş ve ark (2007) erişkin yaştaki 70 bayan ve 68 erkek bireyin sefalometrik filmleri üzerinde fasiyal oranları ve yumuşak doku özelliklerini incelemişlerdir. 15 yaş üzerindeki kardeşlerde yaptıkları bu çalışmalarında;

kalıtımsal tahmin değerleri açısından total yüz derinliği, yumuşak doku çene kalınlığı, yumuşak doku yüz açısı, Holdaway açışı üzerinde kardeşler arasında yüksek derecede korelasyon bulmuşlardır.

Genlerin ve çevresel faktörlerin maloklüzyonların meydana gelmesinde ne derece etkili oldukları ortodonti literatüründe uzun süreler tartışma konusu olmuştur. Son yıllarda maloklüzyonların etiyolojisinde kalıtımın etkisi üzerinde durulması ile birlikte, maloklüzyonların temelinde multifaktöriyel etkenler bir arada bulunmaktadır. Bireylerde mevcut olan dentofasiyal bozuklukların genetik ya da çevresel faktörlerden ne derecede etkilendiği tespit edilebilirse, maloklüzyonların tedavisi ve prognozu hakkında daha kesin bilgiler elde edilebilecektir. Genetik problemler konusunda, ortodontistler yapabilecekleri ya da değiştirebilecekleri şeyler hakkında sınırlandırılabilirler.

Bu çalışmamızın amacı kalıtımın, kraniyofasiyal yapılar üzerindeki etkisini belirlemek, yüz estetiğinin ve kraniyofasiyal kemiklerin ortodontik tedavi öncesinde hangi yönde gelişeceğini tespit etmektir. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda, büyüme paterninin daha doğru tespit etmek ve hangi değerlerin çevresel faktörlerden, hangilerinin kalıtımsal faktörlerden etkilendiğini belirlemektir.

2. BİREYLER VE YÖNTEM

2.1. Örneklerin Toplanması ve Sınıflandırılması

Çalışmamız Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedaviye başlamamış toplam 212 bireyde uygulanmıştır. Çalışma kapsamına,

1- Ailelerin bir kız, bir erkek kardeş ve ebeveynlerden oluştuğu
2- Kardeşlerin 17-35 yaş aralığında olduğu
3- Ebeveynlerin 37-65 yaş aralığında olduğu
4- Konjenital dudak damak yarığı bulunmayan
5- Yaygın protez ve çekilmiş diş bulunmayan
6- Gebelik bulunmayan
7- Kötü alışkanlıkları bulunmayan
8- Gözlük kullanmayan
9- Nasal polip bulunmayan
10- Ortodontik tedavi geçmişi olmayan
11- Çene yüz bölgesinde deformite olmayan
12- Çene yüz bölgesinde travma veya ortognatik cerrahi geçmişi olmayan bireyler dahil edilmiştir.

Tedaviye başlamak üzere olan kriterlere uygun hastalar ebeveynleri ve kardeşleri ile birlikte kontrole çağırılmış ve aynı şekilde radyografik kayıtları alınmıştır.

Araştırmamız Türk Bireyler üzerinde yapılmıştır, farklı ırksal özellikler göz önüne alınmamış, kesitsel (cross-sectional) bir çalışmadır. Başlamadan önce Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı 26/09/2013 tarih ve 2013/46 sayılı kararıyla etik kurul onayı alınmıştır (Bkz. EK-A).

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda radyografileri alınan hastaların gruplandırılması Steiner'ın iskeletsel sınıflamasına göre, ANB açısı değerlendirilerek yapılmıştır. Çalışmamız için aileler; 23 Sınıf I, 15 Sınıf II, 15 Sınıf III aile olacak şekilde üç gruba ayrılmış ve hastaların kayıtları toplanmıştır.

2.2. Radyografik Analizler

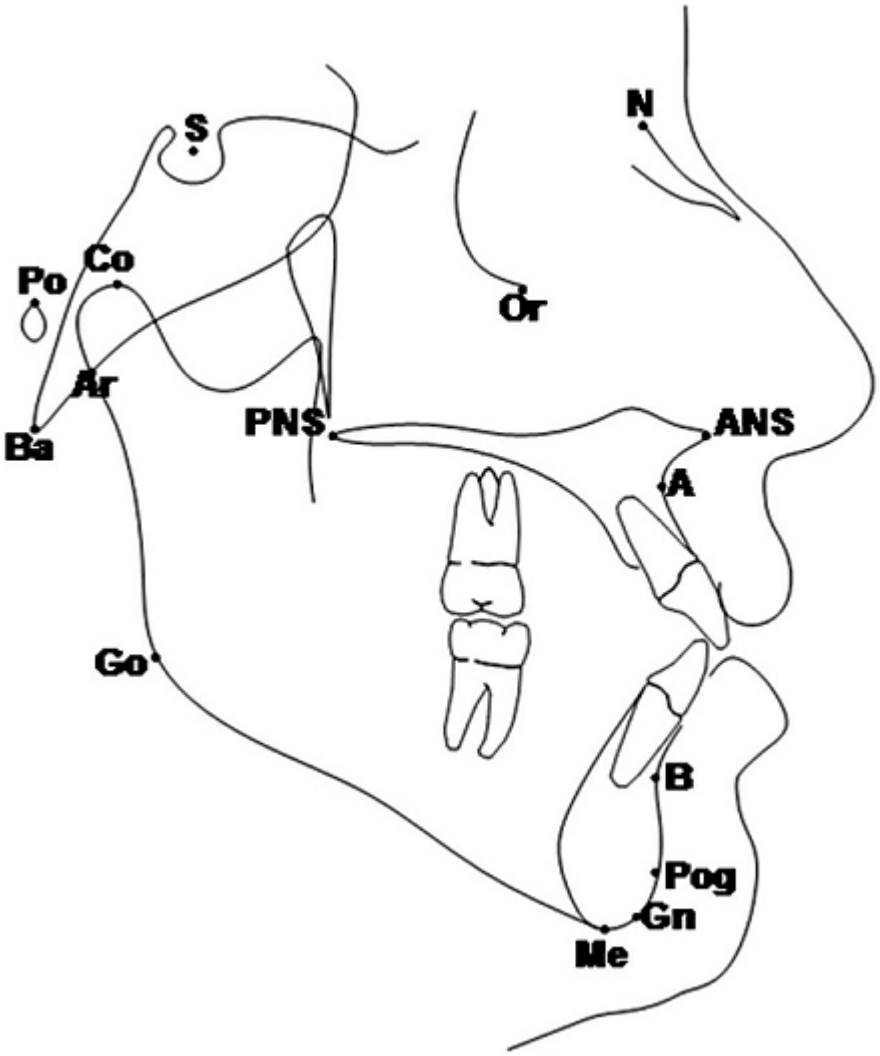
Çalışmaya dahil edilen 212 bireyin ağız dışı lateral sefalometrik ve posteroanterior radyografileri aşağıdaki özellikler göz önünde bulundurularak alındı:

- Radyograflar dijital bir görüntüleme cihazı (Planmeca Promax, Dimax 3 Ceph, Helsinki, Finland) kullanılarak elde edildi.
- Radyograflar, hastanın başı sefalostata sabitlenmiş, kulak çubukları hastanın kulak yoluna yerleşecek şekilde konumlandırılarak alındı.
- Radyograflar, X Ray ışınları orta oksal düzleme dik, hasta başı frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde ayarlanarak, sentrik oklüzyonda iken alındı.
- Hastalar tüm bu işlemler sırasında, radyograf alınırken konumlarını bozmamaları, dişlerini açmamaları konusunda uyarıldı. Filmlerin tamamı aynı araştırmacı tarafından bu koşullara dikkat edilerek alındı.

Elde edilen radyografilerin analizleri bilgisayar programı (Quick Ceph Image, Quick Ceph Systems Inc. California, USA) kullanılarak tamamlanmıştır. Posteroanterior filmlerde 1, lateral sefalometrik filmlerde ise 28 tane olmak üzere toplam 29 ölçüm yapılmıştır. Bunlardan 15'i açısal, 11'i doğrusal, 3 tanesi de oransal ölçümlerdir.

2.2.1. Lateral Sefalometrik Analiz

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik noktalar (Şekil 2.1), açılar (Şekil 2.2-2.3) ve doğrusal ölçümler (Şekil 2.4) aşağıdaki şekillerde belirtilmiştir.

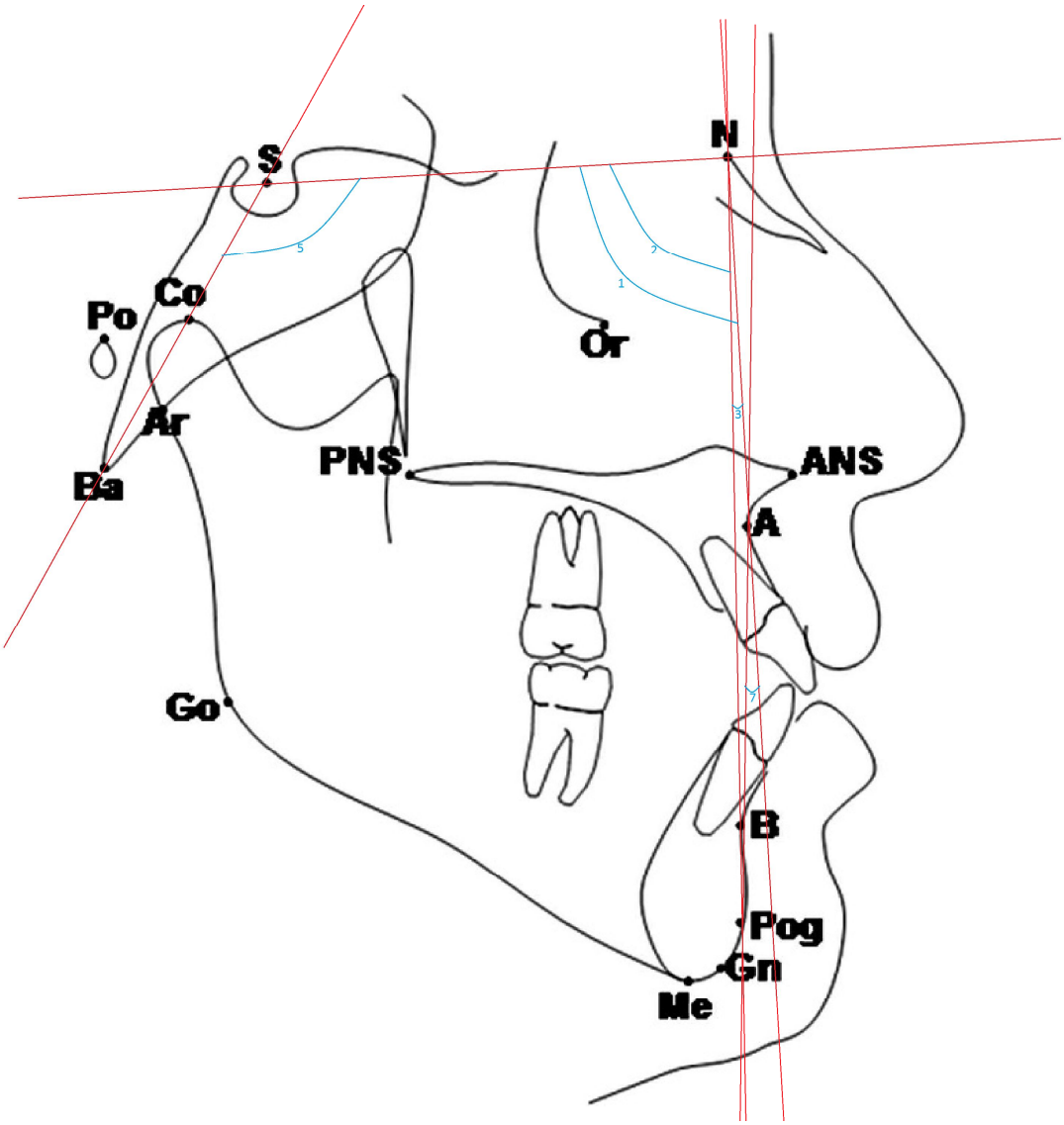


Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan lateral sefalometri noktaları; N (Nasion) noktası, S (Sella) noktası, Co (Condylion) noktası, Po (Porion) noktası, Or (Orbita) noktası, Ar (Articulare) noktası, Ba (Basion) noktası, PNS (Posterior Nasal Spina), ANS (Anterior Nasal Spina), A (A noktası), B (B noktası), Go (Gonion) noktası, Pog (Pogonion) noktası, Gn (Gnathion) noktası, Me (Menton) noktası.

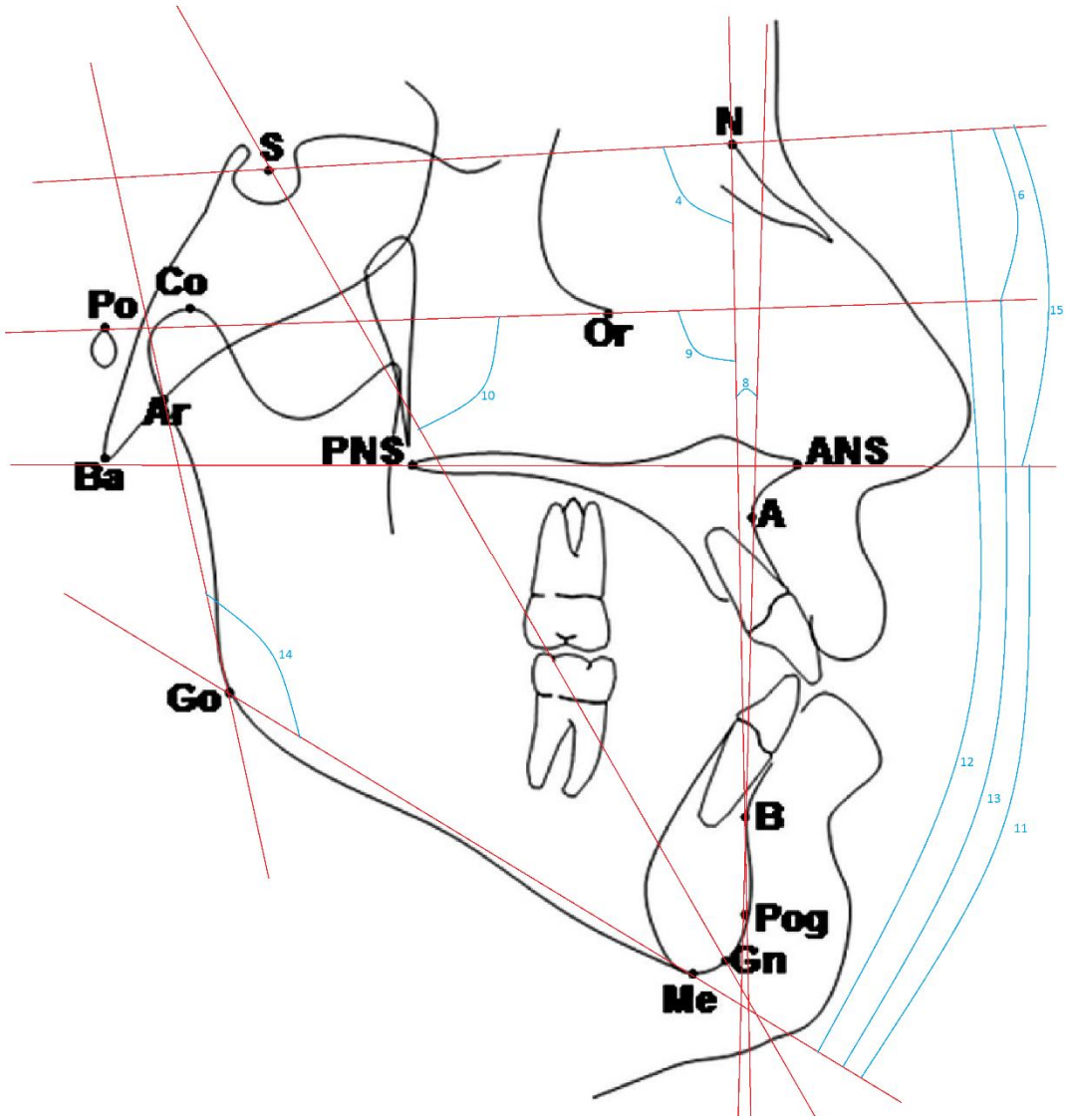
Çalışmamızda kullanılan lateral sefalometri noktaları;

1. N (Nasion) noktası: Sutura frontalis'in en ön ve en derin noktası,
2. S (Sella) noktası: Sella turcica'nın merkezi,
3. Co (Condylion): Mandibula kondilinin en tepe noktası,

4. Po (Porion): İşitsel meatus kenar boşluğunun en üst noktası,
5. Or (Orbita): Göz çukurunun alt kenarının en derin noktası,
6. Ar (Articulare): Mandibulanın artiküler çıkıntısının arka kenarı ile, kafa kaidesi alt sınırının kesişme noktası,
7. Ba (Basion): Foramen occipitale magnum'un ön kenarının en ön noktası,
8. PNS (Posterior Nasal Spina): Posterior Nasal Spinal kemik çıkıntısının uç noktası,
9. ANS (Anterior Nasal Spina): Anterior Nasal Spinal kemik çıkıntısının uç noktası,
10. A (A noktası): Anterior Nasal Spina altındaki maksiller alveolar kemik girintisinin en derin noktası,
11. B (B noktası): Pogonion noktasının üzerindeki mandibulanın ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası,
12. Go (Gonion): Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en derin noktası,
13. Pog (Pogonion): Kemik çene ucunun en ön noktası,
14. Gn (Gnathion): Kemik çene ucunun en ön ve en alt kenar noktaları arasında kalan parçanın orta noktası,
15. Me (Menton): Simfiz bölgesinin radyografide görülen opak kısmının en alt noktası.



Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan açılar (1-SNA, 2-SNB, 3-ANB, 5-BaSN, 7-NA-APog).

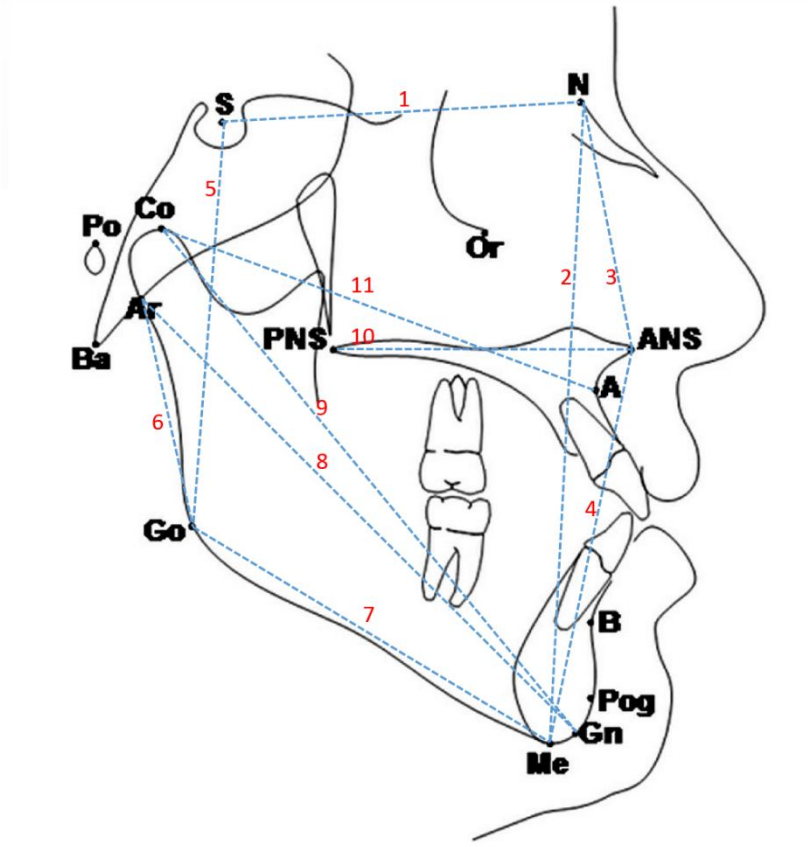


Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan açılar (4-SNPog, 6-FH-SN, 8-AB-NPog, 9-FH-NPog, 10-SGn-FH, 11-PP-MP, 12-MP-SN, 13-MP-FH, 14-ArGoMe, 15-SN-PP)

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik açısal ölçümler şunlardır:

1. SNA açısı (S,N ve A noktaları arasındaki açı),
2. SNB açısı (S,N ve B noktaları arasındaki açı) ,
3. ANB açısı (A,N ve B noktaları arasındaki açı),
4. SNPog açısı (S,N ve Pog noktaları arasındaki açı),
5. BaSN açısı (Ba,S ve N noktaları arasındaki açı),
6. FH-SN açısı (Frankfurt horizontal düzlemi ve SN düzlemi arasındaki açı),
7. NA-APog açısı (NA düzlemi ve APog düzlemi arasındaki açı),
8. AB-Fasial düzlem açısı (AB düzlemi ve fasial düzlem (N-Pog) arasındaki açı),

9. FH-NPog açısı (Frankfurt horizontal düzlemi ve NPog düzlemi arasındaki açı),
10. SGn-FH açısı (SGn düzlemi ve Frankfurt horizontal düzlemi arasındaki açı),
11. PP-MP açısı (PP düzlemi ve MP düzlemi arasındaki açı),
12. MP-SN açısı (MP düzlemi ve SN düzlemi arasındaki açı),
13. MP-FH açısı (MP düzlemi ve Franfurt horizontal düzlemi arasındaki açı),
14. ArGoMe açısı (Ar,Go ve Me noktaları arasındaki açı),
15. SN-PP açısı (SN düzlemi ve PP düzlemi arasındaki açı).



Şekil 2.4. Çalışmada kullanılan doğrusal ölçümler (1-S-N, 2-Na-Me, 3-N-ANS, 4-ANS-Me, 5-S-Go, 6-Ar-Go, 7-Go-Me, 8-Ar-Gn, 9-Co-Gn, 10-ANS-PNS, 11-Co-A)

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik doğrusal ölçümler:

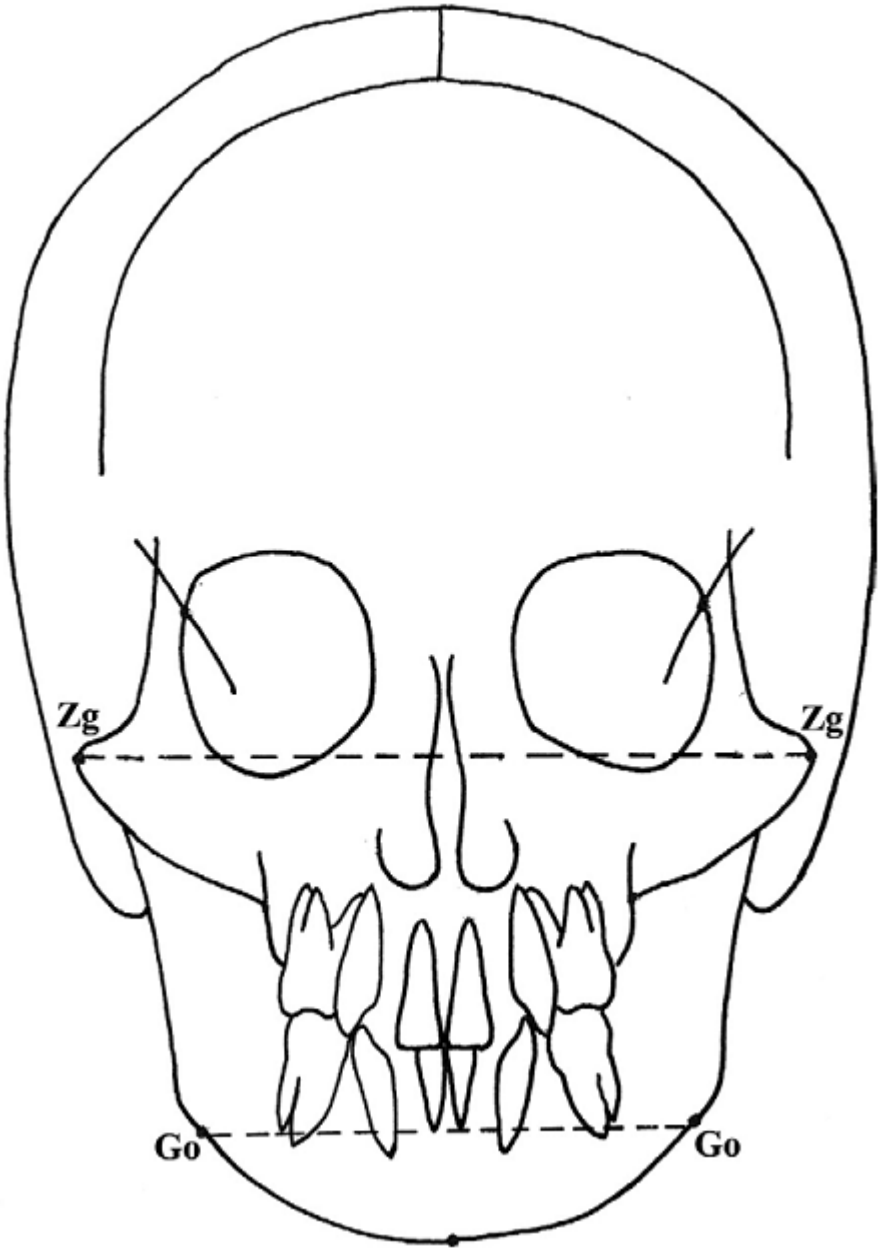
1. S-N uzunluğu (S ve N noktaları arasındaki mesafe),
2. Na-Me (Na ve Me noktaları arasındaki mesafe),
3. N-ANS (N ve ANS noktaları arasındaki mesafe),
4. ANS-Me (ANS ve Me noktaları arasındaki mesafe),
5. S-Go (S ve Go noktaları arasındaki mesafe),
6. Ar-Go (Ar ve Go noktaları arasındaki mesafe),
7. Go-Me (Go ve Me noktaları arasındaki mesafe),
8. Ar-Gn (Ar ve Gn noktaları arasındaki mesafe),
9. Co-Gn (Co ve Gn noktaları arasındaki mesafe),
10. ANS-PNS (ANS ve PNS noktaları arasındaki mesafe),
11. Co-A (Co ve A noktası arasındaki mesafe).

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik oranlar:

1. LFH % (Alt yüz yüksekliği yüzdesi),
2. Co-Gn/Co-A (Maksilla-Mandibula uzunlukları oranı).

Çalışmamızda lateral sefalometrik radyografilerde daha önceden yayınlanmış çalışmalardaki açı, nokta ve oranlar kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır (Aikhudhairi ve Aikofide 2010).

2.2.2. Posteroanterior Radyografik Analiz



Şekil 2.5. Çalışmamızda kullanılan Posteroanterior radyografi noktaları ve ölçümleri: Zg (Zygomaticum), Go (Gonion). Yüz genişlik indeksi, zygomatic noktalar arası mesafenin gonial noktalar arasındaki mesafeye bölünmesi ile elde edilmiştir.

Zg (Zygomaticum): Zygomatic arkın en dış noktası

Go (Gonion): Mandibulanın gonial açısındaki nokta

Çalışmamızda kullanılan PA radyografi oranı:

Zg-Zg/Go-Go (Yüz genişlik indeksi)

Çalışmamızda PA radyografileri için önceki çalışmalara benzer ölçümler kullanılmıştır, 4 adet nokta ve 2 adet doğru (Şekil 2.5) oluşturulup ölçümler yapılmıştır (Baydaş ve ark 2007).

2.3. Kalıtımsal Tahmin Değerlerinin Ölçülmesi

Her sefalometrik ölçüm için tanımlayıcı analizler hesaplandı. Her bir değer oğul ve baba, oğul ve anne arasında karşılaştırılarak değerlendirildi. Aynı şekilde kız ve baba, kız ve anne için de her bir değer karşılaştırıldı. Değerlendirmeler; Pearson korelasyon katsayısı ve kalıtım testi istatistiksel metotları kullanılarak yapıldı. Ebeveynler ve çocukları arasındaki kalıtımsal tahminlerin değerlendirilmesi için:

$$h^2 = 2 \times b$$

formülü kullanılmıştır. b: regresyon katsayısını belirtmektedir. Buna göre h^2 ile ifade edilen kalıtımsal tahmin değeri, regresyon katsayısının iki katını temsil etmektedir (Falconer 1989) Kalıtımsal tahmin değerinin 0 ile 1 arasında olması gerekmektedir. Eğer sonuç 1 çıkarsa, bu durum teorik olarak hiçbir çevresel faktörün etki etmediği anlamına gelir, sonuç 0 çıkarsa hiçbir kalıtımsal etkinin bulunmadığı anlamına gelmektedir. Eğer bu değer 0,5 çıkarsa bu durum hem kalıtımsal hem de çevresel etkinin öneminin olduğunu belirtmektedir. Ancak bazen hesaplamaların sonucunda 1 den yüksek değerler de elde edilebilir. Bunun nedeni hem formülün basitleştirilmiş olması hem de çok fazla çevresel faktörün etki etmesi olarak belirtilmiştir (Aikhudhairi ve Aikofide 2010).

Göz önünde bulundurulması gereken iki önemli nokta vardır. Birincisi, unutulmamalıdır ki kalıtımsal tahminler belirli bir özelliğin genetik veya çevresel faktörlerden tam olarak ne derece etkilendiğini kesin olarak belirtmez. İkincisi, bu değerlendirmeler öngörüde bulunmaktan ziyade verilen örnekteki çeşitliliği tanımlamaktadır (Aikhudhairi ve Aikofide 2010).

2.4. Hata Kontrolleri ve Ölçüm Hassasiyetinin Belirlenmesi

Araştırmacının ölçümleri arasındaki uyumları (ölçüm hatası) değerlendirmek için 40 ölçüm, 1 ay sonra tekrardan ölçülmüş ve aralarındaki uyum Güvenilirlik Katsayısı (Coefficients of Reliability) ve Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient - ICC) ile değerlendirilmiştir.

2.5. İstatistiksel Değerlendirme

Tüm veriler elde edildikten sonra, anne ve baba değerleri ile çocukların kraniyofasiyal yapıları arasındaki ilişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı ile incelenmiştir. Kalıtım tahminleri için Heritability değerinin hesaplanmasında Regresyon katsayılarından yararlanılmıştır.

Anne, baba ve çocukların kalıtımları arasında en az %50 (r=0.500) ilişki (Pearson korelasyon) olabilmesi için çalışmanın başlangıcında yapılan Power analizi sonucunda %95 güven (α=0,05 anlam düzeyi) ve %85-90 hata payı aralığında (1-β=0,90 testin gücü) 53'er bireyden (Anne, baba ve çocuklardan ayrı ayrı "n") ölçüm alınması tespit edilmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Farklı Anlam Seviyeleri (α) ve Testin Gücü (1-β) Değerlerinde Örneklem Sayıları (*n*)

		α			
		0.20	**0.10**	**0.05**	**0.01**
$1-\beta$	**0.80**	25	33	42	61
	0.90	35	45	***55***	76
	0.95	45	56	67	91
	0.99	67	81	94	122

Anne, baba ve çocukların (Erkek ve Kız Çocuklar ayrıca Sınıf I,II ve III şeklinde alt gruplarda incelenmiştir) yaşlarına ilişkin istatistikler Ortalama (Standart Sapma), Minimum – Maksimum ve Medyan şeklinde incelenmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Yaş için Tanımlayıcı İstatistikler

	n	*Ortalama (Std.Sap.)*	*Min-Maks*	*Medyan*
Baba	53	49.14 (4.98)	39.82-61.16	49.02
Anne	53	46.31 (5.36)	36.03-58.20	46.14
Kız	53	20.36 (2.83)	16.68-28.21	20.73
Erkek	53	20.71 (3.74)	16.03-34.56	19.59
Erkek Sınıf I	23	19.35 (2.89)	16.75-28.05	17.79
Erkek Sınıf II	15	20.49 (3.36)	16.68-28.21	19.42
Erkek Sınıf III	15	21.80 (1.23)	18.85-23.72	22.10
Kız Sınıf I	23	21.62 (4.37)	16.47-34.56	20.61
Kız Sınıf II	15	20.68 (2.89)	17.05-25.81	19.59
Kız Sınıf III	15	19.33 (3.20)	16.03-26.14	17.74

53'er Anne, Baba, Kız ve Erkek çocuk olmak üzere 212 hastadan değişkenlere ilişkin ölçüm sonuçları alınmıştır. 53 babanın yaş ortalaması 49.14, annelerin yaş ortalaması 46.31, kız çocuklarının yaş ortalaması 20.36 ve erkek çocukların yaş ortalaması ise 20.71'dir. Ölçüm alınan en genç baba 39.82 yaşında iken, en büyük babanın yaşı 61.16, en genç anne 36.03 yaşında iken en büyük annenin yaşı 58.20'dir. Kız çocuklarının yaş aralığı 16.68 ile 28.21 iken, erkek çocukların yaş aralığı ise 16.03 ile 34.56 olarak ölçülmüştür.

53 kız ve erkek çocuk değişkenlerde aldığı değerler göz önünde bulundurularak Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır.

Sınıf I erkek çocuklarının yaş ortalaması 19.35 (yaş aralığı: 16.75-28.05), Sınıf II erkek çocuklarının yaş ortalaması 20.49 (yaş aralığı: 16.68-28.21), Sınıf III erkek çocuklarının yaş ortalaması ise 21.80 (yaş aralığı: 18.85-23.72) olarak bulunmuştur. Sınıf I kız çocuklarının yaş ortalaması 21.62 (yaş aralığı: 16.47-34.56), Sınıf II kız çocuklarının yaş ortalaması 20.68 (yaş aralığı: 17.05-25.81), Sınıf III kız çocuklarının yaş ortalaması ise 19.33 (yaş aralığı: 16.03-26.14) olarak bulunmuştur.

Verilerin istatistiklerinin değerlendirilmesinde $p<0.05$ ve $p<0.01$ kullanılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS 21.0 paket programında gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Metot hatasını değerlendirmek üzere 40 bireyin radyografik çizimleri aynı araştırmacı tarafından bir ay ara ile tekrar yapılmıştır. Metot hatası incelendiğinde; Güvenilirlik Katsayısına göre tüm değerlerin 0,92'nin üzerinde olduğu, Sınıf İçi Korelasyon Katsayısına (ICC) göre ise dört değerin (FH-NPog, ANS-PNS, LFH, Zg-Zg/Go-Go) 0.83 ile 0,89 arasında olduğu diğer değerlerin 0,91'in üzerinde olduğu görülmüştür.

Bu veriler yapılan ölçümler arasındaki hata paylarının anlamlı olmadığını ve çalışmamızdaki sonuçları önemli oranda etkilemeyeceğini göstermiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmamızda uygulanan ölçümlerin metot hata değerleri

Ölçümler	Değişkenler	Güvenilirlik Katsayısı	ICC
Açısal Ölçümler	**SNA**	0.992	0.984
	SNB	0.983	0.968
	ANB	0.987	0.974
	SNPog	0.985	0.970
	BaSN	0.984	0.961
	FH-SN	0.977	0.954
	NA-APog	0.974	0.945
	AB-Npog	0.988	0.978
	FH-Npog	0.945	**0.895**
	SGn-FH	0.980	0.955
	PP-MP	0.982	0.966
	MP-SN	0.995	0.990
	MP-FH	0.994	0.986
	ArGoMe	0.986	0.973
	SN-PP	0.988	0.977
Doğrusal Ölçümler	**S-N**	0.992	0.985
	N-Me	0.995	0.991
	N-ANS	0.987	0.970
	ANS-Me	0.992	0.983
	S-Go	0.995	0.990
	AR-Go	0.989	0.978
	Go-Me	0.993	0.984
	Ar-Gn	0.996	0.993
	Co-Gn	0.996	0.991
	ANS-PNS	**0.923**	**0.835**
	Co-A	0.994	0.987
Oransal Ölçümler	**LFH**	0.927	**0.863**
	Co-Gn/Co-A	0.956	0.911
	Zg-Zg/Go-Go	0.932	**0.867**

3.2. Korelasyon Katsayılarının Değerlendirilmesi

Tüm kız ve erkek çocuklarının sefalometrik ölçüm değerleri ile anne ve babalarının değerlerinin uyum-uyumsuzluğu değerlendirildiğinde en fazla korelasyonun baba-kız arasında olduğu, en az korelasyonun ise kardeşler arasında ve anne-erkek arasında olduğu gözlenmektedir (Çizelge 3.2). Değişken ve gruplara ilişkin korelasyon katsayıları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı olan değerler * ($p<0.05$) veya ** ($p<0.01$) ile belirtilmiştir. En yüksek istatistiksel olarak anlamlı korelasyon değerine sahip değişkenin 0.636 ile anne ile kız çocukların NA-APog açısı olduğu görülmüştür. Erkek çocuklarının Zg-Zg/Go-Go değeri ile babanın Zg-Zg/Go-Go oranı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. %60 üzerindeki diğer istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar incelendiğinde sırasıyla en yüksek korelasyona sahip değişkenlerin %61.5 ile, anne ile kız çocukları arasındaki S-N değeri ve %61.2 ile baba ile kız çocukları arasındaki N-ANS değeri olduğu belirlenmiştir.

Kardeşlerin birbirlerine göre uyumları incelendiğinde ise özellikle açısal ve oransal ölçüm değerleri arasındaki korelasyon dikkat çekmektedir. Oransal olarak 3 değer (LFH, Co-Gn/Co-A, Zg-Zg/Go-Go) $p<0.01$ derecesinde korelasyon bulunmuştur. Açısal olarak 6 tane değerin (ANB, SNPog, NA-APog, AB-NPog, PP-MP, ArGoMe) $p<0.01$ derecesinde korelasyonu gözlenirken, 4 tane değerin (SNB, FH-SN, FH-NPog, MP-FH) $p<0.05$ derecesinde korelasyonu gözlenmiştir. Doğrusal olarak 3 tane değerin (S-N, ANS-Me, S-Go) korelasyonu gözlenmiştir.

Çizelge 3.2. Çocukların ve anne-babalarının sefalometrik değerlerinin uyumu arasındaki korelasyon katsayıları

		***r* (Pearson Korelasyon Katsayısı)**									
Ölçümler	**Değişkenler**	**Baba Erkek (n=53)**	***p***	**Anne Erkek (n=53)**	***p***	**Baba Kız (n=53)**	***p***	**Anne Kız (n=53)**	***p***	**Erkek Kız (n=53)**	***p***
Açısal	**SNA**	**0.421****	**0.002**	**0.277***	**0.044**	0.030	0.834	**0.284***	**0.039**	0.113	0.423
Ölçümler	**SNB**	**0.525****	**<0.001**	**0.437****	**0.001**	**0.442****	**0.001**	0.177	0.206	**0.279***	**0.043**
	ANB	**0.271***	**0.049**	**0.460****	**0.001**	**0.383****	**0.005**	**0.561****	**<0.001**	**0.411****	**0.002**
	SNPog	**0.537****	**<0.001**	**0.510****	**<0.001**	**0.502****	**<0.001**	0.244	0.078	**0.352****	**0.010**
	BaSN	**0.300***	**0.029**	0.251	0.069	**0.276***	**0.045**	**0.394****	**0.003**	0.075	0.593
	FH-SN	**0.410****	**0.002**	**0.506****	**<0.001**	**0.346***	**0.011**	**0.510****	**<0.001**	**0.301***	**0.028**
	NA-APog	**0.438****	**0.001**	**0.615****	**<0.001**	**0.456****	**0.001**	**0.636****	**<0.001**	**0.473****	**<0.001**
	AB-NPog	**0.313***	**0.023**	**0.314***	**0.022**	0.269	0.051	**0.510****	**<0.001**	**0.393****	**0.004**
	FH-NPog	**0.310***	**0.024**	**0.304***	**0.027**	**0.415****	**0.002**	**0.401****	**0.003**	**0.326***	**0.017**
	SGn-FH	0.010	0.944	0.168	0.229	**0.372****	**0.006**	**0.397****	**0.003**	0.181	0.194
	PP-MP	**0.472****	**<0.001**	**0.276***	**0.045**	**0.387****	**0.004**	**0.316***	**0.021**	**0.360****	**0.008**
	MP-SN	0.103	0.461	0.149	0.287	**0.461****	**0.001**	**0.323***	**0.018**	-0.039	0.783
	MP-FH	0.259	0.061	0.131	0.351	**0.526****	**<0.001**	**0.335***	**0.014**	**0.274***	**0.047**
	ArGoMe	**0.449****	**0.001**	0.118	0.399	**0.345***	**0.011**	**0.296***	**0.032**	**0.403****	**0.003**
	SN-PP	**0.482****	**<0.001**	**0.448****	**0.001**	**0.342***	**0.012**	0.263	0.057	0.126	0.369
Doğrusal	**S-N**	0.228	0.101	**0.576****	**<0.001**	**0.318***	**0.020**	**0.615****	**<0.001**	**0.428****	**0.001**
Ölçümler	**N-Me**	**0.295***	0.032	0.258	0.062	**0.413****	**0.002**	**0.508****	**<0.001**	0.202	0.148
	N-ANS	**0.555****	**<0.001**	**0.360****	**0.008**	**0.612****	**<0.001**	**0.454****	**0.001**	0.195	0.162
	ANS-Me	0.205	0.141	**0.325***	**0.018**	**0.320***	**0.020**	**0.560****	**<0.001**	**0.440****	**0.001**
	S-Go	**0.367****	**0.007**	0.251	0.070	0.182	**0.193**	**0.367****	**0.007**	**0.277***	**0.045**
	AR-Go	0.094	0.502	0.163	0.244	**0.394****	0.004	0.215	0.123	-0.055	0.698
	Go-Me	0.260	0.060	0.224	0.107	**0.365****	**0.007**	**0.492****	**<0.001**	0.249	0.072
	Ar-Gn	**0.376****	**0.006**	**0.299***	**0.030**	**0.327***	0.017	0.225	0.105	-0.054	0.700
	Co-Gn	**0.492****	**<0.001**	0.243	0.080	**0.446****	**0.001**	**0.331***	**0.016**	0.215	0.121
	ANS-PNS	0.034	0.811	0.106	0.450	**0.362****	**0.008**	-0.107	0.445	0.134	0.340
	Co-A	0.095	0.499	**0.419****	**0.002**	0.267	0.054	0.159	0.257	0.117	0.405
Oransal	**LFH**	**0.393****	**0.004**	**0.299***	**0.004**	**0.281***	**0.042**	**0.577****	**<0.001**	**0.573****	**<0.001**
Ölçümler	**Co-Gn/Co-A**	**0.542****	**<0.001**	**0.414****	**<0.001**	**0.539****	**<0.001**	**0.519****	**<0.001**	**0.539****	**<0.001**
	Zg-Zg/Go-Go	**0.630****	**<0.001**	**0.405****	**<0.001**	**0.384****	**0.004**	0.197	0.156	**0.477****	**<0.001**

*****: İstatistiksel olarak anlamlı olan değişkenler ($p<0.05$).
******: İstatistiksel olarak anlamlı olan değişkenler ($p<0.01$).

Çizelge 3.3. Sınıf I-II-III Kızların Sefalometrik Kraniyofasiyal Özelliklerinin Anne-Baba ile Uyumu Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		Sınıf I				Sınıf II				Sınıf III			
		Anne Kız		Baba Kız		Anne Kız		Baba Kız		Anne Kız		Baba Kız	
Ölçümler	**Değişkenler**	**(n=23)**	***p***	**(n=23)**	***p***	**(n=15)**	***p***	**(n=15)**	***p***	**(n=15)**	***p***	**(n=15)**	***p***
Açısal Ölçümler	**SNA**	0.082	0.708	0.101	0.648	**0.572***	**0.026**	0.048	0.865	**0.547***	**0.035**	0.273	0.325
	SNB	0.001	0.997	0.323	0.132	0.440	0.101	0.371	0.174	-0.277	0.318	-0.179	0.524
	ANB	0.131	0.551	0.243	0.264	0.128	0.650	0.016	0.954	0.056	0.843	-0.046	0.869
	SNPog	0.043	0.847	0.387	0.068	0.444	0.097	0.444	0.097	-0.484	0.068	**0.617***	**0.014**
	BaSN	0.378	0.075	0.373	0.079	0.010	0.972	-0.066	0.816	**0.841***	**<0.001**	0.208	0.456
	FH-SN	**0.564****	**0.005**	0.185	0.398	0.342	0.213	0.474	0.074	0.488	0.065	**0.529***	**0.043**
	NA-APog	0.228	0.296	0.121	0.583	0.139	0.622	0.290	0.294	0.238	0.393	-0.076	0.787
	AB-NPog	0.142	0.519	0.400	0.059	0.484	0.068	-0.025	0.929	0.028	0.921	0.128	0.649
	FH-NPog	0.365	0.087	0.068	0.759	0.489	0.064	0.395	0.145	0.203	0.469	**0.630***	**0.012**
	SGn-FH	-0.047	0.833	0.171	0.437	**0.534***	**0.041**	0.381	0.161	**0.684***	**0.005**	**0.745****	**0.001**
	PP-MP	-0.010	0.962	-0.155	0.479	0.488	0.065	**0.862****	**<0.001**	-0.327	0.234	0.480	0.070
	MP-SN	-0.241	0.267	0.125	0.569	0.476	0.073	**0.723****	**0.002**	**0.881****	**<0.001**	0.114	0.687
	MP-FH	-0.264	0.224	0.193	0.377	0.423	0.116	**0.706****	**0.003**	**0.608***	**0.016**	**0.832****	**<0.001**
	ArGoMe	0.081	0.712	0.238	0.274	**0.635***	**0.011**	0.502	0.056	0.165	0.557	0.506	0.054
	SN-PP	0.037	0.865	**0.423***	**0.044**	**0.560***	**0.030**	0.420	0.119	0.024	0.932	-0.271	0.329
Doğrusal Ölçümler	**S-N**	**0.686****	**<0.001**	**0.480***	**0.021**	0.402	0.138	0.438	0.103	0.471	0.077	**0.743****	**0.002**
	N-Me	**0.650****	**0.001**	0.232	0.287	0.072	0.799	**0.613***	**0.015**	**0.754****	**0.001**	**0.644****	**0.010**
	N-ANS	0.369	0.084	**0.593****	**0.003**	0.454	0.089	**0.722****	**0.002**	**0.633***	**0.011**	0.276	0.319
	ANS-Me	**0.692****	**<0.001**	-0.164	0.455	0.260	0.349	**0.638***	**0.010**	**0.664****	**0.007**	**0.823****	**<0.001**
	S-Go	0.401	0.058	0.311	0.149	0.087	0.759	-0.149	0.595	0.021	0.939	0.322	0.242
	AR-Go	0.400	0.059	0.320	0.136	0.131	0.641	-0.157	0.577	0.111	0.694	**0.734****	**0.002**
	Go-Me	0.402	0.057	0.056	0.799	0.463	0.082	**0.536***	**0.039**	**0.568***	**0.027**	0.031	0.913
	Ar-Gn	**0.435***	**0.038**	0.079	0.720	0.079	0.780	**0.643****	**0.010**	-0.297	0.282	-0.095	0.735
	Co-Gn	**0.586****	**0.003**	0.141	0.522	.019	0.948	**0.735****	**0.002**	0.062	0.826	0.130	0.644
	ANS-PNS	**0.524***	**0.010**	0.238	0.275	-0.002	0.994	0.277	0.318	0.225	0.421	**0.688****	**0.005**
	Co-A	-0.007	0.973	0.180	0.411	0.408	0.131	0.412	0.127	0.207	0.458	0.312	0.258
Oransal Ölçümler	**LFH**	**0.551****	**0.006**	-0.024	0.914	0.392	0.148	**0.553***	**0.032**	**0.752****	**0.001**	**0.748****	**0.001**
	Co-Gn/Co-A	0.295	0.172	0.328	0.126	0.484	0.067	**0.647****	**0.009**	**0.575***	**0.025**	**0.659****	**0.008**
	Zg-Zg/Go-Go	0.139	0.526	0.025	0.911	0.342	0.212	**0.579***	**0.024**	0.122	0.665	**0.697****	**0.004**

*: İstatistiksel olarak anlamlı olan değişkenler ($p<0.05$).
**: İstatistiksel olarak anlamlı olan değişkenler ($p<0.01$).

Sınıf I kız grubunun (n=23) sefalometrik kraniyofasiyal özellikleri incelendiğinde; anne-kız arasındaki uyumun baba-kız arasındaki uyuma göre daha fazla olduğu görülmektedir. Anne-kız arasında 8 tane ölçümün (FH-SN, S-N, N-Me, ANS-Me, Ar-Gn, Co-Gn, ANS-PNS, LFH) istatistiksel olarak anlamlı oranda uyumu gözlenirken, baba ile kızı arasındaki uyum değerlendirildiğinde 3 tane ölçümün (SN-PP, S-N, N-ANS) istatistiksel olarak anlamlı uyumu görülmektedir. S-N değerinin hem anne-kız hem de baba-kız arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anne-kız arasındaki ölçümlerin genel olarak mandibula ile ilgili olduğu gözlenmektedir.

Sınıf II kız grubuna (n=15) bakıldığında; baba-kız arasındaki korelasyonunu anne-kız arasındaki korelasyondan fazla olduğu görülmektedir. Baba-kız arasında 12 tane ölçümün (PP-MP, MP-SN, MP-FH, N-Me, N-ANS, ANS-Me, Go-Me, Ar-Gn,

Co-Gn, LFH, Co-Gn/Co-A, Zg-Zg/Go-Go) anlamlı oranda uyumu gözlenirken, anne ile kızı arasında sadece 3 tane ölçümün (SGn-FH, ArGoMe, SN-PP) uyumu gözlenmektedir. Baba ile kızı arasındaki uyumun genel olarak mandibula ile ilgili olduğu görülmektedir. Anne ile kızı arasındaki uyum sadece açısal ölçümlerde ve $P<0,01$ derecesinde gözlenmektedir.

Sınıf III kız grubu (n=15) değerlendirildiğinde; hem babanın değerleri hem de annenin değerleri ile yüksek miktarda uyum göstermiştir. Anne-kız arasında 11 tane ölçümün (SNA, BaSN, SGn-FH, MP-SN, MP-FH, N-Me, N-ANS, ANS-Me, Go-Me, LFH, Co-Gn/Co-A) uyumu gözlenirken baba ile kızı arasında ise 11 tane ölçümün $P<0,01$ derecesinde (SGn-FH, MP-FH, S-N, N-Me, ANS-Me, AR-Go, ANS-PNS, LFH, Co-Gn/Co-A, Zg-Zg/Go-Go) 3 tane ölçümün $P<0,05$ (SNPog, FH-SN, FH-NPog) derecesinde uyumu gözlenmektedir. Anne ile kızı arasında ise 4 tane değerin (MP-SN, N-Me, ANS-Me, LFH) $P<0,01$ derecesinde uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.4. Sınıf I-II-III Erkeklerin Sefalometrik Kraniyofasiyal Özelliklerinin Anne-Baba ile Uyumu Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		Sınıf I				**Sınıf II**				**Sınıf III**			
		Anne Erkek		**Baba Erkek**		**Anne Erkek**		**Baba Erkek**		**Anne Erkek**		**Baba Erkek**	
Ölçümler	**Değişkenler**	**(n=23)**	***p***	**(n=23)**	***p***	**(n=15)**	***p***	**(n=15)**	***p***	**(n=15)**	***p***	**(n=15)**	***p***
Açısal	**SNA**	**0.637****	**0.001**	0.395	0.062	-0.228	0.415	**0.648****	**0.009**	-0.175	0.533	0.161	0.566
Ölçümler	**SNB**	**0.662****	**0.001**	**0.492***	**0.017**	0.006	0.983	0.467	0.079	-0.278	0.316	-0.263	0.343
	ANB	0.074	0.737	-0.083	0.708	0.496	0.060	0.219	0.433	**0.587***	**0.021**	**0.552***	**0.033**
	SNPog	**0.611****	**0.002**	**0.471***	**0.023**	0.171	0.542	0.448	0.094	-0.361	0.186	-0.370	0.174
	BaSN	**0.425***	**0.043**	0.319	0.138	0.089	0.753	0.305	0.269	-0.271	0.329	0.207	0.458
	FH-SN	0.247	0.256	0.234	0.282	0.428	0.111	**0.595***	**0.019**	**0.724****	**0.002**	0.130	0.644
	NA-APog	0.250	0.250	0.227	0.298	**0.687****	**0.005**	0.398	0.141	**0.877****	**<0.001**	0.357	0.191
	AB-NPog	0.150	0.496	**0.418***	**0.047**	0.277	0.317	0.206	0.461	0.100	0.724	-0.346	0.206
	FH-NPog	0.258	0.234	-0.047	0.830	0.245	0.379	0.394	0.147	0.058	0.837	0.385	0.156
	SGn-FH	-0.140	0.523	-0.120	0.587	-0.229	0.412	-0.256	0.357	0.394	0.146	**0.808****	**<0.001**
	PP-MP	0.367	0.085	**0.711****	**<0.001**	-0.039	0.891	0.043	0.878	0.336	0.221	**0.784****	**0.001**
	MP-SN	**0.534****	**0.009**	**0.663****	**0.001**	0.139	0.622	0.136	0.629	-0.446	0.095	**0.652****	**0.008**
	MP-FH	0.078	0.722	**0.549****	**0.007**	-0.213	0.455	-0.188	0.502	0.106	0.707	0.465	0.080
	ArGoMe	**0.526****	**0.010**	**0.625****	**0.001**	-0.339	0.216	0.292	0.291	0.203	0.467	0.196	0.483
	SN-PP	0.181	0.408	0.376	0.077	0.370	0.175	0.337	0.219	0.383	0.159	0.305	0.270
Doğrusal	**S-N**	**0.608****	**0.002**	0.003	0.991	**0.612***	**0.015**	**0.610***	**0.016**	-0.202	0.469	0.144	0.609
Ölçümler	**N-Me**	0.251	0.248	**0.574****	**0.004**	0.108	0.703	0.228	0.413	0.512	0.051	-0.054	0.850
	N-ANS	0.397	0.060	0.399	0.059	0.236	0.397	**0.692****	**0.004**	0.246	0.378	**0.725****	**0.002**
	ANS-Me	0.374	0.079	**0.660****	**0.001**	0.164	0.558	0.010	0.972	**0.612***	**0.015**	-0.216	0.439
	S-Go	0.372	0.080	0.176	0.421	-0.019	0.945	**0.599***	**0.018**	0.232	0.406	**0.532***	**0.041**
	AR-Go	0.293	0.175	0.251	0.248	-0.297	0.283	0.436	0.104	0.179	0.522	-0.164	0.559
	Go-Me	**0.524***	**0.010**	0.264	0.224	-0.023	0.936	0.301	0.275	-0.260	0.350	**0.806****	**<0.001**
	Ar-Gn	0.296	0.170	0.280	0.195	-0.107	0.704	0.313	0.256	-0.067	0.813	-0.365	0.181
	Co-Gn	0.382	0.072	**0.413***	**0.050**	0.004	0.989	0.334	0.224	-0.408	0.132	-0.197	0.481
	ANS-PNS	-0.058	0.794	0.264	0.223	**0.766****	**0.001**	0.196	0.484	**0.705****	**0.003**	**0.855****	**<0.001**
	Co-A	**0.468***	**0.024**	-0.160	0.466	0.371	0.174	0.404	0.135	0.153	0.587	-0.189	0.500
Oransal	**LFH**	**0.444***	**0.034**	**0.431***	**0.040**	0.169	0.548	0.361	0.186	0.299	0.279	0.299	0279
Ölçümler	**Co-Gn/Co-A**	0.124	0.573	0.392	0.064	0.464	0.082	0.512	0.051	0.331	0.229	0.059	0.834
	Zg-Zg/Go-Go	0.330	0.124	**0.798****	**<0.001**	0.354	0.195	0.353	0.196	0.189	0.500	**0.866****	**<0.001**

*****: İstatistiksel olarak anlamlı olan değişkenler (*p<0.05*).
******: İstatistiksel olarak anlamlı olan değişkenler (*p<0.01*).

Sınıf I erkek grubunun (n=23) sefalometrik kraniyofasiyal özellikleri incelendiğinde; anne-erkek uyumu ile baba-erkek uyumu arasında benzer sayılarda ölçümde uyum görülmektedir. Anne-erkek arasında 10 tane ölçümün (SNA, SNB, SNPog, BaSN, MP-SN, ArGoMe, S-N, Go-Me, Co-A, LFH) uyumu gözlenmektedir, uyum gözlenen ölçümlerin çoğu açısal ölçümlerdir, en fazla uyum SNA değerinde gözlenmiştir. Baba-erkek arasında 12 tane ölçümün (SNB, SNPog, AB-NPog, PP-MP, MP-SN, MP-FH, ArGoMe, N-Me, ANS-Me, Co-Gn, LFH, Zg-Zg/Go-Go) uyumu gözlenmektedir ve en fazla uyum Zg-Zg/Go-Go ölçümünde gözlenmiştir. Anne-erkek arasında uyum gösteren değerlerin 6 tanesi (SNA, SNB, SNPog, MP-SN, ArGoMe, S-N) P<0,01 derecesinde iken, baba-erkek arasında uyum gösteren değerlerin 7 tanesi (PP-MP, MP-SN, MP-FH, ArGoMe, N-Me, ANS-Me, Zg-Zg/Go-Go) P<0,01 derecesindedir.

Sınıf II erkek grubunun (n=15) değerlerine bakıldığında; baba-erkek arasında daha fazla değerin uyum gösterdiği görülmektedir. Baba-erkek arasında uyum gösteren 5 tane ölçüm (SNA, FH-SN, S-N, N-ANS, S-Go) vardır. Bunlardan iki tanesinin (SNA, N-ANS) P<0,01 derecesinde uyumlu olduğu görülürken en fazla uyum N-ANS ölçümünde gözlenmektedir. Anne-erkek arasında ise 3 tane ölçümün (Na-APog, S-N, ANS-PNS) uyumu görülürken bunlardan iki tanesi (NA-APog, ANS-PNS) P<0,01 derecesinde uyumludur ve en fazla uyum ANS-PNS değerinde gözlenmiştir.

Sınıf III erkek grubu (n=15) incelendiğinde; baba-erkek uyumunun daha fazla ölçümde olduğu görülmektedir. Baba-erkek arasında 9 tane ölçümün (ANB, SGn-FH, PP-MP, MP-SN, N-ANS, S-Go, Go-Me, ANS-PNS) uyumu görülmektedir. Bunlardan sadece iki tanesi (ANB, S-Go) P<0,05 derecesinde görülürken geri kalan değerler P<0,01 derecesindedir ve en fazla yüksek uyum Zg-Zg/Go-Go değerinde gözlenmiştir. Anne-erkek arasında ise 5 tane ölçümün (ANB, FH-SN, NA-APog, ANS-Me, ANS-PNS) uyumu görülmektedir. Bunlardan 3 tanesi (FH-SN, NA-APog, ANS-PNS) P<0,01 derecesindedir ve en yüksek uyum NA-APog ölçümünde gözlenmiştir.

3.3. Kalıtımsal Tahmin Değerlerinin İncelenmesi

Çizelge 3.5. Sınıf I Kızların, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	0.098	0.708	0.129	0.116	0.648	0.125
	SNB	0.002	0.997	0.131	0.526	0.132	0.168
	ANB	0.124	0.551	0.102	0.176	0.264	0.077
	SNPog	0.052	0.847	0.134	0.688	0.068	0.179
	BaSN	0.728	0.075	0.194	0.754	0.079	0.204
	FH-SN	**0.848***	0.005	0.135	0.334	0.398	0.194
	NA-APog	0.242	0.296	0.113	0.094	0.583	0.084
	AB-NPog	0.154	0.519	0.118	0.302	0.059	0.076
	FH-NPog	0.58	0.087	0.162	0.142	0.759	0.229
	SGn-FH	0.08	0.833	0.188	0.290	0.437	0.183
	PP-MP	0.012	0.962	0.119	0.194	0.479	0.134
	MP-SN	0.248	0.267	0.109	0.156	0.569	0.135
	MP-FH	0.396	0.224	0.158	0.280	0.377	0.155
	ArGoMe	0.118	0.712	0.158	0.318	0.274	0.142
	SN-PP	0.086	0.865	0.252	**0.702***	0.044	0.164
Doğrusal Değerler	**S-N**	**1.388(a)***	<0.001	0.161	**1.078(a)***	0.021	0.223
	N-Me	**0.93***	0.001	0.119	0.378	0.287	0.173
	N-ANS	0.576	0.084	0.158	**0.840***	0.003	0.125
	ANS-Me	**1.104(a)***	<0.001	0.126	0.318	0.455	0.208
	S-Go	0.552	0.058	0.138	0.490	0.149	0.164
	AR-Go	0.728	0.059	0.182	0.566	0.136	0.182
	Go-Me	0.636	0.057	0.158	0.082	0.799	0.159
	Ar-Gn	**0.806***	0.038	0.182	0.140	0.720	0.192
	Co-Gn	**1.07(a)***	0.003	0.162	0.276	0.522	0.212
	ANS-PNS	**0.668***	0.010	0.118	0.344	0.275	0.153
	Co-A	0.016	0.973	0.223	0.322	0.411	0.192
Oransal Değerler	**LFH**	**1.078(a)***	0.006	0.178	0.056	0.914	0.256
	Co-Gn/Co-A	0.496	0.172	0.176	0.536	0.126	0.168
	Zg-Zg/Go-Go	0.232	0.526	0.180	0.032	0.911	0.139

*: $p<0.05$, SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Sınıf I kızların (n=23) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-kız arasında 4 tane değerin (FH-SN, N-Me, Ar-Gn, ANS-PNS) anlamlı sonuç verdiği görülürken, baba ile kız arasında 2 tane değerin (SN-PP, N-ANS) anlamlı sonuç verdiği görülmektedir. Bunların dışında 4 tane değerin (S-N, ANS-Me, Co-Gn, LFH) anne- kız arasında anlamsız olduğu görülürken 1 tane değerin de (S-N) baba-kız arasında anlamsız olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.6. Sınıf II Kızların, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	**1.086(a)***	0.026	0.216	0.078	0.865	0.226
	SNB	0.802	0.101	0.227	0.644	0.174	0.224
	ANB	0.126	0.650	0.136	0.02	0.954	0.173
	SNPog	0.808	0.097	0.226	0.842	0.097	0.235
	BaSN	0.026	0.972	0.355	0.148	0.816	0.310
	FH-SN	0.64	0.213	0.244	0.938	0.074	0.242
	NA-APog	0.144	0.622	0.142	0.402	0.294	0.184
	AB-NPog	0.774	0.068	0.195	0.04	0.929	0.219
	FH-NPog	**1.092(a)**	0.064	0.270	**1.006(a)**	0.145	0.325
	SGn-FH	**1.476(a)***	0.041	0.324	0.862	0.161	0.289
	PP-MP	**1.324(a)**	0.065	0.328	**1.766(a)***	<0.001	0.144
	MP-SN	**1.242(a)**	0.073	0.318	**1.692(a)***	0.002	0.224
	MP-FH	**1.574(a)**	0.116	0.467	**1.716(a)***	0.003	0.238
	ArGoMe	**2.932(a)***	0.011	0.495	**1.346(a)**	0.056	0.321
	SN-PP	**1.19(a)***	0.030	0.244	**1.098(a)**	0.119	0.329
Doğrusal Değerler	**S-N**	0.914	0.138	0.289	0.828	0.103	0.236
	N-Me	0.14	0.799	0.268	**0.714***	0.015	0.128
	N-ANS	0.914	0.089	0.249	**0.952***	0.002	0.127
	ANS-Me	0.55	0.349	0.283	**0.764***	0.010	0.128
	S-Go	0.208	0.759	0.332	0.27	0.595	0.248
	AR-Go	0.404	0.641	0.423	0.38	0.577	0.332
	Go-Me	0.888	0.082	0.236	**0.9***	0.039	0.196
	Ar-Gn	0.166	0.780	0.292	**1.186(a)***	0.010	0.196
	Co-Gn	0.04	0.948	0.305	**1.386(a)***	0.002	0.177
	ANS-PNS	0.004	0.994	0.220	0.38	0.318	0.184
	Co-A	0.616	0.131	0.191	0.568	0.127	0.175
Oransal Değerler	**LFH**	0.972	0.148	0.317	**0.728***	0.032	0.152
	Co-Gn/Co-A	1	0.067	0.251	**1.072(a)***	0.009	0.175
	Zg-Zg/Go-Go	0.626	0.212	0.238	**0.714***	0.024	0.140

*: p<0.05, SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Sınıf II kızların (n=15) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde baba-kız arasındaki kalıtımsal geçiş göze çarpmaktadır; anne-kız arasında anlamlı sonuç görülmezken, baba ile kız arasında 6 tane değerin (N-Me, N-ANS, ANS-Me, Go-Me, LFH, Zg-Zg/Go-Go) anlamlı sonuç verdiği görülmektedir.

Çizelge 3.7. Sınıf III Kızların, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
		h^2	*p*	*SE*	h^2	*p*	*SE*
Açısal Değerler	**SNA**	**0.94***	0.035	0.199	**1.852(a)**	0.325	0.904
	SNB	0.62	0.318	0.298	**1.056(a)**	0.524	0.806
	ANB	0.13	0.843	0.323	0.158	0.869	0.471
	SNPog	0.78	0.068	0.196	**2(a)***	0.014	0.354
	BaSN	**2.444(a)***	<0.001	0.218	0.984	0.456	0.641
	FH-SN	0.718	0.065	0.178	**1.12(a)***	0.043	0.249
	NA-APog	0.614	0.393	0.348	0.202	0.787	0.368
	AB-NPog	0.068	0.921	0.338	0.522	0.649	0.561
	FH-NPog	0.696	0.469	0.466	**1.78(a)***	0.012	0.305
	SGn-FH	**2.064(a)***	0.005	0.305	**2.54(a)***	0.001	0.315
	PP-MP	0.632	0.234	0.253	0.686	0.070	0.174
	MP-SN	**4.56(a)***	<0.001	0.340	0.428	0.687	0.518
	MP-FH	**1.448(a)***	0.016	0.262	**1.48(a)***	<0.001	0.137
	ArGoMe	0.182	0.557	0.150	0.372	0.054	0.088
	SN-PP	0.042	0.932	0.244	0.41	0.329	0.202
Doğrusal Değerler	**S-N**	**1.302(a)**	0.077	0.339	**2.496(a)***	0.002	0.312
	N-Me	**1.71(a)***	0.001	0.207	**2.314(a)***	0.010	0.381
	N-ANS	**1.31(a)***	0.011	0.222	0.672	0.319	0.324
	ANS-Me	**1.23(a)***	0.007	0.192	**2.246(a)***	<0.001	0.215
	S-Go	0.034	0.939	0.223	0.392	0.242	0.160
	AR-Go	0.188	0.694	0.234	**0.972***	0.002	0.125
	Go-Me	**0.554***	0.027	0.111	0.02	0.913	0.092
	Ar-Gn	0.532	0.282	0.237	0.278	0.735	0.403
	Co-Gn	0.192	0.826	0.430	0.506	0.644	0.535
	ANS-PNS	0.892	0.421	0.537	**2.838(a)***	0.005	0.415
	Co-A	0.694	0.458	0.454	**1.394(a)**	0.258	0.589
Oransal Değerler	**LFH**	**1.466(a)***	0.001	0.178	**3.076(a)***	0.001	0.379
	Co-Gn/Co-A	**0.728***	0.025	0.144	**1.318(a)***	0.008	0.209
	Zg-Zg/Go-Go	0.358	0.665	0.403	**1.666(a)***	0.004	0.238

*: p<0.05, SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Sınıf III kızların (n=15) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-kız arasında 3 tane değerin (SNA, Go-Me, Co-Gn/Co-A) anlamlı sonuç verdiği görülürken, baba ile kız arasında 1 tane değerin (Ar-Go) anlamlı sonuç verdiği görülmektedir.

Çizelge 3.8. Sınıf I Erkeklerin, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	**0.984***	0.001	0.130	0.644	0.062	0.164
	SNB	**1.132(a)***	0.001	0.140	**0.916***	0.017	0.177
	ANB	0.06	0.737	0.088	0.08	0.708	0.105
	SNPog	**1***	0.002	0.141	**0.82***	0.023	0.168
	BaSN	**0.77***	0.043	0.179	0.546	0.138	0.177
	FH-SN	0.474	0.256	0.203	0.546	0.282	0.247
	NA-APog	0.222	0.250	0.094	0.224	0.298	0.105
	AB-NPog	0.196	0.496	0.141	**0.602***	0.047	0.143
	FH-NPog	0.314	0.234	0.128	0.062	0.830	0.144
	SGn-FH	0.166	0.523	0.128	0.114	0.587	0.104
	PP-MP	0.66	0.085	0.183	**1.294(a)***	<0.001	0.140
	MP-SN	**0.918***	0.009	0.159	**1.16(a)***	0.001	0.143
	MP-FH	0.124	0.722	0.171	**0.75***	0.007	0.125
	ArGoMe	**1.258(a)***	0.010	0.222	**1.484(a)***	0.001	0.202
	SN-PP	0.216	0.408	0.128	0.404	0.077	0.108
Doğrusal Değerler	**S-N**	**1.286(a)***	0.002	0.183	0.008	0.991	0.305
	N-Me	0.41	0.248	0.173	**0.826***	0.004	0.128
	N-ANS	0.748	0.060	0.189	0.674	0.059	0.169
	ANS-Me	0.514	0.079	0.139	**0.796***	0.001	0.099
	S-Go	0.726	0.080	0.198	0.49	0.421	0.299
	AR-Go	0.608	0.175	0.217	0.566	0.248	0.238
	Go-Me	**0.814***	0.010	0.144	0.322	0.224	0.128
	Ar-Gn	0.48	0.170	0.169	0.434	0.195	0.162
	Co-Gn	0.656	0.072	0.173	**0.766***	0.050	0.184
	ANS-PNS	0.144	0.794	0.272	0.624	0.223	0.249
	Co-A	**0.802***	0.024	0.165	0.218	0.466	0.147
Oransal Değerler	**LFH**	**0.732***	0.034	0.161	**0.694***	0.040	0.158
	Co-Gn/Co-A	0.184	0.573	0.161	0.616	0.064	0.158
	Zg-Zg/Go-Go	0.672	0.124	0.210	**1.234(a)***	<0.001	0.102

*: p<0.05, SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Sınıf I erkeklerin (n=13) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-erkek arasında 7 tane değerin (SNA, SNPog, BaSN, MP-SN, Go-Me, Co-A, LFH) anlamlı sonuç verdiği görülürken, baba ile erkek arasında 8 tane değerin (SNB, SNPog, AB-NPog, MP-FH, N-Me, ANS-Me, Co-Gn, LFH) anlamlı sonuç verdiği görülmektedir.

Çizelge 3.9. Sınıf II Erkeklerin, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	0.316	0.415	0.188	**0.762***	0.009	0.124
	SNB	0.01	0.983	0.215	0.82	0.079	0.215
	ANB	0.336	0.060	0.082	0.22	0.433	0.136
	SNPog	0.274	0.542	0.219	0.894	0.094	0.247
	BaSN	0.2	0.753	0.311	0.322	0.269	0.139
	FH-SN	0.77	0.111	0.225	**0.876***	0.019	0.164
	NA-APog	**0.618***	0.005	0.091	0.53	0.141	0.169
	AB-NPog	0.196	0.317	0.094	0.17	0.461	0.112
	FH-NPog	0.388	0.379	0.213	0.68	0.147	0.220
	SGn-FH	0.23	0.412	0.136	0.274	0.357	0.144
	PP-MP	0.078	0.891	0.281	0.084	0.878	0.266
	MP-SN	**2.604(a)**	0.622	2.582	**3.188(a)**	0.629	3.222
	MP-FH	0.238	0.455	0.151	0.222	0.502	0.161
	ArGoMe	0.614	0.216	0.236	0.466	0.291	0.212
	SN-PP	0.812	0.175	0.283	0.468	0.219	0.182
Doğrusal Değerler	**S-N**	**1.356(a)***	0.015	0.243	**1.102(a)***	0.016	0.198
	N-Me	0.196	0.703	0.252	0.304	0.413	0.180
	N-ANS	0.604	0.397	0.345	**1.026(a)***	0.004	0.149
	ANS-Me	0.332	0.558	0.276	0.018	0.972	0.241
	S-Go	0.03	0.945	0.209	**0.714***	0.018	0.132
	AR-Go	0.59	0.283	0.263	0.788	0.104	0.226
	Go-Me	0.044	0.936	0.270	0.676	0.275	0.296
	Ar-Gn	0.228	0.704	0.295	0.614	0.256	0.259
	Co-Gn	0.008	0.989	0.306	0.608	0.224	0.238
	ANS-PNS	**1.372(a)***	0.001	0.160	0.376	0.484	0.261
	Co-A	0.918	0.174	0.319	1	0.135	0.314
Oransal Değerler	**LFH**	0.454	0.548	0.369	0.948	0.186	0.340
	Co-Gn/Co-A	**1.062(a)**	0.082	0.282	0.882	0.051	0.205
	Zg-Zg/Go-Go	0.728	0.195	0.266	0.546	0.196	0.201

SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Sınıf II erkeklerin (n=15) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-erkek arasında 1 tane değerin (NA-APog) anlamlı sonuç verdiği görülürken, baba ile kız arasında 3 tane değerin (SNA, FH-SN, S-Go) anlamlı sonuç verdiği görülmektedir.

Çizelge 3.10. Sınıf III Erkeklerin, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	0.266	0.533	0.208	0.262	0.566	0.223
	SNB	0.552	0.316	0.265	**1.068(a)**	0.343	0.543
	ANB	**0.768***	0.021	0.147	**0.396***	0.033	0.083
	SNPog	0.52	0.186	0.186	0.732	0.174	0.255
	BaSN	0.33	0.329	0.163	0.798	0.458	0.521
	FH-SN	**0.57***	0.002	0.075	0.16	0.644	0.168
	NA-APog	**1.378(a)***	<0.001	0.106	0.276	0.191	0.100
	AB-NPog	0.18	0.724	0.251	0.362	0.206	0.136
	FH-NPog	0.138	0.837	0.329	**1.218(a)**	0.156	0.405
	SGn-FH	0.712	0.146	0.230	**1.89(a)***	<0.001	0.191
	PP-MP	0.438	0.221	0.171	**1.064(a)***	0.001	0.117
	MP-SN	0.442	0.095	0.123	**0.762***	0.008	0.123
	MP-FH	0.166	0.707	0.217	0.672	0.080	0.177
	ArGoMe	0.216	0.467	0.144	0.162	0.483	0.112
	SN-PP	0.36	0.159	0.120	0.276	0.270	0.120
Doğrusal Değerler	**S-N**	0.26	0.469	0.174	0.218	0.609	0.208
	N-Me	0.446	0.051	0.104	0.084	0.850	0.217
	N-ANS	0.216	0.378	0.118	**1.184(a)***	0.002	0.156
	ANS-Me	**0.752***	0.015	0.135	0.388	0.439	0.244
	S-Go	0.498	0.406	0.290	**0.742***	0.041	0.164
	AR-Go	0.214	0.522	0.162	0.154	0.559	0.129
	Go-Me	0.202	0.350	0.104	**0.47***	<0.001	0.048
	Ar-Gn	0.07	0.813	0.145	0.6	0.181	0.212
	Co-Gn	0.53	0.132	0.165	0.37	0.481	0.255
	ANS-PNS	**1.674(a)***	0.003	0.233	**1.42(a)***	<0.001	0.119
	Co-A	0.272	0.587	0.245	0.48	0.500	0.347
Oransal Değerler	**LFH**	0.714	0.279	0.316	**1.428(a)**	0.279	0.633
	Co-Gn/Co-A	0.316	0.229	0.125	0.09	0.834	0.213
	Zg-Zg/Go-Go	0.714	0.500	0.515	**1.25(a)***	<0.001	0.100

SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Sınıf III erkeklerin (n=15) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-erkek arasında 3 tane değerin (ANB, FH-SN, ANS-Me) anlamlı sonuç verdiği görülürken, baba ile erkek arasında 4 tane değerin (ANB, MP-SN, S-Go, Go-Me) anlamlı sonuç verdiği görülmektedir.

Çizelge 3.11. Tüm Kızların, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	**0.424***	0.039	0.100	0.048	0.834	0.111
	SNB	0.296	0.206	0.115	**0.932***	0.001	0.133
	ANB	**1.372(a)***	<0.001	0.142	**1.06(a)****	0.005	0.179
	SNPog	0.386	0.078	0.108	**1.004(a)*****	<0.001	0.121
	BaSN	**0.876***	0.003	0.143	**0.644***	0.045	0.157
	FH-SN	**0.78***	<0.001	0.092	**0.66***	0.011	0.125
	NA-APog	**1.476(a)***	<0.001	0.125	**1.146(a)****	0.001	0.157
	AB-NPog	**1.444(a)***	<0.001	0.171	0.756	0.051	0.189
	FH-NPog	**0.884***	0.003	0.142	**0.994***	0.002	0.153
	SGn-FH	**0.964***	0.003	0.156	**0.874***	0.006	0.153
	PP-MP	**0.534***	0.021	0.112	**0.7***	0.004	0.117
	MP-SN	**0.532***	0.018	0.109	**1.014(a)****	0.001	0.137
	MP-FH	**0.666***	0.014	0.131	**1.072(a)*****	<0.001	0.121
	ArGoMe	**0.506***	0.032	0.115	**0.55***	0.011	0.105
	SN-PP	0.5	0.057	0.128	**0.576***	0.012	0.111
Doğrusal Değerler	**S-N**	**1.41(a)***	<0.001	0.127	**0.744***	0.020	0.156
	N-Me	**0.846***	<0.001	0.100	**0.652***	0.002	0.101
	N-ANS	**0.774***	0.001	0.107	**0.906*****	<0.001	0.082
	ANS-Me	**0.998***	<0.001	0.103	**0.526***	0.020	0.109
	S-Go	**0.546***	0.007	0.097	0.3	0.193	0.114
	AR-Go	0.334	0.123	0.107	**0.672***	0.004	0.110
	Go-Me	**0.93***	<0.001	0.115	**0.578***	0.007	0.103
	Ar-Gn	0.418	0.105	0.127	**0.638***	0.017	0.129
	Co-Gn	**0.81***	0.016	0.162	**1.006(a)****	0.001	0.141
	ANS-PNS	0.222	0.445	0.145	**0.774***	0.008	0.140
	Co-A	0.382	0.257	0.166	0.61	0.054	0.154
Oransal Değerler	**LFH**	**1.176(a)***	<0.001	0.117	**0.574***	0.042	0.137
	Co-Gn/Co-A	**1.044(a)***	<0.001	0.120	**1.108(a)*****	<0.001	0.121
	Zg-Zg/Go-Go	0.422	0.156	0.147	**0.596***	0.004	0.100

*: p<0.05, SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Tüm kız çocukların (n=53) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-kız arasında 15 tane değerin anlamlı sonuç verdiği görülmektedir. Değerlere bakıldığında; 9 tanesinin (SNA, BaSN, FH-SN, FH-NPog, SGn-FH, PP-MP, MP-SN, MP-FH, ArGoMe) açısal değerler olduğu, 6 tanesinin (N-Me, N-ANS, ANS-Me, S-Go, Go-Me, Co-Gn) ise doğrusal değerler olduğu görülmektedir. Baba ile kız arasında 18 tane değerin anlamlı sonuç verdiği görülmektedir. Değerler incelendiğinde; 8 tanesinin (SNB, BaSN, FH-SN, FH-NPog, SGn-FH, PP-MP, ArGoMe, SN-PP) açısal değerler olduğu, 8 tanesinin (S-N, N-Me, N-ANS, ANS-Me, AR-Go, Go-Me, Ar-Gn, ANS-PNS) doğrusal değerler olduğu, 2 tanesinin (LFH, Zg-Zg/Go-Go) ise oransal değerler olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.12. Tüm Erkeklerin, Anne-Baba İle Kalıtımsal Tahminleri

		Anne			Baba		
Ölçümler	**Değişkenler**	h^2	***p***	***SE***	h^2	***p***	***SE***
Açısal Değerler	**SNA**	**0.392***	0.044	0.095	**0.276***	0.002	0.096
	SNB	**0.904***	0.001	0.130	**1.372(a)***	<0.001	0.156
	ANB	**1.048(a)***	0.001	0.142	**0.7***	0.049	0.174
	SNPog	**1.022(a)***	<0.001	0.121	**1.358(a)***	<0.001	0.149
	BaSN	0.398	0.069	0.107	**0.498***	0.029	0.111
	FH-SN	**0.76***	<0.001	0.109	**0.768***	0.002	0.119
	NA-APog	**1.388(a)***	<0.001	0.124	**1.068(a)***	0.001	0.154
	AB-NPog	0.774*	0.022	0.164	**0.766***	0.023	0.163
	FH-NPog	**0.6***	0.027	0.132	**0.664***	0.024	0.142
	SGn-FH	0.276	0.229	0.130	0.018	0.944	0.128
	PP-MP	**0.454***	0.045	0.111	**0.832***	<0.001	0.109
	MP-SN	**1.43(a)***	0.287	0.667	**1.328(a)***	0.461	0.894
	MP-FH	0.178	0.351	0.094	0.36	0.061	0.094
	ArGoMe	0.206	0.399	0.122	**0.732***	0.001	0.102
	SN-PP	**0.746***	0.001	0.104	**0.714***	<0.001	0.091
Doğrusal değerler	**S-N**	**1.212(a)***	<0.001	0.120	0.49	0.101	0.147
	N-Me	0.424	0.062	0.111	**0.46***	0.032	0.104
	N-ANS	**0.786***	0.008	0.143	**1.05(a)***	<0.001	0.110
	ANS-Me	**0.524***	0.018	0.107	0.304	0.141	0.102
	S-Go	0.404	0.070	0.109	**0.658***	0.007	0.117
	AR-Go	0.226	0.244	0.096	0.144	0.502	0.106
	Go-Me	0.416	0.107	0.127	0.406	0.060	0.105
	Ar-Gn	**0.56***	0.030	0.125	**0.742***	0.006	0.128
	Co-Gn	0.534	0.080	0.149	**0.996***	<0.001	0.124
	ANS-PNS	0.222	0.450	0.146	0.072	0.811	0.151
	Co-A	**0.862***	0.002	0.131	0.186	0.499	0.137
Oransal Değerler	**LFH**	**0.618***	0.030	0.138	**0.814***	0.004	0.133
	Co-Gn/Co-A	**0.774***	0.002	0.119	**1.038(a)***	<0.001	0.113
	Zg-Zg/Go-Go	**0.916***	0.003	0.145	**1.036(a)***	<0.001	0.089

*: p<0.05, SE: Standart Hata, h^2 : Kalıtımsal Tahmin Değeri, (a): Anlamsız Değer

Tüm erkek çocukların (n=53) kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde; anne-erkek arasında 13 tane değerin anlamlı sonuç verdiği görülmektedir. Değerler incelendiğinde; 6 tane değerin (SNA, SNB, FH-SN, FH-NPog, PP-MP, SN-PP) açısal değerler, 4 tane değerin (N-ANS, ANS-Me, Ar-Gn, Co-A) doğrusal değerler, 3 tane değerin (LFH, Co-Gn/Co-A, Zg-Zg/Go-Go) açısal değerler olduğu görülmektedir. Baba ile erkek arasındaki 14 tane değerin anlamlı sonuç verdiği görülmektedir. Bunlara bakıldığında; 9 tane değerin (SNA, ANB, BaSN, FH-SN, AB-NPog, FH-NPog, PP-MP, ArGoMe, SN-PP) açısal değerler, 4 tane değerin (N-Me, S-Go, Ar-Gn, Co-Gn) doğrusal değerler, 1 tane değerin (LFH) ise oransal değer olduğu görülmektedir.

4. TARTIŞMA

Farklı zamanlar ve toplumlarda değişkenlik gösterse de, yüz estetiği milattan önce 5000'lerden günümüze kadar çoğu toplumun ilgi alanına girmiştir. Ortodontik tedavi isteği, etnik ve kültürel çevrenin estetiğe olan duyarlılığı sonucunda oluşmaktadır ve aralarında bariz bir ilişki görülmektedir (Sarver 1998).

Maloklüzyonlar sanayileşen ülkelerin en yaygın problemlerinden biri haline gelmektedir. Yüksek prevalanstaki maloklüzyonlar ciddi halk sağlığı problemlerine yol açmaktadır. Bu sebeple maloklüzyonların etyolojisi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Corruccini 1984).

Kraniyofasiyal yapıların şekillenmesinde, maloklüzyonların meydana gelmesinde ve bireylerin yüz estetiği üzerinde kalıtımın etkisi yıllardır araştırmacıların dikkatini çeken konulardan birisi olmuştur. Bu sebeple özellikle kardeşler ve ikizler üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Boraas ve ark 1988, King ve ark 1993). Ancak yaptığımız literatür taramasında anne-baba ve kız-erkek çocukları arasında, Angle sınıflamasına göre sınıflandırarak, hem lateral hem de frontal sefalometrik radyografiler üzerinde kraniyofasiyal yapıların kalıtımının ve korelasyonunun bir arada değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır.

Vücudumuzdaki pek çok kemikte olduğu gibi kraniyofasiyal kemiklerde de, çeşitliliğin iki ana kaynağı vardır. Genetik ve çevresel faktörler. Ortodontideki en tartışmalı ve en önemli konulardan biri de kraniyofasial kompleksin erişkin boyut ve şeklinin belirlenmesinde bu faktörlerin ne kadar rol oynadığıdır (Harris ve ark 1973).

İskelet anomalilerin etiyolojisinde hem genetik hem de çevresel faktörlerin, önemli role sahip oldukları bilinmektedir. Genetik alanındaki ilerlemeler ve yapılan çalışmalar, ortodontistlerin, genlerin dentofasiyal kompleksin gelişimi ve patolojilerin etiyolojisi üzerindeki etkilerini daha kolay anlamalarını sağlamaktadır. Ortodontik tedavilerde, iskeletsel anomalinin genetik temeli de, tanı sırasında dikkate alınmalıdır (Cakan ve ark 2013).

Çalışmamızı planlarken bireylerin kraniyofasiyal yapılarının gelişiminde, anne ve babaları ile olan ilişkilerinin ne derece anlamlı olduğu ve kraniyofasiyal yapıların gelişimine çevresel ve genetik faktörlerin etkilerinin araştırılması

hedeflenmiştir. Bu etkilerin incelenmesi sonucunda tedavi öncesinde bireylerin kraniyofasiyal yapılarının hangi yönde gelişeceğini tahmin edip yapılacak tedavilerin verimliliğini arttırmak amaçlanmıştır.

Kraniyofasiyal yapıların değişimlerini ve yüz estetiğini incelemek amacıyla sefalogram kullanılması literatürde yapılan çalışmalarda mevcuttur ve bu amaçla sefalometrik radyografiler sıklıkla kullanılmaktadır (Lines ve ark 1978, Holdaway 1983). Son yıllarda yapılan çalışmalarda üç boyutlu görüntüler ve video kayıtları da kullanılmaktadır (Van der Geld ve ark 2007, McNamara ve ark 2008).

Sefalometrik radyografiler üzerinde gerçekleştirilen sefalometrik analiz yöntemleri kraniyofasiyal yapıların birbirleriyle olan ilişkilerini değerlendirerek, tedavi planlamasının yapılabilmesi ve birbirleri ile olan uyumlarının sağlanması açısından önemlidir (İşçan 1991). Teşhis amaçlı olarak, tedavi planlamasında, tedavinin ilerleyişinde ve tedavi sonu değerlendirmesi için ortodontistler en yaygın olarak sefalometrik röntgenlerden faydalanmaktadırlar. Çalışmamızda; kullanımının yaygın olması, sert dokuların net incelenebilmesi ve önceki çalışmalarda sık kullanılması sebebiyle sefalometrik radyografilerden yararlanılmıştır. Sefalometrik noktaların seçiminde önceki yayınlar referans alınmıştır (Baydaş ve ark 2007, Aikhudhairi ve Aikofide 2010).

Kalıtımsal araştırmalarda parental verilerin kullanımının kraniofasiyel gelişimde daha kesin tahminlerin oluşturulmasına katkı sağladığı farklı çalışmalar tarafından desteklenmiştir (Lundstrom ve McWilliam 1987, Johannsdottir ve ark 2005). Nakata ve arkadaşları (1973) yaptıkları çalışmada ebeveyn-çocuk kalıtımını incelemişlerdir. Çalışmalarına ikizler ve ebeveynleri dahil etmişlerdir. Kalıtım tahminini değerlendirmek için ebeveynlerin ortak ortalama değerleri ile ikizlerin ortak ortalama değerlerini kıyaslamış ve regresyon katsayılarını belirlemişlerdir. Parental verileri kullanarak çoklu regresyon denklemi oluşturup belirli yüz ölçülerinin çocuklara aktarımını değerlendirip, tahminlerde bulunmuşlardır. Çalışmamıza ikiz çiftlerin dahil edilmeme sebebi olarak, hem toplumda az olmaları hem de istatistiksel olarak yeterli sayıda ikiz kardeşe ulaşmanın zorluğundan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, ikiz çiftler özellikle monozigot olanlar benzer çevresel etkenlere benzer cevaplar vermeleri dolayısıyla h^2 değerleri abartılı derecede yüksek hesaplanacaktır (Harris ve ark 1973, Weiland ve ark 1997). Sadece kardeş

çiftlerine bakılması ise kalıtımsal tahmin hakkında bilgi vermeyeceğinden, çalışmamıza ebeveyn-çocuk çiftleri dahil edilmiştir.

Farklı etnik gruplar, ırklar ve cinsiyetler arasında sefalometrik analiz normlarının anlamlı değişiklikler gösterebileceği, bir ırk için elde edilen sefalometrik normların başka ırka ait bireylere doğrudan uygulanmasının hatalı ve yanıltıcı yorumlara neden olabileceği farklı çalışmalarda belirtilmiş ve birçok araştırmacı tarafından değişik populasyonlara ait sefalometrik normlar konulmuştur (Franchi ve ark 1998; Bailey ve Taylor 1998; Kocadereli ve Telli 1999; Hwang ve ark 2002; Başçiftçi ve ark 2003; Moldez ve ark 2006; Wu ve ark 2007).

Bu bilgileri ışığında çalışmamıza sadece Türk olan ve Türk anne-babaya sahip bireylerin analizleri yapılmıştır ve bu sayede etnik ve ırksal farklılıklardan kaynaklanan yanıltıcı değerlendirmeler elimine edilmiş ve buna bağlı oluşabilecek yanlış sonuçlar, uygun olmayan ortalama değerler engellenmiştir (Pogrel 1991).

Hunter (1965) yaptığı çalışmasında postpubertal dönemde yapılan ebeveyn-çocuk karşılaştırmalarında, büyüme çağındaki çocuk-ebeveyn arasında yapılan çalışmalara göre istatistiksel olarak daha anlamlı korelasyonlar bulmuştur. Byard ve ark (1984) kardeşler arasındaki korelasyonu inceledikleri çalışmalarında, kraniyofasiyal özelliklerin korelasyonunun çocukluk sürecinde az olduğu ve yetişkinlik zamanında arttığını vurgulamıştır. Çalışmamıza dahil edilen çocukların postpubertal dönemde seçilmiş olmaları ile büyüme oranlarındaki farklılıklar ve varyasyonlar en aza indirilmek istenmiştir.

Önceki pek çok çalışmada tavsiye edildiği üzere (Harris ve ark 1991, King ve ark 1993, Ichinose ve ark 1993) çalışmamızda da örnek seçiminde yanılmamak için maloklüzyonların şiddeti ve tipi dahil edilme kriterlerine alınmamıştır.

Kalıtımsal tahmin değerleri incelendiğinde h^2 değerinin 0-1 arasında değiştiği görülmektedir. Bu bağlamda teorik olarak "0" olan değerler genetik etkinin olmadığı, "1" olan değerler ise çevresel etkinin olmadığı anlamına gelmektedir. 0,5 etrafındaki değerler hem genetik hem de çevresel faktörlerden etkilenildiğini göstermektedir. "1" in üzerindeki değerler ise anlamsız olarak tanımlanmaktadır. Bunun sebebi örneklerdeki çeşitlilik ve/veya çevresel kovaryasyonlar ve "kohabitasyonel efekt" olarak açıklanabilir. Kohabitasyonel efekt; aile bireylerinin benzerliklerinin sadece

genetik olmadığı aynı zamanda yaşadıkları çevrenin fenotipik özelliklerini de etkilemesi ile gelişmiş fenotipik korelasyonlarının benzer olması olarak tanımlanmaktadır (Garn ve ark 1979). Bu sebeple çalışmamızda h^2'nin 1'in üzerinde olduğu durumlar değerlendirmeye alınmamıştır.

En çok dikkat çeken noktalardan birisi, hem korelasyon katsayısı hem de h^2 değerleri açısından baba-çocuk arasındaki benzerliğin anne-çocuk arasındaki benzerlikten fazla olduğudur. Bu durum Hunter (1965) ve Nakata ve ark (1973) bulguları ile uyumludur. Ancak Saunder ve ark (1980) ve Nakisama ve ark (1986) bulguları ile uyumlu değildir, onlar ebeveyn-çocuk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulamamışlardır.

Ebeveyn-çocuk arasında da, hem korelasyon katsayılarına göre hem de h^2 değerleri açısından ebeveyn-kız oranları ebeveyn-erkek oranlarına göre daha fazla bulunmuştur. Pek çok çalışma bizim bulgularımızı destekler niteliktedir, kız çocuklarının ebeveynlerinden daha fazla etkilendiğini belirtmektedirler (Aksakallı 2013, Ichinose ve ark 1993, Johannsdottir ve ark 2005, Suzuki ve Takahama 1988).

Johannsdottir ve ark (2005) mandibular değerlerin maksiller değerlerden daha fazla kalıtımsal geçiş gösterdiğini bildirmiştir. Bu durum bizim çalışmamızdaki değerler ile (SNB, FH-NPog, MP-FH, ArGoMe, SGn-FH) uyumludur.

Kraniyofasiyal komponentlerle ilgili yapılan çalışmalar vertikal değerlerin daha fazla genetik faktörlerden etkilendiğini, sagital değerlerin ise daha fazla çevresel faktörlerden etkilendiğini bildirmektedir (Nakisama ve ark 1986, Carels ve ark 2001, Lundstrom ve McWilliam 1987). Çalışmamızın bulguları bunları destekler niteliktedir, ancak mandibular değerlerin (FH-NPog, SN-Pog) sagital yönde ebeveynlerden etkilendiği görülmektedir.

Manfredi ve ark (1997) vertikal iskeletsel parametrelerin yüksek oranda genetik kontrol altında olduğunu ve bunlarda anterior vertikal boyutların posterior vertikal boyutlardan daha fazla oranda genetik olarak etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu bulgular çalışmamız bulguları ile uyumludur, özellikle N-Me, N-ANS değerleri çalışmamızda yüksek derede korelasyonlu bulunmuştur. Bu durum ortopedik tedavi başarı şansının posterior fasiyal komplekste, özellikle üst anterior bölgeye göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Takata ve ark (1983) kardeşlerden birinin damak yarıklı olduğu monozigot ikizler üzerinde kraniyofasiyal morfolojiyi inceledikleri çalışmalarında, yarık damağın ve cerrahisinin yüzün vertikal boyutlarını açıkça çevresel faktör olarak etkilediğini bununla birlikte yüz iskeletinin sagital konumunun ve mandibular formun genetik olarak belirlendiğini ve maksiller defektten etkilenmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda mandibulanın genetik olarak hem sagital hem de vertikal olarak etkilendiğini desteklemektedir.

5. SONUÇLAR

Türk bireyler ve ebeveynlerinde kraniyofasiyal özellikler için genel kabul görmüş ölçümlerin karşılaştırıldığı ve elde edilen bulguların literatür ile kıyaslandığı çalışmamızda şu sonuçlara ulaşılabilir:

- Pek çok sefalometrik kraniyofasiyal özellik aile içi ebeveyn-çocuk gruplarında yüksek korelasyona ve kalıtım değerlerine sahiptir.
- Kız çocukları ve ebeveynleri arasında; Sınıf I kız grubunda anne ile doğrusal değerler arasında, Sınıf II kız grubunda baba ile doğrusal değerler arasında Sınıf III kız grubunda ise her iki ebeveynle de özellikle mandibular değerlerde benzerlikler bulunmuştur.
- Erkek çocukları ve ebeveynleri arasında; tüm sınıflarda baba-erkek korelasyonu daha fazla olmakla birlikte, açısal değerler genel olarak daha yüksek korelasyona sahiptir.
- En fazla korelasyon bulunan açısal ölçüm anne-kız çocuk arasındaki mandibular değerde (NA-APog), doğrusal ölçüm anne-kız ve baba kız arasındaki (S-N, N-ANS)değerlerde, oransal ölçüm ise baba-erkek arasındaki yüz genişliği oranında (Zg-Zg/Go-Go) olmuştur.
- Korelasyon ve kalıtımsal tahmin değerleri açısından baba-kız arasındaki ilişki ebeveyn-çocuk ilişkileri arasında en güçlü değerlere sahiptir.
- Kızların sefalometrik kraniyofasiyal özellikleri erkek çocuklarınkine göre daha fazla ebeveynlerinden etkilenmiştir.

Bulgular göstermektedir ki kraniyofasiyal kompleksin morfolojisinde genetik ve çevresel faktörler birlikte rol almaktadır ve bu sebeple kraniyofasiyal kompleks multifaktöriyel bir etkileşimin sonucunda gelişmektedir. Bununla birlikte ebeveynlerden geçen genlerin çocukların kraniyofasiyal kompleksi üzerinde anlamlı derecede etkisi bulunmaktadır. Özellikle kız çocuklarının erkek çocuklarına göre ebeveynlerinden kalıtımsal olarak daha fazla etkilendiği görülmektedir.

Çalışmamızın verileri Türk Çocuklarında kardeşlerin birbirlerine benzer kraniyofasiyal özelliklere sahip olduğunu belirtmektedir. Kardeşlerin benzer dış etkenlere maruz kalması sebebiyle, erişkin kardeşler genç kardeşlerinin kraniyofasiyal anomalilerinin erken tedavi edilebilmesi ve önlenebilmesi için anlamlı

bilgiler sağlayabilir. Bu sebeple tedavi öncesinde ebeveynlerden ve erişkin kardeşlerden de kayıtlar alınarak sefalometrik analizlerin yapılması, tedavi sürecinin daha verimli geçirilmesini ve tedavi sonrasında prognozun iyi olmasını sağlayabilir.

6. KAYNAKLAR

Aikhudhairi TD, Aikofide EA, 2010. Cephalometric craniofacial features in Saudi parents and their offspring. Angle Orthod, 80, 1010–7.

Ajayi EO, 2005. Cephalometric norms of Nigerian children. Am J Orthod Dentofac, 128, 653-6.

Aksakallı S, 2013. Ortodontik Tedavi Görmüş Bireyler ile Ebeveynlerinin Yüz Estetiğinin Kıyaslanması. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Arat ZM, Rübendüz M, Akgül AA, 2003. The displacement of craniofacial reference landmarks during puberty: a comparison of three superimposition methods. Angle Orthod, 73(4), 374-80.

Arıncı K, Elhan A, 1997. Anatomi, 2. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevi Ltd.şti, s. 39-73.

Arya BS, Savara BS, Clarckson QD, Thomas DR, 1973. Genetic variability of craniofacial dimensions. Angle Orthod, 43, 207-15.

Athanasiou AE, 1997. Orthodontic Cephalometry, 2nd Edition. London, Ed: Mosby Wolfe Company, p. 58-62.

Bailey K, Taylor W, 1998. Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. Am J Orthod Dentofac, 114, 218-22.

Başçiftçi FA, Uysal T, Büyükerkmen A, 2003. Determination of holdaway soft tissue norms in Anatolian Turkish adults. Am J Orthod Dentofac, 123, 395-400.

Baturay T, Erdoğan E, 1977. Normal okluzyonlu toplumumuz bireylerinde tweed normarı. Doktora tezi, TC Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ankara.

Baydaş B, Oktay H, Dağsuyu M, 2005. The effect of heritability on bolton tooth-size discrepancy. Eur J Orthodont, 27, 98-102.

Baydaş B, Erdem A, Yavuz I, Ceylan Ş, 2007. Heritability of facial proportions and soft-tissue profile characteristics in Turkish Anatolian siblings. Am J Orthod Dentofac, 131, 504-13.

Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC, 1984. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. Am J Orthod Dentofac, 85, 238-52.

Bishara SE, 2001a. Textbook of Orthodontics, 2nd Edition, Philadelphia, WB Saunders Company, p. 43-8.

Bishara SE, 2001b. Textbook of Orthodontics, 2nd Edition, Saunders, United States of America, p. 113-25.

Bishara SE, Jocopsen JR, 1985. Longitudinal changes in three normal facial types. Am J Orthod Dentofac, 88, 466–502.

Björk A, 1969. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod Dentofac, 55(6), 585-99.

Björk A, 1963. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. J Dent Res, 42, 400-11.

Björk A,1955. Cranial base development. Am J Orthod Dentofac, 41, 198–225.

Björk, A, Skieller V, 1977. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant Method. Am J Orthod Dentofac, 4, 53–64.

Boraas JC, Messer LB, Till MJ, 1988. A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart. J Dent Res, 67, 1150-5.

Brandt S, Root TL, 1975. Interview: Dr, Terrell L, Root on headgear. J Clin Orthod, 9, 20-31, 4-41.

Broabdent BH, 1931. A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod,1, 45–66.

Brodie AG, 1941. On the growth pattern of the human head from the thirth month to the eighth year of life. Am J Orthod Dentofac, 68, 209–62.

Byard PJ, Lewis AB, Ohtsuki F, Siervogel RM, Roche AF, 1984. Sibling correlations for cranial measurements from serial radiographs. J Craniofac Genet Dev Bio, 4, 265-9.

Cakan DG , Ulkur F , Taner T, 2013. The genetic basis of dental anomalies and its relation to orthodontics, 7, 143-7.

Carels C, Van Cauwenberghe N, Savoye I, Loos R, Derom C, Willems G, 2001. A quantitative genetic study of cephalometric variables in twins. J Clin Orthod Res, 4, 130-40.

Ceylan İ, Gazilerli Ü, 1992. Erzurum yöresi çocuklarındaki Steiner, Downs ve Tweed ölçümlerinin diğer bazı gruplarla karşılaştırılması. AÜ Diş Hek Fak Derg. 19, 143-52.

Ciğer S, 1980. Ankara ve yöresinde normal kapanışlı genç erişkinlerin yumuşak doku profillerinin incelenmesi. Hacettepe Diş Hek Fak Derg. 4, 69-77.

Cohen MM, Lean REM, 2000. Craniosynostosis, diagnosis, evaluation and management, Fourth ed. New York, Oxford University Press, p. 19-34.

Corruccini RS, 1984. An epidemiologic transition in dental occlusion in world populations. Am J Orthod, 5, 419-26.

Cotton WN, Takano WS, Wong WW, 1951. The downs analysis applied to three other ethnic groups. Angle Orthod, 21, 213-20.

Dempsey PJ, Townsend GC, Martin NG, Neale MC, 1995. Genetic covariance structure of incisor crown size in twins. J Dent Res, 74, 1389-98.

Downs WB, 1948. Variation in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod Dentofac, 34, 812-40.

Dudas M, Sassouni V, 1973. The hereditary components of mandibular growth, a longitudinal twin study. Angle Orthod, 43, 314-23.

Enlow DH, Hans MG, 1996. Essentials of facial growth. Philadelphia: WB Saunders Company, p. 1-110.

Enlow DH, 1982a. Handbook of Facial Growth. 2nd Edition. Philedelphia, WB Saunders Company, Chapter 2-3, p. 13-34.

Enlow DH, 1982b. Handbook of Facial Growth. 2nd Edition. Philedelphia, WB Saunders Company, Chapter 1, p. 1-12.

Enlow DH, 1982c. Handbook of Facial Growth. 2nd Edition. Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Rio De Jeneiro, Sydney, Tokyo. WB Saunders Company, p. 1-12.

Enlow DH, Harris DB, 1964. A Study of Postnatal Growth of The Human Mandible. Am J Orthod Dentofac, 50, 25–49.

Enlow DH, Saunders WB, 1990. Postnatal craniofacial growth and development. J Plastic Surgery, 2496–514.

Erenoğlu N, 1990. Kranişyofasiyal yapının üç boyutlu incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara.

Falconer D,1989. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Essex: Pearson Education Limited.

Franchi L, Baccetti T, Mcnamara JA Jr, 1998. Cephalometric floating norms for North American adults. Angle Orthod, 68, 497-502.

Gans BJ, Sarnat GB, 1951. Sutural Facial Growth of The Macaca Rhesus Monkey: A Gross And Serial Roentgenographic Study by Means of Metallic Implants. Am J Orthod Dentofac, 37, 827–41.

Garn SM, Cole PE, Bailey SM, 1979. Living together as a factor in family-line resemblances. Hum Biol, 51, 565–87.

Gazilerli Ü, 1976. Normal kapanışlı 13-16 yaşlar arasındaki Ankara çocuklarında Steiner normları. Doçentlik tezi, T.C. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara.

Gazilerli Ü, 1982. Değişik cins ve yaş gruplarında Ricketts yumuşak doku ölçümleri. AÜ Diş Hek Fak Derg, 9, 15-22.

Gelgör IE, Karaman AI, Zekiç E, 2006. The use of parental data to evaluate soft tissues in an Anatolian Turkish population according to Holdaway soft tissue norms. Am J Orthod Dentofac, 3, 330-9.

Göğen H, 1989. Sefalometrik araştırmalarda kullanılan bazı referans düzlemlerinin İncelenmesi: Metodik çalışma. Türk Ortodonti Derg, 2, 267-73.

Graber T, 2005. Orthodontics: Current principles and techniques. Mosby; Fourth edition, 101-13.

Gülyurt M, 1989. Erzurum yöresi çocuklarında Ricketts'in frontal sefalometrik ölçümleri. Türk Ortodonti Derg, 2, 144-51.

Gürsoy N, Uğur T, Gürsoy S, 1973. Normal kapanışlı Türklerde sefalometrik norm araştırması. İstanbul Üniv Diş Hekim Fak Derg, 7, 333-43.

Hakkı S, Hakkı E, 2005. Diş hekimliğinde moleküler biyoloji tekniklerinin önemi ve 21. yüzyıla bakış. Hacettepe Diş Hek Fak Derg, 29, 68-81.

Harris EF, Johnson MG, 1991. Heritability of craniometric and occlusal variables: a longitudinal sib analysis. Am J Orthod and Dentofac, 99, 258-68.

Harris J, Kowalski C, Watnick S, 1973. Genetic factors in the shape of the craniofacial complex. Angle Orthod, 43, 107-11.

Haydar S, Haydar B, 1999. Farklı sefalometrik analizlerde alt keser pozisyonunun değerlendirilmesi. Türk Ortodonti Derg, 12, 162-9.

Holdaway RA, 1983. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofac, 84, 1-28.

Hopkin GB, 1968. Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. Angle Orthod, 38, 250-55.

Hughes B, Moore G, 1941. Heredity, growth, and the dentofacial komplex. Angle Orthod, 11, 217-22.

Hunter WS, 1965. A study of inheritance of craniofacial characteristics as seen in lateral cephalograms of 72 like-sexed twins. Rep Congr Eur Orthod Soc, 41, 59–70.

Hwang HS, Kim WS, Mcnamara JA Jr, 2002. Ethnic differences in the soft tissue profile of Korean and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. Angle Orthod, 72, 72-80.

Ichinose M, Nakasima A, Hu JR, 1993. Growth-related changes in familial resemblance of maxillofacial morphology. J Cran Genet Dev Bio, 13, 35–46.

Işıksal E, 1989. Normal kapanış ve dengeli yüz yapısı gösteren bireylerde steiner ölçüm değerleri. Ege Üniv Diş Hek Fak Derg, 10, 7-18.

Işımer Y, Uzel Ş, Sağdıç D, 1990. Toplumumuzdaki nötr okluzyonlu birey normlarının 124 meri normları ile karşılaştırılması. Türk Ortodonti Derg, 3**,** 65-71.

İşcan H, 1991. Ortodontik Muayene ve Ortodontik Tedaviler, Ankara, GÜ Diş Hek Vakfı Yayınları, s. 9–167.

İşeri H, Solow B, 1996. Continued eruption of maxillary ıncisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the ımplant method. Eur J Orthod, 18, 245–56.

İşeri H, Solow B, 1990. Growth Displacement of The Maxilla in Girls Studied by The Implant Method. Eur J Orthod, 12**,** 389-98.

Jacobson A. 1995. Radiographic cephalometry: from basics to videoimaging, Illinois, Quintessence publishing co, INC. p. 85-97.

Jamison JE, Bishara SE, Peterson LC, Dekock WH, Kremenak CR, 1982. Longitudinal changes in the maksilla and the maksillary-mandibuler relationship between 8 and 17 years of age. Am J Orthod Dentofac, 82, 217-30.

Johannsdottir B, Thorarinsson F, Thordarson A, Magnusson TE, 2005. Heritability of craniofacial characteristics between parents and offspring estimated from lateral cephalograms. Am J Orthod Dentofac, 127, 200-7.

Johnson AL, 1940. The constitutional factor in skull form and dental occlusion. Am J Orthod Oral Surg, 26, 627-63.

King L, Harris EF, Tolley EA, 1993. Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. Am J Orthod Dentofac, 104, 121-31.

Kocadereli İ, Telli AE, 1999. Evaluation of Ricketts' long-range growth prediction in Turkish children. Am J Orthod Dentofac, 115, 515-20.

Koç F, 2010. Üst çene kaynaklı iskeletsel sınıf 3 olgularda yüz derinliğinin sefalometrik olarak değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Küçükkeleş N, Biren S, 1996. vertikal büyüme modelinin tesbitinde çeşitli sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması. Türk Ortodonti Derg, 9, 44-50.

Lines PA, Lines RR, Lines CA, 1978. Profilemetrics and facial esthetics. Am J Orthod Dentofac, 73, 648-57.

Lundstrom A, McWilliam JS, 1987. A comparison of vertical and horizontal cephalometric variables with regard to heritability. Eur J Orthodont, 9, 104-8.

Lundstrom A, 1955. The significance of genetic and non-genetic factors in the profile of the facial skeleton. Am J Orthod Dentofac, 41, 910-6.

Manfredi C, Martina R, Grossi GB, Giuliani M, 1997. Heritability of 39 orthodontic cephalometric parameters on MZ, DZ twins and MN-paired singletons. Am J Orthod Dentofac, 111, 44-51.

McNamara L, McNamara JA Jr, Ackerman MB, Baccetti T, 2008. Hard- and soft-tissue contributions to the esthetics of the posed smile in growing patients seeking orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac, 133, 491-9.

Moldez MA, Sato K, Sugawara J, Mitani H, 2006. Linear and angular filipino cephalometric norms according to age and sex. Angle Orthod, 76, 800–5.

Moorrees CFA, Kean MR, 1958. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. Am J Phys Anthropol, 16, 213-34.

Moss ML, 1972. Twenty Years of Functional Cranial Analysis. Am J Orthod Dentofac, 61, 479–85.

Mossey PA, 1999a. The heritability of Malocclusion: Part 1-Genetics, principles and terminology. Brit j orthod, 26, 103-13.

Mossey PA, 1999b. The heritability of Malocclusion: Part 2. The influence of genetics in malocclusion. Brit j orthod, 26, 195-203.

Mouakeh M SM, 1996. Prevalence of Malocclusion in a Population of Syrian Children and Adults. Aleppo University J Sci Res, 152.

Nakata N, Yu PI, Davis B, Nance WE, 1973. The use of genetic data in the prediction of craniofacial dimensions. Am J Orthod Dentofac, 63, 471-80.

Nakisama A, Ichinose M, Nakata S, 1986. Genetic and environmental factors in the development of so-called pseudo- and true mesiocclusions. Am J Orthod Dentofac, 90, 106–16.

Odegaard J, 1970. Mandibular rotation studied with the aid of metal implants. Am. J. Orthod, 58, 448-54.

Öztürk Y, 1983. Normal kapanışlı erişkin Türklerin Björk'ün sefalometrik analiz normlarına göre incelenmesi. İstanbul Üniv Diş Hekim Fak Derg, 17**,** 158-66.

Pogrel MA, 1991. What are normal esthetic values. J Oral Maxil Surg, 49, 963-9.

Quintero JC, Trosien A, Hatcher D, Kapila S, 1999. Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. Angle Orthod, 69, 491-506.

Redei GP, 1998. Genetics Manual: Current theory, concepts and terms. First edition. World scientific Publishing, p. 904.

Ricketts RM. 1957. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Am. J. Orthod, 27, 14-37.

Ricketts RM, 1981. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. Angle Orthod, 51, 115–50.

Ricketts, RM, 1979. Mechanisms of mandibular growth: a series of inquiries on the growth of the mandible. 2nd edition. Michigan, Determinants of Mandibular Form and Growth, p. 77-100.

Rubin RM, 1997. Making sense of cephalometrics. Angle Orthod, 67, 83–5.

Sakin Ç, Kurt G, 2009. Maloklüzyonların Oluşumu Üzerine Genetik Faktörlerin Etkisi. Türk Ortodonti Derg, 22, 166-180.

Sarver DM, 1998. Esthetic Orthodontics and Orthognatic Surgery. First edition. St. Louis, Missouri, Mosby-Year Book, 11-20.

Saunders SR, Popvich F, Thompson GW, 1980. A family study of craniofacial dimensions in the Burlington Growth Centre sample. Am J Orthod, 78, 394–403.

Savoye I, Loos R, Carels C, Derom C, Vlietinck RA, 1998. Genetic study of anteroposterior and vertical facial proportions using model-fitting. Angle Orthod, 68, 467-70.

Smith RJ, Bailit HL, 1977. Problems and methods in research on the genetics of dental occlusion. Angle Orthod, 47, 65-77.

Snell RS, 1998. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi. 1.Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. şti, s. 631–821.

Snodgrasse RM, 1948. A family line study of cephalofacial growth. Am J Orthod, 34, 714-24.

Suzuki A, Takahama YA, 1988. Cephalometric study on the similarity of craniofacial morphology between children and their parents. J Jpn Orthod Soc, 47, 697–719.

Takata Y, Oomura Y, Miyaji Y, Niizawa S, Shimizu R, Koobayashi S, et al, 1983. Craniofacial morphology in two pairs of monozygotic twins discordant for cleft palate. J Jpn Orthod Soc, 42, 454-66.

Townsend GC, Aldred MJ, Bartold PM, 1998. Genetic aspects of dental disorders Aust Dent J, 43(4).

Turhan NA, 2009. Normal okluzyona sahip ankara bölgesi çocuklarında yaşa ve cinsiyete göre sefalometrik normlar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uysal T, Ramoğlu SI, Başçiftçi FA, Sarı Z, 2006. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship? Am J Orthod Dentofac, 130, 622-8.

Uzel İ, Enacar A, 2000. Ortodontide Sefalometri. 1. Baskı. Adana, Çukurova Üniversitesi Basımevi. s. 64.

Ülgen M, 2000. Ortodonti, Anomaliler, sefalometri, etijoloji, büyüme ve gelişim, tanı. İstanbul, Kişisel Basım s. 159-60.

Van der Geld P, Oosterveld P, Van Heck G, Kuijpers-Jagtman AM, 2007. Smile attractiveness. Self-perception and influence on personality. Angle Orthod, 77, 759-65.

Vastardis H, 2000. The genetics of human tooth agenesis: New discoveries for understanding dental anomalies. Am J Orthod, 117, 650-6.

Watnick SS, 1972. İnheritance of craniofacial morphology. Angle Orthod, 42, 339-51.

Watson JD, Crick FHC, 1953. A structure for DNA. Nature, 171, 737-8.

Weiland FJ, Jonke E, Bantleon HP, 1997. Secular trends in malocclusion in Austrian men. Eur J Orthod, 19, 355-9.

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ, 1995. Gray's Anatomy. Thirtyeighth Edition. New York, Churchill Livingstone p. 546-615.

Wu J, Hagg U, Rabie ABM, 2007. Chinese norms of McNamara's cephalometric analysis. Angle Orthod, 77, 12–20.

Yıldırım M, 2003. Lokomotor Sistem Anatomisi. 1. Baskı. Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri, s. 104-43.

Zhang YH, Zhang MA, 2001. Dictionary of gene technology terms. First edition, Tokyo, Informa Healtcare, p. 142.

8. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında İstanbul'da doğdu. İlköğrenimini Ataköy İlköğretim Okulu'nda, liseyi Dede Korkut Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2005 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans eğitimine başladı. 2010 yılında diş hekimliği fakültesinden mezun olarak diş hekimi ünvanını aldı. 2011 yılında Selçuk Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Halen aynı Anabilim Dalında doktora öğrencisi olarak öğrenimine devam etmektedir. Evlidir.