

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

İSKELETSEL BURUN PROFİL
MORFOLOJİSİNİN MALOKLÜZYON İLE
İLİŞKİSİNİN LATERAL SEFALOMETRİK FİLM
ÜZERİNDEN RETROSPEKTİF OLARAK
İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Yunus OCAK

ZONGULDAK
2022

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

İSKELETSEL BURUN PROFİL
MORFOLOJİSİNİN MALOKLÜZYON İLE
İLİŞKİSİNİN LATERAL SEFALOMETRİK FİLM
ÜZERİNDEN RETROSPEKTİF OLARAK
İNCELENMESİ

Arş. Gör. Yunus OCAK

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇİÇEK

ZONGULDAK
2022

TEŞEKKÜR

Değerli emeğini, bilgisini ve tecrübesini hem klinik hem de akademik anlamda bizimle paylaşan saygı değer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇİÇEK'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca tecrübe bilgilerinden her zaman yararlandığım, tez konumun fikir babası olan ve uzak mesafelere rağmen bana her daim yol gösterici olan çok değerli hocam Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI'ya,

Ortodonti Anabilim Dalı'nda görev yapan bu zor şehri eğlenceli kılan tüm değerli asistan arkadaşlarım ve bölümümüz çalışanlarına,

Bugünlere gelmemi sağlayan, varlıklarını ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili annem Nilüfer OCAK, sevgili babam Özkan OCAK ve teknik destek sağlayan sevgili kardeşim Emre OCAK'a,

Ve son olarak bu süreçte hep yanımda olan güler yüzü ve motivasyonu ile enerji ve mutluluk kaynağım olan biricik nişanlım Nurgül TUYU'ya,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Yunus OCAK

Ekim 2022, ZONGULDAK

ÖZET

Yunus OCAK, İskeletsel Burun Profil Morfolojisinin Maloklüzyon İle İlişkisinin Lateral Sefalometrik Film Üzerinden Retrospektif Olarak İncelenmesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2022.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, burnun iskeletsel sagittal profil morfolojisi ile sagittal iskeletsel maloklüzyonlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir. **Gereç ve yöntem:** Çalışma ortodontik tedavi görmemiş post-pubertal dönemdeki 49'u erkek (ort.yaş $17,91 \pm 1,16$) 86'sı kadın (ort.yaş $17,78 \pm 1,91$) toplam 135 bireyin (ort.yaş $17,88 \pm 3,14$) lateral sefalometrik filmleri üzerinde yapılan ölçümleri içermektedir. Grupların kadın ve erkek olarak oluşturulduğu çalışmada, bireyler cinsiyetten bağımsız olarak iskeletsel açıdan da Steiner'in ANB açısına göre iskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Ayrıca her bir iskeletsel grup, grup içinde kadın ve erkek olarak da 2 gruba ayrılarak karşılaştırıldı. Her bir sefalometrik film üzerinde 4 tanesi doğrusal, 1 tanesi açısal olmak üzere toplam 5 parametre ölçüldü. Her ölçümün aritmetik ortalaması ve standart sapması hesaplandı. İstatistiksel analizler için normal dağılım gösteren verilerde bağımsız örneklem t test (student t test) ve tek yönlü varyans analizi (One Way Anova), normal dağılım göstermeyen verilerde Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testleri uygulandı. **Bulgular:** R-A (Rhinion - A noktası), N-A (Nasion - A noktası), N-ANS (Nasion- Anterior nasal spina) doğrusal burun parametreleri iskeletsel gruplardan bağımsız olarak cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık gösterirken ($p \leq 0,05$), N-R (Nasion-Rhinion) doğrusal burun parametresi ise sadece cinsiyetten bağımsız iskeletsel maloklüzyon grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir ($p \leq 0,05$). Tüm gruplarda, nazal kemik konkavite açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$). **Sonuçlar:** Çalışmamızın sonuçlarına göre tüm doğrusal burun parametrelerinde erkeklerin kadınlardan daha uzun ölçümlere sahip olduğu görüldü. İskeletsel Sınıf 3 bireylerde iskeletsel Sınıf 1 ve 2 bireylere göre tüm doğrusal burun parametrelerinde daha uzun ölçümler gözlemlendi. Nazal kemik konkavite açısının iskeletsel Sınıf 2 bireylerde daha büyük olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Nazal profil, Lateral sefalometri, İskeletsel maloklüzyon, Morfoloji, Ortodonti

ABSTRACT

Yunus OCAK, Retrospective Investigation Of The Relationship Between Skeletal Nose Profile Morphology And Malocclusion On Lateral Cephalometric Film, University of Zonguldak Bulent Ecevit, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Speciality Thesis, Zonguldak, 2022.

Aim: The aim of this study is to evaluate the relationship between the skeletal sagittal profile morphology of the nose and sagittal skeletal malocclusions.

Materyals and methods: The study was conducted in a total of 135 individuals (mean age $17,88 \pm 3,49$ males (mean age $17,91 \pm 1,16$) and 86 females (mean age $17,78 \pm 1,91$) in the post-pubertal period who did not receive orthodontic treatment.

14) includes measurements made on lateral cephalometric films. In the study, in which the groups were formed as male and female, individuals were divided into 3 groups as skeletal Class 1, Class 2 and Class 3 according to Steiner's ANB angle, regardless of gender. In addition, each skeletal group was compared by dividing it into 2 groups as male and female within the group. A total of 5 parameters, 4 linear and 1 angular, were measured on each cephalometric film. The arithmetic mean and standard deviation of each measurement were calculated. For statistical analysis, independent sample t-test (student t-test) and one-way analysis of variance (One Way Anova) were used for normally distributed data, and Mann Whitney U and Kruskal Wallis tests were used for data that did not show normal distribution.

Results: While linear nasal parameters of R-A (Rhinion - A point), N-A (Nasion - A point), N ANS (Nasion - Anterior nasal spina) differ significantly between gender groups regardless of skeletal groups ($p \leq 0,05$), N-R (Nasion-A point) Rhinion) linear nose parameter showed significant difference only between skeletal malocclusion groups regardless of gender ($p \leq 0,05$). There was no statistically significant difference in nasal bone concavity angle in all groups ($p > 0,05$).

Conclusions: According to the results of our study, it was observed that men had longer measurements than women in all linear nasal parameters. Longer measurements were observed in all linear nasal parameters in skeletal Class 3 individuals than in skeletal Class 1 and 2 individuals. It was observed that the nasal bone angle was greater in skeletal Class 2 individuals.

Key words: Nasal profile, Lateral cephalometric, Skeletal malocclusion, Morphology, Orthodontics

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISATMALAR	x
ŞEKİL DİZİNİ	xi
TABLO DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sefalometri	3
2.1.1.Sefalometrinin tarihçesi.....	3
2.1.2. Sefalometrik filmler	5
2.1.3.Sefalometrik analiz	6
2.1.4. Sefalometrik analizlerin gelişimi	7
2.1.5. Steiner analizi	8
2.1.6.Lateral sefalometrik radyografilerin çekim teknikleri	9
2.1.7.Lateral sefalometrik radyografilerin güvenilirliği	10
2.2.Ortodontik Maloklüzyonlar.....	13
2.2.1.Tanımı	13
2.2.2.Sınıf 3 maloklüzyonlar	15
2.2.2.1.Etyolojisi	15
2.2.2.2.Epidemiyolojisi.....	16
2.2.2.3.Dişsel ve iskeletsel özellikleri	17
2.2.3.Sınıf 2 maloklüzyonlar	18
2.2.3.1.Etiolojisi	18
2.2.3.2.Epidemiyolojisi.....	21
2.2.3.3.Dişsel ve iskeletsel özellikleri	23
2.3.Burun	26
2.3.1.Anatomisi	26

2.3.2.Yüz estetiğinde burnun önemi	27
2.3.3.Burnun gelişimi ve maturasyonu	28
2.3.4 Burun – maloklüzyon ilişkisi	29
2.4 Amaç	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Bireylerin Seçimi ve Örneklemenin Oluşturulması	31
3.2. Etik Kurul Onayı	32
3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi ve Depolanması.....	32
3.4. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Analiz Yöntemi	33
3.5. Sefalometrik Ölçümlerin Yapılması.....	33
3.6. Örneklem Gruplarının Oluşturulması	34
3.7. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Noktalar.....	34
3.8. Lateral Sefalometrik Analizde Yapılan Ölçümler	36
3.8.1. Kraniyofasiyal ölçümler	36
3.8.2. Nazal kemikle ilişkili ölçümler	37
3.9. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	39
4. BULGULAR	41
4.1. Gruplara İlişkin Demografik Veriler	41
4.2. Bireylerin Ortodontik Maloklüzyonlarına İlişkin Bulgular	42
4.3. Cinsiyet ve İskeletsel Maloklüzyon Gruplarının Birbirinden Bağımsız Olarak Burun Parametreleri ile Olan İlişkisine Ait Bulgular	42
4.4 Nazal Kemik Konkavite Açısının İskeletsel Maloklüzyon Sınıfları ve Cinsiyet ile Olan İlişkisinin Karşılaştırılması	44
4.5. Burun ile İlgili Parametrelerin İskeletsel Maloklüzyon Gruplarına Bağlı Olarak Cinsiyetler Arası İlişkinin Değerlendirilmesi.....	45
5. TARTIŞMA	47
5.1. Çalışma Amacının Tartışılması	47
5.2. Çalışma Yönteminin Tartışılması.....	48
5.3.Bulguların Tartışılması	52
6. SONUÇLAR	58
7. KAYNAKÇA	59
8. EKLER.....	76
Ek 1. Etik Kurul Kararı	76

Ek 2. Etik Kurul Tez Danışman Değişikliği Kararı	77
Ek 3. İntihal Raporu Beyan Formu	78
Ek 4. İntihal Tespit Program Çıktısı.....	78
Ek 5. Tez Yazım Değerlendirme Formu	79
9. ÖZGEÇMİŞ.....	84



SİMGELER VE KISATMALAR

ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	Kilovolt Pik
mA	Miliamper
Maks.	Maksimum
Min.	Minimum
mm	Milimetre
MP	Mandibular Prognatizm
n	Birey Sayısı
NK	Nazal Kemik
Ort.	Ortalama
p	İstatistiksel Anlamlılık
PA	Piriformis Apertura
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ss	Standart Sapma
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
°	Derece
%	Yüzde
>	Büyüktür
≤	Küçüktür veya Eşittir
±	Eksiği veya Fazlası
+	Bağımsız Örneklem t Testi
++	One-Way ANOVA Testi
*	$p \leq 0,05$
SVM	Servikal Vertebral Maturasyon

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Çalışmada kullanılan noktalar	36
Şekil 2. Çalışmada kullanılan kraniofasiyal ölçümler	37
Şekil 3. Çalışmada kullanılan burun profili ile ilgili doğrusal ölçümler.	38
Şekil 4. Çalışmada kullanılan nazal kemik ile ilgili açısal ölçüm.	39



TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımına ilişkin veriler	41
Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşlarına ilişkin veriler	41
Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyetlerine göre iskeletsel sagittal yön sınıflamasına ait veriler (n= 135).....	42
Tablo 4. Burun parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	43
Tablo 5. İskeletsel maloklüzyon sınıfları arasındaki N-R arası mesafenin karşılaştırılması.....	44
Tablo 6. Nazal kemik konkavite açısının iskeletsel anomaliler ve cinsiyet ile olan ilişkisinin karşılaştırılması.....	45
Tablo 7. Burun ile ilgili parametrelerin iskeletsel gruplar içindeki cinsiyetler arası ilişkisinin karşılaştırılması	46

1. GİRİŞ

İnsanlar arası iletişimde yüz çekiciliği çok önemlidir. Güzellik, sosyal güç ve başarı anlamına gelir. Medeni toplumun tüm alanlarında olumlu bir etkiye sahiptir (1).

Burun, yüzün görünümünü ve profilini etkileyen en belirgin elemanı olup yüzün tam ortasında yer almaktadır (2). Bu özelliği sebebiyle burun, son yıllarda artan minör rinoplasti uygulamalarındaki talepten dolayı plastik ve rekonstrüktif cerrahinin (3), iskeletsel alt yapılardan burnun yumuşak doku konturunu tahmin etmede antropolojinin ve adli tıbbın (4), hava yolunun burundan başlamasından dolayı kulak-burun-boğazın (5) ve ortodontik tanı ve tedavi planlamasında göz önünde bulundurulması gerektiğinden dolayı ortodonti anabilim dalı gibi farklı anabilim dallarında farklı amaçlarla araştırma konusu olmuştur (6, 7).

Nazal morfolojinin estetik önemi nedeniyle zaman içinde ortodonti literatürünün dikkatini çekmiştir. Bu nedenle, bir ortodontistin tedavi sırasında meydana gelebilecek yumuşak doku değişiklikleri ve burun morfolojisindeki büyüme ve yaşa bağlı değişiklikler hakkında kapsamlı bilgi ve anlayışa sahip olması gerekmektedir (8, 9).

Büyüme potansiyeli olmayan yetişkin bireylerin fonksiyonel çene ortopedisi gibi büyüme modifikasyonu yöntemleri ile tedavi edilmesi mümkün değildir. Genellikle bu tür hastalar için ilk seçenek ortodontik ve ortognatik cerrahi yöntemlerle gerçekleştirilen ortognatik cerrahi olarak adlandırılan iskeletsel ve yumuşak dokuların rehabilitasyonudur (10). Özellikle üst çenenin burun ile olan yakın ilişkisi düşünüldüğünde burun estetiğinde en fazla Le Fort I osteotomilerinin etkili olduğu görülmüştür. Mandibular hareketler burun üzerinde küçük etkilere sahiptir ancak burun ve çene ucu arasındaki ilişkiyi değiştirir (11). Diğer bir seçenek ise altta yatan iskeletsel problemi veya problemleri gizlemeye yönelik maloklüzyonun sınıfına bağlı olarak selektif diş çekimli tedavileri içeren kamuflaj tedavileridir(10). Özellikle üst dentisyondan yapılan diş çekimleri dudakların retraksiyonuna ve burnun belirginleşmesine yol açmaktadır (12).

Genel yüz ve vücut büyüme-gelişimi farklı doku yapılarının farklı zamanlarda farklı miktarlarda ve farklı yönlerde diferansiyal olarak büyümesi ile meydana gelmektedir (13). Burun bünyesinde zamanla daha az değişim gösteren nazal kemiğin yanında yumuşak doku ve kıkırdak gibi yaşam boyu değişim eğilimi gösteren yapısal elemanlar da içermektedir. Graber, 17 yaşından sonra burnun 3 mm aşağı ve öne doğru büyüdüğünü ifade etmiştir (13). Sürekli olarak büyüme eğiliminde olan burnun ileri yaşlardaki görünümünün tahmin edilebilmesi ortodontik tedavi planlamasına katkı sağlayacaktır.

Yine plastik ve rekonstrüktif cerrahide uygun cerrahi yöntemlerin belirlenmesi için burun sert dokuları ile ilgili çeşitli morfometrik çalışmalar da yapılmıştır. Bu yönüyle özellikle nazal kemik uzunluğu, genişliği ve kalınlığı ile ilgili literatürde birçok çalışma bulunmaktadır (14).

Burunla ilgili yapılan güncel çalışmalardan bir tanesi de iskeletsel yapıdan yumuşak doku nazal morfolojinin tahminini içeren çalışmalardır. Özellikle 2010 yılında Rynn ve ark. (4) tarafından sunulan çalışma diğer araştırmacılar tarafından ilgi ile karşılanmıştır.

Literatürü incelediğimizde burnun büyüme ve gelişimle nasıl şekillendiğini, burun morfometrisini ve profilini, ortopedik, ortodontik ve ortognatik tedavilerle meydana gelen değişimlerini inceleyen çalışmalar mevcut olmasına rağmen burnun iskeletsel yapısını meydana getiren yapılar ile maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar sınırlı sayıdadır.

Bu çalışmanın amacı; büyüme ve gelişimi tamamlanmış post-pubertal dönemde yer alan ortodontik tedavi görmemiş bireylerdeki sagittal iskeletsel burun profilini oluşturan noktalar arasındaki doğrusal ve açısal ölçümler ile Steiner sefalometrik film analizindeki ANB açısına göre oluşturulmuş çenelerin sagittal yöndeki iskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 maloklüzyonları ve cinsiyetler arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesi ve değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sefalometri

2.1.1.Sefalometrinin tarihçesi

İnsan kraniofasiyal gelişiminin sistematik bir yaklaşımla değerlendirilmesi ilk olarak antik çağlardan günümüze ulaşan eski kuru kafaların çeşitli boyutsal ölçümlerini yapan antropologlar ve anatomistler tarafından başlamıştır. Kuru kafaların osteolojik landmarklarından yapılan ve kraniometri olarak adlandırılan bu ölçümler daha sonra uzun soluklu büyüme ve gelişim çalışmalarının anlaşılabilmesi için canlı bireyler üzerinde uygulanmıştır. Üstündeki yumuşak doku aracılığıyla el ile muayene ederek veya baskı uygulayarak yerleri belirlenen kemik landmarklardan, canlı bireylerin baş ölçümlerinin elde edilmesini sağlayan tekniğe ise sefalometri denmiştir. Ancak ölçümler cilt ve yumuşak doku kaplı alanlar üzerinden yapıldığı sürece hiçbir zaman tam anlamıyla doğru bir ölçüm yapılamayacağı açıktır (15).

1895'te Wilhem Conrad Roentgen tarafından X ışınlarının keşfi dış hekimliğinde devrim yaratmış ve başın radyografik görüntüsünün 2 boyutta değerlendirilebilmesini sağlamıştır. Böylece baş ve yüzün büyüme ve gelişiminin doğru bir şekilde incelenmesine imkân tanınmıştır. Radyografik görüntü üzerinde kemik ve yumuşak doku landmarkların gölgelerinden oluşan bu ölçümler röntgenografik sefalometri olarak anılmaya başlanmıştır. Bugün başın ve yüzün boyutları ile açılarının radyografik görüntüler üzerinden yapılan ölçümleri artık sefalometri olarak tanımlanmaktadır (15, 16).

1896 da X ışınlarının bulunmasından bir yıl sonra W. König ve O. Walkhoff ilk dış röntgen filmini çekmişlerdir (17).

1897 de Dr. C. Edmund ağız içi röntgen filmlerini klinik ortamda deneyimleyen ilk hekim oldu. Dr. Edmund röntgen filmleri alınırken koruyucu bir

ekipman kullanmıyordu. Bu nedenle bu yöntemin kansere sebep olduğu ilk kişilerden olmuştur (17).

1909'da Dr. H.R. Rapel ağız içi röntgen aygıtını geliştirmiştir (17).

Profil röntgenografilerinin ortodontik tanı aracı olarak kullanımı ilk olarak 1919'da Ketcham ve Ellis'in, 1921'de P. Brown'un çalışmalarıyla başlamıştır (17).

1921'de A.J. Pacini profil röntgenografilerinin gelişimsel bozuklukların saptanması, insan gelişiminin takibi ve sınıflandırılması amacıyla kullanılabileceğini rapor etmiş ve aldığı filmler üzerinden pogonion, gonion, spina nasalis anterior ve nasion gibi antropolojik noktaların yerlerini belirlemiştir (17).

1922'de Carrea obje-ışın cihazı arasındaki mesafeden kaynaklanan görüntüdeki bozulmaları önlemek için bu mesafeyi 2 metre olarak belirlemiş ve yöntemini "Teleradiofacie" olarak adlandırmıştır. Aldığı filmlerde dış kulak yolunun belirlenmesi için buraya küçük kurşun çubuklar yerleştirmiştir (17).

1923 yılında C. Mc. Gow, yumuşak ve sert doku arasındaki ilişkiyi tedavi öncesi ve sonrası etkilerini incelemek amacıyla ortodontik uygulamalarda kullanmıştır (17).

Aynı yıl C. O. Simpson görüntüdeki bozulmayı azaltmak, sert ve yumuşak dokuları aynı film üzerinde elde etmek amacıyla yeni bir yöntem geliştirdi. Tekniğinde obje-ışın kaynağı uzaklığını 4,5 m olarak belirlemiş, reziliens farkı bulunan sert ve yumuşak dokuları aynı film üzerine kaydetmek için ise kasetlerin içine farklı şiddette ışınları alacak şekilde iki film yerleştirmiştir(17).

1931 yılında A.B.D de Broadbent (18) ve Almanya da Hofrath eş zamanlı birbirlerinden habersiz olarak yaptıkları çalışmalar da sefalostat veya sefalometre olarak adlandırdıkları baş sabitleme apareyi ve yüksek X ışını cihazı kullanarak standardize edilmiş bir sefalometrik teknik sundular. Broadbent'e göre hastanın başı sefalostatta merkeze konumlandırılmıştır ve dış kulak yolunun üst kenarı iki kulak çubuğunun üst kısmına yaslanmıştır. Sefalostatın burun parçası yüzün üst kısmını desteklemek için burun köküne yerleştirilmiştir. Broadbent'in yapmış olduğu bu çalışma esasen gerçek anlamda yapılmış ilk sefalometrik uygulamadır (15, 17).

Sefalostatın gelişimiyle 1944 yılında Tweed (19), 1948 yılında Downs (20), 1953 yılında Steiner (21), 1955 yılında Sassouni (22) ve 1960 yılında Ricketts (23) gibi birçok yazar ardı ardına kendi adları ile anılan sefalometrik çözümleme yöntemlerini içeren analizlerini yayınladı.

1968’de Björk, hastanın başını bir televizyon ünitesinde görüntülenebilmesine olanak sağlayan 5 inçlik görüntü yoğunlaştırıcıdan oluşan X ışını sefalostat çalışma ünitesi tasarlamıştır. Sefalostattaki hastanın baş pozisyonu ayrıca yüksek oranda tekrarlanabilir düzeydeydi. Ayrıca hastanın oral fonksiyonlarının bir televizyon ekranı üzerinde incelenmesine ve video kasede kaydedilebilmesine izin veren bir üniteydi (15).

1988’de Solow ve Kreiborg hastanelerde ve araştırmalarda kullanılmak üzere çok projeksiyonlu sefalometre geliştirmiştir. Björk tarafından 1968’de tanıtılan araştırma sefalometrisinin daha ileri bir gelişimi olan ünite, hasta pozisyonlandırılmasının kontrol edilebilirliğinin geliştirildiği, dijital olarak X ışınlanmasının kontrolünün yapıldığı ve sistemin çalışmasını kolaylaştırmak için bir dizi yeniliğe sahipti (15).

Sefalogram-lateral sefalometrik filmin kendisi, lateral görünümünden kafatasının iki boyutlu görüntüsünün ürünü olup dişler, kemikler ve yumuşak doku arasındaki ilişkinin hem yatay hem de dikey olarak incelenmesini sağlar (15).

2.1.2. Sefalometrik filmler

Tüm radyografik kayıtlar gibi lateral sefalometrik filmler de sadece gerekli endikasyonu barındırdıkları zaman alınmalıdırlar. Lateral sefalometrik filmler detaylı ve kapsamlı bir ortodontik tedavi planlaması için standarttır. Lateral sefalometrik filmler tedavi öncesinde kraniyal yapıların pozisyonları ve ilişkilerinin analizine tanı ve tedavi planlaması için izin verirler (24).

1992’de yapılan bir çalışmada lateral sefalometrik filmlerin tedavi planlamasını yaklaşık %20 oranında değiştirdiği gösterilmiştir ve bu oran hala kabul edilmektedir (25).

Daha önemlisi takip sefalogramları alındığında, lateral sefalometrik filmler tedavinin ilerleyişi ve sonuçlarının değerlendirilmesine yardımcı olurlar. Büyümenin modifiye edildiği veya yönlendirildiği çocuk hastalarda tedavi öncesinde bir lateral sefalometrik film almak çocuğun tedavi öncesi büyüme yönünün, miktarının, zamanlamasının bilinmesi ve büyüme yönlendirmesi ile sonradan gelen değişikliklerin bilinmesi tedavi başarısında kritik öneme sahiptir. Ancak minör problemleri bulunan çocukların tedavisi veya ek tedavi prosedürüne ihtiyacı olan yetişkinlerin çene ilişkilerinde ve keser konumlarında önemli derecede pozisyon değişikliği oluşturulmayacağı için sefalometrik filmlere genellikle ihtiyaç duyulmaz (24).

2.1.3.Sefalometrik analiz

1934'te Almanya'da Hofrath ve ABD'de Broadbent tarafından radyografik sefalometrinin tanıtılması maloklüzyon ve altında yatan iskeletsel bozukluk çalışmaları için hem bir klinik araç hem de araştırma alanı oluşturmuştur. Sefalometrinin temel hedefi kraniyofasiyal kompleksdeki büyüme şekli üzerine yapılan araştırmalardır (24).

Ancak kısa bir süre sonra sefalometrik radyografların dentofasiyal oranları değerlendirmek ve maloklüzyonun anatomik tabanda açıklığa kavuşturmak için kullanılabileceği netleştirildi. Ortodontistin kraniyal taban, dişler ve çeneler gibi yüzün temel fonksiyonel birleşenlerinin nasıl birbirleriyle ilişkili olduğunu bilmesine ihtiyacı vardır. Herhangi bir maloklüzyon çene pozisyonu ile dişlerin sürerken aldıkları pozisyon arasındaki etkileşimin sonucudur. Bu sebepten dolayı dental oklüzyondan değerlendirildiğinde görünüşte benzer maloklüzyonlar bütün olarak değerlendirildiklerinde oldukça farklı olabilirler. Yüzün dikkatli bir şekilde incelenmesi bu bilgiyi sağlayabilse de sefalometrik analiz daha fazla hassasiyet sağlar (24).

Belki de radyografik sefalometrinin en önemli klinik kullanımı ortodontik tedavi ile gerçekleşen değişiklikleri tanımak ve değerlendirmektir. Tedavi öncesinde, sırasında ve sonrasında alınan sefalometrik radyografiler serisi tedavi sonunda çene ve diş pozisyonlarındaki değişiklikleri incelemek için çakıştırılabilirler. Gözlenen bu değişiklikler, büyümesi tamamlanmış yetişkin bireyler hariç, yapılan tedavinin etkileri

ve hastanın büyümesinin birleşiminden meydana gelir. Tedavi sırasında büyüyen hastalarda sefalometrik karşılaştırmaları incelemeksizin gerçekte ne meydana geldiğini bilmek neredeyse imkansızdır. Bu sebeple sefalometrik radyograflara çocuk ve adolesanların kapsamlı ortodontik tedavileri için ihtiyaç duyulmaktadır(24).

Tanı amacıyla radyografik sefalometrinin en büyük kullanımı hastanın dental ve iskeletsel ilişkilerini karakterize etmektir (24).

2.1.4. Sefalometrik analizlerin gelişimi

Sefalometrik analiz genellikle belirlenmiş noktalar arasındaki ilişkileri gösteren digital model veya radyografin şeffaf kağıt üzerine çıkarılan bir kopyası üzerinde gerçekleştirilir. Esas itibarıyla bu yöntemler radyograf üzerindeki bilgileri yönetilebilir bir düzeye indirilmesi için kullanılır.

Sefalometrik landmarklar sıklıkla çene ucunun en ön noktası gibi en uç noktalardan bazen de iki düzlem arasındaki ilişkiden oluşturulur. Landmarkları oluşturan bu uç-ekstremita-sivri noktalar hastanın baş pozisyonundan etkilenmektedir. Bu yüzden hasta başının sabit tutulması önemlidir. Sefalometrik landmarkların x, y koordinatları bilgisayar uyumlu formatta veri girişi için kullanılır. Bilgisayar analizleri günümüzde hemen hemen tüm özel kliniklerde kullanılmaktadır.

Sefalometrik analizlerin amacı bilgisayar ortamında yapılsa da farklı değildir. Amaç hastada var olan ve maloklüzyonuna katkı sağlayan iskeletsel ve dental ilişkileri belirlemektir. Bunun yollarından biri hastanın kendisinde mevcut olan dentofasiyal(baş-yüz) ilişkisi bulunduğunda yaştaki, etnik veya ırksal gruptan umulan farklılıkları ortaya çıkarmak için normal referans grupları ile karşılaştırmaktır. Bu tip bir sefalometrik analiz yöntemi ilk olarak 2. Dünya Savaşı'ndan sonra Down's sefalometrik analizi şekliyle popüler hale geldi. En başından beri sorun normal referans standartların kurulmasındaki zorluktu. Bu zorluk sadece mükemmel oklüzyon ve yüz oranlarına sahip bireyler dahil edilerek aşılmıştır (24).

Down's (26), Steiner (21) ve Wits (27) analizleri için geliştirilmiş standartlar hala kullanışlıdır. Güncel analizler için büyük bir veritabanı Ann Arbor tarafından

gerçekleştirilen hafif ve orta şiddete maloklüzyona sahip çocukları içeren Michigan büyüme çalışmasıdır. Diğer bir ana kaynak ise Burlington büyüme çalışmasıdır.

Hatırlanacağı gibi sefalometrik analizin amacı hem vertikal hem de horizontal yönden yüzün 5 major fonksiyonel biriminin ilişkilerini değerlendirmektir (kraniyum, kraniyal taban, üst çene, alt çene, üst çene dişleri ve çevresini saran alveolar kemik ile alt çene dişleri ve çevresini saran alveolar kemik). Bu bağlamda herhangi bir sefalometrik analiz yukarıda tanımlanmış fonksiyonel birimle arasındaki ilişkileri tanımlamak için tasarlanmış prosedürdür (24).

2.1.5. Steiner analizi

Steiner analizi 1950’li yıllarda Cecil Steiner tarafından geliştirilmiş ve tanıtılmıştır. Steiner’in analizi sadece bireysel ölçümleri değil aynı zamanda bu ölçümlerin karşılıklı ilişkilerini bir şekilde belirten ölçümleri göstererek ve sefalometrik ölçümleri kullanarak tedavi planlamasında açık bir yol haritası sunmuştur. Bu iki sebepten dolayı Steiner’in analizi ilk modern sefalometrik analiz olarak değerlendirilebilir (21, 24).

Bu bağlamda Steiner sefalometrik film analizi iskeletsel çene uyumsuzluğunun büyüklüğünü gösteren SNA ve SNB arasındaki farkı karşılamak için gereken kompanzasyona dayanıyordu. Steiner’e göre bu fark, ANB açısı, ilgi çekici bir ölçüydü. Gerçekten önemli olan şey tedaviyle üstesinden gelmesi gereken çeneler arasındaki uyumsuzluğun büyüklüğüdür ve bu ANB açısı ölçüsüdür (21).

Daha sonra Steiner NA doğrusuna göre üst keser dişlerin ve NB doğrusuna göre alt keser dişlerin çene ucunun milimetrik ve açısal ölçümlerini yapmıştır. Böylece dentisyonun protrüzyonla ilişkisini kurmuştur. Milimetrik mesafeler dişin kendisini destekleyen kemik dokusuna göre ne kadar önde olduğunu tespit ederken, eğim açısı ise dişin devrilip devrilmediğini veya kütleli hareket edip etmediğini gösterir. Çene ucu belirginliği alt keser belirginliği ile karşılaştırıldığında ikisi arasındaki dengeyi oluşturur. Çene ucu ne kadar belirgin olursa keser dişlerde o kadar belirgin olabilir ve bunun tam tersi de geçerlidir. Bu önemli ilişki Holdaway oranı olarak bilinir. Steiner analizinin içerdiği bir diğer önemli ölçüm ise yüzün dikey oranının tek göstergesi olan SN doğrusuna göre mandibular düzlemin eğimidir (21, 24).

Steiner analizi ile ilgili iki önemli problem vardır. Bunlardan ilki ANB açısının güvenilirliğidir. ANB açısı çene pozisyonundaki anteroposterior fark dışında yüzün vertikal boyutu ve Nasionun anteroposterior pozisyonundaki anormallikten etkilenir. Nasion ile A noktası veya Nasion ile B noktası arasındaki dikey mesafe artarsa ANB açısı azalacaktır. Nasionun anteroposterior anormallüğünden dolayı da açı etkilenecektir. Ek olarak SNA ve SNB açıları daha büyük ve çeneler daha protrüziv hale geldiğinde, yatay ilişkiler değişmemiş olsa bile artmış ANB açısı olarak kaydedilecektir. Bu eleştirilerin geçerliliği çene bozukluklarında farklı göstergelerin kullanımına yol açmıştır (21, 24).

2.1.6.Lateral sefalometrik radyografilerin çekim teknikleri

Sefalometrik radyografide temel prensip standardizasyondur. Sefalometrik değerlendirme metotlarının hassas bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve benzer şartlar altında elde edilmiş filmlerin karşılaştırılabilmesi veya çakıştırılabilmesi için standardizasyon ilkelerinin titizlikle uygulanması gerekmektedir. Standardizasyon yöntemlerinin belirlenmesi sefalometrik filmlerin gelişimlerine ve genel kullanımlarına katkı sağlamıştır (18).

Sefalometrik röntgenlerin elde edilebilmesi için hazırlanan röntgen odası mutlaka kurşun plakalar ile kaplanması gerekmektedir. 15-20 metrekairelik bir röntgen odası büyüklüğü yeterli olmaktadır (17).

Radyografi alınırken ışın kaynağının yönelim açısı ve hasta konumu sabit olmalı, hasta konumunu değiştirmemelidir (18).

Lateral sefalometrik film çekiminde başın oryantasyonu, hasta ayakta veya oturur pozisyonda, Frankfurt horizontal düzleme göre gerçekleştirilir. X ışın kaynağı Frankfurt horizontal düzleme göre hastanın orta oksal düzlemine ve kasete dik olmalıdır (28).

Görüntünün distorsiyonunu azaltmak için ışın kaynağı ile birey arasındaki mesafe mümkün olduğu kadar uzak tutulmalıdır. Böylece ışınlar bireye daha paralel gelecektir. Birey ile film kasedi arasındaki mesafe ise mümkün olduğu kadar kısa

tutulmalıdır. Bu şartları sağlayabilmek için kullanılan mekanik aygıtlara sefalometre veya sefalostat denmektedir (18).

Lateral sefalometrik film elde edilirken ışın kaynağı, sağ ve sol her iki kulak çıkıntısı ve film kasetinin orta noktası tek bir eksen üzerinde olmalıdır. Sağ ve sol kulak çıkıntılarının görüntüsünün sefalometrik film üzerinde çakışması bu şartların sağlandığının göstergesidir (17).

Sefalostatlarda başı sabit tutan bölümün asıl parçaları sağ-sol kulak bağlantıları ve burun kemerine yaslanan çubuktur. Filmi alınacak bireyin kulaklarına sefalostatın kulak bağlantıları, dış kulak yolu ağzına gelecek şekilde yerleştirilir. Daha sonra sefalostatın kulak bağlantılarını üzerinde barındıran kolları sıkıştırılarak dış kulak yolu içine yönlendirilir. Hasta başını fizyolojik bir pozisyona yönlendirmek için sefalostatın orbita çubuğu sol gözün deri kısmı üzerine yerleştirilir. Böylece Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel konumlandırılır. Son olarak sefalostatın burun çıkıntısı hastanın yumuşak doku Nasion noktasına gelecek şekilde ayarlanır ve sıkıştırılır. Hastanın başı bir kere istenen pozisyonda sabitlendikten sonra hareket ettirmesi çok zordur (28).

Işın kaynağı ile film arası mesafeyi tarif eden “fokal”, uzun ve kısa olarak ikiye ayrılır. Uzun fokal 5 metre, kısa fokal 1,5 metre uzunluğundadır. Uzun fokal üç boyutta da daha paralel ışın demetleri oluşturacağı için distorsiyonsuz görüntü verir (17).

Kısa fokal ışın kaynağı ile birey arası mesafe 1 metre 52 santimetredir(5 feet). Birey ile film kasedi arasındaki uzaklık ise tekniklerin farklılığına göre değişkenlik göstermektedir. Mesafenin değiştirilebilir olması görüntü magnifikasyonunun en aza indirilmesini sağlar. Sabit uzaklığın kullanılmasının yararı ise magnifikasyonun alınan tüm röntgenlerde aynı olmasıdır (17).

Günümüzde kullanılan sefalostatlarda bireyin midsagital düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe 13 santimetre olarak alınmaktadır (17).

2.1.7.Lateral sefalometrik radyografilerin güvenilirliği

1931’de Broadbent’in sefalostatu tanıtmasından sonra sefalometrik analizler ortodonti pratiğinde ve araştırmalarda standart tanısal metot haline gelmiştir. Lateral

sefalometrik kafa filmleri kraniofasiyal ve dentofasiyal ilişkileri teşhis etmek, büyüme döneminde olan veya olmayan hastalardaki tedavi sırasında meydana gelen değişiklikleri yorumlamak için kullanılmaktadır. Klinik pratikte ve araştırmalarda kullanılan sefalometrik analizlerin anahtar rolü göz önünde bulundurulduğunda lateral sefalometrik filmlerden elde edilen bilgilerin geçerliliğini değerlendirmek temel teşkil etmektedir (29).

Sefalometrik hatalar literatürde projeksiyon ve tanımlama veya belirleme hataları olarak iki ana gruba ayrılmıştır (30). Projeksiyon hataları konvansiyonel yöntemle alınan sefalometrik filmlerde ekspozür sırasında başın iki boyutlu magnifikasyonu veya analog sefalometrik radyografların dijital görüntüye dönüştürülmeleri sırasında bilgisayar işlemleri sürecinde meydana gelen hatalar olarak ifade edilirken, tanımlama hataları ise radyograf üzerinde anatomik landmarkların belirlenmesi ve sonrasında bu landmarklar üzerinden yapılan ölçümler sırasında kullanılan teknik veya aygıtlara bağlı meydana gelen hatalar olarak ifade edilmiştir (29, 31). Konvansiyonel sefalometri üzerinde yapılan çalışmalarda hatanın ana kaynağının landmark tanımlamaları sırasında meydana geldiği ifade edilmiştir (32, 33). Literatürde bu konuya ilişkin olarak landmark işaretlemesi sırasında oluşan hataların ölçümlerde yapılan hatalardan beş kat daha fazla görüldüğü raporlanmıştır (34, 35).

Elde edilen görüntünün densitesi ve keskinliği, anatomik karışıklık, sert ve yumuşak dokuların süperpozisyonu, çizimi yapan kişinin tecrübesi landmark tanımlamasını etkileyebilecek önemli faktörlerdir (33, 36, 37).

Sefalometrik radyografinin yeteneği baş pozisyonunun X ışın kaynağı ve filme göre standardize olmasına ve tekrarlanabilmesine dayanmaktadır. Her iki kulak çubuğu başın üç eksen çevresinde de rotasyona uğramasını engellerken, üçüncü referans noktasını oluşturan nazal pozisyonlayıcı ise burnun transvers eksen etrafında rotasyona uğramasını önler. Buna rağmen aygıt hastanın kulak ve burnunu ilişkiye getirmek için kullanıldığında başın kendisini sabit tutan aygıt içindeki hafif bir rotasyonu sagittal, vertikal veya anteroposterior olarak yanlış pozisyonlaması ile sonuçlanabilir. Başın farklı pozisyonlanmasına yol açan bu hatalar nedeniyle sefalometrik linear ve açısal ölçümler anatomik noktaların merkezi ışına göre farklı lokasyonlarına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu yüzden projeksiyon hataları doğru

bir şekilde anlaşılmadığı ve değerlendirilmediği sürece ortodonti uygulamalarında sadece sınırlı alanlarda kullanılabilecektir (38).

Landmark noktalarının kesin bir şekilde tanımlanması yoruma bağlı hataları minimuma indirmektedir. Ek olarak ortodontist günden güne anatomi bilgisini ve ölçüm deneyimini arttırdıkça referans noktalarının doğru olarak belirlenmesi ve sefalometrik analiz bakımından çok daha başarılı sonuçların elde edilmesi sağlanır (30).

Özellikle ergenlik döneminde referans noktalarının kafa kaidesi içerisinde lokalizasyonunun değişmesine bağlı olarak yinelenen ölçümlerde farklı değerler ortaya çıkarabilir. Yapılan bazı çalışmalarda ergenlik döneminde tüm sefalometrik referans noktalarının yüksek oranda lokalizasyonlarının değiştiği ifade edilmiştir (39).

Literatür incelendiğinde geleneksel ve dijital teknik ile elde edilen filmlerin sefalometrik nokta belirleme hataları açısından karşılaştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Liu ve ark. (40), 2000 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, Gonion noktasının belirlenmesinin anatomik olarak tanımlanmasındaki yetersizlik, çift görüntü oluşumu, midsagittal düzleme uzak olması gibi sebeplerden dolayı zor olduğu ifade edilmiştir. Yapılan daha önceki çalışmalarda ise gnathion, ANS, porion, menton ve kondilion noktalarının belirlenmesinde zorluklarla karşılaşıldığı rapor edilmiştir (41).

Sayinsu ve ark. (42), yaptıkları çalışmada anatomik sefalometrik noktaların işaretlenmesindeki hataların her nokta için farklı olduğu ve bunu en fazla uygulayan kişinin deneyimi tarafından etkilendiğini belirtmiştir.

Lau ve ark. (43), 1997 yılında ortodonti ve ağız-çene-yüz cerrahisi kliniklerinden farklı tecrübeye sahip ikişer araştırmacı seçmişlerdir. Aynı lateral sefalometrik filmleri seçilen araştırmacılara analiz ettirmişlerdir. Analizlerde 27 farklı sefalometrik parametrenin ölçümü yapılmış ve ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında tüm parametrelerin yaklaşık yarısının 4 araştırmacı tarafından da farklı değerlerde ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Sonuçta çizim sırasında meydana gelen hata miktarlarının eğitim veya deneyimden çok deneklerin referans noktalarının yerlerini algılamadaki farklılığına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

2.2.Ortodontik Maloklüzyonlar

2.2.1.Tanımı

Normal olarak kabul edilen aralığın dışında yer alan oklüzyonda meydana gelmiş tüm düzensizlikler için kullanılan maloklüzyon terimi ilk defa Guilford tarafından ortaya atılmıştır. Maloklüzyonlar herediter ve çevresel etkenlerin sonucu olarak oluşabilmenin yanında genellikle her iki faktör beraber rol alırlar. Maloklüzyonların en sık sebeplerinden biri diş – çene veya alt-üst çene boyutları arasındaki uyumsuzluklardır. Buna örnek kalıtsal olarak annesinden küçük çene babasından büyük dişler alan bir çocukta dental ark üzerinde yeterli yerin olmamasından dolayı çenelere dar gelen büyük dişler sonucu çapraşıklıkların meydana gelmesidir. Ağız solunumu, alt veya üst dudak ısırma-emme ve parmak emme gibi anormal oral alışkanlıklar da normal okluzal gelişimi kötü etkileyerek maloklüzyonlara sebep olabilir. Maloklüzyonlar çapraşık dişler, dişler arasındaki boşluk olarak adlandırılan diastemalar, rotasyonlar, mesiopozisyon, distopozisyon, infrapozisyon, üst ve alt dişler arasında yetersiz veya aşırı kapanış, üst ve alt çeneler arasındaki boyut ve pozisyon uyumsuzluğu olarak kendilerini yaygın olarak gösterirler (44).

Maloklüzyonun sınıflandırılması veya tanımlanması tanıda ve tedavide önemli bir araç, maloklüzyonun şiddetinin ve prevalansının belirlenmesi içinde temel şarttır. 19. Yüzyıl boyunca maloklüzyonun sınıflandırılması için çeşitli girişimlerde bulunulmasına rağmen bu yüzyılın sonuna kadar geniş çevrelerce kabul gören bir sınıflandırma oluşturulamamıştır. Bu alanda ilk kullanışlı ortodontik maloklüzyon sınıflandırması anteroposterior yön temelli olarak 1898 yılında E. Angle tarafından yapılmıştır ve hala günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (44, 45). Angle yapmış olduğu sınıflandırmada ana maloklüzyon sınıflarını Romen rakamları (I, II, III) ile ana maloklüzyonların alt gruplarını ise 1,2 gibi Arap numaraları ile sınıflandırmıştır (45). Tek taraflı maloklüzyonları ise subdivizyon olarak ifade etmiştir (16).

Angle'ın maloklüzyon sınıflandırmasının süt dişlenme döneminde, 1. Daimi molar kayıplarında kullanılamaması, maloklüzyonu transversal ve vertikal yönde tanımlayamaması, maloklüzyonun etyolojisini içermemesi ve iskeletsel ve dental

maloklüzyonlar arasındaki ayrımı yapamaması sebebiyle birçok yazar Angle'ın sınıflandırmasını ihtiyaçlarına göre modifiye etmiştir (44, 46-49).

Angle sınıflandırmasında Üst 1. Daimi Molar dişin yerini sabit-değişmez ve oklüzyonun anahtarı olarak kabul etmiştir. Böylece Alt Daimi 1. Molar dişin, Üst Daimi 1. Molar dişe göre önde veya geride konumlanmasına göre anomalileri sınıflandırmıştır (16).

Angle'ın sınıflandırması aşağıda tanımlandığı gibi 4 gruptan oluşmaktadır.

1. Normal oklüzyon: Oklüzyon doğrusu üzerinde yer alan ve Sınıf 1 ilişkiye sahip diş dizini

2. Sınıf 1 maloklüzyon: Normal kapanış mevcuttur yani Maksiller Daimi 1. Moların mesiobukkal tüberkülü Mandibular 1. Daimi Moların mesiobukkal oluğu ile kapanışta ancak alt ve üst diş dizilerinde yer darlıkları, diastemalar, vertikal yönde açık kapanış, transversal yönde çapraz kapanışlar görülebilir.

3. Sınıf 2 maloklüzyon: Alt Daimi 1. Molar dişin Üst Daimi 1. Molar dişe göre daha distalde konumlandığı kapanış ilişkisi olarak ifade edilmektedir.

4. Sınıf 3 maloklüzyon: Alt Daimi 1. Molar dişin Üst Daimi 1. Molar dişe göre daha mesialde konumlandığı kapanış ilişkisi olarak ifade edilmektedir.

Zamanla Angle'ın sınıflandırması 4 ayrı fakat birbiriyle ilişkili özelliği tanımlayacak şekilde genişlemiştir. Bunlardan ilki sınıflandırmanın orijinalinde yer aldığı gibi maloklüzyonun sınıflandırılması, ikincisi molar ilişki, üçüncüsü iskeletsel çene ilişkileri ve sonuncusu ise büyüme paternidir. Örneğin Sınıf 2 çene ilişkisi mandibulanın maksillaya göre geride konumlandığı anlamına gelmektedir. Bazen sınıf 1 molar ilişkisi mevcut olabilmesine rağmen genellikle Sınıf 2 molar ilişkisi ile bağlantılı bulunmuştur. Benzer bir şekilde Sınıf 2 büyüme paterni mandibulanın aşağı ve geriye olan büyüme şeklini tarif etmektedir. Sınıf 1 dengeli, Sınıf 3 ise öne doğru gerçekleşen aşırı mandibular büyümeyi gösterir (45).

2.2.2.Sınıf 3 maloklüzyonlar

2.2.2.1.Etyolojisi

Sınıf 3 maloklüzyonların etyolojisi karışık ve çok çeşitli olmakla beraber temel olarak genetik ve çevresel faktörler sebebiyle meydana gelirler.

- Genetik Faktörler:

Sınıf 3 maloklüzyonun kalıtsal olarak aktarıldığının en iyi örneği Habsburg kraliyet ailesidir. Habsburg ailesinin diğerlerinden farklı özelliği prognatik yapıda bir alt çeneye ve dolayısıyla Sınıf 3 maloklüzyona sahip olmalarıdır. 1377- 1700 yılları arasında dokuz nesil boyunca aileye mensup 40 bireyin 33'ünde prognatik mandibula ve sonuç olarak Sınıf 3 maloklüzyon bulguları gözlenmiştir (50).

1970 yılında Litton ve ark. (51), Sınıf 3 maloklüzyona sahip 51 bireyin ailelerini incelemişlerdir. Sınıf 3 özelliklerin kardeşler arasında ve çocuklarda genetik bir miras olduğu sonucuna varmışlardır.

1982 yılında Nakasima ve ark. (52), Sınıf 3 maloklüzyonun kalıtsal bir faktöre bağlı olduğunu ve bunun aile bireyleri arasında aktarıldığını göstermişlerdir.

Tüm bu sonuçlar Sınıf 3 maloklüzyonların kalıtsal bir temelinin olduğunu kanıtlar niteliktedir.

- Çevresel Faktörler:

Sınıf 3 maloklüzyonun gelişimine katkıda bulunan çok sayıda çevresel etken ortaya atılmıştır. Bu etkenler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Kronik burun iltihabı, hipertrofik tonsiller, sinüzit, nazal septum deviasyonu gibi solunum yollarında meydana gelen problemler,
- Kraniofasial bölgedeki kemik gelişimini etkileyen patolojiler,
- Akondroplazi, Binder, Crouzon gibi sendromlar,
- Dudak - damak yarığı gibi konjenital deformasyonlar ve bu deformitelerin düzeltilmesi için erken dönemde uygulanan cerrahi girişimler,

- Erken diş kayıpları, mikrodonti, gömülü dişler gibi maksiller diş eksikliklerine veya diş madde miktarındaki eksikliğe bağlı üst çenenin boyut olarak küçük kalması,
- Taklit yoluyla alt çenenin önde konumlandırılması,
- Dil ve dentofasiyal yapıları çevreleyen yumuşak dokuların etkisi,
- Prematür kontaklar nedeniyle alt çenenin zorunlu mesial kapanışa taşınması,
- Hormonal bozukluklar,
- Travmalar,
- Postur (53).

2.2.2.2.Epidemiyolojisi

İskeletsel Sınıf 3 maloklüzyonların görülme sıklıkları toplumdan topluma etnik kökene göre büyük oranda değişkenlik göstermekle beraber diğer maloklüzyonlara göre görülme oranları daha düşük bulunmuştur (54). Sınıf 3 iskeletsel maloklüzyonlar diğer maloklüzyonlara göre daha az oranda görülmelerine rağmen Çin, Kore, Japonya gibi Uzak Doğu toplumlarında diğer toplumlara göre daha yüksek oranlarda görülmektedir (55).

Uzun yıllar boyunca birçok araştırmacı farklı toplumlardaki maloklüzyon görülme oranlarını araştırmış hemen her araştırmacı farklı oranlar elde etmiştir. Bu durumun sebebinin; oklüzal ilişkilerin sınıflandırılmasındaki farklılıklar, çalışma gruplarının gelişim periyodları, örnek gruplarının büyüklüklerindeki farklılıklar ve normal sınırların belirlenmesindeki araştırıcı farklılıkları olarak ifade edilmiştir (56).

İskeletsel Sınıf 3 görülme oranı İsveçli erkeklerde Ingerval ve ark. (57) tarafından yapılan çalışmada %6 olarak ifade edilmiştir.

Foster ve ark. (58) 1974 yılında yayınladıkları çalışmalarında 11 - 12 yaşlarına sahip beyaz ırka ait 1000 bireyi incelediklerinde %3,5'inde Sınıf 3 maloklüzyona rastlamışlardır.

Saleh'in (59) 1999 yılında yaşları 9 ile 15 arasında değişen okul çağındaki 851 Lübnanlı çocukta yaptığı çalışmada iskeletsel Sınıf 3 maloklüzyon görülme oranı %5 olarak bulunmuştur.

Danimarkalı çocuklarda %4 (60), Lew ve ark.'nın (61) yapmış olduğu çalışmada ise Çinli çocuklarda %12,6 oranında Sınıf 3 maloklüzyonun görüldüğü belirtilmiştir.

Türkiye de yapılan çalışmalarda ise 2007 yılında Gelgör ve ark. (62) yaşları 12 - 17 arasında değişen 2329 ergende Sınıf 3 maloklüzyon görülme oranı %10,3, Sayın ve Türkkahraman'ın (56) 2004 yılında yaptıkları çalışmada % 12 olarak bulunmuştur.

2.2.2.3. Dişsel ve iskeletsel özellikleri

Dişsel Özellikleri

1. Alt molar diş üst molar dişe göre daha mesialde konumlanmıştır.
2. Anterior dişlerde başa baş kapanış veya negatif overjet mevcuttur.
3. Kompanzasyon mekanizmasının çalışması sonucu üst keser açıları artmış alt keser açıları azalmıştır.
4. Maksillanın sagittal, transversal ve vertikal yönlerdeki gelişimleri yetersizdir (53, 63, 64).

İskeletsel Özellikleri

1. Üst çenenin ön kafa kadidesine göre yerini belirleyen SNA açısı üst çenenin retrüzyonuna ve küçük olmasına bağlı olarak azalmıştır (50, 65).
2. Alt çenenin ön kafa kaidesine göre yerini belirleyen SNB açısı alt çenenin protrüzyonuna ve büyük olmasına bağlı olarak artmıştır (50, 65)
3. ANB açısı negatif değerlerdedir (50, 65).
4. Gonial açı Sınıf 1 yani normal büyüme paterni gösteren bireylere göre daha geniştir (50, 65).

5. Mandibular düzlem açısı normalden daha fazladır(50, 65).
6. PNS noktası yukarı yönde ANS noktası aşağı yönde eğimlenmiştir (66).
7. Derin kapanışa sahip İskeletsel Sınıf 3'lerde glenoid fossanın ve doğal olarak bunu takip eden kondilin Sella Tursikaya göre daha önde yerleşmesi küçük kranial taban açısına sebep olur (67).
8. Maksillanın küçük olduğu (*micromaxilla*) durumlarında damak kısa, damak kubbesi derindir. Maksiller kavisdeki çapraşıklık dişlerin gömülü kalmalarına yol açar. Keserlerin, premolarların ve molarların konjenital eksikliği mikromaxilla ile ilişkilendirilmiştir. Maksillanın darlığı dar nazal apertura ile ilişkilendirilmiştir. Premaksilla da dar olduğunda ve yeteri kadar gelişmediğinde keser ve kanin diş bölgelerinde çapraşıklık mevcuttur (67).
9. Mandibula büyük olduğunda (*makromandible*) aşırı mandibular uzunluk, kondil, ramus veya korpus bölgesinde yer alabilir. Mandibular keserleri destekleyen simfiz dar ve yüksektir. Radyografik olarak bu dişlerin çevresini çok ince yapıda olan alveolar kemik tabakasının çevrelediği görülür. Sıklıkla uzun styloid çıkıntı görülür. Genel bir kural olarak alt çene kavsinde çapraşıklık görülmez ve 3. Molar dişlerin gömülü kalması nadiren görülür. Periodontal problemler ve diş eti çekilmeleri muhtemelen çapraz kapanışa bağlı olarak sık görülür (67).

2.2.3.Sınıf 2 maloklüzyonlar

2.2.3.1.Etiolojisi

Genel olarak düşünüldüğünde bir hastalığın doğru tedavisi öncelikle hastalığa sebep olan faktörün veya faktörlerin tanımlanması, ortaya çıkarılması ve buna yönelik olarak tedavi prosedürlerinin izlenmesiyle gerçekleştirilir. Bu yüzden maloklüzyonların etyolojilerinin de bilinmesi izlenecek tedavi yöntemleri açısından önem teşkil etmektedir(68).

Sınıf 2 maloklüzyonların oluşum sebepleri birçok faktör tarafından tetiklenmektedir. Kabaca bu faktörler 2 ana başlık altında toplanabilir.

1.Genetik Faktörler

2.Çevresel Faktörler

- Genetik Faktörler

Kalıtımsal özellikler aile bireyleri arasında soy ağacının alt basamaklarına aktarılma ve yinleme eğilimindedirler (69, 70). Kalıtımsal özellikler konusunda hekimin bilgi sahibi olması hastanın kalıtımsal özelliklerini hedef alan doğru ve etkili tedaviyi gerçekleştirmesinde hekime yardımcı olur (71). Anne ve babadan birinden veya her ikisinden gelen kalıtımsal özelliklerin birleşimi çocuklarında da ifade edilen yakın özellikler oluşturabilir. Bunlara ek olarak ayrıca toplumda var olan genlerin birleşmesiyle yeni özellikler ortaya çıkabilir veya var olan özelliklerin prevalansı değişebilir (69).

Herhangi bir ortodontik problemin başarılı tedavisi etiyolojisinin uygun bir tanısına bağlıdır. İskeletsel anomalilerin etiyolojisi üzerinde çevresel faktörlerin yanı sıra genetik özelliklerin de önemli rol oynadığı iyi bilinmektedir. Genetik bilimlerdeki son çalışmalar ve gelişmeler, ortodontistlerin, dentofasiyal özelliklerin ve patolojilerin etiyolojisi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamalarını sağladı ve bu da dentofasiyal kompleksin gelişiminde genlerin etkilerini destekledi. Ortodontik uygulamada tanı sırasında iskeletsel maloklüzyonun genetik temeli de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle ortodontik tedavi planı buna göre seçilmelidir. Bununla birlikte, kraniofasiyal özelliklerin poligenik doğasının neden olduğu belirli bir iskelet değişkenliğine yol açan tüm spesifik genleri net bir şekilde belirlemek için daha fazla genetik çalışma yapılması gerekmektedir (72).

Lundstöm (73), genetik ve maloklüzyon üzerine tek ve çift yumurta ikizlerinde yürüttüğü çalışmasında tek yumurta ikizlerinde Sınıf 2 maloklüzyon görülme olasılığını %68, çift yumurta ikizlerinde görülen Sınıf 2 maloklüzyon oranını ise %24 olarak rapor etmiştir.

Harris (74) 1975’de yaptığı çalışmasında Sınıf 2 maloklüzyonların poligenik özellik taşıdığını ifade etmiştir.

Graber (69), dış dünya ile bağlantısı olmayan Aleut adasında yaşayan bireylerde hiç Sınıf 2 maloklüzyona rastlamazken, Güney Afrika topluluğunda görülme oranını %2,7 olarak belirtmiştir.

Marcovic'in (75) 1992 yılında 114 Sınıf 2 Div. 2 bireyin klinik ve sefalometrik kayıtlarından yürüttüğü çalışmasında monozigomatik bireylerin birbiriyle %100 uyum gösterdiğini, dizigomatik bireylerin ise hemen hemen %90 oranında uyumsuz olduklarını belirtmiştir.

- Çevresel Faktörler

Sınıf 2 maloklüzyona sebep olan çevresel faktörler çocuğun doğum anındaki forseps veya manüplasyon travmalarından başlayıp, hayatının geri kalanında karşılaşabileceği romatoid artrit gibi otoimmün, osteomiyelit, orta kulak iltihabı, mastoidis gibi enfektif hastalıklar, erken süt dişi kayıpları ve parmak emme, ağızdan solunum, alt dudak emme gibi kötü alışkanlıkları içeren geniş bir yelpazeyi içerir (16). Yukarıda ifade edilen çevresel faktörlerden kısaca bahsedecek olursak;

Ağız Solunumu

Hayat için önemli maddelerden olan hava fizyolojik olarak burun deliklerinden girdikten sonra seyrini sırasıyla burun boşluğu, nazofarinks, orofarinks, laringofarinks, trake, bronşlarda seyrini devam ettirip akciğerlerde sonlandırır. Solunum yolunun başlangıcını oluşturan burun boşluğu veya nasofarinksteki bir daralma veya tıkanma varlığında fizyolojik burun solunumu sonlandırılarak ağız solunumuna geçilir. Septum nasi deviasyonu, alerjik reaksiyonlar sonucu oluşan konka nazalis mukozasındaki hipertrofiye bağlı daralmalar, nazal polipler, adenoid vejetasyon olarak da adlandırılan tonsilla faringea hipertrofisi bu daralma ve tıkanmalara neden olan akla ilk gelen sebeplerdir (16).

Ağız solunumunun özellikle pediatrik popülasyondaki en yaygın sebebi adenoid hipertrofinin sebep olduğu nazal tıkanıklıktır (76).

Ağız solunumu büyüme ve gelişim evresinde yer alan bireyde alışkanlığın süresine, sıklığına ve şiddetine bağlı olarak bireyin iskeletsel gelişimini olumsuz yönde yönlendirerek morfolojik karakter kazanabilir. Diş arkı üzerinde deformasyonlara ve fasiyal harmoninin bozulmasına yol açabilir (77).

Ağız solunumu sonucu ağız içi basınçtaki azalma oral bölgeyi dıştan çevreleyen nöromuskuler yapının baskınlık kazanmasına yol açar. Bunun sonucu olarak maksilla daralır, yan çapraz kapanış meydana gelir, üst çenedeki daralmadan dolayı mandibula anteriordaki konumuna ulaşamaz ve geride kalarak overjetin artmasıyla sonuçlanır. Sonuçta Sınıf 2 Div. 1 maloklüzyon meydana gelir (78).

Yanlış Yutkunma

Normal yutkunma dil ucu maksiller ve mandibular kesici dişlerin kökleri seviyesinde sert damağın ön kısmına temas ederek destek alırken, tüm diş dizisinin maksimum interküspidasyonda olduğu durum olarak tarif edilir. Dil ucunun yutkunma sırasında maksiller ve mandibular dişler arasına kadar uzanıp dişlerin arasına girmesine dil itimi – dil basıncı – tongue thrusting denmektedir (16).

Büyüme ve gelişme dönemindeki bir çocuğun alt ve üst keserler arasına giren dil keserler bölgesindeki dentoalveolar gelişimi engeller ve pasif intrüzyona sebep olur. Bunun yanında alt keser dişlerin linguale retrüze, üst keser dişlerin ise labiale doğru protrüze olmalarına yol açar. Sonuçta ön de açık kapanışa ek olarak artmış overjet ile karşılaşılır (79).

Parmak Emme

Parmak emmenin maloklüzyon oluşturma mekanizması da dil itimi mekanizmasına benzerlik göstermektedir. Dil itiminde olduğu gibi üst keserler protrüze olurken, alt keser dişler ise retrüze olmaktadır. Parmak emerken ayrıca ağız içerisinde negatif basınç oluşmakta ve buksinatör kas aktivitesi artmaktadır. Buksinatör kas aktivitesinin artması üst damak kavsini daraltıcı yönde etki ederek yan çapraz kapanışların oluşmasına yol açmaktadır. Sonuç olarak yan çapraz kapanışa sahip Sınıf 2 Div. 1 maloklüzyonlar meydana gelmektedir (16).

2.2.3.2.Epidemiyolojisi

Toplumda sıklıkla karşılaşılan ortodontik maloklüzyonlardan bir tanesi de Sınıf 2 maloklüzyonlardır. Sınıf 2 maloklüzyonların hem dişsel hem de kemiksel yani iskeletsel bileşenleri içeren tipi en çok alt çene geriliği ile karakterizedir. Bu

maloküzyon alt ve üst çenenin anteroposterior düzlemde gösterdiği uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır (80).

Yapılan çalışmalar sonucu Sınıf 2 maloklüzyon prevalansının yaştan, cinsiyetten, dentisyon durumundan ve ırksal farklılıklardan etkilendiği görülmüştür.

Amerika Birleşik Devletlerinde, 1989-1994 yılları arasında yürütülen NHANES III çalışmasında toplumda Sınıf 2 maloklüzyona sahip çocukların oranı %23, gençlerde %15 ve yetişkinlerde %13 olduğu sonucu çıkarılmıştır. İleri yaşlarda Sınıf 2 maloklüzyon oranındaki düşüşün sebebinin mandibulanın postnatal olarak maksilladan daha fazla büyüdüğü şeklinde açıklanmıştır (24).

Thilander ve ark.'nın (81) 2001 yılında Kolombiya-Bogotada yaşayan yaşları 5 ile 17 arasında değişen 4724 çocuk ve adolesan denekte yaptıkları çalışmada Sınıf 2 Div. 1 maloklüzyon prevalansını %14,9, Sınıf 2 Div. 2 maloklüzyon prevalansını ise %5,9 olarak rapor etmişlerdir. Toplamda Sınıf 2 maloklüzyon oranı %20,8 olarak belirtilmiştir.

Nanda ve ark. (82) ise 2005 yılında Amerikalı çocuklarda yaptıkları çalışmada Sınıf 2 maloklüzyon oranını %35 olarak rastlandığını bildirmiştir. Sağlık hizmetlerinin gelişmişliği ile bilinen Kuzey Avrupa ülkelerinden Danimarka'da, Danimarkalı 9-18 yaş aralığındaki 1700 denekte % 24 (60), Finlandiyalı 451 denekte ise %15 Sınıf 2 maloklüzyona rastlanmıştır (83).

Ülkemizde de bu konuda yürütülmüş birçok çalışma bulunmaktadır.

Gelgör ve ark. (62) 2007 yılında anteroposteior yönde Angle sınıflamasını kullanarak yaşları 12 ile 17 arasında değişen ortalama yaşları 14,6 olan 2329 deneye kapsayan epidemiyolojik çalışmalarında %40 Sınıf 2 Div.1, %4,7 oranında ise Sınıf 2 Div.2 ye rastlamışlardır.

Sayın ve Türkkahraman'ın (56) 2004 yılında daha önce ortodontik tedavi görmemiş Türkiye'nin güneyinde yaşayan bireylerden oluşan yaş ortalamaları 13,57 olan 1356 denekli çalışmalarında Sınıf 2 Div. 1'e %19, Sınıf 2 Div. 2 maloklüzyona ise %5 oranında rastlamışlardır.

Çelikoğlu ve ark.'nın (84) 2010 yılında ortodontik tedavi görmemiş, tüm daimi dişleri sürmüş, çoklu diş eksikliği olmayan yaşları 12 ile 25 arasında değişen 1507

denekte gerçekleştirdikleri çalışmalarında deneklerin %38,3'unun Sınıf 2 maloklüzyona sahip olduklarını bunlardan %28,9'unun Sınıf 2 Div.1, %9,4'ünün Sınıf 2 Div. 2 olduğunu raporlamışlardır.

Açıkça görülmektedir ki aynı toplumda aynı maloklüzyon farklı prevalansa sahip olabilmektedir. Bu durum kayıt metodu, sosyal seviye ve denek gruplarının yaş ortalamalarından kaynaklanabilmektedir. Bu yüzden maloklüzyonların prevalansının belirlenmesinde bunlar anahtar tanı kriterleridir (84).

2.3.2.3. Dişsel ve iskeletsel özellikleri

E.H. Angle 1890'lı yıllarda alt ve üst çene arasındaki anteroposterior yöndeki ilişkinin tanımlanması amacıyla dişsel bir sınıflandırma yapmıştır. Tüm mandibular dişler normale göre distalde konumlanmıştır ayrıca bu durum keser bölgesinde ve yüz hatlarında çok belirgin uyumsuzluk oluşturur. Günümüzde de yaygın olarak kullanılan bu sınıflandırmaya göre Sınıf 2 maloklüzyonlar her biri subdivizyonlara sahip iki bölüme ayrılmıştır (85).

Divizyon 1: Sınıf 2 Div.1 az veya çok daralmış maksiller ark ve uzamış ve protrüze olmuş üst keserlerle karakterizedir. Artmış overjet mevcuttur (85).

Divizyon 2: Sınıf 2 Div.2 üst santral keserlerin retroklinasyonu, procline üst lateral keserler ve artmış overbite ile karakterizedir (85). Literatürde Divizyon 2 ile ilgili tam bir fikir birliği yoktur ve ilk tanımlandığı güne göre tanımı çeşitli yazarlar tarafından modifiye edilmiştir (86-88).

Dentoalveolar Özellikleri

Sınıf 2 Div. 1

- Sınıf 2 molar ve kanin ilişki mevcuttur (16).
- Alt keser dişler bir kısım çalışmada procline bulunurken diğer çalışmalarda ise normal eğime sahip bulunmuştur (86). Öne eğim gösteren çalışmalarda mandibular retrognatiye cevaben dentoalveolar kompanzasyonun çalıştığı düşünülmüştür (89, 90).

- Alt ve üst keserlerdeki proklinasyondan dolayı interinsizal açı azalmıştır (91).
- Overjet artmıştır (92).

Sınıf 2 Div. 2

- Sınıf 2 molar ve kanin ilişki mevcuttur (16).
- Üst santral keserlerin belirgin retroklinasyonu (93, 94),
- Buna bağlı dik interinsizal açı (93, 95),
- Derin overbite (95-97),
- Retrokline (95) ya da normal pozisyonda alt keserler (97),
- Palatal düzleme göre normal vertikal konumunda üst santral keserler (88, 94, 95),
- Mandibular düzlem-alt keser veya palatal düzlem-alt keser kenarları arası mesafe derin kapanış genellikle bu dişlerin overerupsiyonu sonucu oluştuğu için fazladır (88).
- Mandibular düzlem, mandibular keserler arası mesafe genellikle fazladır (88).

Brezniak ve ark. (88) yaptıkları çalışmada bu mesafenin oldukça şaşırtıcı bir şekilde beklenenden hafif düzeyde az bulmuşlardır. Bu durumu derin kapanışla karakterize Sınıf 2 Div 2 maloklüzyonun simfizinin alt kenarında dikey birikim kompanzasyonu olmadan mandibulanın anterior rotasyonu ile gerçekleşmiş olabileceğini dentoalveolar özelliklerden çok iskeletsel özellikler taşıdığını ifade etmişlerdir (88).

İskeletsel Özellikler

Sınıf 1 Div. 1

- Maksilla önde mandibula normal konumunda ve boyutlarında (87), maksilla kraniyal tabana göre normal pozisyonunda mandibula geri konumda (80, 98, 99) veya maksilla önde mandibula geri konumda bulunabilir (100).

- Yapılan çalışmaların bir kısmında alt yüz yüksekliği artarken (101) bazılarında azalmanın olduğu bildirilmiştir (100).
- Sınıf 1 iskeletsel yapıyla karşılaştırıldığında Sınıf 2 Div. 1 anomalilerde SNA, ANB, MM, Li-MP açıları önemli derecede artarken mandibular retrüzyonun göstergesi olan SNB açısı azalmıştır (86).
- Sınıf 2 Div. 2 ilişkile karşılaştırıldığında Sınıf 1 Div. 1 anomalide çene ucu belirginliği daha az belirgindir. Sınıf 2 Div. 1 de SNPog açısı daha dardır (86, 100, 101).
- Yüz açısı, Y aksı açısı ve Gonial açı Sınıf 2 Div. 2 iskeletsel ilişkiye göre daha fazla artmış, posterior yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı azalmıştır (86).
- Saddle açısı artmıştır (86).
- Kraniyal taban açısı iskeletsel Sınıf 1 ideal oklüzyon gösteren bireylerle karşılaştırıldığında oldukça artmıştır (92).
- Mandibula (Cd-Gn) daha kısa yapıdadır buna artmış mandibular düzlem açısı (Go-Gn/SN) eşlik eder. Artmış mandibular düzlem açısı azalmış ramus yüksekliğinin sonucu görülür (92).

Sınıf 2 Div. 2

Sınıf 2 Div. 2 anomalilerin iskeletsel özellikleri ile ilgili çalışmalar aşağıda maddeler şeklinde ifade edilmiştir.

- Maksilla prognatik veya retrognatik konumda olabilir.
- Sınıf 1 maloklüzyonlu hastalarla karşılaştırıldığında mandibula küçük (94, 97, 102), daha kısa ve retrognatik (93, 95, 103), Sınıf 2 Div. 1 maloklüzyona göre daha uzun ve prognatik yapıdadır (88).
- Çene ucunu bazı araştırmacılar belirginleşmiş (88, 102) olarak ifade ederken bazıları bununla ilgili bir veri bulamamıştır (100, 104).
- Sınıf 2 Div. 2 maloklüzyonun vertikal karakteristiğine baktığımız zaman düz bir mandibular düzlem(88), azalmış mandibular düzlem açısı (105, 106), daralmış gonial açı (88), artmış posterior yüz yüksekliği (88,

107, 108), azalmış anterior yüz yüksekliği ve horizontal bir büyüme vektörü (88, 109) görülür.

- Uzun anterior kraniyal taban ve geniş kraniyal taban açısı mevcuttur (96, 104).

2.3.Burun

2.3.1.Anatomisi

Burun, yüzün merkezinde konumlanmış estetik olarak önemli bir yapıdır. Nazal kemik (NK) ve burun açıklığı olarak adlandırdığımız piriformis apertura (PA) burnun kendisinin, asıl şeklinin ve yüz yapılarının oluşumuna katkıda bulunan iki ana iskeletsel faktördür. NK ve PA'nın morfolojik özellikleri cerrahi ve estetik amaçlı nazal rekonstrüksiyon ve burun estetiğinde, antropolojide cinsiyeti belirlemek, adli olaylarda ise ölünün yüzünü tekrar oluşturmak gibi amaçlarla yaygın biçimde kullanılırlar. Bunlara ek olarak fizyolojik solunum için hava yolu uzunluğu ve koananın morfolojik yapıları kadar NK ve PA'nın yapısı da önemlidir (110).

NK, üstte frontal kemik ile çevrilir ve nazal kemiğin bu bölgesi kalın, dar ve dalgalıdır. Alt kenarı ise incedir ve burnun lateral kartilajları ile eklem yapar. Nazal kemiğin testere dişine benzer yan kenarları ise maksillanın frontal çıkıntıları tarafından sarılmıştır, tabanında ise piriformis apertura bulunmaktadır. Medial kenarları ise iki parçadan oluşan nazal kemiğin diğer kısmı ile eklem yapar. Medial kenarın arkaya doğru uzanan dikey kısmı ise frontal kemiğin spinası, etmoid kemiğin lamina perpendikularisi ve burun bölmesini oluşturan kıkırdak yapılarıyla eklem yapar (110, 111)

Genellikle armut şekilli bir açıklık olarak tarif edilen piriformis apertura, tepesini nazal kemiğin, her iki yanını maksillanın frontal çıkıntılarının ve tabanını maksillanın palatal çıkıntısının oluşturduğu bir yapıdır. PA kemik hava yolunun en önünde yer alır. Piriformis aperturanın alt bölgesi kemik hava yolunun en dar kısmıdır ve bu bölge toplam nazal direncin üçte ikisini oluşturmaktadır (111, 112).

Literatürde özellikle plastik cerrahi amaçlı nazal kemik ve apertura piriformis şekillerinin oluşturulduğu, boyutlarının ölçüldüğü birçok çalışma bulunmaktadır.

Kaplanoglu ve ark. (113) Türk toplumundaki nazal kemiklerin şekillerini sınıflandırmak ve nazal kemik ile piriform açıklıkların boyutlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek amacıyla yapmış olduğu çalışmada ortalama nazal kemik kalınlığını $1,99 \pm 0,40$ mm, nazal kemik ortalama uzunluğunu $1,75 \pm 0,30$ mm, piriform açıklığın maksimum genişliği ve yüksekliğini ise sırasıyla $23,41 \pm 2,68$ ve $36,76 \pm 7,06$ mm bulmuştur.

Karadağ ve ark. (114) yetişkin Anadolu toplumunda burun kemiği ve kemik burun piramidini değerlendirdikleri çalışmalarında burun kemiğinin ortalama uzunluğunu erkeklerde $30,61 \text{ mm} \pm 1,26 \text{ mm}$, kadınlarda $29,01 \text{ mm} \pm 1,12 \text{ mm}$, piriform açıklığın ortalama genişliğini erkeklerde $18,83 \text{ mm} \pm 2,17 \text{ mm}$ ve kadınlarda $18,19 \text{ mm} \pm 1,85$ olduğunu rapor etmişlerdir.

2.3.2.Yüz estetiğinde burnun önemi

İnsanlar arası iletişimde yüz çekiciliği çok önemlidir. Güzellik, sosyal güç ve başarı anlamına gelir ayrıca medeni toplumun tüm alanlarında olumlu bir etkiye sahiptir (1).

Yüz güzelliği veya yüz çekiciliği olarak adlandırdığımız şey, yüzün alın, gözler, elmacıklar, burun, dudaklar, çene ve boyun gibi tüm bölümleri arasındaki uyumlu dengenin sonucudur. Bu durum artan ilgiyle beraber yüzün bölümleri arasındaki ilişkileri araştırmak için ortodontist ve plastik cerrahlara yol göstermiştir. Çekici olmayan yüz oranları dentofasiyal ortopedik (115), ortognatik cerrahi (116, 117) ve yumuşak veya sert doku plastik cerrahi uygulama (118-120) seçeneklerinden biri veya birkaçının kombinasyonu ile değiştirilebilir.

Burnun yüzün tam ortasında yer alması nedeniyle yüz estetiğinde baskın bir rol oynar. Bu baskınlığı minör rinoplasti geçiren hastalardaki gözle görülür artışta göstermektedir (2).

Yüz görünümü, başka bir bireyi anında ancak kapsamlı bir şekilde tanımamız için bir anahtardır. Tersine, bir bireyin kendi yüzünün başkaları tarafından tanınması,

o bireyin topluluğu tarafından kabul edilme duygusu üzerinde sosyo-psikolojik olarak büyük bir etkiye sahiptir. Yüzün tanınmasında gözlerin, ağzın ve burnun boyutu ve şekli temel unsurlardır. Dudaklar ve çene ile birlikte, yüzün merkezinde yer alan burun bireye özel yüz görünümünü karakterize eder (121).

2.3.3.Burnun gelişimi ve maturasyonu

Yüz profilini oluşturan eksternal konturlar başlıca kraniyofasiyal kompleksin diferansiyel büyümesi sonucu oluşmaktadır. Tüm yüzle ilişkili olarak burnun gelişimi yüz profilinin ana belirtecidir. En zor ortodontik tanı ve tedavi problemlerinden biri yüzde deformasyonlara sebep olan uygun olmayan burun gelişimi ile ilişkilidir. Ortodontist ve hasta bu yüzden sıklıkla uygun bir yüz harmonisinin oluşturulması amacıyla plastik cerrahiye başvurmaktadır. Bu cerrahi işlemin gerçekleştirilebilmesi için birçok yazar maturasyonun tamamlanmasının beklenmesinin gerektiğini savunmaktadır. Dolayısıyla burnun gelişim ve maturasyon konusu önem teşkil etmektedir (122).

1987 yılında Buck ve Brown (122) tarafından burun gelişimi ve maturasyonu üzerine bir çalışma yayınlanmıştır. Çalışmada iki grup kullanılmıştır. 1.grup 6-18 yaş aralığında 48 denekten, 2. grup ise 21-30 yaş aralığında 162 denekten oluşmaktadır. Seçilen hastalardan üçer yıl aralıklarla alınan lateral sefalometrik filmler incelenmiştir. 2.gruptaki bireylerden elde edilen veriler yetişkin burun boyutlarını ifade eden temel veri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında ortodontik tedavi başlangıcı için yaygın bir yaş olan 12 yaşında, erkek çocuklarının erişkin bireydeki yumuşak doku burun yüksekliğinin %87 sine, burun uzunluğunun %82sine, burun derinliğinin %79 una burun alanının ise %67'sine, kız çocuklarının ise aynı sırayla %95, %92, %92, %84 oranlarında ulaştığını belirtmişlerdir. Her iki cinsiyet içinde burun büyümesinin 18 yaşında sonlandığını ifade etmişlerdir.

1993 yılında Van Der Heijden (123) tarafından yapılan çalışmada burun maturasyonuna beyaz adolesan kızların %98 inde 15,8, beyaz adolesan erkeklerin %98'inde 16,9 yaşında ulaşıldığı belirtilmiştir.

Diğer taraftan burnun çok ileri yaşlara kadar büyümeye devam ettiğini gösteren araştırmalar da mevcuttur (124, 125). Özellikle Zankl ve ark. (126) kafadaki ve

vücuttaki tüm kemik yapılar erken yetişkinlik döneminde son uzunluklarına ulaşırken başlıca kıkırdaktan oluşan burun ve kulakların hayat boyu büyümeye devam ettiklerini belirtmişlerdir.

1967 yılında Posen (8) tarafından yapılan çalışmada nazal kemik (nasion – rhinion arası mesafe) boyunun 3 ay ile 13 yaş aralığında doğrusal şekilde arttığını, çok az ek büyümenin kaydedildiğini kısa bir sürenin ardından nazal kemiklerin 15 ve 18 yaşlarında tekrar uzunluklarında ilave artışların olduğunu belirtmiştir. Nazal kemikler 3 aylıktan 18 yaşına kadar ortalama 12,76 mm uzunluğunda büyümüş ve bu süre içinde gerçekleşen boyca büyümenin %90'ının 13 yaşına kadar olduğunu ifade etmiştir. Bu incelenen süre boyunca kadın ve erkeklerdeki büyüme paternlerinin temelde aynı olduğunu göstermiştir(8).

1990 yılında Genecov ve ark.'nın (127) nazal kemiği S-N doğrusuna göre değerlendirdiği çalışmasında, 7 yaşından 17 yaşına kadar nazal kemiğin anterior projeksiyonun da artış göstermeye eğilimli olduğunu ifade etmiştir. Erkeklerde bu artış 10 derece iken kadınlarda 7 derece olduğuna dikkat çekmiştir.

2.3.4 Burun – maloklüzyon ilişkisi

Nazal morfolojinin estetik önemi nedeniyle zaman içinde ortodonti literatürünün dikkatini çekmiştir. Bu nedenle, bir ortodontistin yumuşak doku değişiklikleri tedavi sırasında meydana gelen olaylar ve ayrıca burun morfolojisindeki büyüme ve yaşa bağlı değişiklikler hakkında kapsamlı bilgi ve anlayışa sahip olması zorunludur (128).

Literatür incelendiğinde maloklüzyonlarla burun morfolojisini oluşturan sert ve yumuşak dokuların ilişkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur.

Bhardwaj ve ark. (128) 120 Hintli yetişkinden ortodontik tedavi öncesi aldıkları lateral sefalometrik filmler üzerinden yaptıkları çalışmada Sınıf 1, 2 ve 3 maloklüzyonlu bireyler arasında nazal parametreleri incelemişlerdir. Yapılan çalışmada nazal uzunluğun Sınıf 3 bireylerde daha yüksek olduğunu, aynı çalışmada nasolabial açı ile Frankfurt horizontal düzleme göre oluşturulan alt burun açısının

değerlendirilmesinde vertikal büyüme paternli yetişkinlerde anlamlı derecede bu açaların yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Gülşen ve ark. (2) Anadolu Türk yetişkinlerde yüz iskeleti ve nazal profil arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında yüz yüksekliği, uzunluğu ve maksilla ve mandibulanın anteroposterior ve vertikal pozisyonlarının nazal uzunluk ve formu ile ilişkili olduklarını belirtmişlerdir. Yüzün posterior-inferior gelişimi konveks nazal profil, anterior yönde gelişimi ise düz veya konkav bir nazal profil oluşturduğunu ifade etmiştir. Ayrıca nazal kemik konkavite açısının, nazal kemik uzunluğu ve burun sırtındaki kamburla negatif korelasyon içinde olduğunu belirtmişlerdir (2).

Genecov ve ark. ile Clement Sınıf 2 bireylerde nazal kemiğin daha fazla elevasyon ve çıkıntı gösterdiğini bulmuşlardır (129).

Chaconas ise Sınıf 1 bireylerin burun ucunun Sınıf 2 bireylerden daha fazla ileriye doğru büyümeye sahip olduğunu, Sınıf 2 bireylerin burun dorsumunun belirgin yükselti oluşturma, Sınıf 3 bireylerin ise konkav dorsum oluşturma eğiliminde olduğunu göstermiştir (9).

Genel olarak burun profili ile ilgili literatür çalışmalarına bakıldığında burnun yumuşak doku profilinin incelendiği, araştırmacılar arasında referans noktaları düzlemleri ve doğruları arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Literatürde sadece burun iskeletsel yapısının maloklüzyonlar ile olan ilişkisini içeren çalışma bulunamamıştır.

2.4 Amaç

Sunulan çalışmanın amacı, büyüme-gelişimi tamamlanmış post-pubertal dönemde yer alan daha önce herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş bireylerdeki sagittal iskeletsel burun profilini oluşturan noktalar arasındaki doğrusal ve açısal ölçümler ile cinsiyet grupları ve Steiner sefalometrik film analizindeki ANB açısına göre çenelerin sagittal yöndeki iskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 maloklüzyonları arasında bir ilişki olup olmadığını incelemek ve değerlendirmektir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireylerin Seçimi ve Örneklemen Oluşturulması

Çalışmamızın materyali Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran hastaların tedaviye başlamadan önce alınan lateral sefalometrik radyografi arşiv kayıtlarından oluşmaktadır. Örneklem grubunun oluşturulabilmesi için dahil edilme ve edilmeme kriterleri oluşturulmuştur. Dahil edilme kriterlerine uygunluğun belirlenmesi amacıyla hastalara ait vaka raporları, ortopantomografik ve lateral sefalometrik radyografileri incelenmiştir. Bu üç veriden herhangi birinin var olmadığı hastalar örneklem grubuna dahil edilmemiştir. Vaka raporlarından örnekleme dahil edilebilecek hastaların geçirdiği cerrahi işlemler, asimetrikler, fasiyal patolojiler, minör veya makro burun estetik operasyonlar ve travma geçişleri araştırılmıştır. Ortopantomografik filmlerden bireylerin diş kayıpları ve kemiksel patolojilere sahip olup olmadıkları ve lateral sefalometrik filmlerden ise vertebral aracılığıyla iskeletsel maturasyon durumları incelenmiştir. Örneklem grubuna sonuçta dahil edilme kriterlerine uygunluk sağlayan 49'u erkek, 86'sı kadın olmak üzere toplam 135 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterleri aşağıda sunulmuştur.

Dahil edilme kriterleri:

- Bireylerin 16 yaşından büyük olması
- Büyüme atılım evresini geçirmiş post-pubertal (el bilek radyografisine göre Ru veya servikal vertebral maturasyon sınıflamasına göre CS5 veya CS6) dönemde olması (130, 131)
- Daha önce bir ortodontik tedavi görmemiş olması
- Diş kaybının olmaması
- Herhangi bir nazal cerrahi veya estetik operasyon geçirmemiş olması
- Fasiyal bir patolojiye ve sendroma sahip olmaması

- Nazal travma geçirmemiş olması

Dahil edilmeme kriterleri:

- Bireyin 16 yaşından küçük olması
- Büyüme dönemlerinden pre-peak (el bilek radyografisine göre MP3 eşitlik, S, H2 veya servikal vertebral maturasyon sınıflamasına göre CS1 veya CS2) veya peak (el bilek radyografisine göre MP3 capping veya servikal vertebral maturasyon sınıflamasına göre CS3)dönemlerinden birinin içinde yer alması (130, 131)
- Daha önce ortodontik tedavi görmüş olması
- Diş kaybı yaşamış olması
- Herhangi bir nazal cerrahi veya estetik bir operasyon geçirmiş olması
- Fasiyal bir patolojiye veya sendroma sahip olması
- Nazal travma geçirmiş olması

3.2. Etik Kurul Onayı

Çalışmaya başlamadan önce Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2020/22 sayılı kararıyla, 18/11/2020 tarih ve 2020/22 – 18/11 protokol numaralı etik kurul uygunluk raporu alınmıştır(Ek 1.Etik Kurul Onayı).

3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi ve Depolanması

Tüm radyografi kayıtları aynı röntgen cihazı(Gendex-9200 DDE, Orto Ralix) ile elde edilmiştir. Radyografilerin alınmasında 72 kVp ve 7 mA güç ayarında ışınlama yapıldı.

Lateral sefalometrik radyografi çekilirken, hastanın kafasının sol tarafı film kasetine dönük olacak şekilde konumlandırılmış olmasına, hastanın midsagittal düzleminin yere dik ve film kasetine paralel olacak şekilde ayarlanmış, hastanın kafasının, kulaklarının, orbitasının ve nasion noktasının sefalostatlar yardımıyla sabitlenmiş olmasına dikkat edildi. Dişler oklüzyonda iken alınmış radyografiler çalışmaya dahil edildi. Standardizasyon kurallarına en yakın lateral sefalometrik filmler seçildi. Tüm kayıtlar dijital ortamda sağlık bilgi sistemi Turcasoft (Samsun, Türkiye) programından indirilerek “BMP” formatında dosyalanarak arşivlendi.

3.4. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Analiz Yöntemi

Çalışmada, hasta bilgileri sisteme aktarıldıktan sonra Nemoceph NX 2006 (Madrid, İspanya) model çizim programı içindeki Steiner sefalometrik film analizi yöntemi kullanıldı. Bu yöntemle çizilen lateral sefalometrik filmlerin tümü tek bir çalışmacı tarafından (YO) yapıldı.

3.5. Sefalometrik Ölçümlerin Yapılması

Direkt dijital sistemle alınıp BMP formatında kaydedilen tüm lateral sefalometrik radyografiler Nemoceph NX 2006 (Madrid, İspanya) programına aktarılmıştır. Belirlenen anatomik noktalar, fare kontrolündeki gösterge ile programda işaretlenmiştir. Anatomik noktaların belirlenmesinde radyografilerde magnifikasyon, parlaklık ve kontrast ayarları gerekirse değiştirilmiştir. Anatomik noktaların işaretlenmesinden sonra önceden tanımlanan ölçümlerin çizimi program tarafından otomatik olarak gerçekleştirildi. Otomatik çizim ile oluşabilecek hataların minimuma indirilmesi için çizimler araştırmacı tarafından tekrar kontrol edildi, meydana gelen hatalar düzeltildi, gerektiği yerde sefalometrik noktalar yeniden konumlandırıldı. Çalışmayla ilgili elde edilen doğrusal ve açısal veriler daha sonra istatistiksel analizlerde kullanılmak üzere Excel (New Mexico, Amerika) programına aktarıldı.

3.6. Örneklem Gruplarının Oluşturulması

Çalışmaya dahil edilen bireyler sahip oldukları iskeletsel maloklüzyonlardan bağımsız olarak nazal parametrelerdeki cinsiyetler arasındaki farklılığı değerlendirmek için kadın ve erkek olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Daha sonra yine çalışmaya dahil edilen tüm bireyler cinsiyetten bağımsız olarak iskeletsel maloklüzyonlar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla Steiner sefalometrik film analizinin ANB açısına göre iskeletsel Sınıf 1, iskeletsel Sınıf 2 ve iskeletsel Sınıf 3 olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır (132). Ayrıca her bir iskeletsel grup, kendi içinde erkek ve kadınlar olarak gruplandırılarak ayrıca değerlendirilmiştir.

İskeletsel Sınıf 1 grubu: $4^{\circ} \geq \text{ANB} \geq 0^{\circ}$

İskeletsel Sınıf 2 grubu: $\text{ANB} > 4^{\circ}$

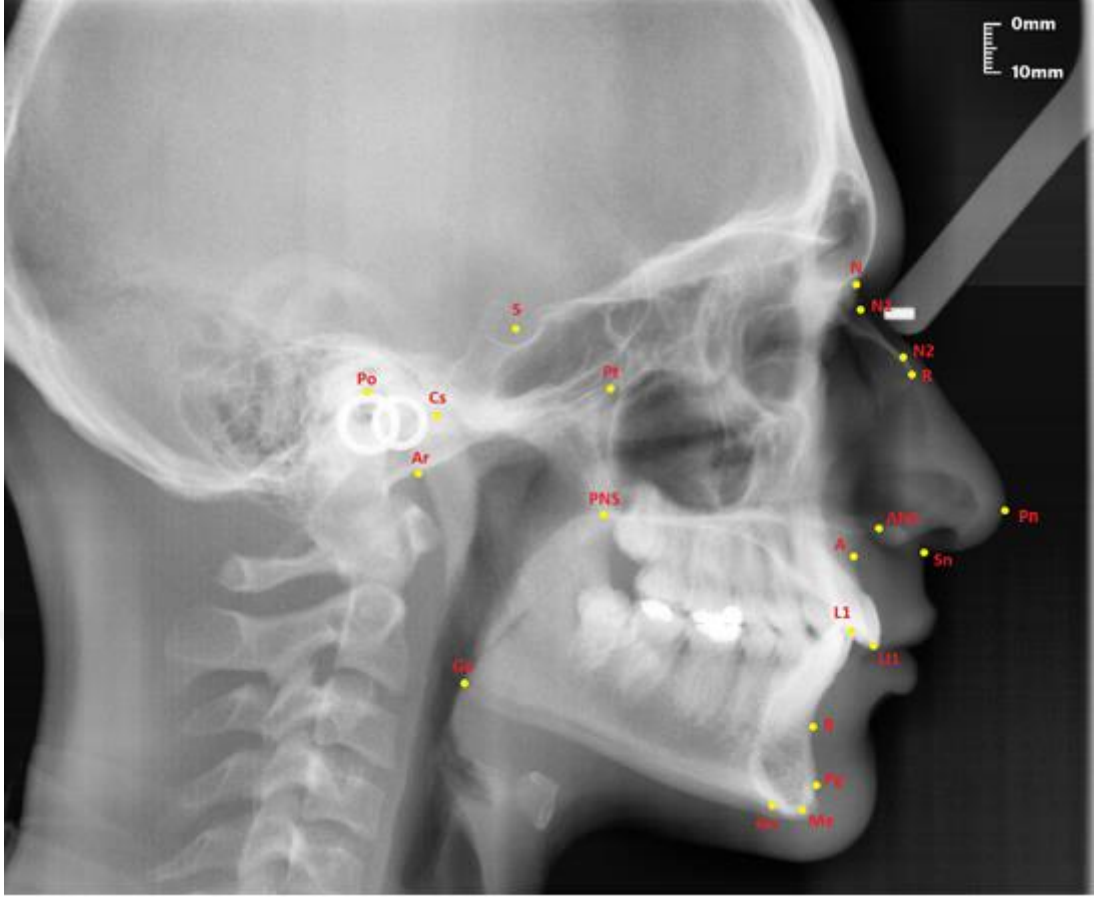
İskeletsel Sınıf 3 grubu: $\text{ANB} < 0^{\circ}$

3.7. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Noktalar

Lateral sefalometrik radyografilerde kullanılan noktalar aşağıdaki gibidir(2, 16, 133):

1. Sella (S) noktası; Sella turcica'nın merkezidir.
2. Nasion (N) noktası; Sutura frontonasalis'in en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır.
3. Rhinion (R) noktası; Nazal kemiğin en alt ve en ön kemik uç noktasıdır.
4. Supspinal – A noktası; ANS noktası noktası altında üst çene alveolar kemik girintisinin en derin noktasıdır.
5. Supramental – B noktası; Pogonion noktasının üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktasıdır.

6. Anterior nasal spina (ANS) noktası; Orta oksal düzlemde, anterior nasal spina kemiğinin en çıkıntılı yeridir.
7. Posterior nasal spina (PNS) noktası; Burun tabanı ve pterygopalatin fossa ön duvarının devamında kesiştiği noktadır. Palatin kemiğin horizontal parçasının, ön- arka düzlemde en geri çıkıntısıdır.
8. Porion noktası (Po); Dış kulak yolunun en üst noktasıdır.
9. Pogonion noktası (Pg); Kemik çene ucunun en ön noktasıdır.
10. Menton noktası (Me); Alt keser dişlerin köklerinin lingual tarafını örten alveol kemiği görüntüsünün en arkasında yer alan kompakt kısmı takip ettiğimizde bu çizginin alt çene alt kenarıyla kesiştiği noktadır.
11. Gnathion (Gn); Mandibula simfizi dış konturunun en ileri ve alt noktasıdır
12. Pterygomaksiller nokta (Pt); Fissura pterygomaksillarisin en üst ve geri noktasıdır.
13. Gonion noktası (Go); Mandibular korpus ile mandibular ramus arka kenarının kesiştiği gonial bölgeki kavisliğin en derin noktasıdır.
14. Artikulare noktası (Ar); Mandibulanın artiküler çıkıntısının arka kenarı ile kafa kaidesi alt kenarının kesişme noktasıdır.
15. Kondilion noktası (Cs); Kondilin en tepe noktasıdır.
16. Pronasale (Pn); Yumuşak doku burun ucunun en ön noktasıdır.
17. Subnasale (Sn); Burun altındaki girintinin en alt noktasının dudak ile birleştiği noktadır.
18. Üst kesici noktası (U1); Üst santral dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
19. Alt kesici noktası (L1); Alt santral dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
20. N1 noktası; Nazal kemiğin en konkav noktasıdır.
21. N2 noktası; Nazal kemiğin en konveks noktasıdır.



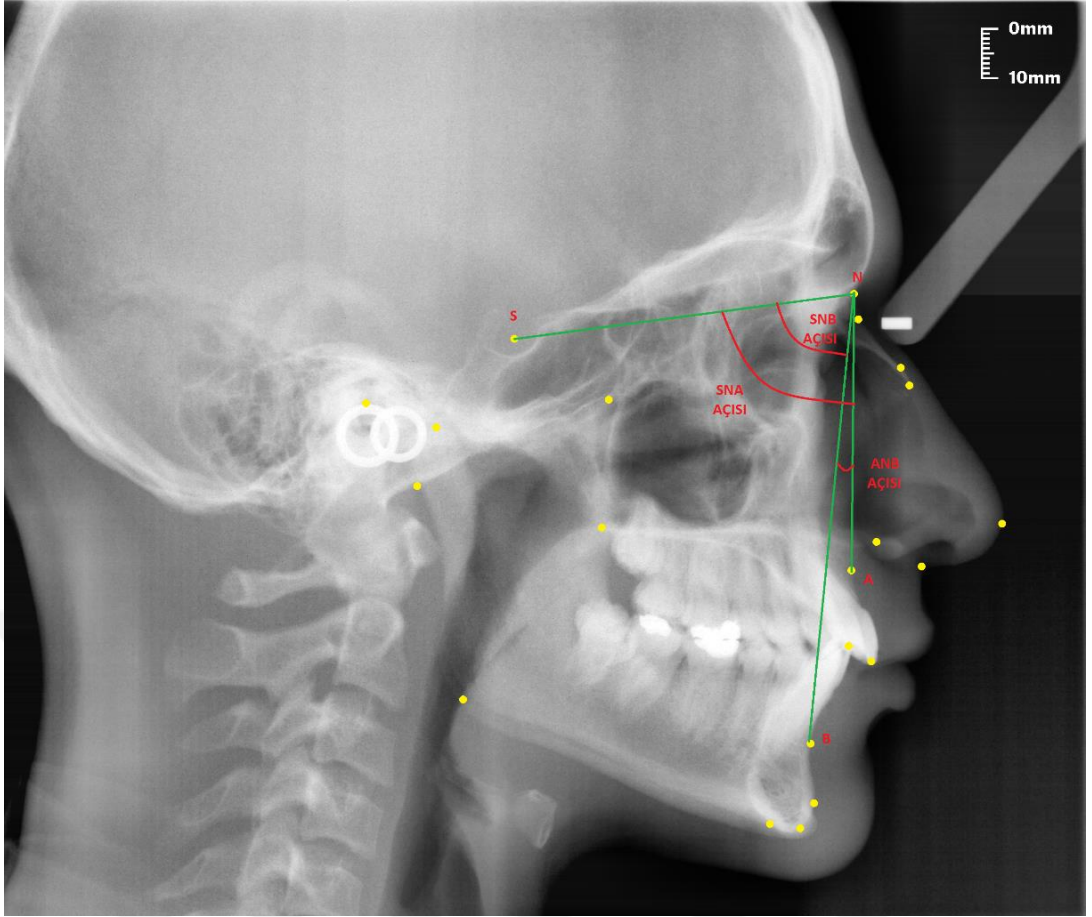
Şekil 1. Çalışmada kullanılan noktalar; **S**;Sella, **N**;Nasion, **R**; Rhinion, **A**; A noktası, **B**; B Noktası, **ANS**; Anterior Nasal Spina, **PNS**; Posterior Nasal Spina, **Po**; Porion, **Pg**; Pogonion, **Me**; Menton, **Gn**; Gnathion, **Pt**; Pterygomaksiller nokta, **Go**; Gonion, **Ar**; Artikulare, **Co**; Kondilion, **Pn**; Pronasale, **Sn**; Subnasale, **U1**; Üst Kesici Noktası, **L1**; Alt Kesici Noktası, **N1**; Nazal kemiğin en konkav noktası, **N2**; Nazal kemiğin en konveks noktası

3.8. Lateral Sefalometrik Analizde Yapılan Ölçümler

3.8.1. Kraniofasiyal ölçümler

Çalışmada yapılan kraniofasiyal ölçümler aşağıdaki gibidir(16, 132):

1. SNA (°); SN doğrusu ile NA doğrusu arasında kalan açıdır.
2. SNB (°); SN doğrusu ile NB doğrusu arasında kalan açıdır.
3. ANB (°); NA ve NB doğruları arasında kalan açıdır.



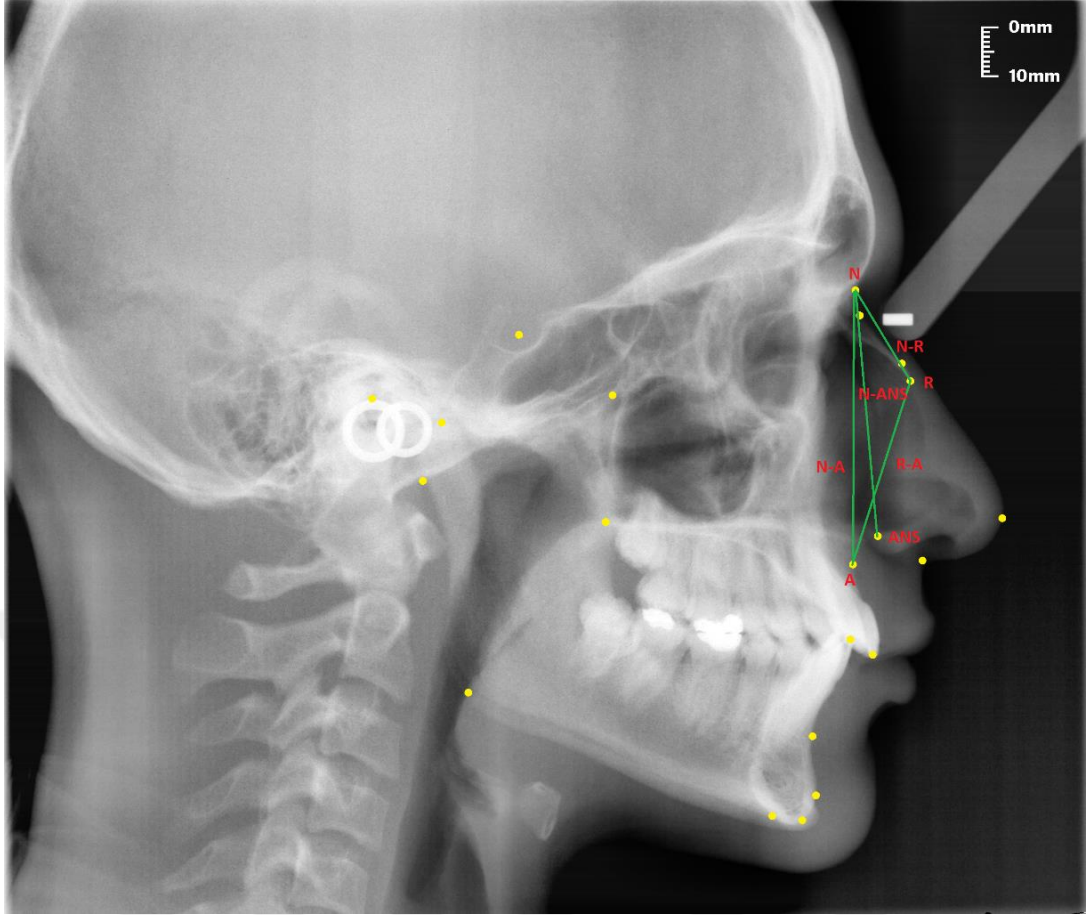
Şekil 2. Çalışmada kullanılan kraniofasiyal ölçümler; **SNA**; SN ve NA doğruları arasında kalan açıdır, **SNB**; SN ve NB doğruları arasında kalan açıdır, **ANB**; NA ve NB doğruları arasında kalan açıdır., **S**; Sella, **N**; Nasion, **A**; A noktası, **B**; B noktası

3.8.2. Nazal kemikle ilişkili ölçümler

Çalışmada yapılan nazal kemikle ilişkili boyutsal ve açısal ölçümler aşağıdaki gibidir (2, 4);

Boyutsal ölçümler

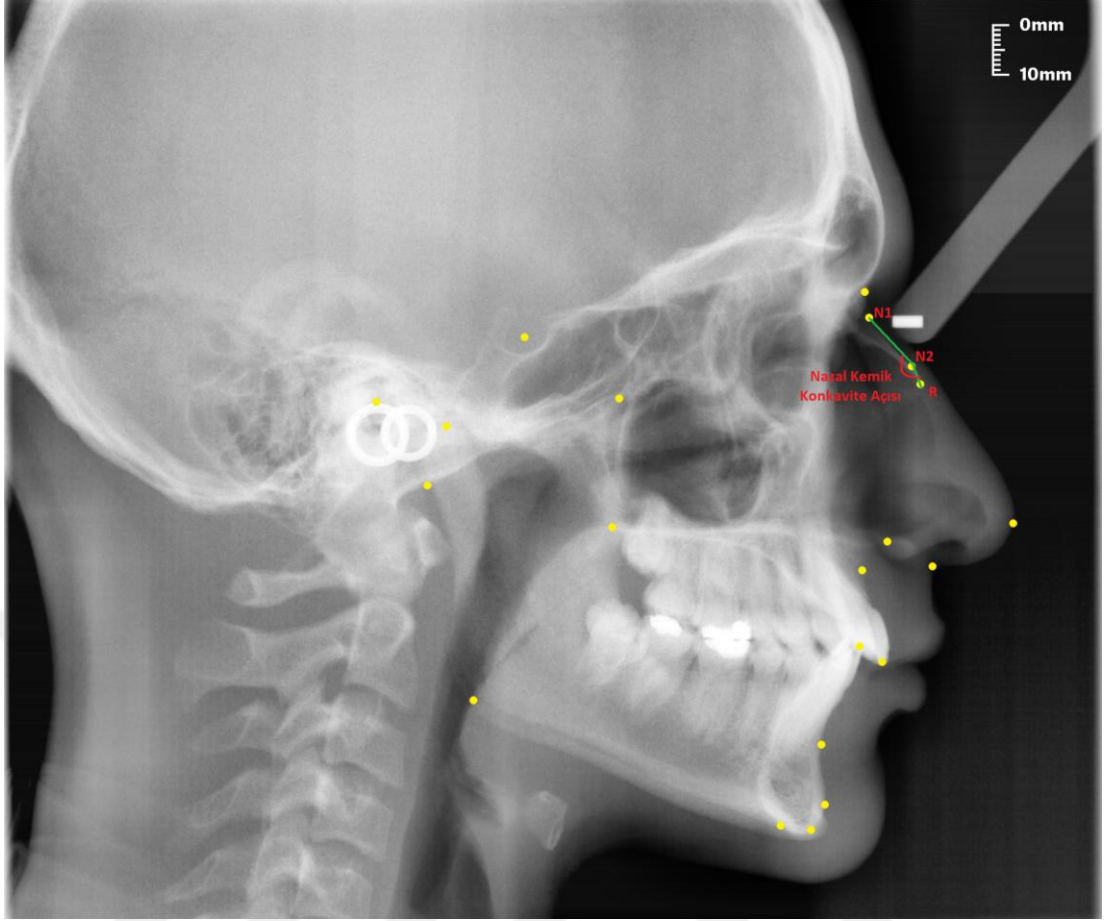
1. Nasion-Rhinion; Nasion ile rhinion noktaları arasındaki uzaklıktır.
2. Nasion-Anterior nasal spina; Nasion ile anterior nasal spina noktaları arasındaki uzaklıktır.
3. Rhinion-Subspinale; Rhinion ile subspinale noktaları arasındaki uzaklıktır.
4. Nasion-Subspinale; Nasion ile subspinale noktaları arasındaki uzaklıktır.



Şekil 3. Çalışmada kullanılan burun profili ile ilgili doğrusal ölçümler; **N-R**; Nasion ve rhinion noktalarının oluşturduğu doğru, **R-A**; Rhinion ve A noktalarının oluşturduğu doğru, **N-ANS**; Nasion ve anterior nasal spina noktalarının oluşturduğu doğru, **N-A**; Nasion ve A noktaları arasında kalan doğrudur.

Açısal ölçümler

1. Nazal Kemik Konkavite Açısı (Nbone Angle); Nazal kemiğin en konkav kısmı N1 noktası, en konveks kısmı N2 ve nazal kemiğin en alt uç noktası rhinion (R) noktaları arasında kalan posterior açıdır.



Şekil 4. Çalışmada kullanılan nazal kemik ile ilgili açısal ölçüm; **Nazal kemik konkavite açısı**; N1-N2 doğrusu ile N2-R doğruları arasında kalan posterior açıdır.

3.9. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Lateral sefalometrik filmler üzerinden elde edilen veriler IBM SPSS istatistik analiz programı (version 25, SPSS, IBM Corporation, New York, USA) kullanılarak analiz edilmiştir. Her bir parametreye ait standart sapma, ortalama, minimum ve maksimum değerler hesaplandı. Gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirilmeden önce verilere normallik testi uygulanmış normallik varsayımlarının sağlanması durumunda bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA), normal dağılım sağlamayan durumlarda parametrik testlerin karşılığı olan non-parametrik Kruskal-Wallis ve Mann Whitney U testleri kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesinde Shapiro-Wilk testinden yararlanılmıştır.

Anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p \leq 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir farklılığın olmadığı kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. Gruplara İlişkin Demografik Veriler

Dahil edilme kriterleri göz önüne alındığında; toplam 135 birey araştırmaya dahil edilmiştir. Yaş ortalaması $17,88 \pm 3,14$ yıl olan bireylerin en küçüğü 16, en büyüğü ise 40 yaşında olup 49'unu erkekler (%36,3), 86'sını kadınlar (%63,7) oluşturmaktadır. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin lateral sefalometrik filmleri Steiner sefalometrik analizine tabi tutulmuş ve iskeletsel Sınıf 1, iskeletsel Sınıf 2 ve iskeletsel Sınıf 3 olarak 3 gruba ayrılmıştır. Araştırmaya dahil edilen bireylere ait demografik veriler Tablo 1 ve Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımına ilişkin veriler

Bireyler	n	%
Erkek	49	36,3
Kadın	86	63,7
Toplam	135	100

n; Örnek sayısı, %; Yüzde

Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşlarına ilişkin veriler

Gruplar	$\bar{x} \pm ss$	Min. – Maks.
Erkek	$17,88 \pm 3,14$	16 - 23
Kadın	$17,88 \pm 3,13$	16 - 40
Toplam	$17,88 \pm 3,14$	16 - 40
İskeletsel Sınıf 1	$18,37 \pm 3,40$	16 - 37
İskeletsel Sınıf 2	$17,62 \pm 3,31$	16 - 40
İskeletsel Sınıf 3	$17,93 \pm 1,61$	16 - 23
Toplam	$17,88 \pm 3,14$	16 - 40

$\bar{x}$; Aritmetik ortalama, ss ; Standart sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum

4.2. Bireylerin Ortodontik Maloklüzyonlarına İlişkin Bulgular

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin Steiner sefalometrik analizine göre yapılan ölçümleri sonucunda elde edilen iskeletsel sagittal yön sınıflaması bulgularına göre 53 (%39,2)'ü iskeletsel Sınıf 1, 56 (%41,3)'sı iskeletsel Sınıf 2 ve 26 (%19,5)'sı ise iskeletsel Sınıf 3 olarak bulundu. İskeletsel Sınıf 1 bireylerin 20 (%14,8)'sini erkekler 33 (%24,4)'ünü kadınlar, iskeletsel Sınıf 2 bireylerin 17 (%12,5)'sini erkekler 39 (%28,8)'unu kadınlar iskeletsel Sınıf 3 bireylerin 12 (%9)'sini erkekler 14 (%10,5)'ünü kadınlar oluşturmaktadır. İskeletsel sagittal yön sınıflamasına ilişkin veriler Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyetlerine göre iskeletsel sagittal yön sınıflamasına ait veriler (n= 135)

	İskeletsel Sınıf 1 (n / %)	İskeletsel Sınıf 2 (n / %)	İskeletsel Sınıf 3 (n / %)
Erkek	20 / 14,8	17 / 12,5	12 / 9
Kadın	33 / 24,4	39 / 28,8	14 / 10,5
Toplam	53 / 39,2	56 / 41,3	26 / 19,5

n; Örnek sayısı, %; Yüzde

4.3. Cinsiyet ve İskeletsel Maloklüzyon Gruplarının Birbirinden Bağımsız Olarak Burun Parametreleri ile Olan İlişisine Ait Bulgular

Birbirinden bağımsız olarak değerlendiren farklı cinsiyet ve iskeletsel maloklüzyon grupları (iskeletsel Sınıf 1, iskeletsel Sınıf 2, iskeletsel Sınıf 3) ile burun parametreleri arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) ikiden fazla grubun varlığında, bağımsız örneklem t testi (independent t test) ise iki grubun varlığında kullanılan parametrik testtir ve bu testlerin uygulanabilmesi için değişkenlerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir (134). Bu çalışma kapsamındaki 135 bireyin tüm burun parametrelerinde normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bulgular:

- Burun parametreleri iskeletsel maloklüzyonlardan bağımsız olarak farklı cinsiyet gruplarına göre incelendiğinde kadın ve erkekler arasında R-A (Rhinion - A noktası arası mesafe), N-A (Nasion - A noktası arası mesafe) ve

N-ANS (Nasion - Anterior Nasal Spina arası mesafe) nazal parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi($p \leq 0,05$). Her 3 parametrede de erkeklerin kadınlardan anlamlı şekilde daha uzun ölçümlere sahip olduğu gözlemlendi. R-A arası mesafe erkeklerde $42,59 \pm 3,05$ mm kadınlarda $38,60 \pm 2,87$ mm, N-A arası mesafe erkeklerde $59,35 \pm 3,98$ mm kadınlarda $55,95 \pm 3,52$ mm, N-ANS arası mesafe erkeklerde $54,32 \pm 3,45$ mm kadınlarda $51,81 \pm 3,05$ mm olarak ölçüldü. Bununla birlikte, N-R (Nasion - Rhinion) parametresi erkeklerde ($24,96 \pm 3,73$) kadınlardan ($24,32 \pm 3,12$) daha uzun ölçülse de aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4).

- Burun parametreleri sagittal iskeletsel maloklüzyon sınıflamasına göre değerlendirildiğinde ise sadece N-R parametresi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdi ($p \leq 0,05$). N-R mesafesi iskeletsel Sınıf 1 bireylerde $24,13 \pm 3,11$ mm, iskeletsel Sınıf 2 bireylerde $24,22 \pm 3,42$ mm, iskeletsel Sınıf 3 bireylerde $26,12 \pm 3,36$ mm olarak ölçüldü. N-R parametresi iskeletsel Sınıf 3 bireylerde en uzun, iskeletsel Sınıf 1 bireylerde ise en kısa olarak ölçüldü. Ayrıca, R-A ($p > 0,05$), N-A ($p > 0,05$), N-ANS($p > 0,05$) nazal parametrelerinde iskeletsel Sınıf 1,2 ve 3 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 4).

Tablo 4. Burun parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

	N-R Arası Mesafe(mm)		R-A Arası Mesafe(mm)		N-A Arası Mesafe(mm)		N-ANS Arası Mesafe(mm)	
	$\bar{x} \pm ss$	<i>p</i>	$\bar{x} \pm ss$	<i>p</i>	$\bar{x} \pm ss$	<i>p</i>	$\bar{x} \pm ss$	<i>p</i>
Cinsiyet⁺								
Erkek	$24,96 \pm 3,73$		$42,59 \pm 3,05$		$59,35 \pm 3,98$		$54,32 \pm 3,45$	
Kadın	$24,32 \pm 3,12$	0,283	$38,60 \pm 2,87$	0,000*	$55,95 \pm 3,52$	0,000*	$51,81 \pm 3,05$	0,000*
İskeletsel Sınıflama⁺⁺								
Sınıf 1	$24,13 \pm 3,11$		$39,60 \pm 2,92$		$56,36 \pm 3,39$		$51,96 \pm 3,07$	
Sınıf 2	$24,22 \pm 3,42$	0,028*	$40,28 \pm 3,73$	0,493	$57,37 \pm 4,10$	0,084	$52,97 \pm 3,50$	0,073
Sınıf 3	$26,12 \pm 3,36$		$40,54 \pm 4,08$		$58,46 \pm 4,79$		$53,72 \pm 3,41$	

+; Bağımsız örneklem t testi, ++; One-Way ANOVA Testi, *; $p \leq 0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır., $\bar{x}$; Aritmetik ortalama, ss; Standart sapma

- N-R mesafesinin iskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 maloklüzyonlar arasında ikili karşılaştırılmasında iskeletsel Sınıf 3 bireyler, iskeletsel Sınıf 1 ve Sınıf 2 bireylerden istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi($p \leq 0,05$). İskeletsel Sınıf 3 bireyler diğer iskeletsel maloklüzyon sınıflarına göre daha büyük değer gösterdi. Diğer iskeletsel sınıflamaların ikili karşılaştırılmasında N-R mesafesinde anlamlı farklılık göstermediği bulundu($p > 0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. İskeletsel maloklüzyon sınıfları arasındaki N-R arası mesafenin karşılaştırılması

İskeletsel Sınıflama	İskeletsel Sınıflama	Ortalama Fark	<i>p</i>
Sınıf 1	Sınıf 2	$-,09068 \pm 0,63$	0,989
	Sınıf 3	$-1,99373 \pm 0,78$	0,034*
Sınıf 2	Sınıf 1	$0,09068 \pm 0,63$	0,989
	Sınıf 3	$-1,90305 \pm 0,78$	0,043*
Sınıf 3	Sınıf 1	$1,99373 \pm 0,78$	0,034*
	Sınıf 2	$1,90305 \pm 0,78$	0,043*

Post-hoc (Tukey test) çoklu karşılaştırma analizi, *; $p \leq 0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

4.4 Nazal Kemik Konkavite Açısının İskeletsel Maloklüzyon Sınıfları ve Cinsiyet ile Olan İlişkisinin Karşılaştırılması

Nazal kemik konkavite açısının, birbirlerinden bağımsız olarak cinsiyet ve sagittal iskeletsel maloklüzyon grupları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışma kapsamındaki 135 bireyin 49'u erkek, 86'sı kadındır. Mevcut parametre normal dağılım göstermektedir. Dolayısıyla analizlerin yapılmasında parametrik testler kullanılmıştır. Cinsiyetler arası ilişkinin incelendiği analizde bağımsız örneklem t testi, iskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 maloklüzyonlar ile olan ilişkisinin incelendiği analizde tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) kullanıldı.

- N1, N2 noktaları ile N2, R noktalarının oluşturduğu doğrular arasındaki açı nazal kemik konkavitesi açısı (N1-N2/N2-R) olarak değerlendirilmektedir. Nazal kemik konkavite açısı elde edilen sonuçlara göre kadın ve erkek cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi ($p > 0,05$).

- Nazal kemik konkavite açısı ile iskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).
- Nazal kemik konkavite açısı en fazla iskeletsel Sınıf 2, en az iskeletsel Sınıf 3 bireylerde görüldü.

Nazal kemik konkavitesi ile ilgili karşılaştırmalar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Nazal kemik konkavite açısının iskeletsel maloklüzyonlar ve cinsiyet ile olan ilişkisinin karşılaştırılması

N1-N2/N2-R Açısı (Nazal kemik konkavite açısı)		
	$\bar{x} \pm ss$	p
Cinsiyet ⁺		
Erkek	162,11° ± 6,89°	0,206
Kadın	163,60° ± 6,30°	
İskeletsel Sınıflama ⁺⁺		
Sınıf 1	162,45° ± 7,16°	0,180
Sınıf 2	164,25° ± 6,28°	
Sınıf 3	161,71° ± 5,42°	

+, Bağımsız örneklem t testi, ++, One-Way ANOVA Testi, *, $p \leq 0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır., $\bar{x}$: Aritmetik ortalama, *ss*; Standart sapma

4.5. Burun ile İlgili Parametrelerin İskeletsel Maloklüzyon Gruplarına Bağlı Olarak Cinsiyetler Arası İlişkinin Değerlendirilmesi

İskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 bireylerdeki nazal parametrelerin kadın ve erkekler arasındaki farklılıklarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tüm parametrelerin ortalamalarına göre normallikleri incelendi ve parametrelerin tamamının normal dağılım gösterdiği görüldü. Bağımsız örneklem t testi parametrik bir testtir ve gruplar normal dağılım gösterdiği için analizde bu test kullanılmıştır.

- %95 güven düzeyinde R-A ve N-A değerleri tüm iskeletsel sınıflarda cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlılık gösterirken($p \leq 0,05$), N-R, N-ANS ve N1-N2/N2-R değerleri iskeletsel gruplara bağlı cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık göstermedi ($p>0,05$).

- Anlamalı farklılık gösteren R-A ve N-A, değerleri erkeklerde kadınlardan daha büyük bulunmuştur($p \leq 0,05$).

Tablo 7. Burun ile ilgili parametrelerin iskeletsel gruplar içindeki cinsiyetler arası ilişkinin karşılaştırılması

Doğrusal Burun Parametreleri	İskeletsel Sınıflamalar	Erkek	Kadın	<i>p</i>
		$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
N-R	Sınıf 1	24,63 $\pm$ 3,96	23,83 $\pm$ 2,48	0,367
	Sınıf 2	24,67 $\pm$ 3,43	24,02 $\pm$ 3,44	0,517
	Sınıf 3	25,93 $\pm$ 3,92	26,29 $\pm$ 2,99	0,794
R-A	Sınıf 1	41,86 $\pm$ 2,20	38,23 $\pm$ 2,42	0,000*
	Sınıf 2	42,76 $\pm$ 3,88	39,20 $\pm$ 3,14	0,001*
	Sınıf 3	43,54 $\pm$ 2,91	37,80 $\pm$ 2,91	0,000*
N-A	Sınıf 1	58,20 $\pm$ 3,88	55,24 $\pm$ 2,50	0,001*
	Sınıf 2	59,63 $\pm$ 3,97	56,39 $\pm$ 3,80	0,006*
	Sınıf3	60,87 $\pm$ 3,91	56,39 $\pm$ 4,61	0,014*
N-ANS	Sınıf 1	53,29 $\pm$ 3,41	51,16 $\pm$ 2,47	0,111
	Sınıf 2	55,13 $\pm$ 3,01	52,03 $\pm$ 3,31	0,102
	Sınıf 3	54,88 $\pm$ 3,93	52,76 $\pm$ 3,39	0,153
N1-N2/N2-R	Sınıf 1	162,13 $\pm$ 7,90	162,64 $\pm$ 6,80	0,803
	Sınıf 2	164,26 $\pm$ 6,50	164,25 $\pm$ 6,28	0,997
	Sınıf 3	159,03 $\pm$ 4,55	164,01 $\pm$ 5,16	0,116

+, Bağımsız örneklem t testi, *, $p \leq 0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır, $\bar{x}$; Aritmetik ortalama, *ss*; Standart sapma

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışma Amacının Tartışılması

Yüz estetiğinin artırılması ortodontik tedavinin ana hedeflerinden biridir ve burun, yüzün merkezinde bulunmasından dolayı yüz estetiğinde önemli bir etkiye sahiptir (135). Dolayısıyla formundaki, şeklindeki, boyutlarındaki ve oranlarındaki değişim yüz profilini etkileyen ve burnu yüze karakter kazandıran önemli bir bileşen yapmıştır. Bu durum ortodontisti özellikle yaptığı profil analizinde burnun ilerideki büyüme potansiyeli ve şeklinde meydana gelebilecek değişiklikleri de göz önünde tutarak tanı ve tedavi planlamasına dahil etmesini zorunlu kılar (8, 136). Ortodontik yönden bakıldığında özellikle kamuflej ve ortognatik tedavilerde tedavi planlamasında ideal estetiğin sağlanması için burun diğer yüz elemanları ile olan ilişkisi değerlendirilen bir yapıdır (137).

Priformis apertura ve nazal kemikler fasyal yapıların şekillenmesine katkı sağlayan önemli yapılardır bu yüzden morfolojik özellikleri geniş bir şekilde farklı alanlarda kullanılmaktadır (112) .

2006 yılında Gülşen ve ark. (2) 262 Türk yetişkin birey üzerinde burun ve kraniofasiyal yapılar arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında nazal uzunluk, belirginlik ve formunun maksilla ve mandibulanın uzunluğu ve yükseklikleri arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir.

Nehra ve Sharma'nın (138) yaşları 18-27 arasında değişen 190 Hintli bireyi içeren çalışmalarında iskeletsel vertikal maksiller patern ile yumuşak doku nazal parametreleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu ve nazal uzunluğun, anterior üst yüz yüksekliği ve palatal düzlem eğiminden etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Bhushan ve ark. (139) yaşları 18-30 arsında değişen 45 erkek bireyler üzerinde maksiller inklinasyon (SN-PP) ve nazal morfoloji arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında nazal yükseklik ve derinlik, nazal kemik uzunluğu, nazal tip açısı ve nasolobial açıda farklı maksiller inklinasyona sahip gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Yukarıdaki çalışmalar ışığında literatüre bakıldığında nazal morfoloji veya burun ile ilgili yapılan ve bunların ortodontik iskeletsel anomaliler ile olan ilişkisini değerlendiren çalışmaların büyük oranda burun yumuşak dokuları üzerinden yapıldığı görülmektedir. Literatürde sadece burun iskeletsel profili ile iskeletsel maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar kısıtlı sayıdadır. Sunulan çalışma iskeletsel burun profilinin hem kadın ve erkek bireyler hem de sagittal yöndeki iskeletsel maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi incelemesi ve değerlendirmesi açısından literatüre ışık tutacaktır.

5.2. Çalışma Yönteminin Tartışılması

Kemik maturasyonunu, gelişimini ve sağlığını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Palacios (140) yetersiz beslenmenin kemik kaybı ve osteoporoz riskini arttırdığını doğru kemik formasyonu için yeterli besin, mineral ve vitamin desteğinin alınması gerektiğini belirtmiştir. Williams ve Bassett (141) tiroid hormonlarının iskeletsel gelişim açısından önemli olduğunu, çocukluk çağı hipotiroidizmin gecikmiş iskeletsel gelişime, büyüme yetersizliğine ve bozuk kemik mineral birikimine sebep olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca kemik maturasyonu çeşitli teratojen ve gen mutasyonları kaynaklı sendromlardan (142, 143), travma sonucu oluşan kondil kırıklarından (144), dudak damak yarığı gibi konjenital anomalilerden ve bunların düzeltilmesi için gerçekleştirilen cerrahi müdahaleler sonucu oluşan skar dokusundan etkilenmektedir (145).

Çalışmaya dahil edilen bireylerin kemik metabolizması yönünden sağlıklı olmalarına dikkat edilmiştir. Bu amaçla bireylerin anamnez formları, ortopantomaografik ve lateral sefalometrik filmleri incelenmiştir. Kemik maturasyonu ve gelişimini etkileyecek faktörlerden herhangi birine sahip olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

El-bilek radyografisi iskeletsel gelişimi değerlendirmek için kullanılan en popüler biyolojik indikatörlerden bir tanesidir. El-bilek kemiklerinin gelişim aşaması ile pubertal dönemdeki boydaki değişiklikler ve yüz büyümesi arasında yakın bir ilişki olduğu ifade edilmiştir (146, 147). El-bilek filmlerinin rutin kullanımı ek radyasyon dozuna maruziyet dolayısıyla son yıllarda etik problem oluşturmaktadır. Hem ek

radyasyon dozuna maruziyeti önlemesi hem de zaten ortodonti pratiğinde rutin olarak kullanılan lateral sefalometrik filmlerde servikal vertebraların görünür olması servikal vertebraların, iskeletsel maturasyonun değerlendirilmesinde artan bir popülerite kazanmasına yol açmıştır (148, 149). Yapılan çalışmalarda servikal vertabral maturasyon (SVM) aşamalarının iskeletsel maturasyonu değerlendirirken el-bilek maturasyon aşamalarının yerine kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Bacetti ve ark. (130), sunduğu modifiye edilmiş servikal vertabral maturasyon ve el-bilek kemiklerinin maturasyon metodunun karşılaştırıldığı bir meta analizde SVM'nin el-bilek kemiklerinin maturasyonu ile yüksek korelasyon gösterdiği ifade edilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin iskeletsel maturasyonunun belirlenmesinde tedavi öncesinde el-bilek filmleri alınmayan bireylerde modifiye SVM yöntemi tercih edilmiştir.

Yüz, kendisini oluşturan yapıların diferansiyal büyümesiyle karakterize olmaktadır (9). Burun yumuşak ve sert dokularına ait yapıların büyümesi ile ilgili farklı yaş aralıklarındaki değişimleri inceleyen literatürde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Subtelny (150) yaptığı çalışmada eksternal burnun erkelerde 13-14 yaş civarında, kızlarda ise 12 yaş civarında büyüme atağı geçirdiğini ifade etmiştir. Chaconas (9), nazal kemiğin büyümesinin burnun yumuşak doku büyüme atılımından önce meydana geldiğini ifade etmiştir. Burun iskeletinin lateral duvarlarını oluşturan maksilla ise büyümesini her iki cinsiyette de 16 yaşında büyük bir kısmını tamamlamış olduğunu ifade edilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen bireyler iskeletsel burun açıklığını oluşturan yani apertura piriformisi oluşturan nazal ve maksiller kemiklerin büyümelerini bitirdiği yaş olan 16 yaş ve üstünde olan bireyler dahil edilmiştir.

Literatür incelendiğinde burun ile ilişkili birçok çalışma ve bu çalışmalarda burun üzerinde yapılabilecek ölçümlerle ilgili birçok metot bulunmaktadır. Çalışmalarda çoğu zaman sefalometrik filmlerin kullanılmasının yanı sıra standardize edilebilen fotoğraflar, konik ışınlı bilgisayarlı tomografiler (KIBT), stereofotogrametriler, direkt hasta üzerinden alınan klinik ölçümler ve nazolabial modeller de kullanılabilmektedir (151-154). İki boyutlu sefalometrik analizlerin bazı dezavantajlarını elimine etmek için 3 boyutlu verilerin kullanımı günümüzde artmasına rağmen sefalometrik filmlerle karşılaştırıldığında daha fazla X ışınına maruz

kalma, hasta kayıtlarının ve KIBT verilerinin analizindeki araçlardaki yetersizlikler bugün hala geniş çaplı kullanımlarının önündeki başlıca sınırlamalardır (155).

Çalışmamızda, lateral sefalometrik filmlerin tanı ve tedavi planlaması için rutin olarak alınması, ek maliyet ihtiyacının olmaması, herhangi bir yan etkilerinin olmaması, hasta ve hekim için pratik bir şekilde elde edilebilir olması, standardizasyonunun yapılabilmesi, kullanışlı ve ölçümlerin güvenilir olması sebebiyle nazal parametrelerin değerlendirilmesinde lateral sefalometrik filmler tercih edilmiştir.

Sefalometrik radyografi, X ışın kaynağına ve filme göre standartlaştırılabilir ve tekrarlanabilir bir baş pozisyonu kullanma yeteneğine dayandırılır (156). Lateral sefalometrik filmlerin güvenilirliğini araştıran birçok çalışma baş pozisyonundaki rotasyonların sefalometrik analizlerde hatalara sebep olduğunu göstermektedir. Tng ve ark.'nın (157) 30 Çinli bireyin kafatası üzerinde başlarını farklı derecelerde (+10°, +20°, +30°, -10°, -20° ve -30°) oryante ederek lateral sefalometrik filmler üzerinden yürüttükleri çalışmalarında SNA ve SNB açılarında başın $\pm 10^\circ$ rotasyonunda bile sefalometrik değerlerde önemli değişiklikler meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada Yoon ve ark. (156) 17 kurukafa üzerinde baş rotasyonunun lateral sefalometrik film üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Baş 15°'ye kadar rotasyona uğratıp projeksiyon hatalarını değerlendirdikleri çalışmalarında açısal ölçümlerde doğrusal ölçümlerden daha az projeksiyon hatasının meydana geldiğini, yatay doğrusal ölçümlerin başın rotasyonuna göre dikey doğrusal ölçümlerden daha fazla projeksiyon hatasına sahip olduğunu ve dikey doğrusal ölçümlerin projeksiyon hatalarının dönme ekseninden uzaklık arttıkça arttığı ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada çalışmaya dahil ettiğimiz bireylerin lateral sefalometrik filmlerini standardize edebilmek için filmlerin aynı radyografi cihazından alınmasına ve bu radyografi cihazının kulak çubuklarının, nazal desteğinin ve ölçüm cetvelinin var olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmaya Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olan lateral sefalometrik filmler dahil edilmiş, aşırı rotasyon gösteren lateral sefalometrik filmler çalışma dışında tutulmuştur. Dişlerin maksimum interküspidasyonda ve dudakların istirahat pozisyonunda olmalarına dikkat edilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan lateral sefalometrik filmlerin tamamı direkt dijital sistem ile alınmıştır. Bu yüzden bilgisayarlı sefalometrik analiz için ilave banyo

prosedürlerine ve dijitalizasyon işlemine gerek duyulmamıştır. Arşivden elde edilen dijital lateral sefalometrik görüntüler bilgisayarlı sefalometrik analiz programı Nemoceph'te kullanılmak amacıyla sağlık bilgi sistemi olan Turcasoft programından BMP formatında indirilmiştir. BMP formatındaki bir görüntü dosyası, görüntüdeki her pikselin koordinat ve renk serilerinden oluşur. Bu nedenle BMP formatı, görüntünün nokta nokta açıklamasıdır ve dolayısıyla referans standardı olarak kabul edilir. BMP'nin ana avantajı, orijinal görüntü ile mutlak uyum ve kayıpsız doğasıdır. Çok yüksek renk derinliklerini destekleyebilir. Uyumluluk, yani görüntüyü oluşturulduğundan farklı donanım ve yazılımlarla kullanma yeteneği mükemmeldir (158).

Sunulan çalışmada diagnostik açıdan bir kaybın olmamasından dolayı lateral sefalometrik filmlerin sağlık bilgi sistemi programı Turcasoft'tan indirilmesinde BMP formatı kullanılmıştır.

Sefalometrik analiz Broadbent tarafından tanıtıldıktan sonra ortodonti alanın da tanı, tedavi planlaması, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi, büyümenin takibi ve tahmininde kullanıla gelmiştir. Geleneksel olarak sefalometrik analiz, asetat kağıdı üzerindeki radyografik işaretlerin işaretlenmesi ve doğrusal ve açısal değişkenlerin ölçülmesiyle gerçekleştirilmiştir (159, 160). Bununla birlikte, ortodontide yaygın olarak kullanılmasına rağmen, bu teknik zaman alıcıdır ve el ile yapılan çizimde, sefalometrik noktaların belirlenmesinde ve ölçümlerde yüksek hata riski dahil olmak üzere birçok dezavantaja sahiptir. Bilgisayar sistemlerinin gelişmesi ile beraber altın standart değerindeki geleneksel sefalometrik analiz çizim teknikleri bilgisayar destekli sefalometrik çizim tekniklerine doğru geçişkenlik gösterirken bu amaçla çeşitli programcılar tarafından bilgisayarlı sefalometrik analiz programları geliştirilmiştir. Bilgisayarlı sefalometrik analiz programlarının gelişimi bu programların geleneksel yöntem ile karşılaştırılması ihtiyacını doğurmuştur (160).

Roden-Jonson ve ark. (161) tarafından yapılan anatomik landmarkların belirlenmesi açısından geleneksel ve dijital yöntemin karşılaştırıldığı çalışmada sefalometrik noktaların tanımlanmasında ve mandibula, maksilla ve kranial tabanın bölgesel çakıştırmada anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Erkan ve ark. (159) ise 2012 yılında 30 tane rastgele seçilmiş sefalometrik radyograf üzerinde 5'i doğrusal 11'i açısal ölçümden oluşan 3 dental, 11 iskeletsel ve 1 yumuşak doku

parametresinden elde ettikleri verileri 4 farklı (Dolphin Imaging, Vistadent, Nemoceph ve Quick Ceph) bilgisayarlı sefalometrik analiz programı ve geleneksel yöntem ile karşılaştırmıştır. Geleneksel yöntem ve bu 4 farklı bilgisayarlı sefalometrik analiz programı arasında yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Dolayısıyla çalışmamızda direkt dijital sistem ile BMP formatında alınan tüm lateral sefalometrik filmler bilgisayarlı bir sefalometrik analiz programı olan Nemoceph programına aktarılmış, fare kontrolündeki bir imleç yardımı ile daha önceden belirlenen landmarklar ekranda bulunan görüntü üzerine işaretlenerek ölçümler gerçekleştirilmiştir.

5.3.Bulguların Tartışılması

Karadağ ve ark.'nın (114) 80 bireyi kapsayan Anadolu Türk toplumu üzerinde nazal kemik ve iskelet nazal piramidi değerlendirdikleri çalışmalarında nazal kemik uzunluğunu erkeklerde $30,61 \pm 1,26$ mm kadınlarda $29,01 \pm 1,12$ mm bulmuşlardır. Yapılan benzer çalışmalarda; 2005 yılında Hwang ve ark.'nın (162) Kore toplumunda yürüttüğü çalışmalarında nazal kemik uzunluğunun erkeklerde $25,9 \pm 3,8$ mm kadınlarda $24,5 \pm 3,7$ mm olduğunu bildirmişlerdir. Lang ve Baumeister (163) Alman toplumunda nazal kemik uzunluğunu cinsiyet ayrımı yapmadan değerlendirmişler ve $24,9 \pm 3,2$ mm olarak ifade etmişlerdir. Yine benzer bir çalışma da Ofodile (164) nazal kemik uzunluğunu Avusturyalılarda 3,02 cm, siyah Amerikalılarda 2,79 cm olarak ifade etmiştir. Gülşen ve ark.'nın (165) 167'si kadın 95'i erkek toplam 262 Anadolu Türk yetişkin bireyde fasiyal iskeletsel yapılar ve nazal profil arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında nazal kemik uzunluğunun ANB açısıyla yani iskeletsel sagittal yön anomalileri ve cinsiyet ile ilişkili olmadığını buna karşın uzun bir nazal kemiğin özellikle uzun burunlu, geride konumlanmış ve dikey olarak uzun maksillaya sahip, artmış anterior ve posterior yüz yüksekliklerine sahip bireylerde beklenebileceğini ifade etmişlerdir.

Sunulan çalışmada nazal kemik uzunluğu erkeklerde $24,96 \pm 3,73$ mm kadınlarda $24,32 \pm 3,12$ mm bulunmuştur. Her iki cinsiyet grubu arasında nazal kemik uzunlukları açısından istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuş olmasa da erkeklerde

nazal kemik uzunluğunun kadınlardan daha fazla olması literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur. Cinsiyetten bağımsız olarak iskeletsel sagittal yön anomalileri sınıflamasına göre iskeletsel Sınıf 1 bireylerde $24,13 \pm 3,11$ mm, iskeletsel Sınıf 2 bireylerde $24,22 \pm 3,42$ mm ve iskeletsel Sınıf 3 bireylerde $26,12 \pm 3,36$ mm olarak bulunmuştur. McNamara (64) yetişkin bireylerde iskeletsel Sınıf 3 maloklüzyonun komponentlerini araştırdığı çalışmada iskeletsel Sınıf 3 anomalinin %65-67 oranında retrüziv maksilladan kaynaklandığını ve bu bireylerin sıklıkla artmış alt yüz yüksekliğine de sahip olduğunu belirlemişlerdir. Dolayısıyla Gülşen ve ark.'nında (2) çalışması göz önünde bulundurulduğunda iskeletsel Sınıf 3 bireylerdeki nazal kemik uzunluğunun diğer iskeletsel sagittal yöndeki maloklüzyonlardan uzun olmasının sebebi iskeletsel Sınıf 3 bireylerin alt ön yüz yüksekliğindeki artış ve retrüziv maksillaya sahip olmalarından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür.

Başçıftçi ve ark.'nın (166) Anadolu Türk toplumunda sefalometrik standartları oluşturmak amacıyla minör çapraşıklığa sahip veya hiç çapraşıklığı olmayan Sınıf 1 oklüzyona sahip, normal büyüme-gelişim ve iyi bir fasiyal simetri gösteren 55 erkek ve 55 kadın toplam 110 genç yetişkin Türk birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında N-ANS arasındaki mesafeyi tüm toplumda ortalama $56,82 \pm 5,87$, erkeklerde $58,80 \pm 7,15$ mm, kadınlarda $54,83 \pm 3,28$ mm olarak bildirmişlerdir.

Lighthelm ve ark.'nın (167) yaşları 7 ile 22 arasında değişen Nijmegen Büyüme Çalışmasından seçtikleri 60 normal birey üzerinde vertikal ön yüz büyüme mekanizmasını inceledikleri çalışmalarında, iskeletsel N-ANS mesafesini 22 yaşındaki yetişkin erkek bireylerde $56,1 \pm 3,8$ mm kadınlarda $50,5 \pm 2,7$ mm olarak bulduklarını ifade etmişlerdir.

Nehra ve Sharma (138), yaşları 18-27 arasında değişen 103'ü kadın 87'si erkek toplam 190 yetişkin Hintli birey üzerinde maksiller vertikal patern ile yumuşak doku burun parametreleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada N-ANS mesafesini $51,5 \pm 3,3$ mm olarak bulmuşlardır.

Buschang ve ark. (129) ise 93 Meksika kökenli Amerikalı ve 114 Avrupalı kökenli Amerikalı üzerinde yaptıkları çalışmada bu mesafeyi sırası ile $51,29 \pm 3,20$ mm ve $53,26 \pm 3,69$ mm olarak bulmuşlardır.

Genecov ve ark. (127)'nın Sınıf 1 ve Sınıf 2 bireylerdeki fasiyal yumuşak doku gelişim miktarı, zamanlaması ve yönünü belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında sert doku N-ANS mesafesini 17 yaşındaki Sınıf 1 erkeklerde $54,6 \pm 3,2$ mm, Sınıf 2 erkeklerde $56,4 \pm 3,2$ mm, Sınıf 1 kadınlarda $53,2 \pm 2,2$ mm ve Sınıf 2 kadınlarda $51,9 \pm 2,4$ mm olarak ifade etmişlerdir. Çalışmamızda N ve ANS sefalometrik noktaları arasındaki mesafe iskeletsel sınıflamadan bağımsız olarak erkeklerde $54,32 \pm 3,45$ mm, kadınlarda $51,81 \pm 3,05$ mm olarak bulunmuştur. Üst ön yüz yüksekliği erkek ve kadın bireyler arasında farklılık göstermektedir ve erkekler kadınlardan daha fazla üst ön yüz yüksekliğine sahiptirler. Sunulan çalışma literatürle uygunluk göstermektedir. Cinsiyetten bağımsız olarak iskeletsel Sınıf 1, iskeletsel Sınıf 2, ve iskeletsel Sınıf 3 bireyler de ise sırasıyla $51,96 \pm 3,07$ mm, $52,97 \pm 3,50$ mm, $53,72 \pm 3,41$ mm olarak bulunmuştur. Ardani ve ark. (168) Sınıf 2 bireylerdeki N-ANS mesafesinin SNB açısı ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. SNB açısının küçülmesi mandibulanın geri-aşağı rotasyon göstereceğini ve total ön yüz yüksekliği ile beraber üst ön yüz yüksekliğinin de artacağını bildirmiştir. Dolayısıyla çalışmamızda N-ANS mesafesinin iskeletsel Sınıf 2 bireylerde iskeletsel Sınıf 1 bireylerden daha uzun olmasının sebebi mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak iskeletsel Sınıf 2 bireylerdeki yüz yüksekliğinin artmış olmasından kaynaklanabilir. Bhushan ve ark. (139) yaşları 18-30 arasında değişen 45 erkek birey üzerinde maksiller rotasyon ve nazal morfoloji arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında nazal yükseklik olarak adlandırdıkları, bizim çalışmamızda N-ANS olarak geçen parametre, ölçümün maksillanın saat yönündeki rotasyonu ile pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da iskeletsel Sınıf 3 bireylerde diğer iskeletsel maloklüzyonlardan daha fazla N-ANS mesafesine sahip olması iskeletsel Sınıf 3 bireylerin retrognatik maksilla ve buna bağlı olarak maksillanın saat yönündeki rotasyonundan dolayı olabileceği düşünülmüştür.

Arshad ve ark.'nın (168) Pakistan toplumunda nazal kemik konkavite açısını cinsiyetler ve iskeletsel sagittal yön maloklüzyonlarına göre değerlendirdikleri çalışmalarında nazal kemik konkavite açısını sagittal iskeletsel maloklüzyonlardan bağımsız olarak erkeklerde $167,16^\circ \pm 9,07^\circ$ kadınlarda $166,37^\circ \pm 11,21^\circ$ olarak bulmuşlardır. Aynı parametreyi cinsiyetten bağımsız olarak iskeletsel Sınıf 1 bireylerde $167,54^\circ \pm 8,50^\circ$, iskeletsel Sınıf 2 bireylerde $164,96^\circ \pm 12,61^\circ$ ve Sınıf 3 bireylerde $171,12^\circ \pm 6,22^\circ$ olarak bulmuşlardır. Gülşen ve ark.'nın (2) Türk toplumu

üzerinde yürüttükleri çalışmalarında nazal kemik konkavite açısının iskeletsel sagittal yön ile değil sagittal yöne vertikal yön de dahil edildiğinde anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmaya göre iskeletsel Sınıf 1 low-angle (kısa yüz) bireylerde nazal kemik konkavite açısının $165^{\circ} \pm 8,36^{\circ}$, normal dikey boyuta sahip bireylerde $170^{\circ} \pm 7^{\circ}$ ve high angle (uzun yüz) bireylerde $171^{\circ} \pm 6,93^{\circ}$ olduğunu belirtmişlerdir.

Sunulan çalışmada nazal kemik konkavite açısı erkeklerde $162,11^{\circ} \pm 6,89^{\circ}$, kadınlarda $163,60^{\circ} \pm 6,30^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Cinsiyet ayrımı yapılmadan iskeletsel maloklüzyonlara göre değerlendirildiğinde ise iskeletsel Sınıf 1 bireylerde $162,45^{\circ} \pm 7,16^{\circ}$, iskeletsel Sınıf 2 bireylerde $164,25^{\circ} \pm 6,28^{\circ}$ ve iskeletsel Sınıf 3 bireylerde $161,71^{\circ} \pm 5,52^{\circ}$ olarak bulundu. Çalışmamızla karşılaştırıldığında Pakistanlı bireylerde her iki cinsiyet grubunda da nazal kemik konkavite açısının daha fazla çıkmış olması ırksal farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Gülşen ve ark.'nın (2) yaptıkları çalışma vertikal yön gruplandırmasını da içermektedir. Dolayısıyla değerlendirilen ırk aynı ırk olmasına rağmen değerlerin sunulan çalışmadan farklı olmasının sebebi olabilir. Nazal kemik uzunluğu iskeletsel Sınıf 3 bireylerde daha fazla olmasına rağmen nazal kemik konkavite açısının daha düşük kalması yine maksillanın diğer iskeletsel patternlere göre daha geri konumda yer almasından kaynaklı olduğu düşünülmüştür.

Lateral sefalometrik filmler üzerinden burnun iskeletsel profilini değerlendirmek için kullanılan R-A ve N-A parametrelerinin iskeletsel maloklüzyonlarla ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Sunulan çalışmada bu iki parametrede de cinsiyetten bağımsız olarak iskeletsel maloklüzyonlar arasında istatistiksel bir anlamlılık göstermediği bulunmuştur. Ancak her iki parametrede de erkek bireylerde daha uzun olacak şekilde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. R-A parametresi erkek bireyler de $42,59 \pm 3,05$ mm bulunurken, kadın bireylerde $38,60 \pm 2,87$ mm olarak bulunmuştur. N-A parametresi erkek bireylerde $59,35 \pm 3,98$ mm bulunurken, kadın bireylerde $55,95 \pm 3,52$ mm olarak bulunmuştur.

Puberte zamanlaması nihai vücut boyutunda önemli bir fark yaratır (24). Puberteye erken girenlerin boyları daha kısa geç girenlerin ise daha uzundur. Erken cinsel olgunlaşmaya bağlı olarak büyümenin erken sonlanması özellikle kızlarda belirgindir. Erişkin erkek ve kadınlardaki boyut farkının en büyük sebebi budur (24).

Dolayısıyla tıpkı N-R ve N-ANS doğrusal parametrelerindeki erkeklerin daha büyük değerler göstermesi gibi R-A ve N-A doğrusal parametrelerinin de erkeklerde daha büyük değerler göstermesi beklenir ve çalışmamızda da bu şekilde bulunmuştur.

Çalışmamızda R-A ve N-A parametrelerinin iskeletsel maloklüzyon grupları içinde de cinsiyet farkı gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Buna göre R-A iskeletsel Sınıf 1 erkeklerde $41,86 \pm 2,20$ mm, kadınlarda $38,23 \pm 2,42$ mm, iskeletsel Sınıf 2 erkeklerde $42,76 \pm 3,88$ kadınlarda $39,20 \pm 3,14$ mm, iskeletsel Sınıf 3 erkeklerde $43,54 \pm 2,91$ mm olarak bulunmuştur. N-A iskeletsel Sınıf 1 erkeklerde $58,20 \pm 3,88$ mm kadınlarda $55,24 \pm 2,50$ mm, iskeletsel Sınıf 2 erkeklerde $59,63 \pm 3,97$ kadınlarda $56,39 \pm 3,80$, iskeletsel Sınıf 3 erkeklerde $60,87 \pm 3,91$ kadınlarda $56,39 \pm 4,61$ mm olarak bulunmuştur. R-A ve N-A parametrelerinin diğer doğrusal burun parametreleri ile genel olarak cinsiyet ve iskeletsel anomali grupları ile uyum için de olduğu görülmüştür.

Burnu da içine alan yüz, çene ve dişlerin gelişimi temelde genetik ve çevresel faktörler diyebileceğimiz faktörlerin birbirleri arasındaki çok katmanlı ve karmaşık bir etkileşimi sonucu gerçekleşmektedir (169). Kalıtsal mirasın fasiyal özellikler üzerindeki güçlü etkisi burun eğimindeki, çene şeklindeki ve gülümsemedeki ailesel yatkınlıklarla kendini göstermektedir. Çeneler üzerindeki kalıtımsallığa en iyi örneklerden biri Avusturyalı Habsburg Kraliyet Ailesidir (24, 170). 2007 yılında Cruz ve ark. (171) Brezilyada 2050 birey ve 55 aile üzerinde mandibular prognatizmin(MP) kalıtımsallığı üzerine yaptıkları çalışmada MP kalıtımını 0,316 olarak bulmuşlardır. Soy ağacının büyük bir kısmının tamamlanmamış penetrasyon içeren otozomal dominant kalıtım gösterdiğini ve MP ekspresyonunu etkileyen önemli bir gen olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak fenotipte farklılıkların görülmesi etyolojide tek bir genin sorumlu olamayacağını göstermektedir. Daha sonra bu amaçla genlerin belirlenmesi için yapılan MP ile ilgili genetik haritalama çalışmalarında bazı kromozom bölgeleri (172-174) ve GHR, Matrilin-1, EPB41, TGFB3, LTBP ve MYO1H gibi genlerin MP ile pozitif ilişki gösterdikleri görülmüştür (175-177).

Bugün kalıtımsallığın sadece MP için değil açık kapanış (178) ve Sınıf 2 bölüm 2 gibi diğer maloklüzyon türlerinde de görüldüğü bilinmektedir (75). Çevresel faktörler yüz ve kendisini oluşturan bileşenlere büyüme ve gelişim sırasında fizyolojik aktiviteye bağlı basınçlar ve kuvvetler üzerinden etki gösterirler (24). Yine çevresel

faktörler DNA dizisi üzerinde herhangi bir değişiklik yapmadan ilgili gen bölgelerinin aktivasyonunu ve inaktivasyonunu sağlayarak büyüme ve gelişim süreçlerinde yer alırlar. Bu durum epigenetik olarak tanımlanmaktadır. İşte bu şekilde yüz büyüme ve şekillenmesinin hem genetik materyal hem de çevresel faktörler tarafından belirlenmesi, yani ‘complex trait(genetik ve çevresel faktörlerin beraber ve ortaklaşa etki göstermeleri)’, onun tahmin edilebilirliğini ve öngörülebilirliğini zorlaştırmakta milyonlarca hatta milyarlarca kombinasyonun oluşmasına yol açmaktadır (179). Dolayısıyla bizim çalışmamız da sadece milimetrik veya açısal ölçümlerle burun ile maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi tam olarak açıklamak için bahsedilen durumlar nedeniyle çok zor hale gelmektedir. Bu kombinasyonları oluşturarak tahmin edilebilir bir ilişkinin açığa çıkarılması için yapay zeka yazılımlarının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Kalıtıma bağlı karakteristiklerdeki değişkenliğin oranı tek yumurta ikizleri, çift yumurta ikizleri ve sıradan kardeşlerin karşılaştırılması ile tahmin edilebilir. Bir karakteristiğin ne kadarının kalıtsal olduğunun belirlenmesinin klasik yolu monozigot ve dizigot ikizlerle karşılaştırılmasıdır. Böylece bir özelliğin kalıtsal ve çevresel bileşenleri ayırt edilebilir (24). Çalışmamıza dahil edilen bireyler ikiz bireylerden oluşmamaktadır yani kalıtsal olarak farklılık göstermektedirler, çalışmaya katılan bireyler ikiz olmuş olsalar dahi hangi çevresel koşullarda bulundukları ve bu koşullara ne kadar sürelerle maruz kaldıkları da bilinmemektedir. Çalışmamız bu yönüyle sınırlılık göstermektedir.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızın sınırları dahilinde elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

1. Tüm nazal boyutlar erkeklerde kadınlardan daha uzun bulunmuştur.
2. İskeletsel Sınıf 3 bireylerin iskeletsel Sınıf 1 ve iskeletsel Sınıf 2 bireylere göre daha uzun nazal doğrusal parametrelere sahip olduğu görüldü.
3. Nazal kemik konkavite açısı iskeletsel Sınıf 2 bireylerde daha büyük değere sahip olsa da, diğer maloklüzyonlarla arasında ilişki bulunamadı.
4. Daha detaylı ve ayırt edici sonuçlar için daha geniş örnekleme vertikal ve transversal yönlerde de gruplar oluşturularak ve kalıtım ve çevrenin de burun büyüme ve gelişimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla tek yumurta ikizleri, çift yumurta ikizleri ve sıradan kardeşler üzerinde yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

7. KAYNAKÇA

1. Matoula S, Pancherz H. Skeletofacial Morphology of Attractive and Nonattractive Faces. *Angle Orthod.* 2006;76(2):204-10.
2. Gulsen A, Okay C, Aslan BI, Uner O, Yavuzer R. The relationship between craniofacial structures and the nose in Anatolian Turkish adults: A cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(2):131. e15-e25.
3. Williams LC, Kidwai SM, Mehta K, Kamel G, Tepper OM, Rosenberg JD. Nonsurgical rhinoplasty: a systematic review of technique, outcomes, and complications. *Plast Reconstr Surg.* 2020;146(1):41-51.
4. Rynn C, Wilkinson CM, Peters HL. Prediction of nasal morphology from the skull. *Forensic Sci Med Pathol.* 2010;6(1):20-34.
5. Kitapçı F, Muluk NB, Atasoy P, Koç C. Nazal polipler. *Van Tıp Derg.* 2005;12(3):212-22.
6. Stephens CK, Boley JC, Behrents RG, Alexander RG, Buschang PH. Long-term profile changes in extraction and nonextraction patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(4):450-7.
7. Finnöy J, Wisth P, Bøe O. Changes in soft tissue profile during and after orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1987;9(1):68-78.
8. Posen JM. A longitudinal study of the growth of the nose. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1967;53(10):746-56.
9. Chaconas SJ. A statistical evaluation of nasal growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1969;56(4):403-14.
10. Cankaya OS, Celebi F, Bicakci AA. Effects of different nose types on class II treatments for female patients. *Prog Orthod.* 2019;20(1):1-8.
11. Altman JJ, Oeltjen JC. Nasal deformities associated with orthognathic surgery: analysis, prevention, and correction. *J Craniofac Surg.* 2007;18(4):734-9.

12. Ayhan Basciftci F, Uysal T, Buyukerkmen A, Demir A. The influence of extraction treatment on Holdaway soft-tissue measurements. *Angle Orthod.* 2004;74(2):167-73.
13. Carlson DS, Buschang PH. Craniofacial Growth and Development: Developing a Perspective. Ed: Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ, *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 6th Edition, Elsevier Health Sciences, St. Louis, Missouri, 2016, pp. 24-6.
14. Lee SH, Yang TY, Han GS, Kim YH, Jang TY. Analysis of the nasal bone and nasal pyramid by three-dimensional computed tomography. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;265(4):421-4.
15. Viteporn S. The Tecnique of Cephalometric Radiography. Ed: Athanasiou AE, *Orthodontic Cephalometry*, Mosby-Wolfe, London, 1995, pp. 9-20.
16. Ülgen M. Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. 5. Baskı, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, 2015, s. 41-107.
17. Uzel İ, Enacar A. Ortodontide sefalometri, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000, s. 1-41.
18. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931;1(2):45-66.
19. Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946;32(4):175-230.
20. Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1948;34(10):812-40.
21. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1953;39(10):729-55.
22. Sassouni V. Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1958;44(6):433-63.

23. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1960;46(5):330-57.
24. Proffit WR. Concepts of Growth and Development. Ed: Proffit WR, Fields HW, Msd DM, Larson B, Sarver DM, *Contemporary Orthodontics.* 6. Edition, Elsevier, Philadelphia, 2019, pp. 23-7.
25. Atchison KA, Luke LS, White SC. An algorithm for ordering pretreatment orthodontic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;102(1):29-44.
26. Downs WB. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1952;38(3):162-82.
27. Jacobson A. Application of the " Wits" appraisal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1976;70(2):179-89.
28. Weems RA. Radiographic Cephalometric Technique. Ed: Jacobson A, *Radiographic Cephalometry from Basics to Videoimaging,* Quintessence Publishing Co, Illinois, 1995, pp. 39-52.
29. Trpkova B, Major P, Prasad N, Nebbe B. Cephalometric landmarks identification and reproducibility: a meta analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(2):165-70.
30. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements: 1. Landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1971;60(2):111-27.
31. Ongkosuwito E, Katsaros C, Van't Hof M, Bodegom J, Kuijpers-Jagtman A. The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. *Eur J Orthod.* 2002;24(6):655-65.
32. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements: 2. Conventional angular and linear measures. *American journal of orthodontics.* 1971;60(5):505-17.
33. Houston W, Maher R, McElroy D, Sherriff M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod.* 1986;8(3):149-51.

34. Miller PA, Savara B, Singh I. Analysis of errors in cephalometric measurement of three-dimensional distances on the maxilla. *Angle Orthod.* 1966;36(2):169-75.
35. Savara B, Tracy W, Miller PA. Analysis of errors in cephalometric measurements of three-dimensional distances on the human mandible. *Arch Oral Biol.* 1966;11(2):209-17.
36. Bjork A. The face in profile: an anthropological x-ray investigation on Swedish children and conscripts, Berlingska Boktryckeriet, 1947, s. 1-180.
37. McWilliam JS, Welander U. The effect of image quality on the identification of cephalometric landmarks. *Angle Orthod.* 1978;48(1):49-56.
38. Malkoc S, Sari Z, Usumez S, Koyuturk AE. The effect of head rotation on cephalometric radiographs. *Eur J Orthod.* 2005;27(3):315-21.
39. Arat ZM, Rübendüz M, Arman Akgül A. The displacement of craniofacial reference landmarks during puberty: a comparison of three superimposition methods. *Angle Orthod.* 2003;73(4):374-80.
40. Liu J-K, Chen Y-T, Cheng K-S. Accuracy of computerized automatic identification of cephalometric landmarks. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(5):535-40.
41. Gregston MD, Kula T, Hardman P, Glaros A, Kula K. A comparison of conventional and digital radiographic methods and cephalometric analysis software: I. hard tissue. *Semin Orthod.* 2004;10(3):204-11.
42. Sayinsu K, Isik F, Trakyalı G, Arun T. An evaluation of the errors in cephalometric measurements on scanned cephalometric images and conventional tracings. *Eur J Orthod.* 2007;29(1):105-8.
43. Lau P, Cooke M, Hägg U. Effect of training and experience on cephalometric measurement errors on surgical patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1997;12(3):204-13.
44. Phulari BS. Introduction and History. Ed: Phulari BS, *Orthodontics: Principles and Practice*. 2. Edition, The Health Sciences Publisher, New Delhi, 2017, pp. 1-7.

45. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. Contemporary orthodontics-e-book, Elsevier Health Sciences; 2018, s.
46. Ackerman JL, Proffit WR. The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1969;56(5):443-54.
47. Dewey M. Classification of malocclusion. *Int J Orthod Milwaukee.* 1915;1(3):133-47.
48. Lischer BE. Principles and methods of orthodontics: An introductory study of the art for students and practitioners of dentistry, Lea & Febiger; 1912.
49. Simon PW. Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebiß-Anomalien: nebst Darbietung einer neuen Einleitung auf Grund der gnathostatischen Untersuchungsmethoden; ein Handbuch für Forschung und Praxis, Meusser; 1922.
50. Jacobson A, Evans W, Preston C, Sadowsky P. Mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1974;66(2):140-71.
51. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1970;58(6):565-77.
52. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod Orthop.* 1982;82(2):150-6.
53. Battagel JM. The aetiological factors in Class III malocclusion. *Eur J Orthod.* 1993;15(5):347-70.
54. Angle E. Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899;41(1):248-64.
55. Ngan PW, Sung J-H. Management of Class III Malocclusion. Ed: Nanda R, Esthetics and Biomechanics in Orthodontics. 2. Edition, Elsevier Health Sciences, St. Louis, Missouri, 2012, pp. 246-93.
56. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004;74(5):635-9.

57. Ingervall B, Mohlin B, Thilander B. Prevalence and awareness of malocclusion in Swedish men. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1978;6(6):308-14.
58. Foster T, Walpole Day A. A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shropshire school population. *Br J Orthod.* 1974;1(3):73-8.
59. Saleh F. Prevalence of malocclusion in a sample of Lebanese schoolchildren: an epidemiological study. *East Mediterr Health J.* 1999;5(2):337-43.
60. Helm S. Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1968;54(5):352-66.
61. Lew K, Foong W, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. *Aust Dent J.* 1993;38(6):442-9.
62. Gelgör İE, Karaman Aİ, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J.* 2007;1(3):125.
63. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. Growth in the untreated Class III subject. *Semin Orthod.* 2007;13(3):130-42.
64. Ellis III E, McNamara Jr JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42(5):295-305.
65. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.* 1955;25(4):208-22.
66. Proffit W, Fields H, Ackerman J. *Contemporary Orthodontics.* Mosby-Year Book, Inc, St Louis. 1993.
67. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1969;55(2):109-23.
68. Smith RA. The etiology of Angle class II division I malocclusion. *Angle Orthod.* 1939;9(1):15-9.
69. Graber TM. The “three M’s”: Muscles, malformation, and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1963;49(6):418-50.

70. Bishara SE. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod.* 2006;12(1):11-24.
71. Juneja T, Singh H. Diagnostic Aids-Case History and Clinical Examination. Ed: Singh G, *Textbook of Orthodontics*. 2. Edition, JP Medical Publishers, New Delhi, 2015, pp. 65-76.
72. Cakan DG, Ulkur F, Taner TU. The genetic basis of facial skeletal characteristics and its relation with orthodontics. *Eur J.* 2012;6(3):340.
73. Lundström A. Tooth size and occlusion in twins, Karger Publishers; 1948.
74. Harris JE. Genetic factors in the growth of the head. Inheritance of the craniofacial complex and malocclusion. *Dent Clin North Am.* 1975;19(1):151-60.
75. Markovic MD. At the crossroads of oral facial genetics. *Eur J Orthod.* 1992;14(6):469-81.
76. Frasson JMD, de Araújo Magnani MBB, Nouer DF, de Siqueira VCV, Lunardi N. Comparative cephalometric study between nasal and predominantly mouth breathers. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006;72(1):72-81.
77. Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M. The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *Laryngoscope.* 2010;120(10):2089-93.
78. Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1980;78(5):504-10.
79. Proffit WR, Mason RM. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. *The Journal of the American Dental Association.* 1975;90(2):403-11.
80. McNamara JA. Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *Angle Orthod.* 1981;51(3):177-202.
81. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota,

Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod.* 2001;23(2):153-68.

82. Nanda R, Dandajena TC, Nanda R. Biomechanic Strategies for Nonextraction Class II Malocclusions. Ed: Nanda RS, Dandajena TC, Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics. 1. Edition, Elsevier, St. Louis, Missouri, 2005, pp. 177-93.

83. Laine T, Hausen H. Occlusal anomalies in Finnish students related to age, sex, absent permanent teeth and orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1983;5(2):125-31.

84. Celikoglu M, Akpinar S, Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15(5):791-6.

85. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae Angle's system. 6. Edition, The S. S. White Dental Manufacturing Company, Philadelphia, 1907, pp. 21-4.

86. Al-Khateeb EA, Al-Khateeb SN. Anteroposterior and vertical components of class II division 1 and division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 2009;79(5):859-66.

87. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.* 1995;65(1):49-62.

88. Brezniak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Dinte A, Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 2002;72(3):251-7.

89. Janson T, Ingervall B. Relationship between lip strength and lip function in posture and chewing. *Eur J Orthod.* 1982;4(1):45-53.

90. Gould M, Picton D. A study of pressures exerted by the lips and cheeks on the teeth of subjects with Angle's Class II Division 1, Class II Division 2 and Class III malocclusions compared with those of subjects with normal occlusions. *Arch Oral Biol.* 1968;13(5):527-41.

91. Karlsen AT. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. *Angle Orthod.* 1994;64(6):437-46.

92. Sayın M, Türkkahraman H. Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 2005;75(4):656-60.
93. Fischer-Brandies H, Fischer-Brandies E, König A. A Cephalometric Comparison Between Angle Class II, Division 2 Malocclusion and Normal Occlusion in Adults. *Br J Orthod.* 1985;12(3):158-62.
94. Ingervall B, Lennartsson B. Cranial morphology and dental arch dimensions in children with Angle class II, div. 2 malocclusion. *Odontol Revy.* 1973;24(2):149-60.
95. Mills JRE. The Problem of Overbite in Class II, Division 2 Malocclusion. *Br J Orthod.* 1973;1(1):34-48.
96. Wallis SF. Integration Of Certain Variants Of The Facial Skeleton In Class II, Division 2 Malocclusion. *Angle Orthod.* 1963;33(1):60-8.
97. Godiawala RN, Joshi MR. A Cephalometric Comparison between Class II, Division 2 Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* 1974;44(3):262-8.
98. Craig CE. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, Division I malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.* 1951;21(1):44-56.
99. Hitchcock HP. A cephalometric description of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1973;63(4):414-23.
100. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod.* 1997;67(2):111-20.
101. Isik F, Nalbantgil D, Sayinsu K, Arun T. A comparative study of cephalometric and arch width characteristics of Class II division 1 and division 2 malocclusions. *Eur J Orthod.* 2006;28(2):179-83.
102. Karlsen AT. Craniofacial characteristics in children with Angle Class II div. 2 malocclusion combined with extreme deep bite. *Angle Orthod.* 1994;64(2):123-30.

103. Nanda RS, Merrill RM. Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;105(4):328-44.
104. Houston WJ. A cephalometric analysis of Angle class II, division II malocclusion in the mixed dentition. *Dent Pract Dent Rec.* 1967;17(10):372-6.
105. Hedges RB. A Cephalometric Evaluation Of Class II, Division 2. Angle Orthod. 1958;28(4):191-7.
106. Blair ES. A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 Angle Malocclusions. *Angle Orthod.* 1954;24(2):106-19.
107. Swann GC. The diagnosis and interception of Class II, Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1954;40(5):325-40.
108. Dibbets JMH. Mandibular rotation and enlargement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98(1):29-32.
109. Hitchcock HP. The cephalometric distinction of Class II, Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1976;69(4):447-54.
110. Yüzbaşıoğlu N, Yılmaz MT, Çicekcibasi AE, Seker M, Sakarya ME. The Evaluation of Morphometry of Nasal Bone and Pyriform Aperture Using Multidetector Computed Tomography. *J Craniofac Surg.* 2014;25(6):2214-9.
111. Kabakci A, Saygin DA, Alpa S, Buyukmumcu M, et al. An evaluation on the morphology of the nasal bone, piriform aperture, and choana on dry skulls. *J Anat Soc India.* 2020;69(4):213-9.
112. Papesch E, Papesch M. The nasal pyriform aperture and its importance. *Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2016;1(4):89-91.
113. Kaplanoglu H, Coskun H, Toprak U. Computed Tomography Evaluation of Nasal Bone and Nasal Pyramid in the Turkish Population. *J Craniofac Surg.* 2017;28(4):1063-7.

114. Karadag D, Ozdol N, Beriat K, Akinci T. CT evaluation of the bony nasal pyramid dimensions in Anatolian people. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2011;40(3):160-4.
115. Graber T, Rakosi T. *Dentofacial orthopedics with functional appliances.* 1997.
116. Sarver DM. *Esthetic orthodontics and orthognathic surgery,* Mosby Incorporated; 1998.
117. Tucker MR, Schardt-Sacco DS, Jr White RP. *Principles of Surgical Management of Dentofacial Deformity.* Ed: Proffit WR, White RP, Sarver DM, *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity,* Mosby, St. Louis, 2003, pp. 270-87.
118. Park HS, Rhee SC, Kang SR, Lee JH. Harmonized profiloplasty using balanced angular profile analysis. *Aesthetic Plast Surg.* 2004;28(2):89-97.
119. Sarver DM, Rousso DR. Surgical procedures to improve esthetics when orthognathic surgery is not an option. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(3):299-301.
120. Layoun W, Guyot L, Richard O, Gola R. Augmentation of cheek bone contour using malar osteotomy. *Aesthetic Plast Surg.* 2003;27(4):269-74.
121. Tanikawa C, Kakiuchi Y, Yagi M, Miyata K, Takada K. Knowledge-dependent pattern classification of human nasal profiles. *Angle Orthod.* 2007;77(5):821-30.
122. Buck DL, Brown CM. A longitudinal study of nose growth from ages 6 to 18. *Ann Plast Surg.* 1987;18(4):310-3.
123. van der Heijden P, Korsten-Meijer AG, van der Laan BF, Wit HP, Goorhuis-Brouwer SM. Nasal Growth and Maturation Age in Adolescents: A Systematic Review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134(12):1288-93.
124. West KS, McNamara JA. Changes in the craniofacial complex from adolescence to midadulthood: A cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(5):521-32.

125. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Schmitz JH. Three-Dimensional Study of Growth and Development of the Nose. *Cleft Palate Craniofac J*. 1997;34(4):309-17.
126. Zankl A, Eberle L, Molinari L, Schinzel A. Growth charts for nose length, nasal protrusion, and philtrum length from birth to 97 years. *Am J Med Genet*. 2002;111(4):388-91.
127. Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC. Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthod*. 1990;60(3):191-8.
128. Bhardwaj A, Maurya R, Nehra K, Mitra R, Kamat U, Nakra O. Comparative evaluation of various nasal parameters in different malocclusion and growth patterns: A cross-sectional study. *J Indian Orthod Soc*. 2018;52(4):243-7.
129. Buschang PH, De La Cruz R, Viazis AD, Demirjian A. Longitudinal shape changes of the nasal dorsum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;104(6):539-43.
130. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod*. 2005;11(3):119-29.
131. Lai EH-H, Liu J-P, Chang JZ-C, Tsai S-J, Yao C-CJ, Chen M-H, et al. Radiographic assessment of skeletal maturation stages for orthodontic patients: hand-wrist bones or cervical vertebrae? *J Formos Med Assoc*. 2008;107(4):316-25.
132. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod*. 1959;29(1):8-29.
133. Phulari BS. Cephalometric Landmarks Related to Cranial Bones. Ed: Phulari BS, *An Atlas on Cephalometric Landmarks*, JP Medical Ltd, New Delhi, 2013, pp. 15-44.
134. Aktürk Z, Acemoğlu H. Sağlık Çalışanları İçin Araştırma ve Pratik İstatistik: Örnek Problemler ve SPSS Çözümleri. 2. Baskı, İstanbul Anadolu Matbaası, İstanbul, 2011, s. 159-210.
135. Jankowska A, Janiszewska-Olszowska J, Jedliński M, Grocholewicz K. Methods of analysis of the nasal profile: a systematic review with meta-analysis. *Biomed Res Int*. 2021;2021(1):1-18.

136. Hambleton RS. The soft-tissue covering of the skeletal face as related to orthodontic problems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1964;50(6):405-20.
137. Van Loon B, Van Heerbeek N, Bierenbroodspot F, Verhamme L, Xi T, de Koning M, et al. Three-dimensional changes in nose and upper lip volume after orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(1):83-9.
138. Nehra K, Sharma V. Nasal morphology as an indicator of vertical maxillary skeletal pattern. *J Orthod.* 2009;36(3):160-6.
139. Bhushan R, Kumar S, Chauhan AK, Mohan S, Shekhar M, Narnoly A. Assessment of the relationship between maxillary rotation and nasal morphology in males. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(1):12-7.
140. Palacios C. The role of nutrients in bone health, from A to Z. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2006;46(8):621-8.
141. Williams GR, Bassett JD. Thyroid diseases and bone health. *J Endocrinol Invest.* 2018;41(1):99-109.
142. Naidoo S, Norval G, Swanevelder S, Lombard C. Foetal alcohol syndrome: a dental and skeletal age analysis of patients and controls. *Eur J Orthod.* 2006;28(3):247-53.
143. Dixon J, Trainor P, Dixon MJ. Treacher collins syndrome. *Orthod Craniofac Res.* 2007;10(2):88-95.
144. Pirttiniemi P, Peltomäki T, Müller L, Luder HU. Abnormal mandibular growth and the condylar cartilage. *Eur J Orthod.* 2009;31(1):1-11.
145. Cassi D, Di Blasio A, Gandolfini M, Magnifico M, Pellegrino F, Piancino MG. Dentoalveolar effects of early orthodontic treatment in patients with cleft lip and palate. *J Craniofac Surg.* 2017;28(8):2021.
146. Szemraj A, Wojtaszek-Słomińska A, Racka-Pilszak B. Is the cervical vertebral maturation (CVM) method effective enough to replace the hand-wrist maturation (HWM) method in determining skeletal maturation? A systematic review. *Eur J Radiol.* 2018;102(1):125-8.

147. Cericato G, Bittencourt M, Paranhos L. Validity of the assessment method of skeletal maturation by cervical vertebrae: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2015;44(4):1-7.
148. McNamara Jr JA, Franchi L. The cervical vertebral maturation method: A user's guide. *Angle Orthod.* 2018;88(2):133-43.
149. Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(5):622-8.
150. Subtelny J. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1959;45(7):481-507.
151. Lin S-S, Kerr WJS. Soft and hard tissue changes in Class III patients treated by bimaxillary surgery. *Eur J Orthod.* 1998;20(1):25-33.
152. Mommaerts MY, Lippens F, Abeloos JV, Neyt LF. Nasal profile changes after maxillary impaction and advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58(5):470-5.
153. Chung C, Lee Y, Park K-H, Park S-H, Park Y-C, Kim K-H. Nasal changes after surgical correction of skeletal Class III malocclusion in Koreans. *Angle Orthod.* 2008;78(3):427-32.
154. Altug-Atac AT, Bolatoglu H, Memikoglu UT. Facial soft tissue profile following bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod.* 2008;78(1):50-7.
155. Kusnoto B. Two-dimensional cephalometry and computerized orthognathic surgical treatment planning. *Clin Plast Surg.* 2007;34(3):417-26.
156. Yoon Y-J, Kim K-S, Hwang M-S, Kim H-J, Choi E-H, Kim K-W. Effect of head rotation on lateral cephalometric radiographs. *Angle Orthod.* 2001;71(5):396-403.
157. Tng TT, Chan TC, Cooke MS, Hägg U. Effect of head posture on cephalometric sagittal angular measures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(4):337-41.

158. Faccioli N, Perandini S, Comai A, D'Onofrio M, Pozzi Mucelli R. Proper use of common image file formats in handling radiological images. *Radiol Med.* 2009;114(3):484-95.
159. Erkan M, Gurel HG, Nur M, Demirel B. Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. *Eur J Orthod.* 2012;34(3):318-21.
160. Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Toygar Memikoglu TU. Differences in cephalometric measurements: a comparison of digital versus hand-tracing methods. *Eur J Orthod.* 2009;31(3):254-9.
161. Roden-Johnson D, English J, Gallerano R. Comparison of hand-traced and computerized cephalograms: landmark identification, measurement, and superimposition accuracy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(4):556-64.
162. Hwang T-S, Song J, Yoon H, Cho B-P, Kang H-S. Morphometry of the nasal bones and piriform apertures in Koreans. *Ann Anat.* 2005;187(4):411-4.
163. Lang J, Baumeister R. Über das postnatale Wachstum der Nasenhöhle. *Gegenbaurs Morphol Jb.* 1982;128(1):354-493.
164. Ofodile FA. Nasal bones and pyriform apertures in blacks. *Ann Plast Surg.* 1994;32(1):21-6.
165. Gulsen A, Okay C, Aslan BI, Uner O, Yavuzer R. The relationship between craniofacial structures and the nose in Anatolian Turkish adults: A cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(2):131. e15-2. e25.
166. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A. Craniofacial structure of Anatolian Turkish adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125(3):366-72.
167. Ligthelm-Bakker A, Wattel E, Uljee I, Prahl-Andersen B. Vertical growth of the anterior face: a new approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(6):509-13.
168. Arshad T, Shaikh A, Fida M. Comparison of nasal profiles in various skeletal patterns. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2013;25(1-2):31-5.

169. Francis-West P, Ladher R, Barlow A, Graveson A. Signalling interactions during facial development. *Mech Dev.* 1998;75(1-2):3-28.
170. Carlson DS. Evolving concepts of heredity and genetics in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148(6):922-38.
171. Cruz RM, Krieger H, Ferreira R, Mah J, Hartsfield Jr J, Oliveira S. Major gene and multifactorial inheritance of mandibular prognathism. *Am J Med Genet.* 2008;146(1):71-7.
172. Yamaguchi T, Park S, Narita A, Maki K, Inoue I. Genome-wide linkage analysis of mandibular prognathism in Korean and Japanese patients. *J Dent Res.* 2005;84(3):255-9.
173. Frazier-Bowers S, Rincon-Rodriguez R, Zhou J, Alexander K, Lange E. Evidence of linkage in a Hispanic cohort with a Class III dentofacial phenotype. *J Dent Res.* 2009;88(1):56-60.
174. Li Q, Li X, Zhang F, Chen F. The identification of a novel locus for mandibular prognathism in the Han Chinese population. *J Dent Res.* 2011;90(1):53-7.
175. Uribe LMM, Vela KC, Kummet C, Dawson DV, Southard TE. Phenotypic diversity in white adults with moderate to severe Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(1):32-42.
176. Xue F, Wong R, Rabie ABM. Identification of SNP markers on 1p36 and association analysis of EPB41 with mandibular prognathism in a Chinese population. *Arch Oral Biol.* 2010;55(11):867-72.
177. Tassopoulou-Fishell M, Deeley K, Harvey EM, Sciote J, Vieira AR. Genetic variation in myosin 1H contributes to mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(1):51-9.
178. Küchler EC, Barreiros D, Silva RO, Abreu JGB, Teixeira EC, Silva RAB. Genetic polymorphism in MMP9 may be associated with anterior open bite in children. *Braz Dent J.* 2017;28(1):277-80.

179. Hartsfield Jr JK, Morford LA, Otero LM. Genetic factors affecting facial growth. Ed: Bourzgui F, Orthodontics-Basic Aspects and Clinical Considerations, InTech, Rijeka, Croatia, 2012, pp. 125-52.



8. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ Üİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 18/11/2020
TOPLANTI NO : 2020/22

KARARLAR :

- 15- Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanlığı'nın "İskeletsel Burun Profil Morfolojisinin Maloklüzyon ile İlişkisinin Lateral Sefalometrik Film Üzerinden Retrospektif Olarak İncelenmesi" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S Y İ G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günay ÖZBAKİŞ DENGİZ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek 2. Etik Kurul Tez Danışman Değişikliği Kararı



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 07/09/2022
TOPLANTI NO : 2022/15

KARARLAR :

- 17- 18/11/2020 tarih ve 2020/22 sayılı toplantıda uygun bulunan Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanlığı'nın "İskeletsel Burun Profil Morfolojisinin Maloklüzyon ile ilişkisinin Lateral Sefalometrik Film Üzerinden Retrospektif Olarak İncelenmesi" konulu uzmanlık tez çalışmasının sorumlu araştırmacısı Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI'nın kurumdan ayrılması nedeniyle çalışmanın Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇİÇEK'e devredilmesinin uygunluğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günnur ÖZBAKİŞ DENGİZ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek 3. İntihal Raporu Beyan Formu

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Ortodonti Anabilim Dalında yürütülen “İskeletsel Burun Profil Morfolojisinin Maloklüzyon İle İlişkisinin Lateral Sefalometrik Film Üzerinden Retrospektif Olarak İncelenmesi” başlıklı tez için akademik intihal engelleme programında yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdadır.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 25/10/2022

Öğrenci Adı-Soyadı

Yunus OCAK

Danışman Adı-Soyadı

Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇİÇEK,

BENZERLİK ORANLARI: %12

Ek: İntihal tespit programı çıktısı

Ek 4. İntihal Tespit Program Çıktısı

İskeletsel Burun Profil Morfolojisinin Maloklüzyon İle İlişkisinin
Lateral Sefalometrik Film Üzerinden Retrospektif Olarak
İncelenmesi

ORJİNALLIK RAPORU

% 12	% 12	% 2	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%8
2	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	<%1
3	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
4	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	<%1
5	Submitted to İzmir Katip Äelebi Äniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
6	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Mert KILIÇ, Beyzanur KAÇ, Zeynep SALMAN, Zahra POLAT, Filiz YAĞCI. "Between Child Education Efficiency of Parents Having Children with Hearing Loss and Their Parental Self-Efficacy: A Cross-Sectional Study", Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences, 2022	<%1

8	kongre.akademikiletisim.com İnternet Kaynağı	<% 1
9	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
10	acikerisim.akdeniz.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
11	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	<% 1
12	acikerisim.baskent.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
13	acikerisim.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
14	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1
15	www.birpublications.org İnternet Kaynağı	<% 1
16	libratez.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
17	Submitted to Harran Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
18	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
19	www.acarindex.com	

20

Submitted to The Scientific & Technological
Research Council of Turkey (TUBITAK)

Öğrenci Ödevi

<% 1

21

Submitted to Akdeniz Karpaz Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<% 1

22

Submitted to Gaziantep Aniversitesi

Öğrenci Ödevi

<% 1

23

avesis.bezmialem.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

24

dspace.gazi.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

25

tod.org.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

26

acikerisim.uludag.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

27

assets.cureus.com

İnternet Kaynağı

<% 1

28

kdu.repo.nii.ac.jp

İnternet Kaynağı

<% 1

29

www.researchgate.net

İnternet Kaynağı

<% 1

30

www.sbk2016.org

İnternet Kaynağı

		<% 1
31	angora.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
32	openaccess.biruni.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
33	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
34	acikerisim.nevsehir.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
35	Doaa Ahmed Fouad Hamed, Mostafa Mohamed El Dawlatly, Sahar Hosny El Dessouky, Reham Mohamed Hamdy. "Accuracy of linear measurements obtained from stitched cone beam computed tomography images versus direct skull measurements", F1000Research, 2020 Yayın	<% 1
36	AKIN, Mehmet, TEZCAN, Mücella and İLERİ, Zehra. "Konvansiyonel ve dijital sefalometrik ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması", Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2014. Yayın	<% 1

Ek 5. Tez Yazım Değerlendirme Formu

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Ortodonti Anabilim Dalında yürütülen “İskeletsel Burun Profil Morfolojisinin Maloklüzyon İle İlişkisinin Lateral Sefalometrik Film Üzerinden Retrospektif Olarak İncelenmesi” başlıklı ve uzmanlık öğrencisi Yunus OCAK tarafından hazırlanan uzmanlık tezinde;

- ☒ DİŞ KAPAK SAYFASI
- ☒ İÇ KAPAK SAYFASI
- ☒ TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI
- ☒ ÖNSÖZ SAYFASI
- ☒ TÜRKÇE ÖZET
- ☒ İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)
- ☒ İÇİNDEKİLER
- ☒ SİMGELER ve KISALTMALAR
- ☒ ŞEKİL DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ TABLO DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ GİRİŞ
- ☒ GENEL BİLGİLER
- ☒ GEREÇ ve YÖNTEM
- ☒ BULGULAR
- ☒ TARTIŞMA
- ☒ SONUÇLAR
- ☒ KAYNAKLAR
- ☒ EKLER (Etik kurul onayı vb.)
- ☒ ÖZGEÇMİŞ
- ☒ İNTİHAL RAPORU
- ☒ FORMATLA İLGİLİ DİĞER HUSUSLAR (Alt bölümler, Latince isimler, Ondalık ayraçlar, Metin içerisindeki göndermeler ve kaynak göstermeler, Alıntılar, Dipnotlar, Simgeler ve kısaltmalar vb.)

Tez yazım kılavuzunda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.

Yukarıda belirtilen hususlar tarafımdan kontrol edilmiştir.

Danışmanın Adı-Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇİÇEK

Tarih: 25.10.2022

İmza:

Kontrol Eden

Adı-Soyadı: Prof. Dr. Emre BODRUMLU

Tarih: 25.10.2022

İmza:

9. ÖZGEÇMİŞ

1. Kişisel Bilgiler

Adı: Yunus

Soyadı: Ocak

Doğum Yeri: [REDACTED]

Doğum Tarihi: [REDACTED]

Uyruğu: [REDACTED]

Medeni Hali: [REDACTED]

Adresi: [REDACTED]
[REDACTED]

Tel: [REDACTED]

E-Posta: [REDACTED]

2019 - ZBEÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2012 - 2017 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

2008 - 2012 Bursa Ulubatlı Hasan Anadolu Lisesi

2003 – 2008 Şehit Polis Bülent Aslan İlköğretim Okulu

2002 - 2003 Üstün Üründül İlköğretim Okulu

2001 - 2002 Hacı Huriye Tinç İlköğretim Okulu

Yabancı Dil: İngilizce

2. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği

3. Bilimsel İlgi Alanları

Bilimsel Tebliğ

Nurhat Özkalaycı, Orhan Çiçek, **Yunus Ocak**. Lingualden ve Bukkalden Uygulanan Sabit Ortodontik Mekaniklerin Etkilerinin Karşılaştırılması. 17. Türk Ortodonti Derneği Uluslararası Sanal Kongresi, 2021.

4. Katıldığı Bilimsel Kongre, Sempozyum Ve Toplantılar

1. Botulinum Toksin (botoks), Dermal Dolgu Filler Ve Prp Kursu, Eskişehir, Türkiye (17-18 Ekim 2020)
2. 17. Türk Ortodonti Derneği Uluslararası Sanal Kongresi (12-14 Mart 2021)
3. 17.Türk Ortodonti Derneği Uluslararası Sanal Kongresi (28-29 Kasım 2021)
4. ROCK'n ALIGN Aligner Tedavileri Hakkında Anlatılmayanlar, İstanbul, Türkiye (12-13 Haziran 2022)