

AYŞEGÜL KELEŞ

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEK. FAK.

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL-2023



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

(UZMANLIK TEZİ)

İSKELETSEL SINIF I, II, III MALOKLÜZYONLARIN
TANISINDA KULLANILAN FARKLI SEFALOMETRİK
PARAMETRELERİN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

AYŞEGÜL KELEŞ

DANIŞMAN
PROF.DR.SÖNMEZ FIRATLI

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK PROGRAMI

İSTANBUL - 2023

BEYAN

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

Ayşegül Keleş

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, ilgi ve desteğini esirgemeyen, saygıdeğer hocam ve danışmanım Prof. Dr. Sönmez Fıratlı'ya,

Uzmanlık eğitimime katkılarından dolayı anabilim dalımızın değerli öğretim üyeleri Prof. Dr Nil Cura, Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu, Prof. Dr. Gülnaz Marşan, Dr. Öğr. Üyesi Muhsin Çifter, Dr. Öğr. Üyesi Deniz Gümrü Çelikel ve Doç. Dr. Evren Öztaş'a,

Tez çalışmamın yürütülmesindeki katkı ve desteklerinden dolayı Prof. Dr. Gökmen Kurt'a,

Eğitimim boyunca klinik ve teorik tecrübelerini paylaşan Dr. Beyza Tağrikulu, Dr. Şerife Kıran Aydil ve Dr. Nilüfer Yılmaz Öğütlü'ye,

Uzmanlık eğitimim sırasında bana destek olan tüm asistan arkadaşlarıma, bu süreçte yardımını esirgemeyen Dt. Esra Gökkaya Arıcan'a ve

Her türlü zorlu süreçte daima yanımda olan canım aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN.....	iii
İTHAF.....	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Sefalometri.....	5
2.2. Kraniofasial Yapıların Büyüme ve Gelişimi.....	8
2.2.1. Kranial Kaide Büyümesi.....	9
2.2.2. Nazomaksiller Kompleksin Büyümesi	12
2.2.3. Mandibulanın Büyümesi.....	17
2.3. Yüzün Sagittal Yön Anomalileri ve Etiyolojisi.....	22
2.4. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri ve Etiyolojisi	24
2.5. Dentoalveolar Kompanzasyon.....	27
2.6. Maksilomandibular İlişkinin Belirlenmesinde Kullanılan Sefalometrik Parametreler	30
2.6.1. ANB Açısı.....	30
2.6.2. Wits Değerlendirmesi	34
2.6.3. Downs Analizi (AB Düzlem Açısı, Konveksite Açısı ve Fasiyal Açığı)	36
2.6.4. Anteroposterior Displazi İndikatörü (APDI)	39
2.6.5. Yen Açısı	40
2.6.6. W Açısı	40
2.6.7. Tau Açısı.....	42
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
3.1. Gereç.....	44

3.2. Yöntem.....	46
3.2.1. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Elde Edilmesi.....	46
3.2.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Analiz Teknikleri.....	47
3.2.2.1. Nemoceph Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Programı.....	47
3.2.2.2. AutoCAD Programı	47
3.2.3. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Noktalar	50
3.2.4. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Düzlemler	52
3.2.5. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Açılar ve Wits Ölçümü	53
3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme	54
3.2.6.1. Method Hatasının Değerlendirilmesi	54
3.2.6.2. Verilerin Değerlendirilmesi	55
4. BULGULAR.....	56
4.1. Metot Hatası Bulgularının İncelenmesi	56
4.2. Verilerin İncelenmesi.....	59
4.2.1. Dik Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulgular	63
4.2.2. Ön-Arka Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulgular.....	69
4.2.3. Parametrelerin Korelasyon Analizi ile İncelenmesi.....	72
5. TARTIŞMA	90
5.1. Amacın Tartışılması.....	90
5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışılması	93
5.2.1. Gerecin Tartışılması.....	93
5.2.2. Yöntemin Tartışılması	93
5.3. Bulguların Tartışılması	95
5.3.1. Dik Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulguların Tartışılması (Tablo 4-6, 4-7, 4-8).....	96
5.3.2. Ön-Arka Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulguların Tartışılması (Tablo 4-9, 4-10, 4-11).....	99
5.3.3. Dik Yön ve Ön-Arka Yön Gruplarda Korelasyon Analizi Bulgularının Tartışılması (Tablo 4-12, 4-13, 4-14, 4-15)	99
SONUÇLAR.....	106
KAYNAKLAR	108
ETİK KURUL KARARI	119
ÖZGEÇMİŞ.....	120

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3-1. Araştırma Materyalini Oluşturan Gruplara Ait Tanımlayıcı Veriler	46
Tablo 4-1. Method Hatası Bulgularının İncelenmesi.....	57
Tablo 4-2. Method Hatasının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	58
Tablo 4-3. İncelenen Parametrelerin Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Gruplarında Dağılım Oranları	59
Tablo 4-4. Tüm Gruplarda Dağılım Oranlarının Ki-Kare Testi ile İncelenmesi	60
Tablo 4-5. Tüm Gruplarda Kadın ve Erkek Bireylerde Dağılım Oranlarının Ki-Kare Testi ile İncelenmesi	61
Tablo 4-6. Ön Arka Yönde Sınıf I Bireylerde Dik Yön Büyüme Modelleri Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi	63
Tablo 4-7. Ön Arka Yönde Sınıf II Bireylerde Dik Yön Büyüme Modelleri Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi	65
Tablo 4-8. Ön Arka Yönde Sınıf III Bireylerde Dik Yön Büyüme Modelleri Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi	67
Tablo 4-9. Low Angle Bireylerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III Anomaliler Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi	69
Tablo 4-10. Dik Yön Büyümesi Normal Bireylerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III Anomaliler Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi.....	70
Tablo 4-11. High Angle Bireylerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III Anomaliler Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi	71
Tablo 4-12. Dik Yön Ayrımı Yapılmaksızın Tüm Bireylerde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Gruplarda Parametrelerin Korelasyon Analizi	72
Tablo 4-13. Low Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Parametrelerin Korelasyon Analizi.....	77
Tablo 4-14. Dik Yönü Normal Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Parametrelerin Korelasyon Analizi	82
Tablo 4-15. High Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Parametrelerin Korelasyon Analizi.....	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1. Sinkondrozislerin şematik gösterimi.....	10
Şekil 2-2. Kranial kaide, maksilla ve mandibula arasında görülen büyüme ve gelişim ilişkisi.....	11
Şekil 2-3. Sfenoid ve Oksipital kemiklerin koronal kesitte görüntüsü.....	12
Şekil 2-4. Sirkummaksillar suturalar	13
Şekil 2-5. Maksillanın aşağı ve ileri yönde büyümesi	14
Şekil 2-6. Orbita tabanı (O), burun tabanı (Re), infrazigomatik krest (C), dentoalveolar (A) ve sutural (Su) bölgelerde 4 yaşından erişkin oluncaya kadar gerçekleşen büyüme miktarları.....	15
Şekil 2-7. Maksillada görülen vertikal ve sagittal yer değiştirme miktarları.....	16
Şekil 2-8. Maksillanın ileri ve aşağı yönde büyümesi ile büyüme esnasında transversal yönde rotasyonel yer değiştirmesi	17
Şekil 2-9. Maksillanın yukarı ve ileri yönde rotasyonu. Rotasyon merkezleri: I.Kondil bölgesinde, II.Kesiciler bölgesinde, III.Premolarlar bölgesinde.	20
Şekil 2-10. Mandibulanın aşağı ve geri yönlü rotasyonu. Rotasyon merkezleri: I.Kondil bölgesinde, II.Molarlar bölgesinde.	20
Şekil 2-11. Mandibulanın farklı bölgelerinde büyüme ile görülen yer değiştirmeler	21
Şekil 2-12. Ricketts'e (1957) göre sagittal yöndeki çene ilişkilerinin alt ve üst kesici eksen eğimleri üzerine etkisi ve gözlenen adaptif değişiklikler	29
Şekil 2-13. ANB açısı	30
Şekil 2-14. Maksilla ve mandibulada görülen rotasyonların ANB açısına etkisi.....	31
Şekil 2-15. Kranial kaide uzunluğunun ANB açısına etkisi	32
Şekil 2-16. Nasion'da meydana gelen konum değişikliğinin ANB açına etkisi	33
Şekil 2-17. Sella'nın dik yönde konum değişikliğinin ANB açısına etkisi.....	34
Şekil 2-18. Wits değerlendirmesi.....	35
Şekil 2-19. Oklüzal düzlemde meydana gelen değişikliklerin Wits değerlendirmesi üzerindeki etkileri	35
Şekil 2-20. Y eksen açısı (1), Fasiyal açı (2) ve Mandibular düzlem açısı (3).....	36
Şekil 2-21. Konveksite Açısı (NAPg)	37
Şekil 2-22. AB düzlem açısı (AB-NPg)	38
Şekil 2-23. APDI'de kullanılan düzlemler ve açılar.....	39

Şekil 2-24. Yen Açısı.....	40
Şekil 2-25. W Açısı.....	42
Şekil 2-26. Tau açısı	43
Şekil 3-1. AutoCad program arayüzü - 1	48
Şekil 3-2. AutoCad program arayüzü - 2.....	48
Şekil 3-3. AutoCad programı kullanılarak yapılan çizim ve ölçümler - 1.....	49
Şekil 3-4. AutoCad programı kullanılarak yapılan çizim ve ölçümler - 2.....	49
Şekil 3-5. Sefalometrik analizlerde kullanılan noktalar.....	51
Şekil 3-6. Sefalometrik analizlerde kullanılan düzlemler.....	53



SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

ark: Arkadaşları

Cl: Sınıf

cm: Santimetre

kVP: Peak kilovoltage

kW: Kilowatt

mA: Miliamper

max: Maksimum

min: Minimum

mm: Milimetre

n: Birey sayısı

ort: Ortalama

p: İstatistiksel anlamlılık

r: Korelasyon katsayısı

sn: Saniye

ss: Standart sapma

°: Derece

%: Yüzde

ÖZET

Keleş A. İskeletsel Sınıf I, II, III Maloklüzyonların Tanısında Kullanılan Farklı Sefalometrik Parametrelerin Etkinliğinin Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. 2023.

Çalışmamızda ön-arka yönde ANB açısına, dik yönde SN/GoGn açısına göre oluşturulmuş alt gruplarda ANB açısı, Wits ölçümü ve APDI ölçümüne alternatif olarak önerilen Yen, W ve Tau açılarının maloklüzyonlarda tanı koyma başarısını değerlendirmek hedeflenmiştir. Araştırmamızda kullanılmak üzere arşivden 2184 lateral sefalometrik radyografi seçilerek havuz oluşturulmuştur. Bu havuz içerisinde dahil edilme kriterlerini yerine getiren 422 radyografi seçilerek tekrar değerlendirmeye alınmış ve maloklüzyon karakterlerini en iyi yansıtan 144 lateral sefalometrik radyografi ile çalışma materyali oluşturulmuştur. Ön-arka yönde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III ve dik yönde Low Angle, Normal, High Angle olmak üzere 9 grup oluşturularak bu gruplarda parametrelerin maloklüzyonları teşhis etmedeki performansı gruplar arasında üçlü-ikili karşılaştırma testleri ve korelasyon analizleri ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda, dik yön gelişimi Normal olan grupta parametrelerin birbirleri ile olan korelasyon dağılımlarının diğer gruplara göre daha az olduğu görülmüştür. APDI, ANB açısı ile Sınıf II, Sınıf III Low ve High angle gruplarda yoğun olmak üzere korelasyon göstermektedir. Wits ölçümünün ANB ile korelasyon göstermediği kombinasyonlarda; APDI'nin, Wits ölçümü ile korelasyon gösterdiği görülmüştür. High angle Sınıf II bireylerde, Wits ölçümü maloklüzyon şiddetini olduğundan daha az gösterme eğilimde olabilmektedir. Sınıf III bireylerde dik yön gelişimi normal olan grup hariç tüm gruplarda parametrelerin tümü birbirleri ile korelasyon göstermiştir. Son dönemde önerilen W ve Yen açılarının Sınıf I için norm değerleri bizim çalışmamızda üst sınırlarda yer almaktadır. W, Tau ve Yen açıları Low ve High angle gruplarda Sınıf III maloklüzyonu teşhis etmede ANB, Wits ve APDI kadar başarılı bulunmuştur. W, Tau ve Yen açılarının tanı performansları ile ilgili daha kesin yorum yapabilmek için standart sapmalarının belirlenmesi, dik yönde farklı gruplarda incelenmesi ve farklı popülasyonlarda norm değerlerinin araştırılması gerekmektedir. Özellikle Sınıf I ve Sınıf II dik yönü farklı bireylerde parametrelerin birbirleri ile korelasyon kombinasyonları Sınıf III gruba göre daha az olup belli bir paterne uygunluk göstermemektedir. Bu çalışma ile elde edilen veriler sonucunda, maloklüzyonların

teşhisinde tek sefalometrik parametre ile tanı koymak yerine çok sayıda parametreden yararlanarak vakaları değerlendirmek esas olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sefalometri, Wits, APDI, Yen açısı, W açısı, Tau açısı



ABSTRACT

Keleş, A. Comparison of the Effectiveness of Different Cephalometric Parameters Used in the Diagnosis of Skeletal Class I, II, III Malocclusions. Istanbul University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. 2023.

In our study, it was aimed to evaluate the diagnostic success of Yen, W, and Tau angles, which are suggested as alternatives to ANB angle, Wits measurement, and APDI measurement in subgroups formed according to sagittal relationship by using ANB angle, and vertical facial growth by using SN/GoGn angle. A pool was created by selecting 2184 lateral cephalometric radiographs from the archive to be used in our study. From this pool, 422 radiographs that fulfilled the inclusion criteria were selected and re-evaluated, and the study material was formed with 144 lateral cephalometric radiographs that best reflected the malocclusion characteristics. Nine groups were formed as Class I, Class II, and Class III in the anteroposterior relationship and Low Angle, Normal, and High Angle in the vertical facial growth type, and the performance of the parameters in diagnosing malocclusions in these groups was evaluated with triple-pairwise comparison tests and correlation coefficient between the groups.

As a result of our study, it was observed that the correlation coefficient distributions of the parameters with each other in the group with normal vertical facial growth type were less than in the other groups. APDI was correlated with ANB angle in Class II, Class III Low, and High angle groups. In combinations where Wits measurement was not correlated with ANB, APDI was correlated with Wits measurement. In High angle Class II individuals, Wits measurement may tend to underestimate the severity of the malocclusion. In Class III individuals, all parameters were correlated with each other in all groups except the group with normal vertical facial growth pattern. The recently recommended norm values of W and Yen angles for Class I are at the upper limits in our study. W, Tau, and Yen angles were as successful as ANB, Wits, and APDI in diagnosing Class III malocclusion in Low and High angle groups. In order to make more certain comments on the diagnostic performance of W, Tau, and Yen angles, it is necessary to determine their standard deviations, examine them in different groups in the vertical facial growth type, and define their norm values in different populations. Especially in Class I and Class II individuals with different vertical growth pattern, the correlation combinations of the parameters with each other are less than in the Class III group and

do not conform to a certain pattern. As a result of the data obtained in this study, it should be essential to evaluate cases by using various parameters instead of diagnosing malocclusions with a single cephalometric parameter.

Keywords: Cephalometry, Wits, APDI, Yen angle, W angle, Tau angle



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tanı ve tedavi planlamasında çenelerin birbirleri ve kafa kaidesi ile olan ön-arka yöndeki ilişkilerinin değerlendirilmesi klinik olarak büyük öneme sahiptir. 1931 yılında sefalostatın klinik kullanımının tanıtılmasının ardından radyografik sefalometrik analizin başlangıcından bu yana maksilla ve mandibulanın birbirleriyle ilişkisinin teşhisi, ortodontik tedavi planlamasında oldukça önem kazanmıştır [1]. Sagittal ilişkinin belirlenmesi, hastanın bireysel tedavi ihtiyaçlarını değerlendirirken kritik bir önem taşımaktadır.

Angle 1907'de, daimi molar dişlerin konumlarını kullanarak çeneler arası ilişkinin ilk değerlendirmelerinden birini sağlamıştır; ancak bu değerlendirme sadece dişlerin ön-arka yöndeki ilişkisini göstermektedir [2]. Broadbent'in 1931'de sefalometriyi tanıtmayla ortodontide yeni bir dönem başlamıştır. Çenelerin ön arka yöndeki ilişkilerini sefalometrik olarak değerlendirmedeki ilk adım, 1948 yılında Downs'ın A ve B noktalarını tanımlaması ile başlamaktadır [3]. 1952'de Riedel, SNA ve SNB açılarını önererek bu açıların farkı olan ANB açısı ile çenelerin ön arka yönde apikal kaide ilişkilerini değerlendirmiştir [4].

Günümüzde ANB açısının, sagittal düzlemde iskeletsel problemleri analiz etmedeki kullanım kolaylığı ve popüleritesi tartışılmazdır. Öte yandan, sagittal çene ilişkilerinin incelenmesinde, stabil bir referans düzlemi bulmanın zorluğundan dolayı farklı sefalometrik parametrelerle ölçümler yapılmıştır.

ANB açısının apikal kaideler arasındaki uyumsuzlukları doğru şekilde yansıtmadığına dair birçok bilgi literatürde yerini almıştır [5-11]. ANB açısının dezavantajlarının üstesinden gelmek amacıyla 1975 yılında Jacobson tarafından Wits değerlendirmesi ortaya atılmıştır [6]. Wits analizi, kafa kaidesindeki referans noktalarını ortadan kaldırarak maksilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişkiyi oklüzal düzlemi kullanarak açıklamaktadır. Wits değerlendirmesi, oklüzal düzlem üzerinde A ve B noktalarının izdüşümleri arasındaki uzaklık farkıdır. Ancak, dişlerin sürmesi ve dentoalveolar gelişim oklüzal düzlemi kolaylıkla etkileyebilir. Tedavi sırasında kesici dişlerin, azı dişlerinin veya her ikisinin dikey hareketi sonucunda oklüzal düzlemin eğimi değişebilir. Ayrıca, oklüzal düzlemin doğru tanımlanması; karışık dişlenme dönemi, açık

kapanış, eğik oklüzal düzlem, çoklu gömülü dişler, eksik dişler, iskeletsel asimetriler ve derin spee eğrisi gibi faktörlerden etkilenmektedir [12, 13]. Bu nedenle her zaman kolay veya doğru şekilde tekrarlanamamaktadır.

1987'de Chang, Wits değerlendirmesinde kullanılan oklüzal düzlemin varyasyonlarından kaçınmak amacıyla A ve B noktalarını Frankfort horizontal düzlemi üzerinde yansıtma fikrini ortaya atmıştır. Frankfort horizontal düzlemi üzerinde A ve B noktalarının izdüşümleri arasındaki mesafenin ölçüldüğü bu yöntem literatürde AF-BF olarak yerini almıştır [11].

1978 yılında Kim ve Vietas, maloklüzyonların tek bir faktörden kaynaklanmadığını, bu nedenle bir hastayı doğru bir şekilde teşhis etmek için çenelerin birbirleri ile olan ilişkisinin üç düzlemde incelenmesi gerektiğini belirtmiş ve APDI (Anteroposterior Dysplasia Indicator) ölçümünü tanıtmışlardır [14]. APDI; Fasial açı, AB düzlem açısı ve Palatal düzlem açısının aritmetik olarak toplamından oluşmaktadır.

Nanda ve Merril, 1994 yılında palatal düzlem eğiminde 6 yaşından erişkinliğe kadar minimum değişiklik meydana geldiğini savunmuşlar; bu nedenle palatal düzlemi stabil bir referans düzlemi olarak kullanan APP-BPP ölçümünü ortaya atmışlardır [15]. APP-BPP ölçümü, A ve B noktalarının palatal düzlemdeki izdüşümü arasındaki farkı temel alır. Nasion noktasında büyüme ile meydana gelen değişikliklerden ve çenelerin rotasyonundan etkilenmemesi, ANB ölçümü ve Wits değerlendirmesi ile karşılaştırıldığında A ve B noktalarının vertikal değişikliklerinden daha az etkilenmesi, diş hareketlerinden etkilenen oklüzal düzlemin kullanılmaması APP-BPP ölçümünün avantajları arasında yer almaktadır [15]. Palatal düzlemin yaşla birlikte yüksek stabiliteye sahip olması bu yaklaşım için güçlü bir argüman olsa da palatal düzlem eğiminin oldukça değişken olması nedeniyle palatal düzlemi normalden fazla eğimli olan bir hastada, daha doğru tanı sağlamak için ek sefalometrik verilere başvurmak gerekmektedir.

Baik ve ark. 2004 yılında ön-arka yön çene ilişkisini belirlemek için kraniyal referans düzlemleri ve fonksiyonel oklüzal düzlemden bağımsız bir ölçüm yönteminin kullanılması gerektiğini savunmuşlar ve bu düşünceden yola çıkarak A noktası, B noktası ve C noktasının (Condilion) kullanıldığı Beta açısını tanıtmışlardır [16]. Beta açısı sayesinde çenelerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası sagittal ilişkilerinin karşılaştırılmasının; oklüzyondaki değişikliklerden etkilenmeden, büyüme ve ortodontik tedavilerin bir sonucu olarak gerçek ön arka yön değişikliklerini yansıtacağı için güvenilir

olacağını savunmuşlardır. Ancak Beta açısının tanımlanmasında kullanılan A noktası pozisyonunun, üst kesici dişlerin ortodontik tedavi sonucu hareketi ile ilişkili olarak alveolar kemiğin yeniden şekillenmesinden etkilenmesi ve C noktasının lateral sefalometrik radyografiler üzerinde konumunun tekrarlanabilirliğinin oldukça sınırlı olması dezavantaj oluşturmaktadır [17].

Son dönemde ise diğer sefalometrik noktalara göre büyüme ve gelişimle yeri daha az değişen S noktası (Sella orta noktası), M noktası (Premaksilla orta noktası) ve G noktası (Simfiz orta noktası) gibi sabit sefalometrik noktaların kullanıldığı Yen açısı ve W açısı popülerlik kazanmıştır. 2009 yılında Neela ve ark. tanıtmış olduğu Yen açısı; SM ve MG doğruları arasında oluşan açı olup, A ve B noktalarının kullanılması ile oluşabilecek sorunlar elime edilmiştir [17]. Bhad ve ark. 2011 yılında Yen açısının büyüme ve/veya ortodontik tedavi ile gelişen çene rotasyonları sonucunda çeneler arası gerçek ilişkiyi maskeleyebileceğini bildirmişler ve Yen açısının aksine W açısının; çenelerin rotasyonu ve/veya vertikal gelişimi sonucu sabit kaldığını savunmuşlardır [18].

Çenelerin ön arka yöndeki ilişkilerini incelemek amacıyla günümüzde yayınlanmış en güncel sefalometrik ölçüm yöntemi Tau açısı'dır. Gupta ve ark. 2020 yılında yayınladıkları çalışmada, büyüme gelişim ile birlikte S noktasının konumunda meydana gelen değişikliği öne sürerek S noktasına alternatif olarak T noktasını literatüre kazandırmışlar [19]. T noktası, Tuberculum sellae ile Hipofizier fossa ön duvarının birleşim yerinin en üst noktasıdır. Tau açısı, TG doğrusu ile GM doğrusu arasında oluşan açıdır.

Yüz iskeletinin vertikal gelişiminin, profilin şekillenmesi ve farklı yüz tiplerinin oluşmasının yanı sıra yüzün iskeletsel sagittal yön boyutları üzerinde de önemli bir role sahip olması nedeniyle ön-arka yön ilişkileri dik yön gelişimi ile birlikte değerlendirilmelidir. Björk ve Skieller'e göre büyüme sırasında mandibulanın rotasyonu, matriks rotasyonu (merkezi kondillerde) ve intramatriks rotasyonu (merkezi korpusta) kombinasyonunun sonucudur [20]. Bu rotasyon paternleri, hiperdiverjan veya hipodiverjan büyüme paternleri olan bireylerde belirgin farklılıklar göstermektedir. Bireyin büyümesi sırasında ön yüzdeki dikey büyüme (yüz sütürleri ve/veya alveolar çıkıntılar) ile arka yüzdeki dikey büyüme (mandibular kondil) arasında bir denge olması gerekmektedir [21]. Ön yüz büyümesi, arka yüz büyümesinden daha fazla olursa mandibulada geriye doğru rotasyon gerçekleşir, aynı durum bunun tersi için de geçerlidir.

Dik yönde mevcut olan problemler, sagittal düzlemdeki bir uyuşmazlığı şiddetlendirebilir veya bu uyuşmazlığı maskeleyebilir [22].

Schudy, dentofasiyal kompleksin büyümesinin sadece ön-arka ve dik yönde ilerlemediğini, her iki yöndeki büyümenin Pogonion'un uzaysal konum değişikliğinde birbirleri ile rekabet eden karşıt güçler olarak hareket ettiğini ve büyüme sırasındaki etkileşimlerinin prognatik ve retrognatik yüz tiplerinin oluşmasından sorumlu olduğunu belirtmiştir [23]. Çeşitli popülasyonlar arasında yürütülen önceki çalışmalar, Wits ölçümü, ANB, Beta, Yen ve W açıları arasındaki ilişkileri incelemiş, ancak bunu yalnızca sagittal değerlendirmeleri kullanarak yapmışlardır.

Büyüme sırasında, farklı maloklüzyonlara sahip bireylerde sagittal ve vertikal iskelet paterni arasındaki ilişkinin longitudinal ve cross-sectional olarak incelendiği çalışmalar literatürde mevcuttur. Maksilla ve mandibula büyüme paternlerinin incelendiği çalışmalarda vertikal büyüme miktarı ve anteroposterior büyüme ile ilişkisi incelenmiş olsa da çalışmalarda ön-arka yön ve dik yön özelliklerine göre hasta gruplarının oluşturulmaması, incelenen parametrelerin maloklüzyonları teşhis etmedeki hassasiyetinin belirlenmesi açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ANB açısına alternatif olarak önerilen parametrelerin hangilerinin yakın ilişki içerisinde olduğunu incelemek ve yeni önerilen parametrelerin tanı performansını değerlendirmek hedeflenmiştir. Bu amaçla ön-arka yönde ANB açısına, dik yönde SN/GoGn açısına göre oluşturulmuş alt gruplarda son dönemde ANB açısı, Wits ölçümü ve APDI ölçümüne alternatif olarak önerilen yeni parametrelerden Yen açısı, W açısı ve Tau açısının maloklüzyonları teşhis etmedeki başarısı ve bu parametreler arasındaki korelasyonlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, ön-arka yönde Sınıf I, Sınıf II, ve Sınıf III; dik yönde Low Angle, Normal, High Angle alt gruplar oluşturulmuş materyalde sefalometrik parametrelerin tanı performansını istatistiksel analizler ile değerlendirmek ve parametrelerden hangilerinin maloklüzyon özelliklerini daha iyi yansıttığını incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sefalometri

Tarihçe

İnsan baş ve yüz gelişiminin bilimsel olarak incelenmesine dair ilk yaklaşım, antropologlar ve anatomi uzmanları tarafından kuru kafatasları üzerinde yapılan çeşitli ölçümler ile başlamıştır. Kuru kafataslarında kemik üzerinde referans noktaları belirlenerek yapılan bu ölçümlere “kraniyometri” adı verilmiştir. Ölçümlerin zamanla canlılar üzerinde uygulanmaya başlamasıyla birlikte büyüme ve gelişimi ele alan çalışmalar yapılmıştır [24].

Ortodonti literatüründe sefalometri, kafatasının anatomik parçalarının analitik geometri kullanılarak incelenmesi ve tedavi etkinliğinin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır [25]. 1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen tarafından X ışınlarının keşfedilmesiyle birlikte diş hekimliği alanında yeni bir çağ başlamıştır [26]. X ışınlarının keşfedilmesinin ardından oluşturulan 2 boyutlu radyografik kafa görüntüleri üzerinde kemik ve yumuşak doku yer işaretleri belirlenerek yapılan ölçümler “Röntgenografik Sefalometri” olarak tanımlanmıştır [24]. Profil röntgenografisi, 1919’da Ketcham ve Ellis, 1921’de Percy Brown’un çalışmaları ile ilk kez ortodontide bir tanı aracı olarak kullanılmıştır [26]. 1921 yılında Pacini, profil röntgenlerinin insan gelişimi, sınıflandırılması ve gelişim anomalilerinin saptanmasında yararlı olduğunu belirtmiş ve başın dikey bir tutucu ile desteklenerek bandajlar aracılığı ile tutucuya sabitlendiği, filmin sagittal düzleme paralel olarak konumlandırıldığı yeni bir yöntem geliştirmiştir. Pacini geliştirdiği bu metot ile alınan radyografiler üzerinde Nasion, Spina nasalis anterior, Gonion, Pogonion, Sella turcica’nın orta noktası ve Meatus acusticus externusun üst noktası gibi bazı antropolojik noktaların da tanımını yapmıştır [26].

X ışınının bulunmasından 36 yıl sonra 1931 yılında Broadbent, yayımladığı “Yeni Bir X Işını Tekniği ve Ortodontiye Uygulanması” isimli makalesinde sefalostat kullanılarak standardize edilen sefalometrik tekniği tanıtmıştır [1]. Broadbent’in buluşu ile sefalometri sürekli ve hızlı bir gelişim göstererek günümüzdeki çağdaş uygulamada yerini almıştır. Hasta başı, film ve ışın cihazı konumunda sağlanan standardizasyon, elde edilen lateral radyografilerin birbirleriyle karşılaştırılması ve çakıştırılması konusunda büyük önem taşımaktadır. Bu sayede ortodontik tanı konulması, tedavi ve büyüme ile

meydana gelen değişikliklerin tespiti kolaylaşmıştır. Bu teknikte alınan lateral sefalometrik radyografilerin standardizasyonu, Meatus acusticus externuslara yerleştirilen bilateral kulak çubuğu ve burun klembi içeren sefalostat ile sağlanmaktadır. Hastanın Frankfort düzlemi yere paralel, ortaoksal düzlemi x ışınlarına dik ve film düzlemine paralel olarak konumlandırılmalıdır [1].

Sefalometrinin ortodonti literatürüne girmesinin ardından çok sayıda farklı analiz geliştirilmiştir. Tweed (1946), Downs (1948), Steiner (1953), Sasounni (1958), Ricketts (1960), Jarabak ve Fizzell (1972), Hasund (1973), Jacobson (1975), McNamara (1984) ve Arnett (1999) gibi araştırmacılar bu alanda çalışmışlar ve kendi isimlerini taşıyan sefalometrik analiz yöntemleri oluşturmuşlardır. Günümüzde gelişmiş dijital radyografik sistemler, sensör ve plakların kullanılmaya başlamasıyla banyo ve film ihtiyacını ortadan kaldırarak alınan radyografilerin bilgisayar ortamına aktarılmasını sağlamakta ve herhangi bir tarayıcı gereksinimini olmadan analizlerin bilgisayar programları yardımı ile yapılmasına katkı sağlamaktadır [27].

Sefalometrinin Teşhiste nemi ve Kullanım Alanları

Ortodontik model ve fotoğrafların tanı ve tedavideki önemi büyüktür ancak, yalnız model veya fotoğraflarla bireyin tedavisine karar vermek hekimi yanlış teşhise götürülebilmektedir [26].

Oklüzyon anomalilerinin ön arka yönde sınıflandırılması, 1907 yılında Edward Angle tarafından yapılmıştır. Bu sınıflamada, st altı yaş dişi oklüzyonun anahtarı olarak nitelendirilmiş olup konumu sabit kabul edilir. Angle sınıflamasına göre anomaliler Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Sınıf I anomalilerde nötral oklüzyon mevcut olup, st birinci büyük azının mesiobukkal tüberkülü, alt birinci büyük azının mesiobukkal oluğuna yerleşmektedir. Sınıf II anomalilerde alt birinci molar, st birinci moların distalinde; Sınıf III anomalilerde ise alt birinci molar, st birinci moların mezialinde konumlanmıştır [28]. Angle sınıflamasının çenelerin birbirleri ile olan anteroposterior ilişkisi hakkında bilgi verirken çenelerin baş ve yüze göre ilişkilerine değinmemesi, yalnızca dental sınıflandırma yapması en büyük dezavantajdır. Bu nedenle dental model ve fotoğraflar üzerinden konulan tanıdaki eksikliğin sefalometrik radyografilerden destek alınarak giderilmesi önem arz etmektedir.

Ortodontik tanı, tedavi planlaması, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi, büyüme ve gelişimle oluşan değişikliklerin incelenmesi, aktif ortodontik tedavi ve pekiştirme döneminde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi sefalometrinin kullanım alanları arasında yer almaktadır. Elde edilen sefalometrik radyografiler üzerinde sert ve yumuşak dokulara ait referans noktalarının ve bu noktalar ile oluşturulan düzlemlerin arasında açı, oran, mesafe ve alan ölçümlerinin yapılması ile elde edilen değerler sefalometrik analiz olarak tanımlanmaktadır [28]. Sefalometrik analizler sayesinde iki nokta arasında doğrusal, iki düzlem arasında açısal, üç veya daha fazla düzlem arasında oluşan bölgelerin alan değerleri belirlenebilmekte, elde edilen değerler arasında oransal ölçümler yapılabilmektedir. Referans düzlemleri sayesinde aynı bireyden alınan birden fazla radyografiler karşılaştırılabilmektedir.

Lateral sefalometrik radyografiler; ön-arka ve dik yönde kraniyofasiyal iskeletin, dentisyonun, yumuşak dokunun, servikal vertebra ve farinksin ilişkisinin değerlendirilebildiği vazgeçilmez ve nicel bir ortodontik bir tanı yöntemi olarak günümüzdeki yerini almaktadır.

Sefalometrinin Kısıtlamaları

Lateral sefalometrik radyografiler iskeletsel, dental ve yumuşak doku morfolojisi ve bunların birbirleri ile ilişkilerini değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte başın konumlandırılması ve konumunun tekrarlanması konusundaki zorluklar, kullanılan anatomik işaret noktalarının belirlenmesindeki hatalar sefalometrik radyografilerin kullanımında bazı kısıtlamaları beraberinde getirmektedir [29].

Sefalometrik ölçümlerin doğruluğunu etkileyen faktörlerden biri görüntü kalitesidir; görsel ve geometrik özellikler olarak iki başlık altında incelenebilir [24]. Görüntü kalitesini etkileyen görsel özellikler arasında densite ve kontrast yer almaktadır. Densite, radyografinin göstermiş olduğu koyuluk derecesini ifade etmektedir. Cihazın kVp ve mA değerleri, ışınlama süresi, film-fokal spot arasındaki mesafe, filmin banyo süresi, objenin kalınlığı densiteyi etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Film üzerinde farklı bölgeler arasındaki densite farkı ise kontrast olarak adlandırılır. Filmin yapısal özellikleri, cihaz voltajı, sekonder (saçılan) radyasyon ve obje özellikleri kontrastı etkilemektedir. Magnifikasyon, distorsiyon ve görüntü netliği ise görüntü kalitesini etkileyen geometrik özellikler arasındadır [24].

Radyografiler, üç boyutlu anatomik yapıların iki boyutlu olarak görüntülenmesini sağlarlar. Anatomik yapıların görüntülenmesi esnasında sağ ve sol yapılarda meydana gelen süperpozisyonlar sayesinde iki boyutta incelenme mümkün hale gelmektedir. Ancak; gerçek simetrinin nadir olması, karşılaştırılan sağ ve sol anatomik yapıların hareket etmesi, sağ ve sol yapıların reseptöre olan uzaklığının farklı olması sonucu oluşan farklı magnifikasyonlar nedeniyle bu süperpozisyon mükemmel olarak gerçekleşmemekte ve radyografiyi hataya açık hale getirmektedir [24, 30]. Midsagittal düzleme yakın olan çift taraflı anatomik yapılarda uzak olanlara kıyasla daha az radyografik uyumsuzluk görülmektedir [31].

Aynı koşullarda elde edilmemiş olan radyografilerin kalitesi ve karşılaştırılması esnasında karşılaşılabilecek hatalar, ortodontik tanı açısından büyük önem arz etmektedir [32]. Sefalometrik radyografiler elde edilirken hasta ve x ışını kaynağı sabit olarak ayarlanmalı ve standardizasyon sağlanmalıdır. Standart koşullarda ve/veya farklı cihazlar ile alınan radyografilerde densite ve kontrast farklılıkları, magnifikasyon ve distorsyonlar radyografi kalitesini etkileyerek anatomik yapıların yetersiz veriler nedeniyle eksik değerlendirilmesine neden olabilir. Aynı koşullarda elde edilmemiş olan radyografiler karşılaştırma esnasında kalibrasyon hatasına sebep olarak yapılan ölçümleri hataya açık hale getirebilir.

2.2. Kraniyofasiyal Yapıların Büyüme ve Gelişimi

Yüzün postnatal dönemde gelişimi uzayın üç yönünde gerçekleşmekte, büyüme ve gelişimin hızı ve miktarı her yönde farklı meydana gelmektedir.

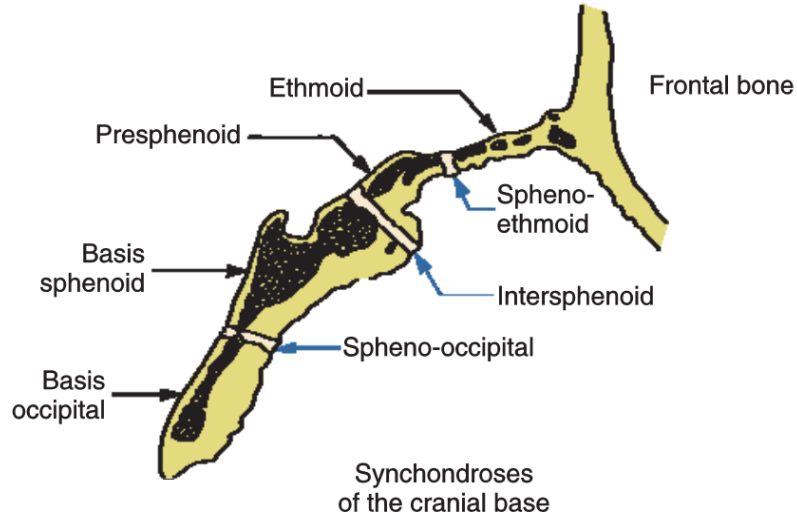
Moss, büyüme ve gelişim için primer uyarının kemik ve kıkırdak doku merkezleri değil; kemiğin çevrelediği organlar, yumuşak dokular ile burun boşluğu, ağız boşluğu, farenks boşluğu gibi fonksiyon gören boşluklar olduğu düşüncesini ortaya atmıştır. “Fonksiyonel Matriks Teorisi” ismi verilen bu düşüncede solunum, çiğneme, yutkunma, konuşma, koku alma ve sinirsel aktivitelerin görüldüğü yapılar fonksiyonel kraniyal komponent olarak adlandırılır. Her fonksiyonel kraniyal komponent, kendisine ait fonksiyonu yerine getiren yumuşak dokular, organ boşlukları (fonksiyonel matriks) ve onları çevreleyen iskelet yapıdan (iskelet ünitesi) meydana gelmektedir [33]. Örneğin; mandibula angulus bölgesi iskelet ünitesi iken bu bölgeye içeriden ve dışarıdan yapışan medial pterigoid ve masseter kasları fonksiyonel matriksi oluşturmaktadır. Kafa

kubbesini meydana getiren kemiklerdeki gelişimi ve şekillenmeyi indükleyen ana etken ise nöral dokuda yani beyinde meydana gelen büyümedir [33].

Kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimini; kraniyal kaide, nazomaksiller kompleks ve mandibula olarak üç morfogenetik bölgeye ayırarak incelemek mümkündür. Bu yapılarda meydana gelecek farklı büyüme miktarları, vertikal yön gelişimini ve yüz tiplerini doğrudan etkilemektedir [23, 34-37].

2.2.1. Kraniyal Kaide Büyümesi

Kraniyal kaidenin geç prenatal dönem ve postnatal dönemde büyümesinde sinkondrozisler önemli rol oynar. Büyüme ile yakından ilgili üç önemli sinkondrozisten bahsetmek mümkündür (Şekil 2-1). İntersfenoid sinkondrozis, doğumdan önce tamamen kalsifiye olduğu için doğum sonrası büyümeye katkıda bulunmaz. Sfenoid ve etmoid kemikler arasında bulunan Sfenoid sinkondrozis, 7-8 yaş civarına kadar kraniyal kaide büyümesinde aktif rol oynar. Sfenoid sinkondrozis daha sonra kalsifiye olup sütural bir yapıya dönüştüğünde ön kraniyal kaidenin büyümesi aslında tamamlanmış olur. Bu nedenle 7 yaşından sonra ön kafa kaidesinde bulunan stabil referans yapıları olarak kabul edilmektedir [29]. Sfenookspital sinkondrozis ise sfenoid kemiğin gövdesi ile oksipital kemikler arasında yer almaktadır. Sfenookspital sinkondrozis, doğumdan sonra en uzun süre faaliyet gösteren sinkondrozis olup puberteden kısa bir süre sonra 12-16 yaşlarında büyümesi sona erer [28, 29]. Kraniyal kaidenin ön-arka yönde büyümesi Sfenookspital sinkondrozisin büyümesinin bitmesi ile sona erer. Yapılan çalışmalar, 4,5 yaşındaki bir bireyde ön kafa kaidesinin erişkin boyutunun %90'ına, arka kafa kaidesinin ise %80'ine ulaştığını göstermiştir [29]. Başka bir deyişle postnatal büyüme döneminde ön kafa kaidesindeki büyüme, arka kafa kaidesine göre daha fazla ve hızlı gerçekleşmektedir. Arka kafa kaidesinin büyümesini daha geç tamamlaması nedeniyle sefalometrik radyografi total çakıştırmalarında referans düzlemi olarak tercih edilmemesi önerilmektedir [28]. Ön ve arka kafa kaidelerinin büyümesinde Sfenoid ve Sfenookspital sinkondrozislere ek olarak kemik birikimi (intramembranöz kemikleşme) ile de boyut artışı gözlenir [29].

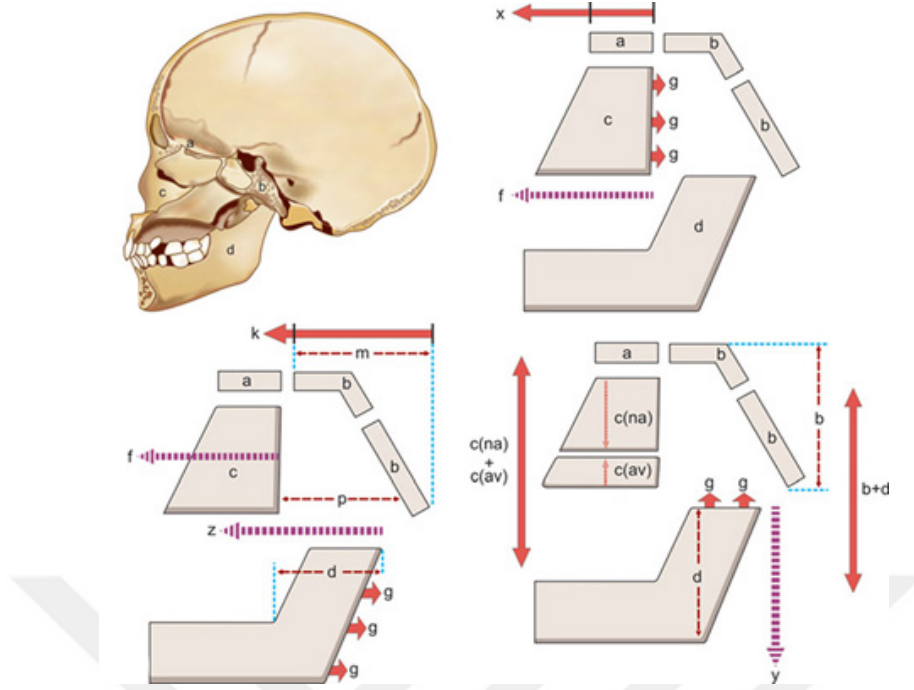


(Proffit W., Fields H., ve Sarver D., 2013)

Şekil 2-1. Sinkondrozislerin şematik gösterimi

7 yaşında ön kafa kaidesinde Sella-Foramen Ceacum gelişiminin büyük bir kısmı, Foramen Ceacum-Nasion gelişiminin ise yaklaşık yarısı tamamlanmıştır [28, 29, 38]. 7-8 yaşlarından itibaren Sfenoetmoidal sinkondroziste meydana gelen kaynaşma sonrasında Sella turcica'da posteriora ve inferiora hareket gerçekleşmektedir [29]. Sfenoetmoidal sinkondrozisin kapanmasından yetişkin oluncaya kadar geçen sürede frontal sinüs gelişimi ve frontal kemikte gerçekleşen apozisyon sonucu frontal kemikte yaklaşık 7 mm anteriora hareket gözlenir, Sella ve Nasion arasındaki mesafe artar [29, 39].

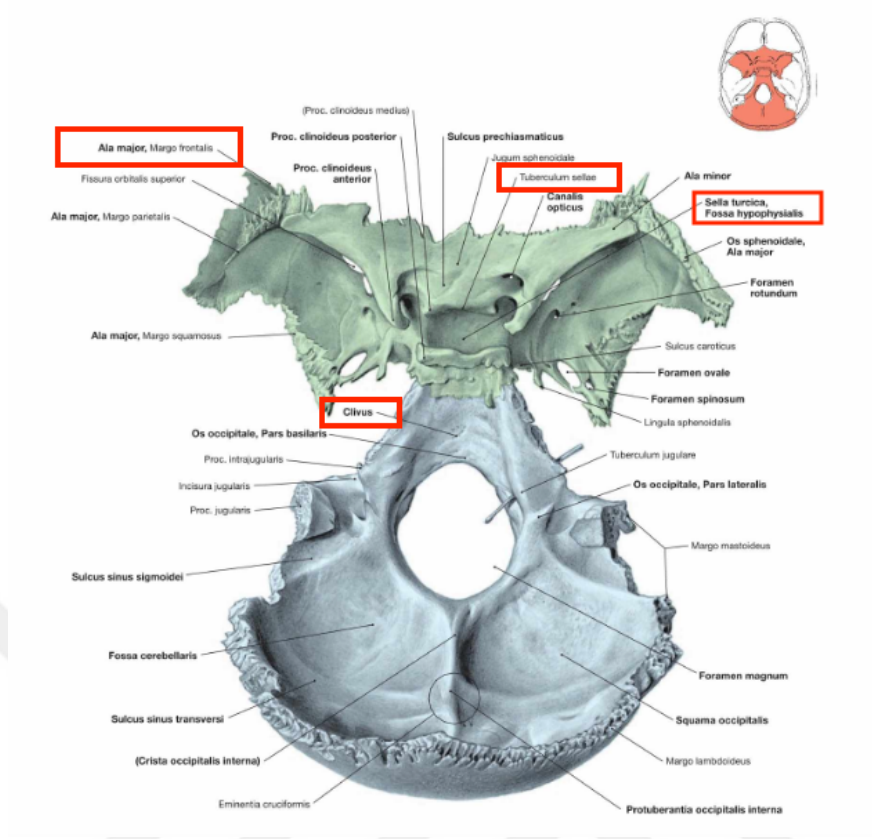
Kafa kaidesinde gerçekleşen bu büyüme ve gelişim, üst çene kompleksi ve alt çenenin gelişimini doğrudan etkilemektedir (Şekil 2-2). Üst çene kompleksinin ön-arka yönde gelişimi, ön kraniyal kaidenin büyüme ve gelişiminden etkilenirken; sfenookspital bölgede ön-arka yönde gerçekleşen boyut artışı ile faringeal bölgede ve dolayısıyla ramusun genişliğinde artış gözlenmektedir [33]. Aynı şekilde klivusta dik yönde gerçekleşen boy artışı, ramusun boy artışı ile dengeli şekilde gelişim gösterir (Şekil 2-3) [33, 37]. Mandibulada ramusta gerçekleşen boy artışı ile üst çene kompleksinden uzaklaşması alt ve üst processus alveolarislerin dik yönde gelişimine katkı sağlar [28, 33, 40].



(Premkumar S., 2011)

Şekil 2-2. Kraniyal kaide, maksilla ve mandibula arasında görülen büyüme ve gelişim ilişkisi

Kraniyofasiyal komponentin önemli bir parçası olan kraniyal kaide, çenelerin ve dental arkların ön-arka yön konumlarının belirlenmesinde önemli bir role sahip olup baş ve yüz tipleri ile doğrudan ilişkilidir [40, 41].



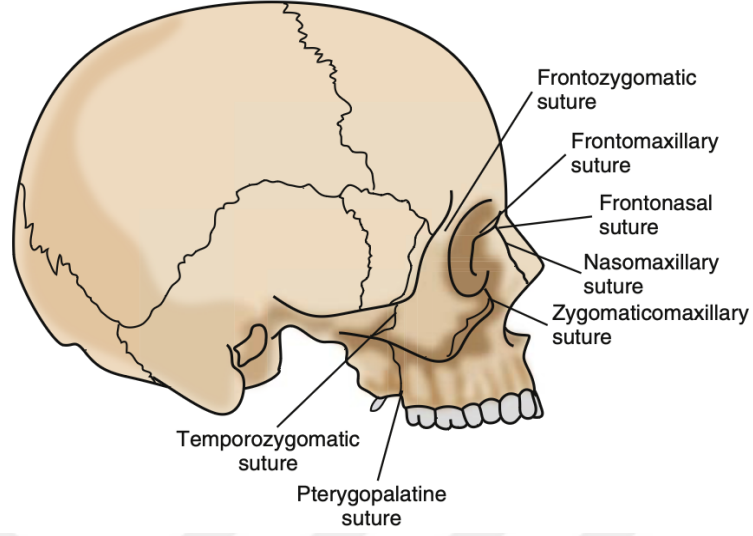
(Paulsen F., Jens W., 2011)

Şekil 2-3. Sfenoid ve Oksipital kemiklerin koronal kesitte görüntüsü

2.2.2. Nazomaksiller Kompleksin Büyümesi

Nazomaksiller kompleksin bir parçası olan üst çene, suturalar aracılığı ile kafa kaidesine bağlıdır. Maksillanın postnatal gelişiminde kapsüler ve fonksiyonel matriks olmak üzere iki temel büyüme ve gelişim mekanizması rol oynar. Maksillanın gelişimi, sutural faaliyetler ile ilişkili olup büyüme ve gelişiminde kendi yapısındaki boyut artışının yanında (kapsüler matriks teorisi) kafa kaidesini oluşturan diğer kemiklerdeki boyut ve konum değişiklikleri de rol oynamaktadır [42, 43].

6 yaşına kadar maksillanın ileri yönde büyümesinde kraniyal kaide büyümesi önemli rol oynar. Konjenital sendromlarda görüldüğü gibi kraniyal kaidenin büyüme ve gelişimini normal sürdürmemesi sonucu orta yüz gelişim geriliği ortaya çıkmaktadır. Kraniyal kaide büyümesinin 7 yaş civarında sona ermesi ile birlikte maksillanın gelişimi sutural büyüme ile devam eder [44].

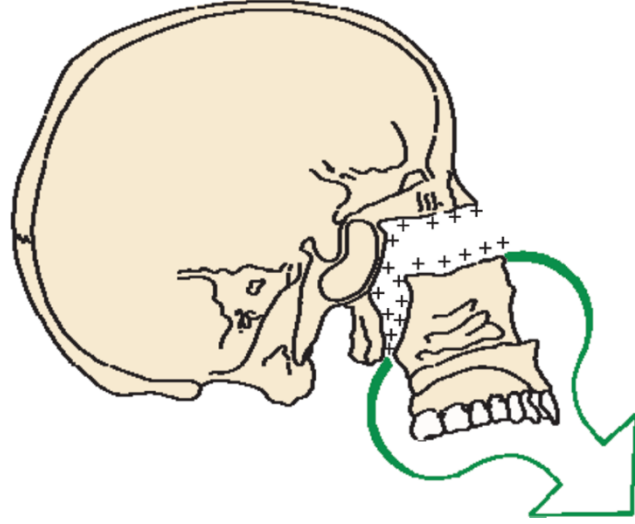


(Graber L.W., Vanarsdall R.L., Vig K., ve Huang G.J., 2006)

Şekil 2-4. Sirkummaksillar suturalar

Maksiller kompleks, fonksiyonel matriks teorisine cevap olarak, kendisini oluşturan kemiklerin (orbital, nazal, palatal, zigomatik, dentoalveolar process) anteroposterior ve lateral yönde büyümesi ve yer değiştirmesi sayesinde konumunu değiştirmektedir [45, 46]. Kıkırdak yapıdaki Nasal septum, Etmoid kemiğin ve Vomer'in dikey uzantısının büyümesi ile nazomaksiller kompleks öne ve aşağıya doğru taşınır [45, 47]. Maksillada bulunan frontomaksiller, zigomatikotemporal, zigomatikomaksiller, pterigopalatin ve palatomaksiller suturalarda bulunan bağ dokusu hücrelerinin çoğalması ve direkt kemikleşme ile öne ve aşağı doğru translasyon hareketi gerçekleşmektedir (Şekil 2-4) [28]. Özellikle maksillanın süperior ve posterior kısımlarındaki suturalar translasyon hareketinde etkin rol oynamaktadır. Gans ve Sarnat 1951 yılında yaptıkları çalışmanın sonucunda büyümeye en fazla katkı sağlayan suturanın zigomatikotemporal sutura olduğunu bildirmişlerdir [48]. Maksillanın ileri ve aşağı yönlü hareketi ile suturalar bölgesinde oluşan boşluk, bu bölgedeki kemik proliferasyonu ile yeniden şekillenmektedir. Bu süreç sonunda suturaların genişliği sabit kalmakta ve

suturaların her iki tarafında kemik apozisyonları meydana gelmektedir (Şekil 2-5) [33, 44].

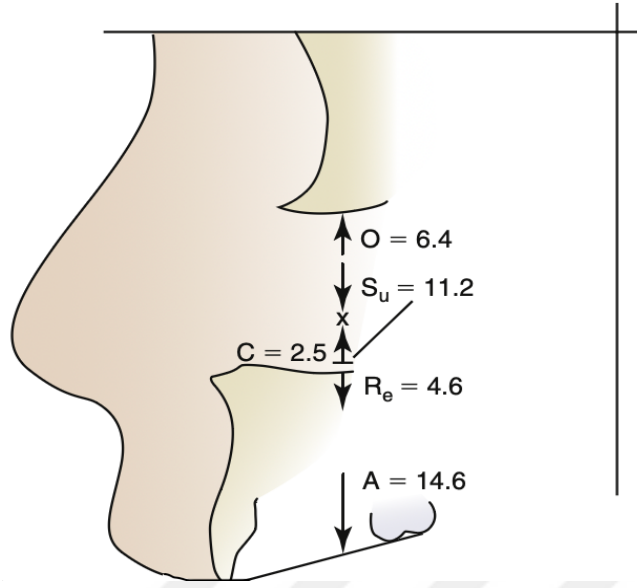


(Proffit W., Fields H., ve Sarver D., 2013)

Şekil 2-5. Maksillanın aşağı ve ileri yönde büyümesi

Maksillanın kranial kaidede bağlı olduğu tüm kemikler sutural faaliyetlerden etkilenir [44]. Maksillada gerçekleşen ileri yönde translasyon hareketi, büyümesi devam eden bireylerde artan solunum fonksiyonuna cevaben nazofaringeal bölgenin genişlemesine katkı sağlamaktadır [46].

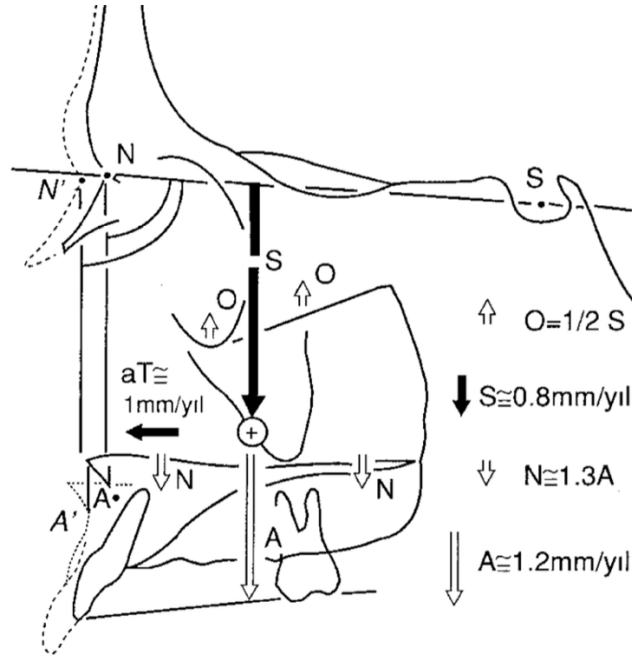
Kranial kaide ve sutural büyümelerin yanı sıra maksillanın ön ve arka yüzeylerinde kemik yıkımı ve yapımı ile yeniden şekillendirmeler meydana gelmektedir. Büyüme sürecinde gerçekleşen burun tabanındaki kemik rezorpsiyonu ile orbita tabanında ve oral kavite tavanındaki periostal kemik apozisyonu sayesinde üst çenede vertikal yönde boyut artışı gözlenir (Şekil 2-6) [42, 49, 50].



(Graber L.W., Vanarsdall R.L., Vig K., ve Huang G.J., 2006)

Şekil 2-6. Orbita tabanı (O), burun tabanı (Re), infrazigomatik krest (C), dentoalveolar (A) ve sutural (Su) bölgelerde 4 yaşından erişkin oluncaya kadar gerçekleşen büyüme miktarları

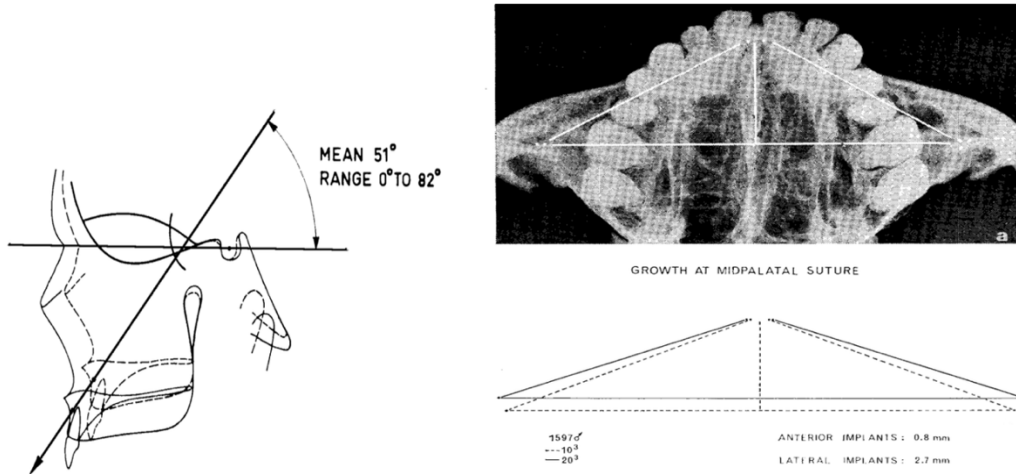
Maksillanın sagittal yönde büyüme miktarı yılda ortalama 1 mm öne doğru gerçekleşmekte; ancak Nasion'un da öne doğru hareketi ile SNA açısında önemli miktarda değişiklik gözlenmemektedir. Maksilla, ön kranial kaideye göre yılda 2 mm aşağıya doğru hareket etmektedir. Bu vertikal yer değiştirmenin 0,8 mm'sinde sutural büyüme, kalan 1,2 mm'sinde ise alveolar kemiklerin büyümesi rol oynamaktadır (Şekil 2-7) [46].



(Ülgen M., 2000)

Şekil 2-7. Maksillada görülen vertikal ve sagittal yer değiştirme miktarları

Brodie, 1941 yılında yaptığı çalışmada büyüme ve gelişim ile maksillanın rotasyona uğramadan ileri ve aşağı yönde translasyon hareketi yaptığını bildirmiştir [51]. Bu görüşün aksine maksillanın, çoğu bireyde saat yönünün tersine $1,5^{\circ}$ - 2° rotasyona uğrayarak yer değiştirdiğini; ancak bazı bireylerde saat yönünde rotasyon görülebileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur [42, 50, 52]. Björk, yaptığı çalışma sonucunda bireysel farklılıklar dahilinde, maksillanın ileri ve aşağı yönlü hareketi esnasında ön kafa kaidesi ile ortalama 51° lik açı oluşturduğunu bildirmiştir (Şekil 2-8) [40]. İşeri ve Solow ise 8,5 - 14,5 yaşları arasında kız çocuklarında yaptıkları çalışma sonucunda, maksilla ve ön kraniyal kaide arasındaki açının 45° olduğunu ve devam eden süreçte kraniyal kaideye göre horizontal yönde büyümenin devam ettiğini bildirmişlerdir [52].



(Iseri H. ve Solow B, 1990)

Şekil 2-8. Maksillanın ileri ve aşağı yönde büyümesi ile büyüme esnasında transversal yönde rotasyonel yer değiştirmesi

Transversal yönde ise maksillada Sutura media palatina'nın sağında ve solunda bulunan processus palatinus parçaları birbirlerinden ayrılarak büyümektedir. Bu ayrılmanın anterior bölgede posterior bölgeye göre daha az gerçekleşmesi sonucu maksilla, transversal yönde rotasyonel bir büyüme modeli göstermektedir (Şekil 2-8) [52].

2.2.3. Mandibulanın Büyümesi

Doğum öncesi dönemde sağ ve sol olmak üzere iki ayrı parçadan oluşan mandibula, postnatal 6-8 aylık dönemde simfiz bölgesinde yer alan bağ dokusunun kalsifikasyonu sonucu iki parçanın birbirine bağlanması ile bir bütün haline gelmektedir [33]. Kraniuma çiğneme sistemini oluşturan kaslar ve temporamandibular eklem ile bağlı olan mandibula, maksillanın aksine periosteal ve endokondral mekanizmalar ile büyüme ve gelişimini sürdürmektedir. Kondil kırırdağı, mandibula ve yüz iskeletinin en önemli büyüme bölgelerinden biri olup, endokondral kemikleşme ile mandibular büyümeyi yönlendirirken aynı zamanda çiğneme basıncına da adaptif olarak yanıt vermektedir [28]. Mandibula kondili hariç diğer kısımlarda ise intramembranöz kemikleşme ile hacim artışı sonucu büyüme gerçekleşmektedir [28, 44].

Bütün kafa ve yüz kemiklerinde olduğu gibi mandibulada da büyüme ve gelişim olayları fonksiyonel matriksin ihtiyacını karşılamaya yönelik bir cevap olarak meydana gelmektedir (Moss'un Fonksiyonel matriks teorisi). Orta kraniyal fossa ve farengeal boşluk, maksilla ve mandibulanın gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Orofarengeal boşluğun fonksiyonu sırasında öne ve aşağı hareketi, mandibulanın da aynı yönde hareket etmesi için uygun stimülasyonu oluşturmaktadır. Orta kraniyal fossada meydana gelen yatay ve dikey yönde boyut artışları mandibulada ramus ve kondilin; maksillada meydana gelen yatay yöndeki değişiklikler ise mandibular korpusun stimülasyonunda rol oynar [28, 46, 53].

Mandibulanın postnatal gelişimini, tümüyle uzayda yer değiştirmesi ve yapısında meydana gelen boyutsal ve biçimsel değişiklikler şeklinde iki başlık altında incelenebilir.

1. Mandibulanın Bütünüyle Uzayda Yer Değiştirmesi

Mandibulanın uzayda yer değiştiren rotasyona uğradığı 1960'lı ve 1970'li yıllarda yapılan implant çalışmaları ile kanıtlanmıştır. Kondilde meydana gelen apozisyonel büyüme ile; maksillada gerçekleşen sutural büyüme, maksilla ve mandibulada dentoalveolar processlerin vertikal yönde büyümeleri arasında oluşan denge mandibulanın büyüme rotasyonunda rol almaktadır. Björk, mandibula için 2 farklı büyüme modeli tanımlamıştır [28, 54, 55]:

Mandibulanın Anterior Rotasyonu Modeli: Mandibula kondilinde meydana gelen apozisyonel büyüme; maksillanın dikey yönde büyümesi + maksillar ve mandibular dentoalveolar yapıların dik yönde büyüme miktarından fazla olursa mandibulada yukarı ve ileri yönlü rotasyon gözlenir Mandibulanın anterior rotasyonu 3 tip halinde incelenebilir (Şekil 2-9):

Tip I: Rotasyon merkezinin kondillerden geçtiği bu rotasyon modelinde anterior rotasyon ile alt yüz yüksekliği azalır. Bu rotasyon modeli, büyüme gelişim süreci dahilinde görülmemekte olup, diş kayıpları sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tip II: Kesiciler bölgesinde oklüzal temasların varlığında rotasyon merkezi, alt ve üst kesici dişler bölgesindedir. Posterior dişlerin fizyolojik sürme faaliyetleri ile tüm dişlerde normal oklüzal ilişkiler ve ortalama büyüme gelişim gösteren bir yüz meydana gelmektedir.

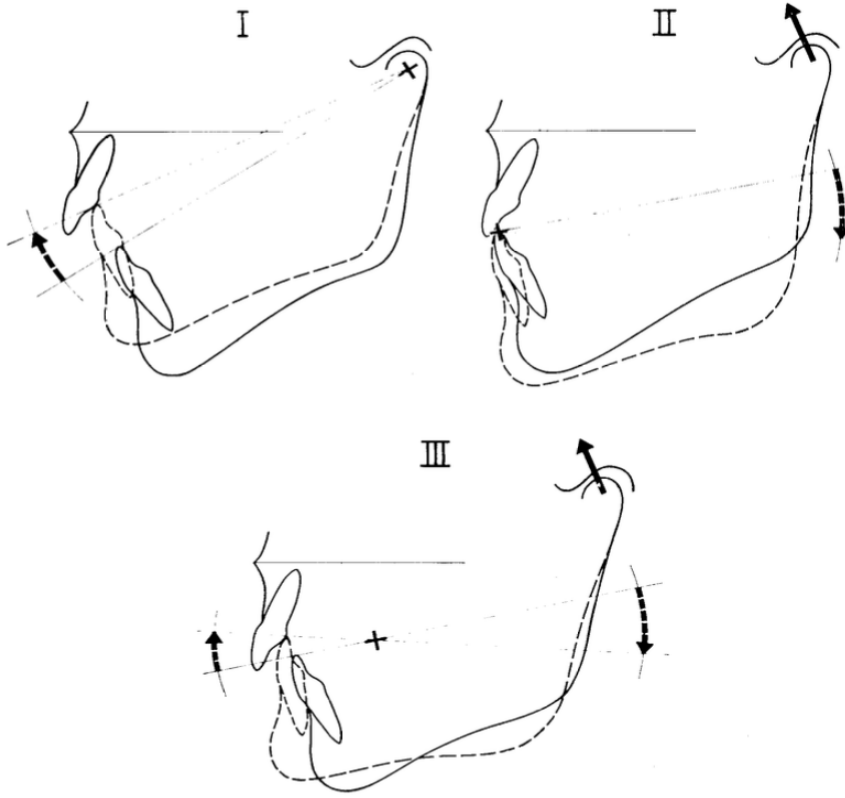
Tip III: Kesiciler bölgesinde oklüzal temasların olmadığı durumlarda ise rotasyon merkezi premolar bölgesinde yer alırken; alt ön yüz yüksekliğinin azalması sonucu morfolojik derin kapanış ile oluşmaktadır.

Mandibulanın Posterior Rotasyon Modeli: Mandibula kondilinde meydana gelen apozisyonel büyüme; maksillanın dik yönde büyümesi + maksillar ve mandibular dentoalveolar yapıların dik yönde büyüme miktarından daha az olursa mandibulada aşağı ve geriye doğru rotasyon gözlenmektedir. Mandibulanın posterior rotasyonu 2 tip olarak incelenebilir (Şekil 2-10) :

Tip 1: Rotasyon merkezinin kondillerden geçtiği bu rotasyon modelinde posterior rotasyon ile alt yüz yüksekliği artar. Bu rotasyon modeli, büyüme gelişim süreci dahilinde görülmemekte olup, bireyin kullandığı ortodontik apaceylerin etkisi ile ortaya çıkabilir.

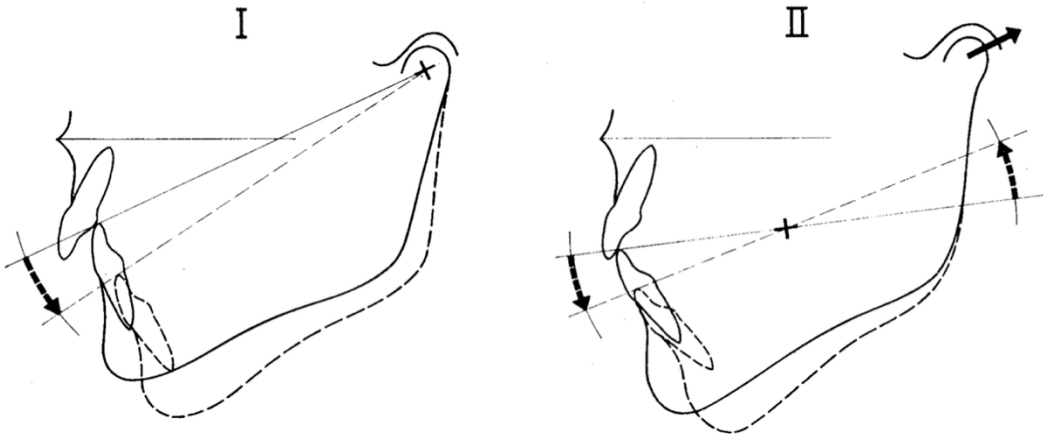
Tip 2: Bu büyüme modelinde rotasyon merkezi molar bölgede yer almaktadır. Kondilin posterior yönlü büyümesinin sonucu oluşan itme kuvvetinin etkisi ile alt çene büyümesini ileri yönde stimüle eder. Fakat, gonial bölgede bulunan kuvvetli kasların çekme kuvvetinin etkisi ile mandibulanın öne doğru hareketi posterior rotasyon ile sonuçlanır ve alt yüz yüksekliği artar. Geriye rotasyon sonucunda anterior dişler bölgesinde dik yönde kemik apozisyonu ile kompanzasyon sağlanamaz ise ön açık kapanış görülme olasılığı yüksektir.

Normal büyüme ve gelişim süreci gösteren bireylerde mandibulada, %90-95 oranında anterior yönlü rotasyonel büyüme gözlenmektedir [53]. Björk'ün 1963 yılında yaşları 5 ile 18 arasında değişen bireylerde yaptığı çalışma sonucunda, kondil büyüme yönünün yukarı ve arkaya doğru olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmaya göre kondilin büyüme yönü ile ramusun arka kenarı arasında -25° ile 16° arasında değişen ortalama 6° lik açı oluşmaktadır [54].



(Ülgen M., 2000)

Şekil 2-9. Maksillanın yukarı ve ileri yönde rotasyonu. Rotasyon merkezleri: I.Kondil bölgesinde, II.Kesiciler bölgesinde, III.Premolarlar bölgesinde.



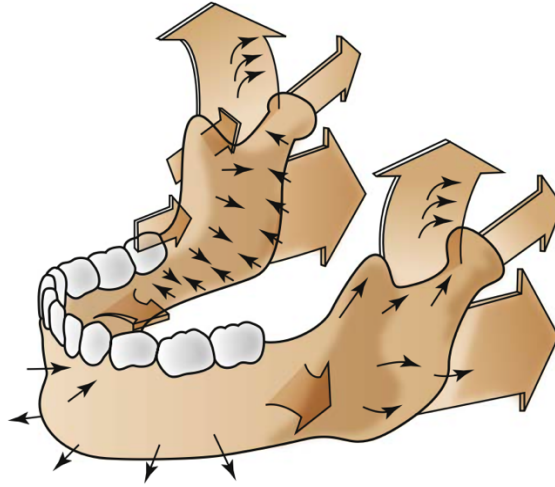
(Ülgen M, 2000)

Şekil 2-10. Mandibulanın aşağı ve geri yönlü rotasyonu. Rotasyon merkezleri: I.Kondil bölgesinde, II.Molarlar bölgesinde.

2. Mandibulanın Yapısında Meydana Gelen Boyutsal ve Biçimsel Değişiklikler

Fonksiyonel matrikste meydana gelen değişikliklere, maksillada ve diğer kafa kemiklerinde olduğu gibi mandibula da büyüme ve gelişim sonucu ortaya çıkan konum ve boyut değişiklikleri ile karşılık vermektedir. Enlow ve Harris, mandibulanın yeniden şekillenmesinin aynı anda farklı yönde gerçekleştiğini belirtirken; kas atışmanlarının da kemikte görülen periosteal rezorpsiyon ve endosteal apozisyon faaliyetlerinde rol oynadığını savunmaktadır [35].

Mandibulanın translasyon hareketi esnasında, kendi bünyesinde bulunan bölgelerin konumunda kemiğin bütününe ve komşu yapılara nazaran değişiklik gözlenmektedir. Mandibula, yerel kemik rezorpsiyon ve apozisyonları sayesinde gerçekleşen bu yeniden biçimlenme sonucunda meydana gelen yer değiştirme ile uzayın üç yönünde gelişim göstermektedir (Şekil 2-11) [33].



(Graber L.W., Vanarsdall R.L., Vig K., ve Huang G.J., 2006)

Şekil 2-11. Mandibulanın farklı bölgelerinde büyüme ile görülen yer değiştirmeler

Kondilin büyüme ve gelişim ile yukarı ve geriye doğru hareketi boyunca kondil başı, yerini kondil boynuna bırakır. Kondil başının, daha ince olan kondil boynuna dönüşümü iç ve dış bölgelerde gerçekleşen periosteal kemik rezorpsiyonları ile olmaktadır. Kondiler büyüme, pubertal dönemde maksimum seviyeye ulaşmaktadır.

Bireysel faktörler büyüme ve gelişimi etkilemek ile birlikte, ortalama olarak kızlarda 17, erkeklerde 19 yaş civarında kondiler büyüme sona ermektedir [28].

Kondil boynunun relokasyonu sonucu, mandibular rotasyonun yukarı ve ileri yönlü olduğu bireylerde ramusun arka-alt kenarında apozisyon ve kondil boynu hariç üst kısmınlarında rezorpsiyon gözlenmektedir. Mandibular büyüme yönü posterior olan bireylerde ise ramusun arka kenarında apozisyon, ön kenarında ise rezorpsiyon görülmektedir [28, 44]. Koronoid çıkıntıda ise çeşitli bölgelerde meydana gelen rezorpsiyon ve apozisyon sonucu arkaya, yukarı ve birbirlerinden uzaklaşacak şekilde dışarıya doğru büyüme ve gelişim gözlenir. Kondil boynu ve koronoid çıkıntı hariç ramusun kalan kısımlarında dış yüzeylerde kemik apozisyonları gözlenir. Mandibula korpusunda gonial bölgeye doğru gittikçe artan rezorpsiyon, korpus alt kenarında simfiz bölgesinde ise apozisyon gerçekleşmektedir [28]. Bu remodelling modeli sonucu mandibulanın büyüme ve gelişim esnasında kafa kaidesine göre yapmış olduğu gerçek rotasyon maskelenebilmektedir.

İşeri ve Solow, sağ ve sol premolar bölgelere implant yerleştirerek yaptıkları çalışmada anteroposterior sefalometrik radyografiler üzerinde ölçümler yapmışlar ve mandibula korpus genişliğinde 6 yaşından 18 yaşına kadar yıllık ortalama 0,13 mm artış görüldüğünü bildirmişlerdir [56]. 18 yaşından sonra ise mandibular genişlikte değişiklik meydana gelmemektedir. Mandibulada gerçekleşen tüm bu farklılaşmalar, büyüme ve gelişim döneminde farklı yüz tiplerinin oluşmasına katkı sağlamaktadır.

2.3. Yüzün Sagittal Yön Anomalileri ve Etiyolojisi

Sagittal yönde ilk sınıflama 1907 yılında Edward H.Angle tarafından yapılmıştır. Angle'ın yapmış olduğu bu dişsel sınıflamada kafa kaidesi ve maksilla bir bütün olarak değerlendirilmiş olup maksillanın konumu sabit kabul edilmektedir. Ancak bu sınıflamanın üst çenede büyüme ve gelişim ile meydana gelecek değişiklikleri göz ardı etmesi, sadece dental sınıflama olması büyük dezavantaj oluşturmaktadır.

Maksilla ve mandibulada büyüme ve gelişimdeki farklılıklar sonucunda sagittal yöndeki iskeletsel anomaliler ortaya çıkmaktadır. Bu anomalilerin ortaya çıkmasında genetik faktörler, maksilla ve mandibula arasındaki uyumsuzluklar ve diş-çene uyumsuzlukları önemli rol oynamaktadır [57]. Alt çenenin üst çeneye göre görece daha

geride konumlanması durumunda iskeletsel Sınıf II; daha ileride bulunması durumunda iskeletsel Sınıf III anomaliler meydana gelmektedir [28, 44, 53].

Sagittal yön anomalilerin etiyolojik faktörleri arasında kötü alışkanlıklar (parmak emme, dudak ısırma vb.), malnutrisyon, travma, ağız solunumu, postür alışkanlıkları, doğumsal defektler, endokrinolojik ve metabolik hastalıklar, dil boyutu, diş boyutları ve sayısı sayılabilir [57, 58]. Çevresel faktörlerin yanında genetik ve kalımsal etkenlerin iskeletsel anomalilerin oluşumunda rol aldığı bilinmektedir. Sınıf III anomalilerin en önemli etiyolojik faktörleri arasında kalıtım yer almaktadır. Özellikle mandibular prognatizmin otozomal dominant kalıtım modeli ve birden fazla genin etkili olduğu polijenik mekanizma ile aktarıldığı bildirilmiştir [59]. Aşırı mandibular büyümenin eşlik ettiği Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde kondil kırıkdağı büyümesinin yanı sıra, birçok lokal büyüme faktörleri de etkin rol oynamaktadır [44]. Sınıf II maloklüzyonun genetiğine ilişkin yapılan çalışmalarda Sınıf II Divizyon 1 oluşumunda polijenik kalıtımın; Sınıf II Divizyon 2 oluşumunda ise otozomal dominant geçişin etkili olabileceği vurgulanmaktadır [60].

Kraniyofasiyal ve maksillomandibular yapıların gelişiminde Msx ve Dlx genleri önemli rol oynamaktadır. Yapılan deney çalışmalarında Msx geninde meydana gelen mutasyonların palatal yapıyı oluşturan maksilla ve palatal kemikte defektlere, maksilla ve mandibulda ise kemik hipoplazilerine neden olduğu gözlenmiştir. Dlx geninde görülen mutasyonlar ise birinci brankial arkı etkileyerek mandibulanın oluşumuna doğrudan etki etmektedir [61]. Genetik ve çevresel faktörlere karşılık kraniyofasiyal yapının bütününde fonksiyonel dengeye ulaşmaya yönelik alt ve üst çenede kompanzasyonel büyüme ve gelişim gerçekleşmektedir [53, 62, 63]. Kompanzasyonun ortaya çıkma derecesine göre farklı büyüme paternleri ve bununla ilişkili olarak çeşitli anomaliler ortaya çıkmaktadır [53].

Sınıf II Anomalinin Oluşumu

Sınıf II maloklüzyon kafa kaidesine göre normal konumda bulunan mandibula ile birlikte görülen maksillar protrüzyon; kafa kaidesine göre normal konumda bulunan maksilla ile birlikte görülen mandibular retrüzyon; veya maksillar protrüzyon ve mandibular retrüzyonun kombinasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır [44]. Literatüründe Sınıf II maloklüzyon oluşumunda maksillar kaidenin etkisini araştıran pek çok çalışma

yer almaktadır. Yapılan bir çok çalışmada maksillar kaidenin kafa kaidesine göre önde konumlanmasının Sınıf II maloklüzyon oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir [64-68]. Bu görüşlerin yanı sıra kafa kaidesine göre mandibular retrognatinin [4, 69-73] ve mandibular yetersizliğin [74-79] Sınıf II maloklüzyon oluşumdan sorumlu olduğunu bildiren çalışmalar da literatürde yer almaktadır. McNamara ve ark. Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde yaptıkları çalışma sonucunda, bu bireylerin %88,4'ünde mandibular retrognati gözlenirken; %8'inde mandibula konumunun normal olduğunu bildirmişlerdir [80, 81]. Mandibula ve maksillanın konum ve boyut farklılıklarının yanında anterior kraniyal kaidenin uzun olması, mandibulanın saat yönünde rotasyonu, nazomaksiller kompleksin dik yönde boyutunun fazla olması gibi faktörlerin etkisi de mandibulanın retrognatik görünümüne katkı sağlamaktadır [21, 23, 66, 73, 82-84].

Sınıf III Anomalinin Oluşumu

İskeletsel Sınıf III anomali, diğer anomalilere göre birçok toplumda daha az rastlanmasına rağmen; tedavi yaklaşımlarının çeşitliliği ve zorluğu, estetik olarak dikkat çekici olması, fonksiyonel olarak ciddi problemlere yol açması nedeniyle büyük önem taşımaktadır [85, 86]. Björk 1950 yılında yaptığı çalışma sonucunda; ramus ve kraniyal kaide arasında oluşan açının azalmasına neden olabilecek iskeletsel değişikliklerin, kraniyal kaidenin kısa olmasının ve kraniyal kaidede görülen açısız bükülmenin prognatik bir yüz yapısının ortaya çıkmasında etkili olacağını açıklamıştır [87].

Sınıf III anomaliler küçük ve retrognatik maksilla, büyük ve prognatik mandibula ve bu iki durumun kombinasyonu şeklinde ortaya çıkabilir. Maksiller retrognatinin Sınıf III anomalilerin oluşmasında başlıca etken olduğunu bildiren çalışmaların [88, 89] yanı sıra, mandibular prognati ile kombinasyonu sonucu maloklüzyonun ortaya çıktığını bildiren çalışmalar da mevcuttur [90, 91].

2.4. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri ve Etiyolojisi

Sefalometrik radyograflerin ortodontide kullanımı ile iskeletsel anomalilerin teşhisi mümkün hale gelmiş, sagittal yönde bir çok inceleme yapılmıştır. Kraniyofasiyal yapıların dik yönde büyüme ve gelişimleri ile oluşabilecek anomaliler üzerindeki rolü ilerleyen yıllarda gündeme gelmiş, bu konu ile ilgili çalışmalara önem verilmeye başlanmıştır.

Ortodontik tanı ve tedavide bireylerin ön arka yön ilişkileri kadar dik yön ilişkileri de sefalometrik ölçümler ile detaylı olarak incelenmelidir [23, 92-94]. Yüz iskeletinin vertikal gelişimi, profilin şekillenmesi ve farklı yüz tiplerinin oluşmasının yanı sıra yüzün iskeletsel sagittal yön boyutları üzerinde de önemli bir role sahiptir [23, 92]. Anteroposterior ve vertikal büyüme, birbirine zıt etkili kuvvetler ile gerçekleşmekte olup çenelerin büyüme yönünü bu iki kuvvetin ortaklaşa oluşturduğu bileşke kuvvet belirlemektedir [21, 23, 34, 95]. Büyüme dönemindeki birçok etiyolojik faktör, kraniyofasiyal bölgede iskeletsel vertikal büyüme anomalilerine neden olabilmektedir. Çeneler arasındaki büyüme farklılıkları, kondilin büyüme hızı ve yönü, dil ve dudak fonksiyonunu etkileyen kötü alışkanlıklar, dentoalveolar gelişim, nazal hava yolu obstrüksiyonu gibi genetik, fonksiyonel ve çevresel etkenler bu faktörler arasında yer almaktadır [34, 92, 96].

Kraniyofasiyal yapının dik yön boyutlarına ilişkin sefalometrik olarak incelenmesi konusunda yapılan ilk çalışma Hellman'a aittir [97]. Fasiyal diverjans terimleri ise ilk defa 1964 yılında Schudy tarafından tanımlanarak literatürde yerini almıştır [23]. Schudy, SN-MP açısını kullanarak yüz morfolojisindeki dik yön değişimleri belirlemiştir; hipodiverjans ve hiperdiverjans terimlerini, farklı yüz tiplerini isimlendirmek amacıyla kullanmıştır. Downs (1948) ve Tweed (1966), dik yön ölçümlerde Frankfort horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıyı kullanırken; Steiner (1953), Frankfort horizontal düzleminin dik yön ölçümlerde hataya yol açabileceğini belirterek bu düzlem yerine kafa kaidesi düzleminin (SN) kullanılması gerektiğini savunmuştur. Bimler (1985) ise mandibular düzlem ile palatal düzlem arasındaki açıyı yüz tiplerinin belirlenmesinde kullanmıştır.

Dik yön anomalilerinin tanımlanmasında ön yüz yüksekliği ve ilişkili ölçümler büyük rol oynamaktadır. Bugüne kadar yapılmış bir çok çalışmada anterior alt yüz yüksekliğinin açık kapanışa sahip bireylerde, derin kapanışa sahip bireylere göre arttığı görülmüştür [63, 98-105]. Arka yüz yüksekliğindeki değişimlerin, yüzün dik yön boyutlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynadığı, hiperdiverjan bireylerde arka yüz yüksekliğinin azaldığı, hipodiverjan bireylerde ise arttığı çalışmalarda bildirilmiştir [23, 93, 106, 107]. Hiperdiverjan ve hipodiverjan yüz tiplerinde oklüzal düzlem, palatal düzlem, mandibular düzlem gibi horizontal düzlemlerin yerleşiminde farklılıklar bulunmaktadır [106]. Horizontal referans düzlemleri alt yüz yüksekliği artmış

hiperdiverjan bireylerde kafa kaidesine göre daha eğimli iken; alt yüz yüksekliği azalmış hipodiverjan bireylerde daha paralel yerleşim göstermektedir [103, 108].

Dik yön anomalilerinin oluşumundaki en önemli faktör mandibular büyüme paternidir. Schudy (1965), ortodontik tanı ve tedavide büyük rol oynayan mandibular rotasyonların dik yön ve ön-arka yön büyüme miktarları arasındaki dengenin bozulması sonucu oluştuğunu bildirmiştir. Mandibular kondilde, maksiller suturalarda ve maksiller alveolar processlerde dik yönde meydana gelen büyüme oranlarındaki varyasyonlar vertikal anomalilerin oluşumunda rol oynamaktadır [109]. Aynı şekilde Björk ve Skieller'in, metal implantlar kullanarak yaptıkları çalışma sayesinde yüzün büyüme ve gelişimi hakkında önemli bilgiler elde edilmiş, kısa ve uzun yüzlü bireyler arasında alt çenenin büyüme yönünde görülen farklılıklara değinilmiştir [110]. Kondiler büyüme miktarının, suturalar ve maksiller alveolar processlerde meydana gelen büyüme miktarları ile eşit olmaması halinde büyüme dengesi bozulmakta ve mandibula öne veya arkaya rotasyon yaparak translasyona uğramaktadır [21].

Kondillerde gerçekleşen büyüme; Nasion'un anteroposterior gelişimi, maksillanın korpusundaki vertikal büyüme, maksiller ve mandibular posterior alveolar processlerdeki vertikal büyüme ile dengede olduğunda Pogonion ve Nasion'un sagittal gelişimi de eşit miktarlarda gerçekleşir. Eğer kondilde gerçekleşen büyüme ve gelişim; Nasion'un anteroposterior gelişimi, maksilla korpusunun vertikal gelişimi, maksiller ve mandibular alveolar processlerdeki büyüme ve gelişimden daha az olursa mandibulada saat yönünde rotasyon gerçekleşir. Çene ucunun daha geride konumlanması ile birlikte ön yüz yüksekliğinde artış ile karakterize hiperdiverjan yapı ortaya çıkar [92]. Kondillerde gerçekleşen büyüme ve gelişim; maksiller ve mandibular alveolar processler, maksilla korpusu ve Nasion'da meydana gelen büyüme ve gelişimden fazla olduğunda mandibula saat yönünün tersine rotasyon yapar ve çene ucu horizontal yönde yer değiştirir. Kondillerde meydana gelen vertikal yönde büyüme ve gelişimin, maksiller ve mandibular alveolar processlerde ve maksilla korpusunda suturalarda meydana gelen vertikal yönde büyüme miktarları ile eşit olması halinde ise mandibula rotasyona uğramadan sadece translasyon hareketi yaparak gelişimini tamamlar [21]. Dik yön ve ön-arka yön büyüme miktarları arasındaki denge sonucunda mandibular rotasyonların sadece mandibuladan değil, aynı zamanda maksilladaki gelişimden de etkilendiği görülmektedir [92].

Sassouni, mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonunu, maksillanın posterior kısmında gerçekleşen dikey büyüme eksikliğine ek olarak ramus ve arka kafa kaidesinin aşırı gelişimi ile açıklamıştır. Saat yönünde gerçekleşen rotasyonun ise orta yüz yüksekliği gelişiminde fazlalık ve arka yüz gelişimindeki eksikliğin birleşimi ile ortaya çıktığını belirtmiştir [93]. Lavergne ve Gasson yaptıkları çalışma sonucunda, dikey boyutun maksilla ve mandibulanın rotasyon derecesinden etkilendiğini; maloklüzyonların ise mandibular rotasyon derecesi ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir [111]. Sinclar ve Little, Sınıf I oklüzyona sahip 65 bireyin karma dişlenme, sürekli erken ve geç dişlenme dönemlerinde lateral sefalometrik radyografiler üzerinden yaptıkları longitudinal inceleme sonucunda, mandibulanın ön-arka yön büyüme ve gelişim miktarının kondilin gelişim yönü ile ilişkili olduğunu; mandibulanın dik yön gelişiminin ise kondiler gelişim miktarı ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır [112]. Karlson 1995 yılında, büyüme ile gerçekleşen kraniyofasiyal değişimleri incelemek amacıyla sagittal değerlerine bakılmaksızın Low ve High angle olarak sınıflandırdığı 30 erkek bireyin 6, 12 ve 15 yaşlarında alınan sefalometrik radyografilerini incelediği bir çalışma yayımlamıştır. Bu çalışmanın sonunda her iki grupta da tüm bireylerde mandibulanın kraniyofasiyal büyüme ve gelişim ile mandibulanın öne doğru rotasyon yaparak büyüdüğü, MP-SN açısının yaşla birlikte azaldığını ve gerçek mandibular posterior rotasyonun sanılanın aksine nadiren meydana geldiğini bildirmiştir [113]. Chung ve ark.nın Sınıf I ve Sınıf II bireylerde yaptığı benzer çalışmalar sonucunda da yaşla birlikte mandibulanın öne rotasyon yaptığı [114, 115] ve Sınıf II bireylerde Low angle grupta rotasyon miktarının daha fazla olduğu vurgulanmıştır [115].

2.5. Dentoalveolar Kompanzasyon

Ortodonti alanında bireylerin ön-arka ve dik yönde detaylı incelenmesi tanı ve tedavi planlaması açısından büyük öneme sahiptir. Yüz tiplerinin tanımlanması ve dentoalveolar kompanzasyon mekanizmasının incelenmesine yönelik geçmiş yıllardan günümüze pek çok çalışma yapılmış; araştırmacılar çenelerin ön-arka yön ilişkileri kadar dik yön ilişkilerinin de dikkate alınması gerektiğini savunmuşlardır [21, 23, 62, 92, 93].

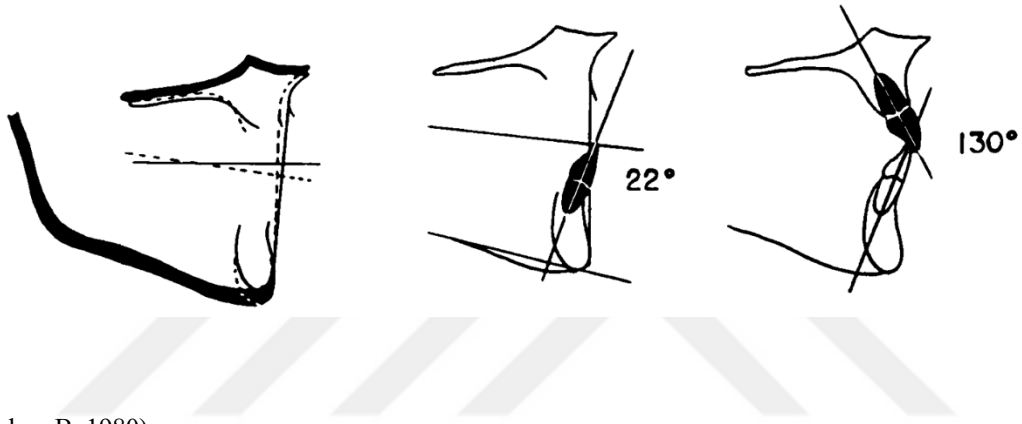
Dişlerin ve alveolar processlerin, kraniyofasiyal yapının büyüme ve gelişim süreci sonunda çenelerde meydana gelen iskeletsel uyumsuzlukları telafi etmek ve fonksiyonel oklüzyonu sağlamak amacıyla gerçekleştirdiği adaptasyon dentoalveolar kompanzasyon

mekanizması olarak isimlendirilmektedir [62, 116]. Dentoalveolar kompanzasyon ilk olarak Björk tarafından ele alınmıştır. Björk, farklı iskeletsel anomaliye sahip bireylerde, dentoalveolar yapılarda görülen şekil ve konum değişiklikleri sayesinde uyumsuzlukların kompanze edildiğini ve dental arklar arasında dengeli bir ilişkinin sağlanmasında etkili olan fonksiyonel bir adaptasyon gerçekleştiğini belirtmiştir [54]. Dentoalveolar kompanzasyon, çeneler arası meydana gelen uyumsuzlukları uzayın üç yönünde telafi ederek maskeleyebilmektedir. Solow, alt ve üst çenelerin büyüme ve gelişiminde bireysel değişikliklerin çeşitlilik gösterdiğini, alt ve üst çenelerin birbirleri ile uyumunun her zaman ideal olarak gerçekleşmediğini ifade etmiştir. Alt ve üst diş kavisleri arasında normal bir interark ilişkisinin elde edilebilmesi amacıyla dişlerde meydana gelen erüptif faaliyetleri ve dişlerdeki konum değişikliklerini dentoalveolar kompanzasyon mekanizması olarak tanımlamıştır [62].

Dentoalveolar kompanzasyon mekanizmasının oklüzyondaki rolü ile ilgili literatürde yer alan bir çok araştırma bulunmaktadır. Transversal iskeletsel uyumsuzlukları telafi etmek için ark genişliğinde, vertikal yön uyumsuzlukları telafi etmek için dentoalveolar yüksekliklerde değişiklikler gözlenirken; ön-arka yön iskeletsel uyumsuzluklarda ise maksillar ve mandibular kesici dişlerin ön-arka yön konum ve eksen eğimindeki değişiklikler ile adaptasyon meydana gelmektedir (Şekil 2-12) [117-119]. Bunların yanında oklüzal düzlem eğimi de hem vertikal hem de sagittal yönde maksillar ve mandibular dental arklar arasındaki ilişkinin dengelenmesinde büyük rol oynamaktadır [116]. Normal diş erüpsüyonları, oral bölgedeki yumuşak doku basınçları ve çiğneme esnasında komşu ve karşıt dişlerin etkisi dentoalveolar adaptasyondan sorumlu faktörler olarak sayılabilir [120].

Sınıf I, II ve III maloklüzyona sahip bireylerde arklar arası ilişkilerdeki farklılıklar her zaman iskeletsel morfolojide görülen farklılıklardan dolayı ortaya çıkmamakta, bazı durumlarda dentoalveolar kompanzasyon mekanizmasının eksikliği nedeniyle meydana gelebilmektedir [62].

Vertikal büyüme paternine sahip bireylerde dentoalveolar kompanzasyonun incelendiği çalışmalarda alt ve üst dental arklarda ve dişlerde meydana gelen adaptif değişiklikler ile normal overbite ve overjet ilişkisinin sağlanmasında dentoalveolar yapının vertikal gelişimi, kesici dişlerin eğimi, maksillanın anterior ve posterior bölgesi ile simfiz morfolojisi önemli rol oynamaktadır [20, 116, 117, 121-123]. Yüzün dik yön boyutları arttıkça alt ve üst kesici dişlerin apikal kaidelelerine göre daha retrüviz konumda ve ekstrüze olduğu; maksilla ve mandibulada alveolar kemik yüksekliklerinde artış görüldüğü yapılan çalışmalarda bildirilmiştir [21, 63, 101, 124].



(Solow B, 1980)

Şekil 2-12. Ricketts'e (1957) göre sagittal yöndeki çene ilişkilerinin alt ve üst kesici eksen eğimleri üzerine etkisi ve gözlenen adaptif değişiklikler

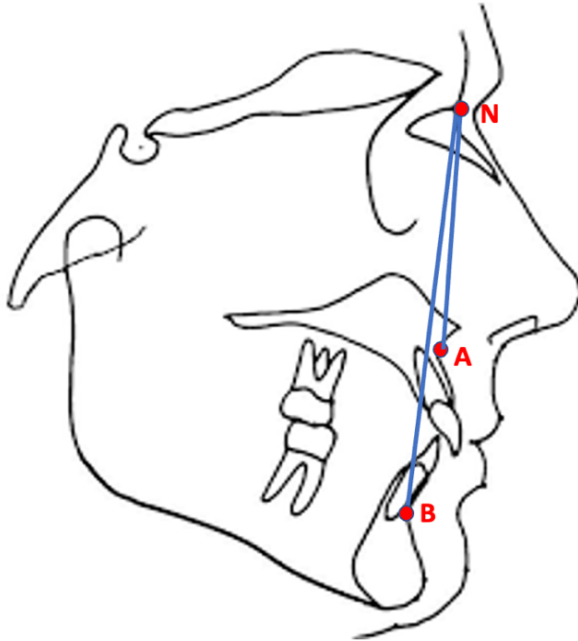
Parmak emme ve yutma alışkanlıkları malzoklüzyonların meydana gelmesinde önemli etiyojik faktörlerdendir. Bu tür alışkanlıklar, çeneler ve dental arklar üzerinde lokal displazik etkilerinin yanı sıra dentoalveolar kompanzasyonu olumsuz etkileyerek denge mekanizmasının bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle büyüme ve gelişimin devam ettiği bireylerde arklar arasındaki ilişki bozulur ve iskeletsel anomali oluşumuna zemin hazırlanır. Oral alışkanlıklar, dentoalveolar kompanzasyon mekanizmasının bozulmasında etkili olan en önemli faktörlerdendir [125].

2.6. Maksilomandibular İlişkinin Belirlenmesinde Kullanılan Sefalometrik Parametreler

2.6.1. ANB Açısı

1952'de Riedel, sagittal tutarsızlıkları değerlendirmek için ANB açısının kullanıldığı bir rapor yayınlamıştır [4]. Bu ölçüm daha sonra Cecil C. Steiner tarafından popüler hale getirilmiştir [126]. Steiner, sefolastatın kulak çıkıntılarının görüntüsünde meydana gelebilecek yer değişikliği sonucu Frankfort horizontal düzlemi konumunun değişebileceğini belirterek çoğu sefalometrik analiz yönteminde kullanılan Frankfort horizontal düzlemi yerine referans düzlemi olarak Sella-Nasion düzlemini kullanmıştır.

ANB açısı, SNA ve SNB açıları arasındaki aritmetik fark olarak hesaplanmakta olup alt ve üst çene apikal kaidelerinin birbirlerine göre olan ilişkisini belirlemektedir (Şekil 2-13). ANB açısının Sınıf I bireyler için normal değeri $2^\circ \pm 2^\circ$ 'dir. ANB açısı, 4° 'den büyük ise sınıf II, 0° 'den küçük ise sınıf III olarak değerlendirilir.

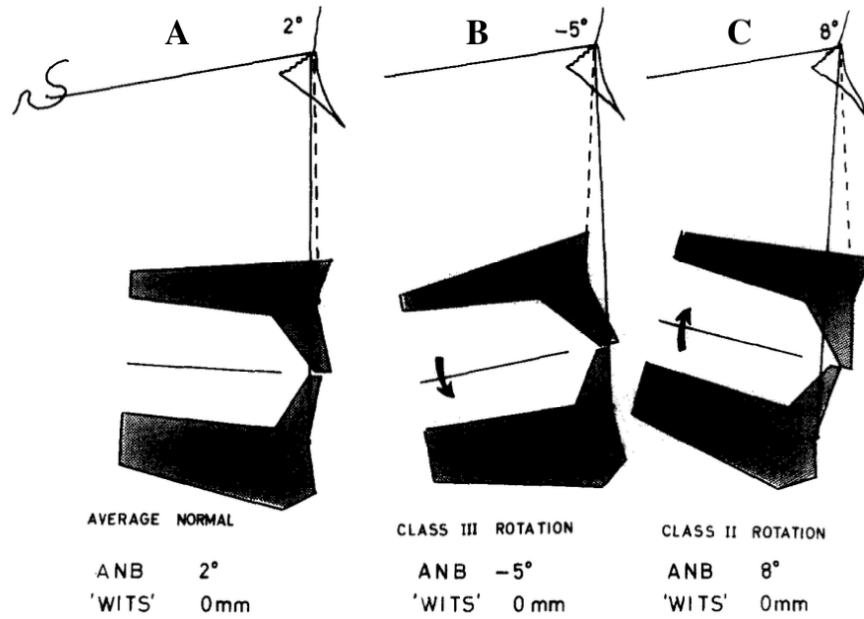


Şekil 2-13. ANB açısı

ANB Açısını Etkileyen Faktörler

ANB açısı, apikal kaidelerin ön-arka yön ilişkisini değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir ölçümdür. Ancak, ANB açısının çeşitli çevresel faktörlerden etkilendiği ve dolayısıyla bu açıya dayalı bir teşhisin yanlış sonuçlar verebileceği iddiası birçok araştırmacı tarafından tartışılmış bir konudur [5, 7, 11-14, 127-136]. Jacobson yaptığı çalışmasında ANB açısı ve Wits ölçümleri karşılaştırarak ANB açısının tek başına gerçek apikal kaide ilişkisinin güvenilir bir göstergesi olmadığını kanıtlamıştır [6]. ANB açısını etkileyen faktörler şu şekildedir:

1.Çenelerin büyüme yönü ve rotasyonu: Çenelerin ön kafa kaidesine (SN düzlemi) göre saat yönünde veya saat yönünün tersine rotasyonu ANB değerini etkilemektedir (Şekil 2-14) [6, 13, 14, 27, 131, 132, 134, 135].



(Jacobson A., 1975)

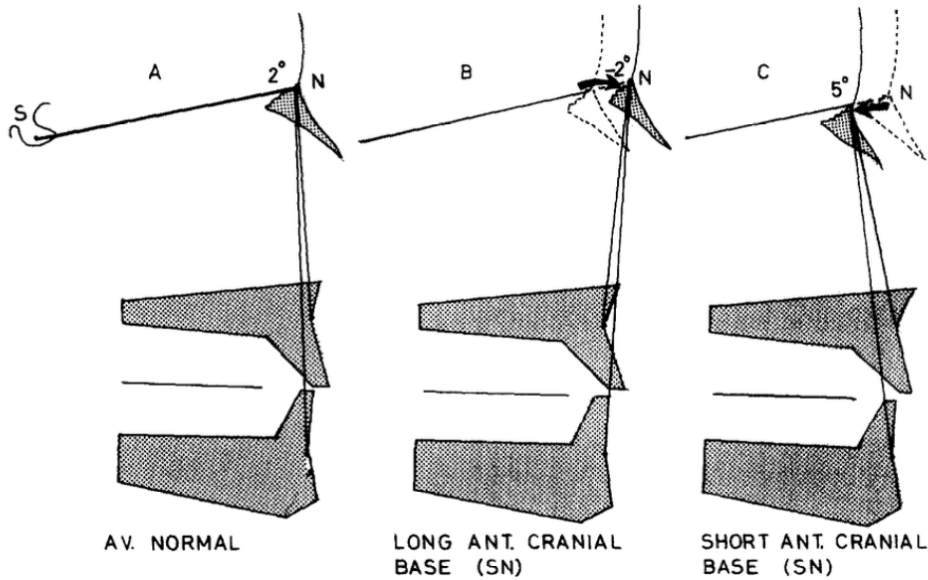
Şekil 2-14. Maksilla ve mandibulada görülen rotasyonların ANB açısına etkisi

Normal oklüzyon gösteren bireyde (Şekil 2-14A), çenelerin ön kafa kaidesine göre Wits değeri aynı kalmak şartıyla saat yönünün tersine ve saat yönünde rotasyonlarının ANB açısı üzerindeki etkisi sırasıyla Şekil 2-14B ve Şekil 2-14C ile

gösterilmiştir. Çenelerin saat yönünün tersine rotasyonu ile hem Sella-Nasion (SN) düzlemi ve Oklüzal düzlem (OP) arasındaki açı, hem de ANB açısı azalmaktadır (Şekli 2-14B). Bu durumun tam tersi olarak çenelerin saat yönünde rotasyonu sonucu ise hem SN-OP arasındaki açıda hem de ANB açısında artış görülmektedir (Şekil 2-14C) [131].

Mandibular düzlem açısı (SN/GoGn), mandibula rotasyonunun bir bulgusu olmakla birlikte aynı zamanda kraniyal kaide ve çeneler arasında gelişen karşılıklı bir rotasyonun göstergesidir [7]. Çenelerin rotasyonu ve mandibular düzlem açısı arasındaki ilişki değerlendirilecek olursa; saat yönünde rotasyonuna bağlı olarak, artmış mandibular düzlem ve artmış ANB açısı ile birlikte hiperdiverjan yüz tipi görülebilir. Saat yönünün tersine rotasyonu sonucunda ise azalmış mandibular düzlem açısı ve ANB açısı, hipodiverjan yüz tipi ile ilişkilendirilebilir [131].

2.Ön kafa kaidesinin uzunluğu ve Nasion'un konumu: Aşırı uzun veya kısa ön kafa kaidesi nedeniyle Nasion'da meydana gelen ileri veya geri rölatif konum değişikliği ANB açısını doğrudan etkilemektedir (Şekil 2-15) [6, 7, 11-14, 127-129, 131, 132, 134, 135].



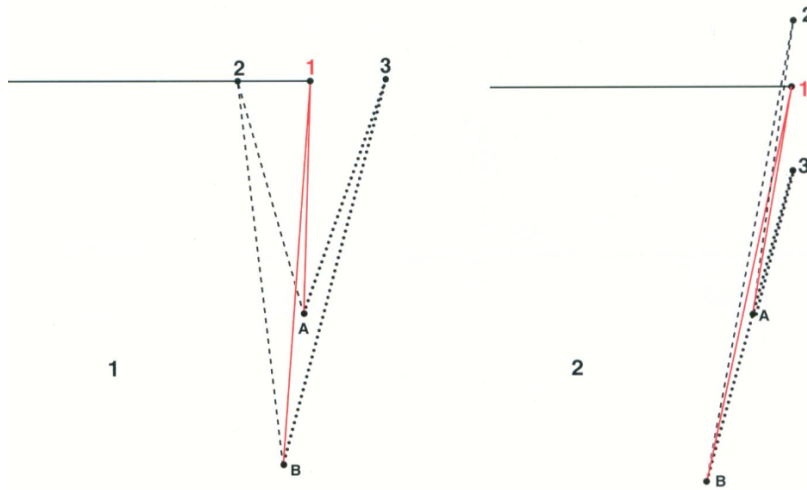
(Jacobson A., 1976)

Şekil 2-15. Kraniyal kaide uzunluğunun ANB açısına etkisi

Normal ön kafa kaide uzunluğu Şekil 2-15A ile, uzun ve kısa ön kafa kaide uzunluğunun ANB açısı üzerindeki etkisi sırasıyla Şekil 2-15B ve Şekil 2-15C ile gösterilmiştir. Uzun ön kafa kaide sebebiyle Nasion noktası ileride konumlanmakta ve ANB açısı azalmaktadır. Bu durumun tam tersi olarak kısa ön kafa kaidesi sonucu olarak Nasion normalden geride konumlanmakta ve ANB açısı artmaktadır [131].

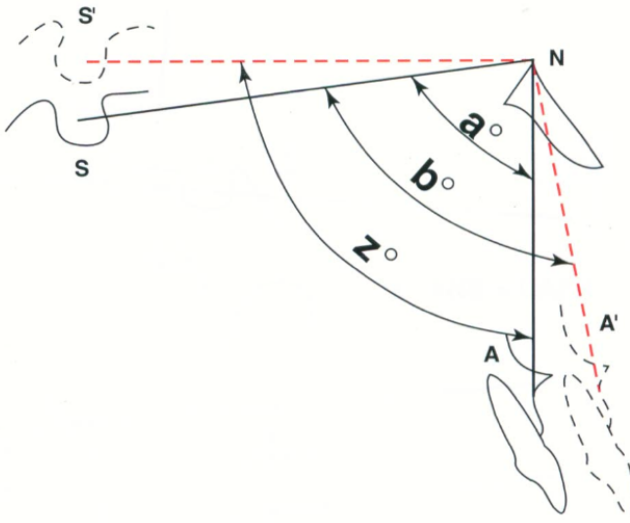
SNA değeri, Nasion'un konumundan ziyade Sella'nın aşağı yöndeki konumundan dolayı azalır ise SN düzlemi ile maksiller düzlem arasındaki açı artacak, ANB değeri bu durumdan etkilenmeyecektir [128].

Nasion'da dik yönde meydana gelen konum değişikliği de ANB açısını direkt olarak etkilemektedir [134, 137, 138]. A ve B noktalarının konumu sabit kabul edildiğinde, Nasion'un konumunda meydana gelebilecek aşağı ve yukarı yöndeki değişiklikler sonucunda sırası ile ANB açısında artma ve azalma görülmektedir (Şekil 2-16) [137, 138]. Bununla birlikte SN düzleminin eğimindeki sapmadan (Sella'nın anatomik olarak farklı dik yön konumundan) kaynaklı olarak, SNA ve SNB değerleri üst ve alt çene retrüzyon durumlarını her zaman doğru şekilde yansıtmamaktadır (Şekil 2-17) [139].



(Jacobson A., 1995)

Şekil 2-16. Nasion'da meydana gelen konum değişikliğinin ANB açısına etkisi

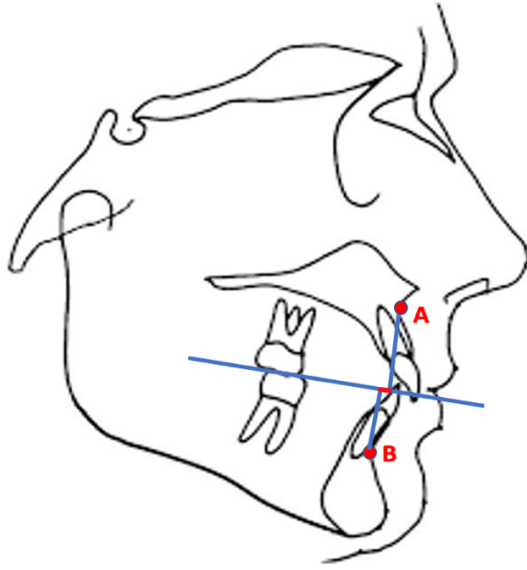


(Jacobson A., 1995)

Şekil 2-17. Sella'nın dik yönde konum değişikliğinin ANB açısına etkisi

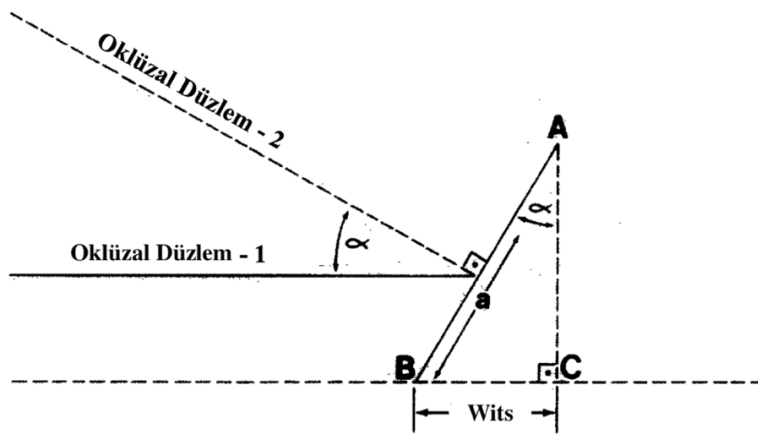
2.6.2. Wits Değerlendirmesi

ANB açısının dezavantajlarını elimine etmek amacıyla 1976 yılında Jacobson tarafından Wits değerlendirme ortaya atılmıştır [6]. Bu değerlendirmede maksilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişki, kafatasındaki referans noktaları yerine Oklüzal düzlem kullanılarak hesaplanmaktadır. Wits değerlendirme, Oklüzal düzlem üzerinde A ve B noktalarının izdüşümleri arasındaki uzaklık farkıdır (Şekil 2-18). Wits değerlendirmesinin Sınıf I bireyler için normal değeri 0 ± 2 mm olup 2 mm'den büyük ise Sınıf II, -2 mm'den küçük ise Sınıf III olarak değerlendirilir. Wits değerlendirme, ANB açısının aksine, referans noktası olarak Nasion kullanımından kaçınır, böylece çenelerin büyüme rotasyonlarının etkileri azaltılmıştır. Bishara, ANB açısının çocukluk çağından genç erişkin döneme geçişte önemli ölçüde değiştiğini, Wits değerlendirmesine göre A ve B noktaları arasındaki uzaklık farkının ise bu dönemde önemli ölçüde değişim göstermediğini bildirmiştir [127].



Şekil 2-18. Wits değerlendirmesi

Ancak değerlendirmede iskeletsel farklılıkları tanımlamak için kullanılan Oklüzal düzlem, dental bir parametredir. Oklüzal düzlemin diş erüpsiyonu ve alveolar processlerin dik yöndeki gelişiminden kolaylıkla etkilenmesi, Oklüzal düzlem eğiminin tedavi sırasında kesici dişlerin, azı dişlerinin veya her ikisinin dikey hareketi ile değişebilmesi bu değerlendirmenin doğruluğunu etkilemektedir (Şekil 2-19) [12, 13, 129]. Ayrıca, oklüzal düzlemin belirlenmesinde karşılaşılan zorluklar da Wits değerlendirmesinin dezavantajları arasında sayılmaktadır [12, 131, 132, 135, 140, 141].



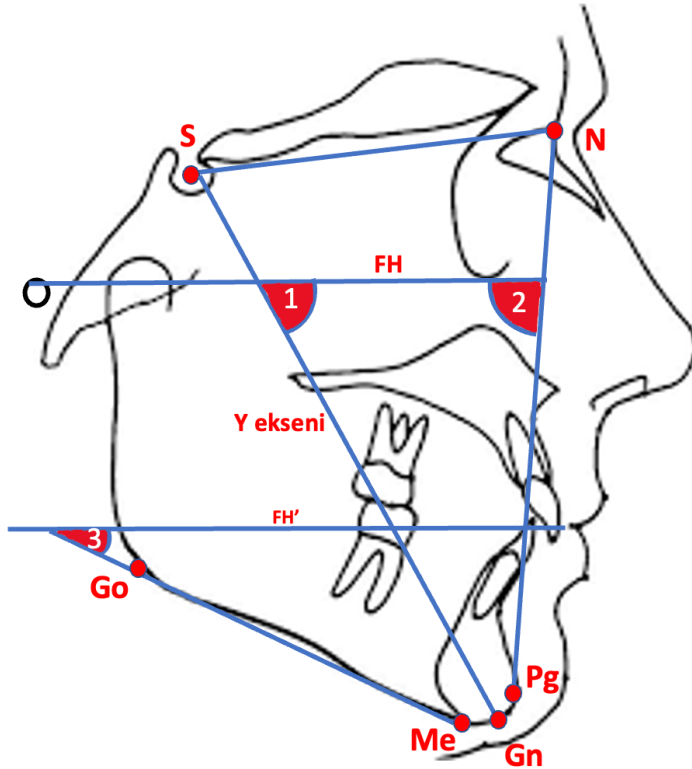
(Sherman SL, Woods M, Nanda RS., 1988)

Şekil 2-19. Oklüzal düzlemde meydana gelen değişikliklerin Wits değerlendirmesi üzerindeki etkileri

2.6.3. Downs Analizi (AB Düzlem Açısı, Konveksite Açısı ve Fasiyal Açı)

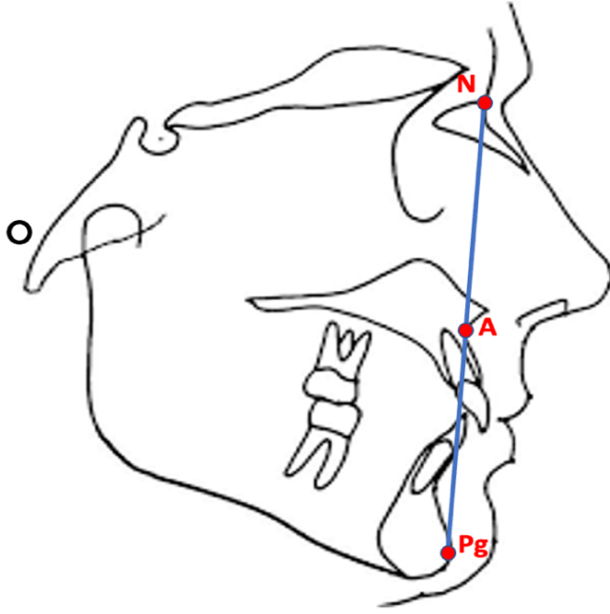
Çenelerin ön arka yöndeki ilişkilerini sefalometrik olarak değerlendirmedeki ilk adım, 1948 yılında Downs'ın A ve B noktalarını tanımlaması ile başlamaktadır. Downs, 1948 yılında yaşları 12-17 arasında olan, 10 kız 10 erkek toplam 20 ideal oklüzyon gösteren Beyaz Amerikalıda uyguladığı sefalometrik analiz yöntemini yayımlamıştır [3, 28]. Downs'ın sefalometrik analizi iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde iskeletsel yapı, ikinci bölümde ise dişsel yapı analiz edilmektedir. İskeletsel analizde yüz iskeletini oluşturan yapıların (maksilla, mandibula ve apikal alveolar kemik kaidesi) birbirlerine ve kafa kaidesine göre ilişkileri ve konumları incelenmiştir. Downs'ın iskeletsel analizinde Konveksite açısı, AB düzlem açısı, Fasiyal açı, Y eksenini açısı ve MGo-FH açısı yer almaktadır. Downs'un iskeletsel analizini oluşturan ölçümler [28]:

1. Fasiyal Açı (NPg-FH): Nasion ve Pogonion noktalarının belirlediği Fasiyal düzlem ile FH arasında kalan açıdır. Normal değeri, 84° - 92° arasındadır. İskeletsel sınıf III olgularda açı artarken; Sınıf II olgularda açı azalır. Fasiyal açı sayesinde çene ucunun kafa kaidesine göre konumu belirlenir (Şekil 2-20).



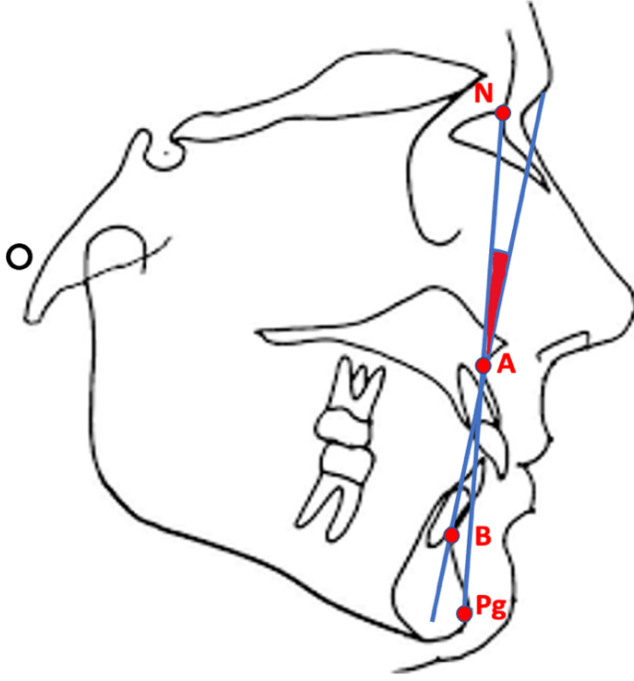
Şekil 2-20. Y eksenini açısı (1), Fasiyal açı (2) ve Mandibular düzlem açısı (3)

2. Konveksite açısı (NAPg): Nasion ve A noktalarından geçen doğru ile A noktası ve Pogonion doğrusu arasında oluşan açıdır. Normal değeri -8.5° ile 10° arasında olup ideali 0° dir. Eksi değerler A noktasının NPg düzleminin gerisinde yer aldığını göstermektedir. Artı değerler ise yüz konveksitesinin üst çene apikal kemik kaidesi ile ilişkili olarak arttığını göstermektedir. Konveksite açısının, -8.5° den küçük olduğu olgularda konkav profil, 10° den büyük olduğu olgularda ise konveks profil mevcuttur (Şekil 2-21).



Şekil 2-21. Konveksite Açısı (NAPg)

3. AB Düzlem Açısı: Fasiyal düzlem (NPg) ile A ve B noktalarından geçen düzlemin oluşturduğu açıdır. Maksiller ve mandibular kemik kaidelerinin hem birbirleriyle hem de yüz ile ilişkisini göstermektedir. AB düzlem açısının normal değeri $-4,6^{\circ}$ olup -9° - 0° değişim aralığına sahiptir (Şekil 2-22).



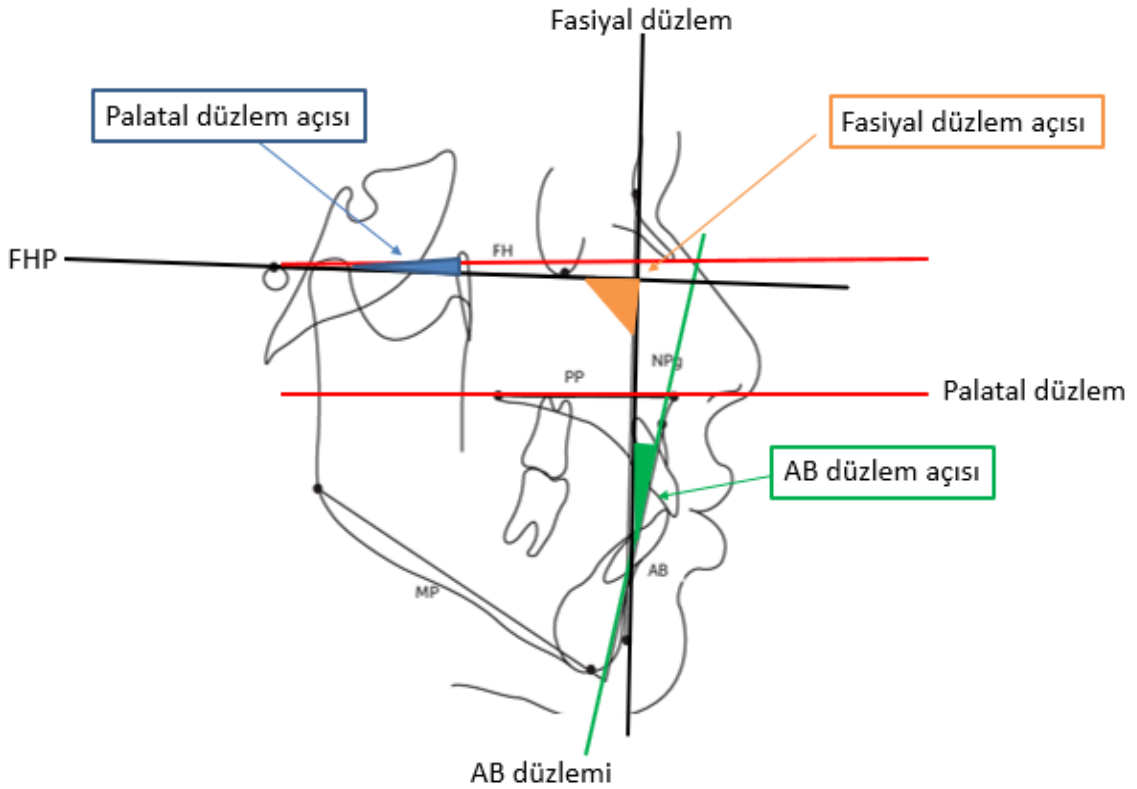
Şekil 2-22. AB düzlem açısı (AB-NPg)

4. Frankfort Horizontal – Mandibular Düzlem Açısı: Menton noktasından Gonion bölgesine teğet çizerek oluşturulan mandibular düzlem ile; Frankfort horizontal düzleminin oluşturduğu açıdır. Yüzün dik yön gelişimini değerlendirmek için kullanılan açının normal değeri 26° dir. Fasiyal açı (NPg-FH) ile mandibular düzlem açısı (MGo-FH) arasında negatif bir korelasyon mevcuttur (Şekil 2-20).

5. Y Ekseni Açısı: Y Ekseni, Sella ve Gnathion noktalarının birleşimi ile oluşan doğrudur. Bu doğrunun Frankfort horizontal düzlemi ile yaptığı alt ön açı Y ekseni açısı olarak tanımlanır. Bireyin dik yön gelişiminin değerlendirildiği bu açı, mandibulanın posterior rotasyon yaptığı High angle bireylerde artarken, mandibulanın anterior rotasyon yaptığı Low angle bireylerde azalır. Ortalama değeri 59.4° olan açının normal değeri 53° ile 66° arasındadır (Şekil 2-20).

2.6.4. Anteroposterior Displazi İndikatörü (APDI)

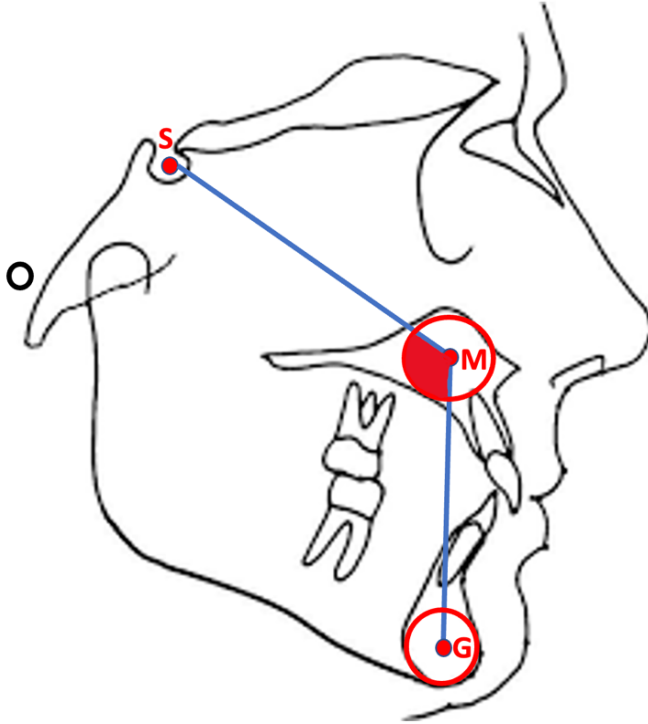
1978 yılında Kim ve Vietas, maloklüzyonların tek bir faktörden kaynaklanmadığını, bu nedenle bir hastayı doğru bir şekilde teşhis etmek için çenelerin ön arka yöndeki ilişkisinin üç düzlemde incelenmesi gerektiğini belirtmiş ve APDI (Anteroposterior Dysplasia Indicator) ölçümünü tanıtmışlardır. APDI; Fasiyal açı, AB düzlem açısı ve Palatal düzlem açısının aritmetik toplamından oluşmaktadır. APDI: Fasiyal açı \pm AB düzlem açısı \pm Palatal düzlem açısı'dır. APDI'nin Sınıf I için değeri 81.4 ± 3.7 'dir. Sınıf II iskeletsel maloklüzyonda bu değer azalırken; Sınıf III maloklüzyonda artmaktadır. Palatal düzlem açısı; Palatal düzlem FH'ye göre yukarı-öne eğimli ise “-”, aşağı-öne eğimli ise “+” olarak okunur. AB düzlem açısı, NPg doğrusunun önünde oluşuyorsa “-”, arkasında oluşuyorsa “+” olarak okunur (Şekil 2-23) [14].



Şekil 2-23. APDI'de kullanılan düzlemler ve açılar

2.6.5. Yen Açısı

2009 yılında Neela ve ark. Yenopova Dental Koleji, Ortodonti ve Dentofasiyal Ortopedi bölümünde yaptıkları çalışmada yeni bir sefalometrik açı tanımlamışlardır. Yen açısında referans noktaları olarak S noktası, Sella Turcica'nın orta noktası; M noktası, Premaksillanın en palatal, süperior ve anterior sınırlarına çizilen en büyük dairenin merkezi; ve mandibular simfizinin iç alt, ön ve arka yüzeylerine teğet olan en büyük dairenin merkezi olan G noktası kullanılır. Yen açısı, S, M ve G noktaları arasında oluşan açı olup 117° - 123° arasında ise Sınıf I, 117° den küçük ise Sınıf II, 123° den büyük ise Sınıf III olarak sınıflandırılır (Şekil 2-24) [17].



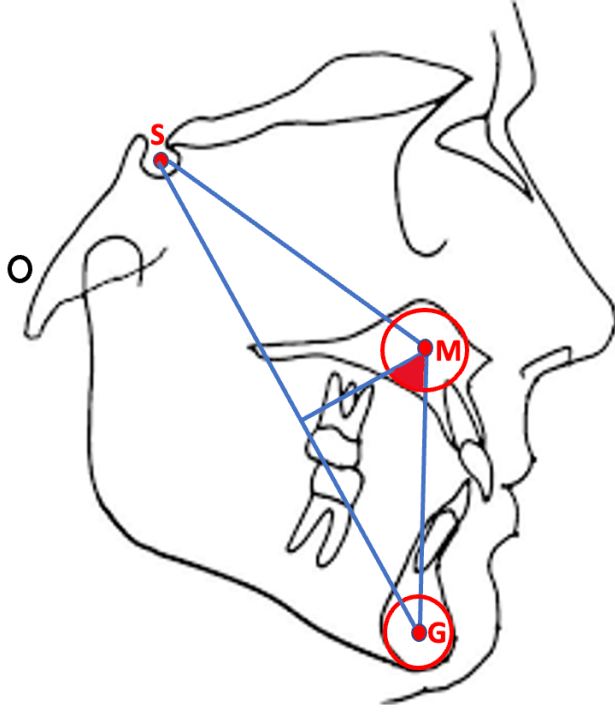
Şekil 2-24. Yen Açısı

2.6.6. W Açısı

2011 yılında Bhad ve ark. Yen açısının; sefalometrik olarak daha stabil noktalar olan S, M ve G noktalarının kullanılmasına rağmen SM ve GM arasında oluşan açının ölçülmesi nedeniyle büyüme ve/veya ortodontik tedavi ile meydana gelen

değişikliklerden dolayı gerçek ön-arka yön çene ilişkilerini maskeleyebileceğini savunmuşlardır. Bu nedenle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip 15-25 yaş aralığındaki bireylerde yaptıkları çalışmada Yen açısı ile aynı sefalometrik noktaları kullandıkları W açısını tanıtmışlardır. W açısı; M noktasından S-G doğrusuna çizilen dik ile M-G doğrusu arasında oluşan açıyı ifade etmektedir (Şekil 2-25). W açısı 51° - 56° arasında ise Sınıf I, 51° den küçük ise Sınıf II, 56° den büyük ise Sınıf III olarak adlandırılır. W açısının, çeneler rotasyona uğradığında veya dik yönde büyüdüğünde bile sabit kalma eğiliminde olduğu savunulmaktadır. Bu durum, SG doğrusunun çeneler rotasyona uğradığında M noktasından SG doğrusuna uzanan dik doğruyu beraberinde taşımasının bir sonucudur. MG doğrusunun da aynı yönde rotasyona uğraması ile, W açısı nispeten sabit kalmaktadır. Bu nedenle, W açısının, çenelerin saat yönünde veya saat yönünün tersine rotasyona uğradığı iskeletsel paterne sahip bireylerde ve büyümenin devam ettiği durumlarda güvenilir bir sagittal parametre olduğunu bildirmişlerdir [18].

W açısının büyüme ile gerçekleşen değişimlerinden etkilenmediği için karışık dişlenme döneminde kullanılabilmesi, Wits değerlendirmesinde kullanılan A ve B noktalarının veya fonksiyonel oklüzal düzlemin bulunmasındaki zorlukları ortadan kaldırması avantajları arasında yer almaktadır [142]. Dezavantajları arasında ise premaksillanın merkezini lokalize etme zorluğu sayılabilir. W açısı ve Yen açısı prognatizm ya da retrognatizmin hangi çeneden kaynaklı olduğu hakkında bilgi vermemektedir [17, 18].



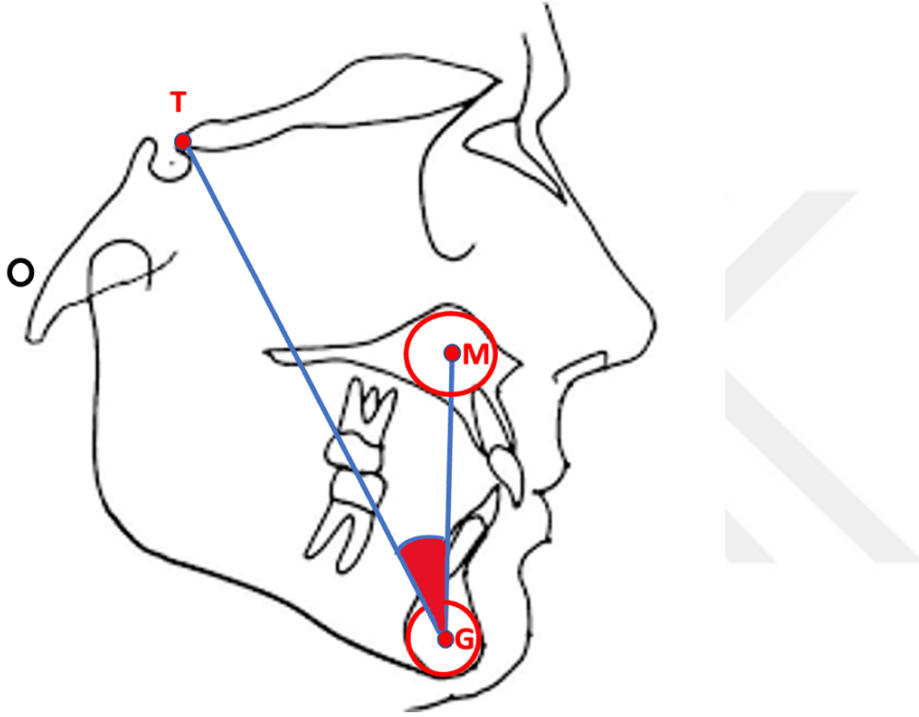
Şekil 2-25. W Açısı

2.6.7. Tau Açısı

Tau (τ); yeniden canlanma, diriliş anlamı gelmekte olup Yunan alfabesinin 19.harfidir. Gupta ve ark. 2020 yılında yayınladıkları çalışmada, dikey boyuttaki değişimden bağımsız olarak maksilla ile mandibulanın gerçek sagittal iskeletsel ilişkisini teşhis etmek amacıyla Tau açısı olarak adlandırılan yeni bir açıyı tanıtmışlardır. Yen ve W açılara alternatif olarak S noktası yerine Tuberculum sella ile Hipofizier fossa ön duvarının birleşim yerinin en üst noktası olan T noktasını kullanmışlardır. Bu noktayı kullanmalarının sebebinin S noktasının büyüme ve gelişim ile konumunun geriye ve aşağı doğru değişmesi olarak açıklamışlardır. Tau açısı, TG doğrusu ile GM doğrusu arasında oluşan açı olup Sınıf I olgular için değeri 28° - 34° arasındadır. Açı 34° den büyük ise Sınıf II, 28° den küçük ise Sınıf III bireyleri tanımlamaktadır [19]. Tau açısının W açısı gibi, saat yönünde veya saat yönünün tersine gerçekleşen çene rotasyonlarında sabit kaldığını savunulmaktadır (Şekil 2-26).

Sella turcicadaki büyüme, anterior ve posterior duvarların remodelasyonu ile gerçekleşmektedir. Sellanın anterior duvarının iç kısmındaki kemik apozisyonu yaşamın

erken dönemlerinde sona ermekte; posterior duvarın ve posteriora yakın sella tabanının gelişimi ise uzun yıllar devam etmektedir. Bu remodelasyona bağlı olarak boyutları yaşla birlikte artmakta ve Sella noktası ile birlikte tüm fossa posteriora doğru yer değiştirmektedir. Sella turcica, boyutları arttıkça daha düz ve daha geniş bir hale gelmektedir [143-145]. Longitudinal çalışmalar sonucunda Sella'nın anterior duvarının sefalometrik referans noktası olarak alınabileceği bildirilmiştir [146].



Şekil 2-26. Tau açısı

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda retrospektif olarak planlanmış, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 08/03/2022 tarihinde 2022/17 protokol numarası ile onaylanmıştır.

Çalışmamızın materyali İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavisi bitmiş veya devam eden bireylerin tedavi öncesi lateral sefalometrik radyografilerden oluşmaktadır. Çalışmamız için G*Power programı kullanılarak yapılan Power analizi sonucunda %95 güven (1- α), %95 test gücü (1- β), $f=0,42$ (large) etki büyüklüğü ile tespit edilen örneklem sayısı her bir grupta 16 olarak hesaplanmış olup, alınması gereken örnek sayısı 9 grup için toplam 144 olarak bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilecek radyografilerin seçimi Eylül 2010 - Eylül 2019 tarih aralığında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran bireylerin dijital radyografi arşiv programı SIDEXIS'te kayıtlı sefalometrik radyografileri incelenerek yapılmıştır. Çalışmamızda lateral sefalometrik radyografilerde büyüme ve gelişimle ilgili bir inceleme yapılmayacağı için seçilen bireylerin adolesan veya erişkin olması koşulu aranmamıştır. Arşivden yaş aralığı geniş tutularak vakaların seçimi yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen sefalometrik radyografiler, arşivde yer alan 2184 adet tedavi öncesi sefalometrik röntgen kaydı arasından dahil edilme kriterleri göz önünde bulundurularak dikkatle seçilmiştir. İlk elemelerde gömük dişi bulunan, Dudak Damak Yarığına sahip, 1.Büyük azı dişi eksik ve çok sayıda diş eksikliği bulunan, röntgen kalitesi iyi olmayan bireyler havuza dahil edilmemiştir. Bundan sonra havuza dahil edilen 2184 adet tedavi öncesi lateral sefalometrik radyografi arasından aşağıdaki kriterler takip edilerek ikinci bir seçim yapılmıştır. İkinci elemelerden sonra oluşturulan gruplardaki röntgen sayısı 422'dir. İkinci seçime dahil edilen radyografilerin belirlenmesinde şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

- Tüm lateral sefalometrik radyografiler aynı dijital röntgen cihazı kullanılarak alınmış olmalıdır.

- Lateral sefalometrik radyografiler, hastalardan ortodontik tedavi öncesinde alınan kayıtlardan oluşmalıdır.
- Çalışmaya dahil edilen hastada kraniyofasiyal deformite ve asimetri bulunmamalıdır.
- Bireyler yarık damak dudak ve herhangi bir sendroma sahip olmamalıdır.
- Eksik ya da gömük diş bulunmamalıdır.
- Bireyler daimi dentiyonda (3. Büyük azı dişleri hariç) bulunmalıdır.
- Dişler maksimum interküspidasyonda iken radyolojik kayıt alınmış olmalıdır.
- Dudaklar istirahat pozisyonunda olmalıdır.
- Analiz ve ölçümler sırasında kullanılacak anatomik işaret noktalarının belirlenmesini zorlaştıracak bir netlik sorunu ya da artefakt bulunmamalıdır.

Bu kriterlerin yanında lateral sefalometrik radyografilerde molar sınıflamasının iskeletsel maloklüzyon ile uyumlu olmasına dikkat edilmiş; iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf III maloklüzyon gibi iskeletsel ve dental uyumun görülmediği vakalar çalışma dışında tutulmuştur. Ayrıca seçilen vakalarda iskeletsel Sınıf III maloklüzyon özellikleri ile birlikte ön çapraz kapanış bulunmasına, iskeletsel Sınıf II maloklüzyon ile birlikte artmış overjet bulunmasına dikkat edilmiştir.

Dahil edilme kriterlerine göre seçilen lateral sefalometrik radyografiler ile sagittal ve vertikal değerleri göz önünde bulundurularak toplamda 9 grup oluşturulmuştur. Araştırmaya dahil edilen bireyler önce sagittal olarak ANB değerlerine göre iskeletsel Sınıf I ($0^\circ < ANB < 4^\circ$), iskeletsel Sınıf II ($ANB > 4^\circ$) ve iskeletsel Sınıf III ($ANB < 0^\circ$) olarak gruplara ayrılmıştır. Daha sonra her grup kendi içerisinde vertikal ölçüm değerlerine göre Low angle ($SN/GoGn < 27^\circ$), Normal ($27^\circ < SN/GoGn < 37^\circ$) ve High angle ($SN/GoGn > 37^\circ$) olarak alt gruplara ayrılmıştır. Bu aşamadan sonra oluşturulan 9 gruptaki maloklüzyon özelliklerini en iyi yansıtan radyografilerden her grupta 8 kız 8 erkek olmak üzere 9 grupta toplam 144 lateral sefalometrik radyografi olacak şekilde çalışma grupları oluşturulmuştur. Çalışma materyali ile ilgili demografik bilgiler Tablo 3-1’de gösterilmiştir. Bireylerin (n:144) yaşları 12,9 yıl ile 29,2 yıl arasında değişmekte olup kadınların yaş ortalaması 16,59 yıl, erkeklerin yaş ortalaması 16,50 yıldır.

Tablo 3-1. Araştırma Materyalini Oluşturan Gruplara Ait Tanımlayıcı Veriler

Dik yön	Ön-Arka Yön	n	Yaş Ort.			
SN/GoGn	ANB					
	Ort±s.s.	Medyan(Min-Max)	Kadın Erkek			
Low	Sınıf I	2,32±0,83	2,79 (1,03-3,34)	16 (8♀ 8♂)	16,28	17,35
	Sınıf II	6,19±1,24	6,38 (4,58-9,01)	16 (8♀ 8♂)	17,11	15,9
	Sınıf III	-5,50±2,99	-5,44 (-9,89--1,12)	16 (8♀ 8♂)	15,75	14,88
Normal	Sınıf I	2,16±0,81	2,15 (1,02-3,75)	16 (8♀ 8♂)	15,65	16,72
	Sınıf II	5,97±1,14	5,64 (4,45-8,32)	16 (8♀ 8♂)	14,92	16,11
	Sınıf III	-4,03±2,04	-3,64 (-7,8--1,17)	16 (8♀ 8♂)	17,2	17,58
High	Sınıf I	2,57±0,75	2,84 (0,98-3,43)	16 (8♀ 8♂)	16,65	16,92
	Sınıf II	6,49±1,25	6,27 (4,85-8,41)	16 (8♀ 8♂)	18,22	15,75
	Sınıf III	-3,34±2,18	-3,29 (-8,8--1,04)	16 (8♀ 8♂)	17,53	17,3
Toplam				144(72♀ 72♂)	16,59	16,50

3.2. Yöntem

3.2.1. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Elde Edilmesi

Lateral sefalometrik radyografiler “SIRONA” marka “Orthophos XG Plus DS/Ceph” isimli 60 - 90 kW gücünde 12 mA ve 14,9 sn ışınlama yapan dijital röntgen cihazı ve buna bağlı sefalostat kullanılarak elde edilmiştir. Işın kaynağı ile obje arasında 130 cm mesafe bulunmaktadır. Radyografilerin alımı esnasında kullanılan röntgen filmleri Agfa-Gavert marka olup, film boyutları 18x24 cm’dir. Objeye sensör mesafesi hastanın sagittal düzlemi ve film arasındaki mesafeye göre ayarlanmış olup 15 cm’dir. Sefalostatın kulak çubukları bilateral olarak hastaların dış kulak yoluna gelecek şekilde ayarlanmaktadır. Burun klembi ise yumuşak doku Nasion’a yerleştirilerek sabitlenmiştir. Sefalostatın kulak çubukları sıkıştırılarak sabitlendikten sonra orbita çubuğu hastanın sol taraf orbitası üzerinde konumlandırılmaktadır. Radyografilerin alınması esnasında dudakların istirahat konumunda olmasına, dişlerin sentrik oklüzyonda olmasına ve herhangi bir mental kas aktivitesinin bulunmamasına dikkat edilmiştir. Röntgen alınırken hastanın pupillerinden geçen düzlem yere paralel olacak şekilde hastanın baş pozisyonu

ayarlanmakta ve X ışınları hastanın sagittal düzlemine ve filme dik olarak gönderilmektedir.

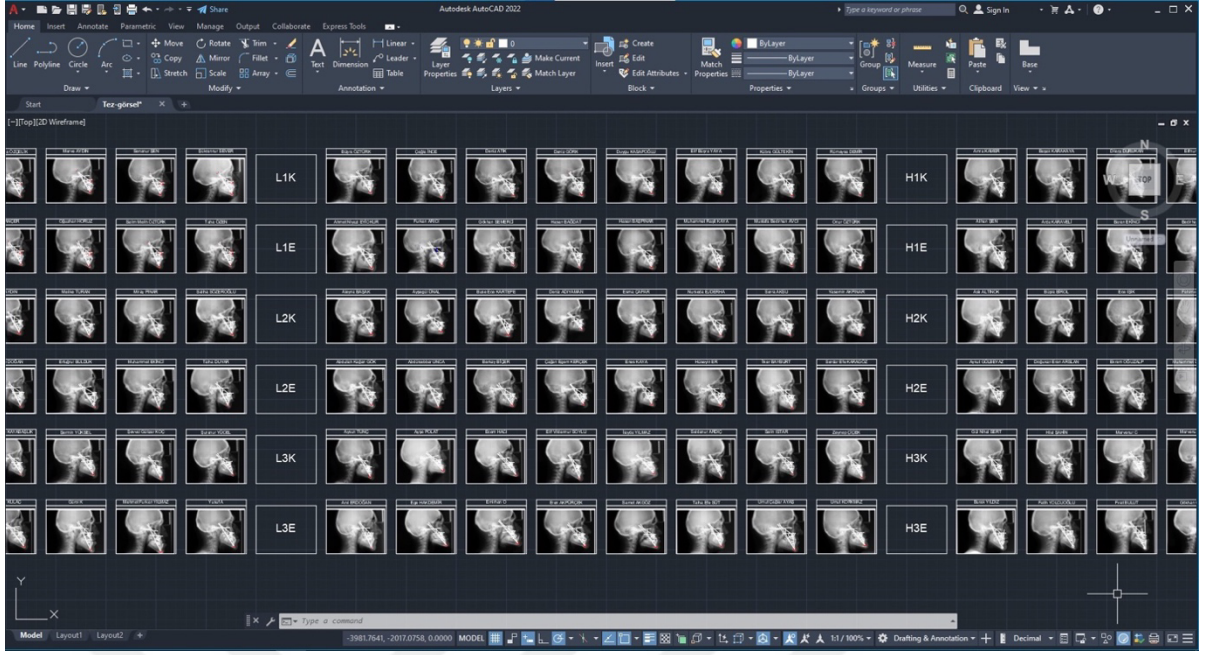
3.2.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Analiz Teknikleri

3.2.2.1. Nemoceph Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Programı

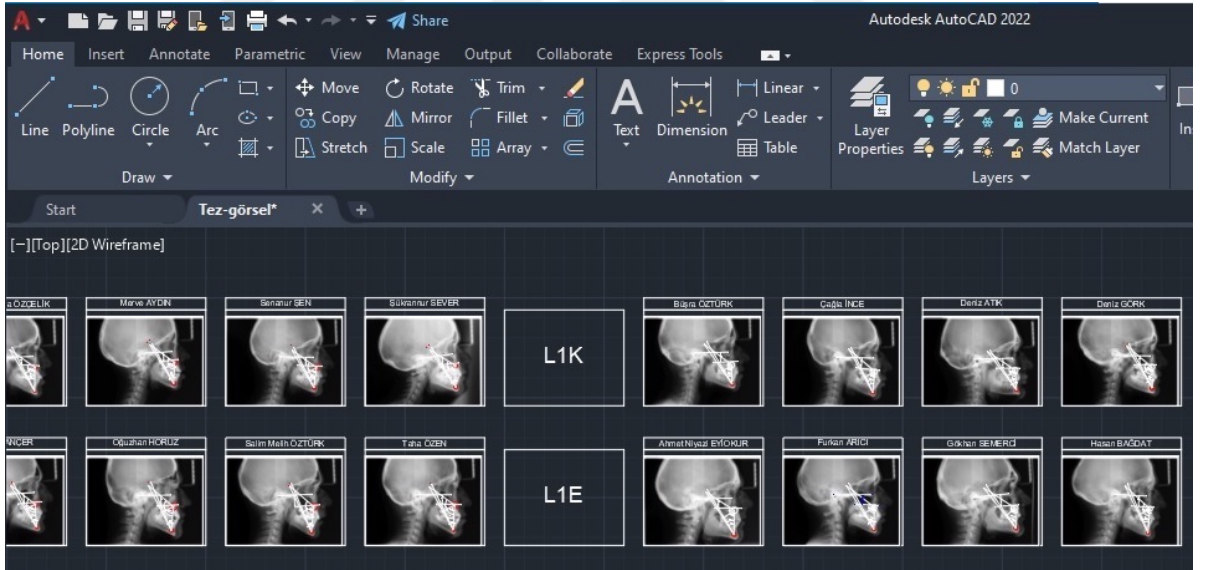
Nemoceph programı; hasta dosyaları açarak, hasta fotoğraflarını, sefalometrik ve panoramik röntgenlerini, kişisel bilgilerini kaydetme imkânı sunmaktadır. Dijital radyografik kayıtlar üzerinden Ricketts, Jarabak, Steiner, Tweed gibi standart analizler ile ölçüm yapılabileceği gibi program üzerinden kişiselleştirme yapılarak yeni bir analiz tanımlanabilmektedir. Program, aynı zamanda fotoğraf ve model analizi, cerrahi öngörü, büyüme öngörüsü yapılmasına imkân sağlamaktadır. Bezmialem Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD’nde bulunan Nemoceph (v.2021) programı ile radyografiler üzerinde Steiner, Wits, Downs analizlerine ait açı ve ölçümlerin çizimleri aynı araştırmacı (A.K.) tarafından Mart 2022 - Mayıs 2022 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.2.2.2. AutoCAD Programı

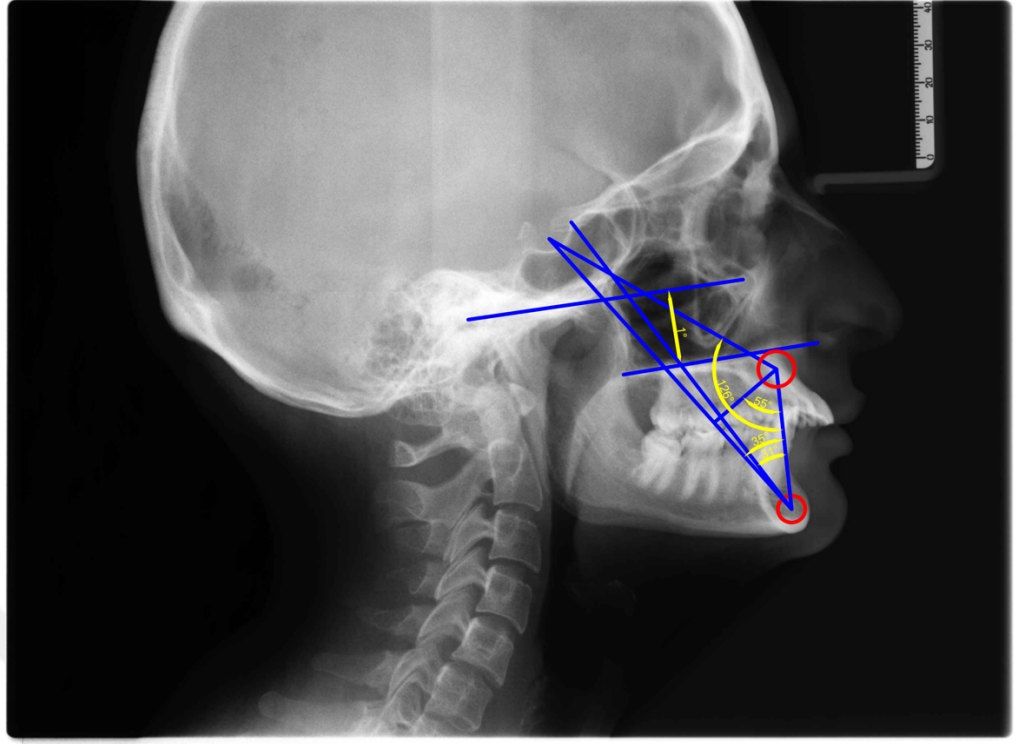
AutoCAD 2022®, merkezi Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan Autodesk firması tarafından 1982 yılında piyasaya sürülen vektör tabanlı bir bilgisayar destekli tasarım programıdır. Tez çalışmamızda, AutoCAD 2022® programının iki boyutlu tasarım modülü yüksek hassasiyette ölçüm alma çalışmalarında ve bu çalışmaların çıktılarının alınmasında önemli bir rol almıştır. Standart analizlerde yer almayan Nemoceph programı ile ölçülemeyen, Yen, W, Tau açıları ve APDI ile ilgili çizim ve ölçümler bu program kullanılarak aynı araştırmacı (A.K.) tarafından Nisan 2022 - Haziran 2022 tarihleri arasında yapılmıştır (Şekil 3-1, Şekil 3-2, Şekil 3-3, Şekil 3-4).



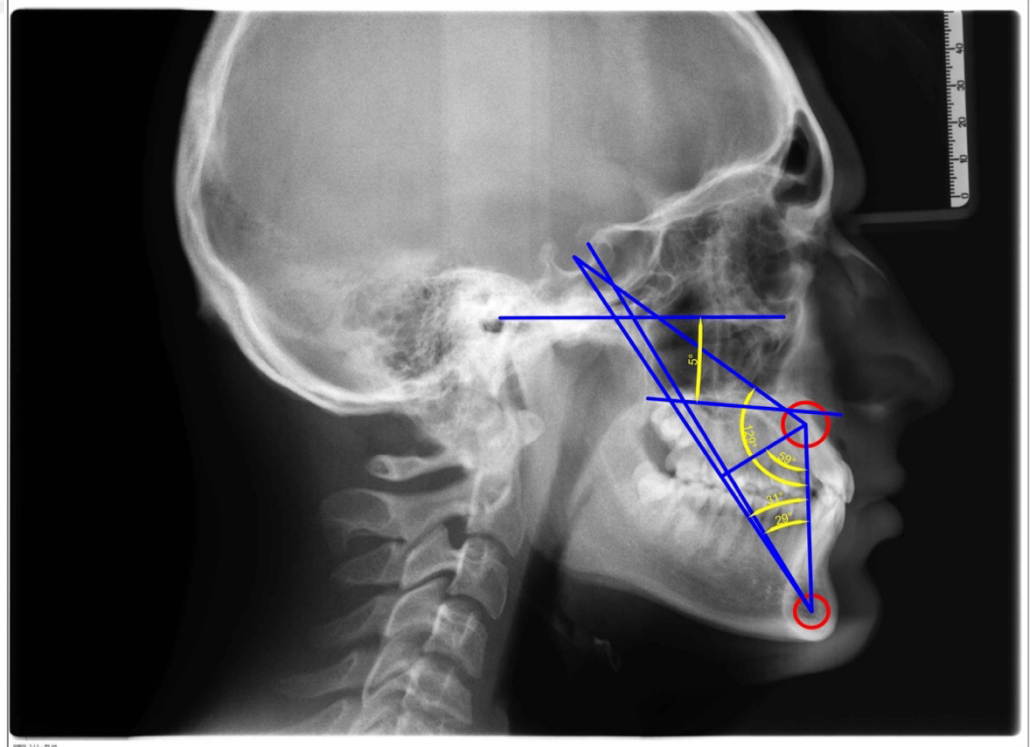
Şekil 3-1. AutoCad program arayüzü - 1



Şekil 3-2. AutoCad program arayüzü - 2



Şekil 3-3. AutoCad programı kullanılarak yapılan çizim ve ölçümler - 1



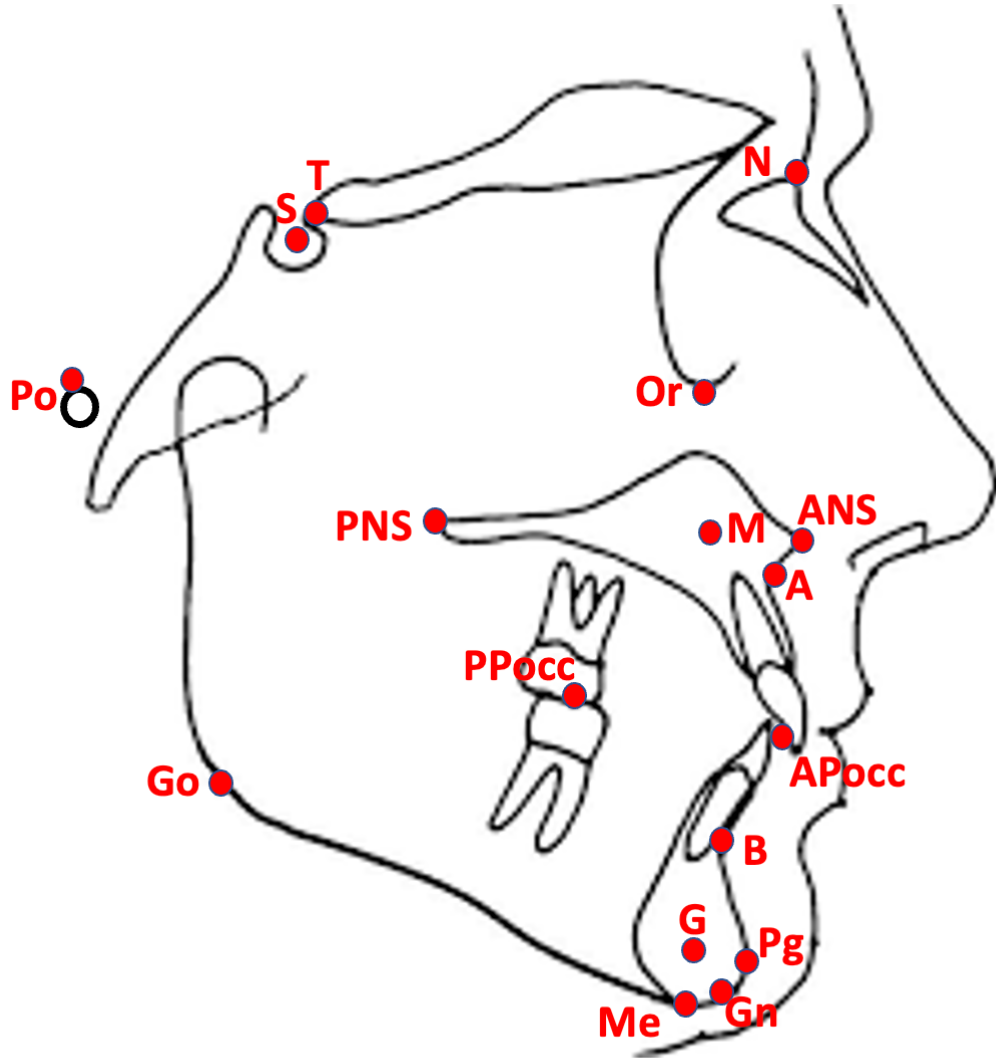
Şekil 3-4. AutoCad programı kullanılarak yapılan çizim ve ölçümler - 2

3.2.3. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Noktalar

Çalışmamızda aşağıda belirtilen sefalometrik noktalar kullanılmıştır (Şekil 3-5) [24]:

1. Sella (S): Sella Turcica'nın merkezi.
2. Nasion (N): Sutura Frontonasalis'in en ön ve o bölgedeki en derin noktası.
3. Orbitale (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktası.
4. Porion (Po): Meatus Acusticus Externus' un en üst noktası.
5. Gonion (Go): Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleşim noktası.
6. Menton (Me): Alt kesici dişlerin köklerinin lingual tarafını örten alveol kemiği görüntüsünün en arka çizgisi (kemiğin kompakt kısmı) aşağıya doğru takip edildiğinde bu çizginin mandibula alt kenarıyla birleştiği nokta.
7. Gnathion (Gn): Kemik çene ucunun ön ve alt kenar görüntü çizgisinin Pogonion ve Menton noktaları arasında kalan parçasının ortası.
8. A noktası (A): Anterior nasal spina altındaki üst çene ön alveol kemik girintisinin en derin noktası.
9. B noktası (B): Pogonion noktasının üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası.
10. APocc - Anterior point of occlusion: Oklüzyonda keser overbite'nın orta noktasıdır.
11. PPocc - Posterior point of occlusion: Oklüzal düzlemde üst birinci molar dişin, mesiovestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasıdır.
12. M noktası (M): Premaksillanın orta noktasıdır. Sagittal düzlemde maksillanın süperior, anterior ve palatal yüzeylerine teğet çizilen en geniş dairenin merkezidir.
13. G noktası (G): Mandibular simfizinin merkez noktasıdır. Mandibular simfizinin iç konturunun inferior, anterior ve posterior yüzeylerine teğet çizilen en geniş dairenin merkezi.

14. T noktası (T): Tuberculum sella ile Hipofizier fossa ön duvarının birleşim yerinin en üst noktası.
15. Anterior Nasal Spina (ANS): Os palatinum'un en ön uç çıkıntısı.
16. Posterior Nasal Spina (PNS): Os palatinum'un en arka uç çıkıntısı.

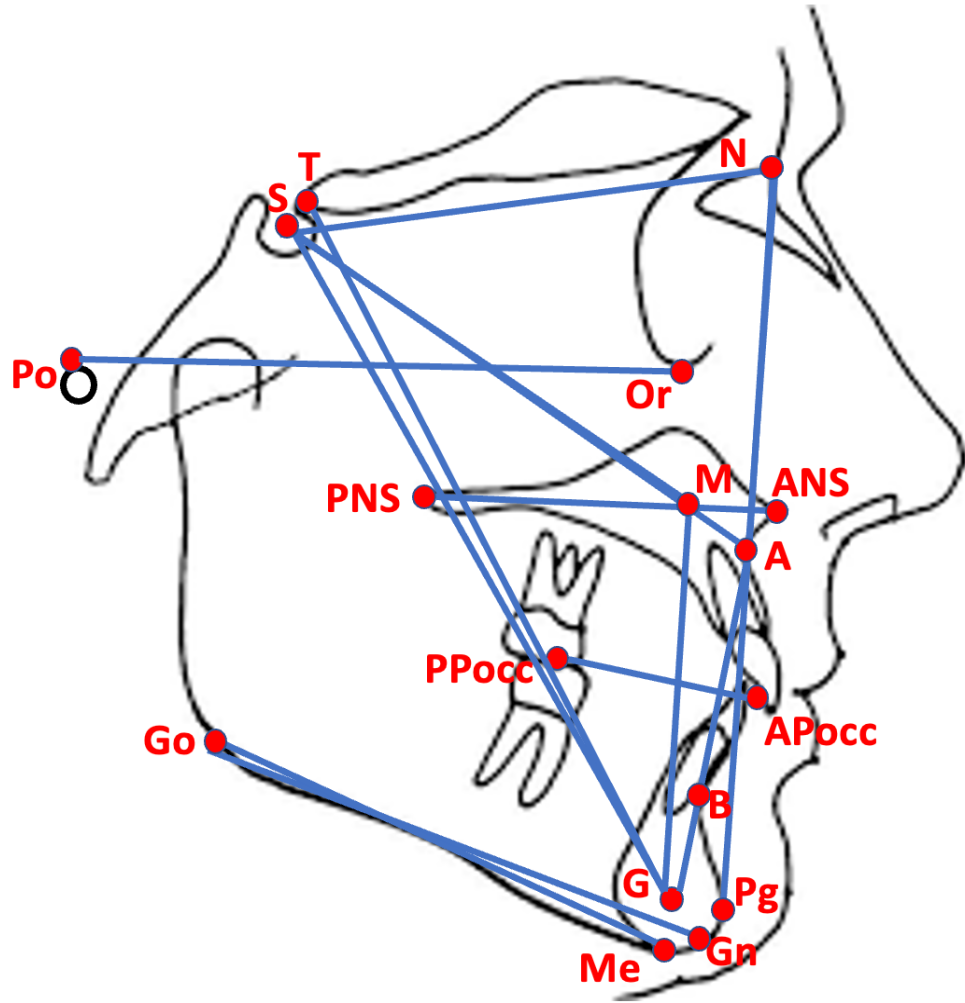


Şekil 3-5. Sefalometrik analizlerde kullanılan noktalar

3.2.4. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Düzlemler

Çalışmamızda aşağıda belirtilen sefalometrik düzlemler kullanılmıştır (Şekil 3-6) [24]:

1. SN düzlemi (Ön kafa kaidesi): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.
2. NA düzlemi: Nasion ve A noktalarından geçen düzlem.
3. NB düzlemi: Nasion ve B noktalarından geçen düzlem.
4. AB düzlemi: A ve B noktalarından geçen düzlem.
5. NPg düzlemi: Nasion ve Pogonion noktalarından geçen düzlem.
6. GoGn düzlemi: Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlem.
7. Alt çene düzlemi (GoMe): Gonion ve Menton noktalarının belirlediği doğru parçası.
8. APg düzlemi: A noktası ve Pogonion noktasından geçen doğru parçası.
9. Palatal düzlem (PD): Palatal düzlem, spinalar düzlemi, maksiller düzlem; Spina Nasalis Anterior ile Spina Nasalis Posterior noktalarından geçen düzlemdir.
10. Y eksen: Sella ve Gnathion noktalarının oluşturduğu düzlem.
11. SM düzlemi: Sella ve M noktasından geçen düzlem.
12. MG düzlemi: M ve G noktalarından geçen düzlem.
13. SG düzlemi: Sella ve G noktalarından geçen düzlem.
14. TM düzlemi: T ve M noktalarından geçen düzlem.
15. TG düzlemi: T ve G noktalarından geçen düzlem.
16. Oklüzal düzlem: APocc ile PPocc noktaları arasından geçen düzlemdir.
17. Frankfort horizontal düzlemi (FH): Orbitale ve Porion noktalarından geçen düzlemdir.



Şekil 3-6. Sefalometrik analizlerde kullanılan düzlemler

3.2.5. Lateral Sefalometrik Radyografi Analizinde Kullanılan Açılar ve Wits Ölçümü

- SNA° : Ön kafa kaidesi (SN düzlemi) ile NA düzlemi arasında kalan açı.
- SNB° : Ön kafa kaidesi (SN düzlemi) ile NB düzlemi arasındaki açı.
- ANB° : NA ve NB düzlemleri arasında kalan açı.
- $SN/GoGn^\circ$: SN düzlemi ile GoGn düzlemi arasında oluşan açı.
- $NPg-FH^\circ$: NPg düzlemi ile FH düzlemi arasında kalan açı, Fasiyal açı.

- $NAPg^\circ$: NA düzlemi ile A-Pg düzlemi arasında kalan açı, Konveksite açısı.
- AB-NPg açısı: AB düzlemi ile NPg düzlemi arasında kalan açı, AB düzlem açısı.
- Y eksen açısı: Sella-Gnathion doğrusu ile FH düzlemi arasında kalan açı.
- Yen açısı: SM doğrusu ile MG doğrusu arasında oluşan açı.
- W açısı: M noktasından SG doğrusuna çizilen dik ile MG doğrusu arasında oluşan açı.
- Tau açısı: TG doğrusu ile GM doğrusu arasında oluşan açı.
- FH/GoMe açısı: GoMe doğrusunun oluşturduğu mandibular düzlem ile FH düzlemi arasında kalan açı, Mandibular düzlem açısı.
- ANS-PNS/FH açısı: Palatal düzlem ile FH arasında kalan açı, Palatal düzlem açısı.
- Wits ölçümü: A ve B noktalarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafe.

3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme

3.2.6.1. Method Hatasının Değerlendirilmesi

Çalışmamızın materyalini oluşturan 144 bireye ait lateral sefalometrik radyografiler üzerinde referans noktalarının işaretlenmesi ve yapılan ölçümlerin hesaplanması esnasında oluşabilecek bireysel hata düzeyinin kontrolü amacı ile tekrarlanabilirlik hesaplanmıştır. Araştırma dahilinde tüm gruplarda bulunan lateral sefalometrik radyografilerden %50'si rastgele seçilmiş ve yapılan noktalama ve ölçüm işlemlerinin tamamı 2 ay sonra aynı araştırmacı (A.K.) tarafından bu radyografiler üzerinde tekrarlanarak ikinci ölçümler elde edilmiştir. Nicel değişkenler arası uyum düzeyinin belirlenmesi için birinci ve ikinci ölçümler Intraclass correlation coefficient (Sınıf içi korelasyon katsayısı - ICC) analizine tabi tutulmuştur.

3.2.6.2. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 25.0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı analizler sunulurken sayı ve yüzde değerler kullanılmıştır. ANB ile Wits, APDI, NPg-FH, NAPg, AB-NPg, Yen, W ve Tau açısı arasındaki uyuma Kappa Uyum Analizi ile bakılmıştır. Dik yönlere ve cinsiyete göre yapılan karşılaştırmalarda Ki-Kare Testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen (nonparametrik) değişkenler iki grup arasında değerlendirilirken Mann Whitney U Testi, ikiden fazla grup arasında değerlendirilirken Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. Ölçümsel verilerin birbirleri ile analizinde Spearman Korelasyon Testi'nden faydalanılmıştır. P-değerinin 0.05'e eşit ve altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirilmiştir. (Medi Eğitim Danışmanlık ve Bil. Tek. Biyoistatistik & Tıbbi Yazım. Telefon: 0850 305 2078)

4. BULGULAR

4.1. Metot Hatası Bulgularının İncelenmesi

Çalışmamızın materyalini oluşturan n:144 lateral sefalometrik radyografiden n:72 tanesi üzerinde referans noktalarının işaretlenmesi ve yapılan ölçümlerin hesaplanması esnasında oluşabilecek bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla ile tekrarlanabilirlik hesaplanmıştır (Tablo 4-1 ve Tablo 4-2).

Tekrarlama katsayıları dik yön ölçümleri Low, Normal ve High angle olan gruplarda ayrı ayrı ve toplamda hesaplanmış, istatistiksel değerlendirme sonucunda ölçülen değerlerin ICC değerleri yüksek bulunmuştur ($r > 0,980$). Yapılan ilk ölçümler ile ikinci ölçümler arasında yüksek uyum olduğu görülmüştür (Tablo 4-1 ve Tablo 4-2).

Tablo 4-1. Method Hatası Bulgularının İncelenmesi

		Low		Normal		High		Total	
		Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)
ANB	1.ölçüm	0,68±5,6	2,85 (-9,89-7,21)	1,42±4,69	2,28 (-7,8-8,32)	1,74±4,39	2,72 (-8,8-7,57)	1,28±4,87	2,83 (-9,89-8,32)
	2.ölçüm	0,72±5,62	2,8 (-9,72-7,42)	1,4±4,7	2,22 (-8-8,42)	1,72±4,43	2,62 (-8,99-7,68)	1,28±4,89	2,76 (-9,72-8,42)
Sn/GoGn	1.ölçüm	23,11±2,9	23,2 (13,98-26,99)	31,89±1,57	32,03 (29,24-35,27)	40±1,88	39,9 (37,63-45,51)	31,67±7,28	32,03 (13,98-45,51)
	2.ölçüm	23,17±2,74	23,29 (14,2-26,42)	31,94±1,51	32,23 (29,44-35,04)	40,04±1,83	40,11 (37,73-45,21)	31,72±7,24	32,23 (14,2-45,21)
PP-FH	1.ölçüm	1,5±2,84	1 (-6-6)	2,71±4,07	2,5 (-4-10)	1,67±2,94	2 (-4-8)	1,96±3,33	2 (-6-10)
	2.ölçüm	1,5±2,62	1 (-5-6)	2,71±3,97	3 (-4-10)	1,67±2,78	2 (-4-7)	1,96±3,18	2 (-5-10)
NPg-FH	1.ölçüm	89,84±5,39	88,96 (78,53-103,97)	88,57±4,31	87,56 (81,89-99,29)	86,31±3,33	85,98 (80,57-91,91)	88,24±4,6	87,56 (78,53-103,97)
	2.ölçüm	89,73±5,34	89,06 (79,02-103,53)	88,51±4,33	87,27 (81,9-99,59)	86,3±3,32	86,04 (80,64-91,89)	88,18±4,57	87,4 (79,02-103,53)
NAPg	1.ölçüm	-2,16±11,48	1,2 (-21,76-11,88)	1±9,63	2,25 (-18,74-16,78)	2,35±9,05	3,25 (-16,64-14,87)	0,4±10,14	1,95 (-21,76-16,78)
	2.ölçüm	-2,15±11,43	1,34 (-21,36-11,56)	1,07±9,53	2,3 (-17,83-16,45)	2,41±9,15	3,6 (-16,83-14,83)	0,44±10,13	1,98 (-21,36-16,45)
AB-NPg	1.ölçüm	-3,15±9,21	-5,51 (-13,98-15,08)	-3,23±6,9	-4,28 (-13,35-9,9)	-3,29±5,86	-4,62 (-11,26-10,18)	-3,22±7,35	-4,58 (-13,98-15,08)
	2.ölçüm	-3,1±9,17	-5,4 (-13,59-14,93)	-3,22±6,95	-4,25 (-13,94-10,01)	-3,34±5,94	-4,75 (-11,53-10,73)	-3,22±7,37	-4,55 (-13,94-14,93)
Wits	1.ölçüm	-1,16±8,58	1 (-16,88-10,2)	-2,62±6,18	-1,31 (-13,79-6,04)	-2,53±7,46	-1,91 (-16,99-9,88)	-2,11±7,4	-0,97 (-16,99-10,2)
	2.ölçüm	-1,17±8,46	1,01 (-16,43-10,39)	-2,53±6,07	-1,3 (-12,89-6,23)	-2,55±7,5	-1,93 (-16,93-9,87)	-2,08±7,33	-1,12 (-16,93-10,39)
APDI	1.ölçüm	88,19±13,82	84,3 (70,55-113,05)	88,05±10,31	84,99 (71,8-103,22)	84,68±9,76	83,25 (68,82-101,44)	86,97±11,4	83,91 (68,82-113,05)
	2.ölçüm	88,12±13,88	84,32 (70,53-113,46)	88±10,27	84,83 (71,9-103,75)	84,62±9,82	83,26 (69,19-102,74)	86,91±11,42	83,82 (69,19-113,46)
Yen açısı	1.ölçüm	129,13±11,25	126,5 (113-151)	127,54±8,89	124 (114-143)	126±8,03	127 (113-143)	127,56±9,44	126 (113-151)
	2.ölçüm	128,96±11,11	126 (113-151)	127,38±8,85	124 (114-143)	126±7,87	127 (114-142)	127,44±9,32	126 (113-151)
W açısı	1.ölçüm	57,83±8,06	55,5 (45-72)	58,63±6,34	56 (49-70)	59,13±5,51	60,5 (48-71)	58,53±6,65	57,5 (45-72)
	2.ölçüm	57,96±7,95	55 (46-72)	58,58±6,23	56,5 (49-70)	59,24±5,53	61,5 (49-69)	58,56±6,57	57,5 (46-72)
Tau açısı	1.ölçüm	28,71±8,05	30,5 (15-41)	27,92±6,35	29,5 (16-39)	27,54±5,45	26,5 (17-38)	28,06±6,63	29 (15-42)
	2.ölçüm	28,92±8,11	30,5 (15-41)	28,04±6,17	29,5 (17-39)	27,58±5,43	26,5 (18-37)	28,18±6,59	29 (16-41)

Tablo 4-2. Method Hatasının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

	Low			Normal			High			Total		
	ICC	95% Confidence Interval		ICC	95% Confidence Interval		ICC	95% Confidence Interval		ICC	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
ANB	0,989	0,975	1,000	0,986	0,984	1,000	0,996	0,978	0,997	0,990	0,984	0,997
SN/GoGn	0,998	0,995	0,999	0,993	0,985	0,991	0,990	0,996	0,996	0,993	0,976	0,998
PP-FH	0,990	0,986	0,997	0,985	0,984	0,992	0,995	0,986	0,998	0,991	0,984	0,996
NPg-FH	0,989	0,987	0,999	0,979	0,987	0,999	0,999	0,987	0,999	0,990	0,987	1,000
NAPg	0,987	0,982	0,991	0,983	0,976	1,000	0,998	0,982	1,000	0,988	0,982	1,000
AB-NPg	0,980	0,978	0,990	0,981	0,976	0,992	0,984	0,975	0,992	0,982	0,976	0,992
Wits	0,991	0,989	1,000	0,979	0,988	1,000	0,986	0,974	1,000	0,990	0,989	1,000
APDI	0,978	0,975	0,989	0,979	0,977	0,990	0,989	0,978	0,994	0,989	0,945	0,985
Yen açısı	0,978	0,976	1,000	0,976	0,974	1,000	0,989	0,986	0,993	0,984	0,980	1,000
W açısı	0,982	0,975	0,989	0,989	0,977	0,989	0,990	0,980	0,991	0,988	0,975	0,999
Tau açısı	0,979	0,979	0,991	0,988	0,986	0,991	0,987	0,982	0,989	0,986	0,989	0,984

Intraclass Correlation Coefficient (Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı-ICC)

4.2. Verilerin İncelenmesi

Çalışmaya 72 erkek ve 72 kadın olmak üzere toplam 144 örnek alınmıştır. Bunlardan 48'inin dik yönü Normal değerlere sahip iken 48'inin Low angle, 48'inin ise High angle'dır (Tablo 3-1). Çalışmamızda kullanılan ANB, Wits, APDI, NPg-FH, NAPg, AB-NPg, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve değerlerinin dik yön ayrımı yapılmaksızın Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplar için dağılım oranları Tablo 4-3'te verilmiştir.

Tablo 4-3. İncelenen Parametrelerin Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Gruplarında Dağılım Oranları

	Sınıf I		Sınıf II		Sınıf III	
	n	%	n	%	n	%
ANB	48	(33,33)	48	(33,33)	48	(33,33)
Wits	39	(27,08)	47	(32,64)	58	(40,28)
APDI	45	(31,25)	35	(24,31)	64	(44,44)
NPg-FH	122	(84,72)	11	(7,64)	11	(7,64)
NAPg	87	(60,42)	29	(20,14)	28	(19,44)
AB-NPg	67	(46,53)	32	(22,22)	45	(31,25)
Yen açısı	41	(28,47)	18	(12,50)	85	(59,03)
W açısı	54	(37,50)	14	(9,72)	76	(52,78)
Tau açısı	60	(41,67)	23	(15,97)	61	(42,36)

Tablo 4-4. Tüm Gruplarda Dağılım Oranlarının Ki-Kare Testi ile İncelenmesi

		Dik Yön						p
		Low		Normal		High		
		n	%	n	%	n	%	
ANB	Sınıf I	16	(33,33)	16	(33,33)	16	(33,33)	1,000
	Sınıf II	16	(33,33)	16	(33,33)	16	(33,33)	
	Sınıf III	16	(33,33)	16	(33,33)	16	(33,33)	
Wits	Sınıf I	15	(31,25)	11	(22,92)	13	(27,08)	0,618
	Sınıf II	18	(37,50)	15	(31,25)	14	(29,17)	
	Sınıf III	15	(31,25)	22	(45,83)	21	(43,75)	
APDI	Sınıf I	15	(31,25)	17	(35,42)	13	(27,08)	0,688
	Sınıf II	11	(22,92)	9	(18,75)	15	(31,25)	
	Sınıf III	22	(45,83)	22	(45,83)	20	(41,67)	
NPg-FH (Fasiyal açısı)	Sınıf I	40	(83,33)	42	(87,50)	40	(83,33)	0,309
	Sınıf II	2	(4,17)	3	(6,25)	6	(12,50)	
	Sınıf III	6	(12,50)	3	(6,25)	2	(4,17)	
NAPg (Konveksite açısı)	Sınıf I	28	(58,33)	31	(64,58)	28	(58,33)	0,691
	Sınıf II	8	(16,67)	9	(18,75)	12	(25,00)	
	Sınıf III	12	(25,00)	8	(16,67)	8	(16,67)	
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	Sınıf I	18	(37,50)	23	(47,92)	26	(54,17)	0,369
	Sınıf II	15	(31,25)	9	(18,75)	8	(16,67)	
	Sınıf III	15	(31,25)	16	(33,33)	14	(29,17)	
Yen açısı	Sınıf I	9	(18,75)	21	(43,75)	11	(22,92)	*
	Sınıf II	6	(12,50)	2	(4,17)	10	(20,83)	
	Sınıf III	33	(68,75)	25	(52,08)	27	(56,25)	
W açısı	Sınıf I	19	(39,58)	20	(41,67)	15	(31,25)	0,203
	Sınıf II	8	(16,67)	3	(6,25)	3	(6,25)	
	Sınıf III	21	(43,75)	25	(52,08)	30	(62,50)	
Tau açısı	Sınıf I	19	(39,58)	24	(50,00)	17	(35,42)	0,279
	Sınıf II	11	(22,92)	6	(12,50)	6	(12,50)	
	Sınıf III	18	(37,50)	18	(37,50)	25	(52,08)	

Ki-Kare Testi ($p \leq 0,05$)

Tüm gruplarda dağılım oranları Ki-Kare testi ile incelenmiştir ve sonuçlar Tablo 4-4'te verilmiştir. İncelenen parametrelerden Wits ölçümü ve APDI ölçümüne göre gruplarda dağılım daha homojen olmakla birlikte diğer parametrelerde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III grupları ve dik yön grupları arasında geçirgenlik olduğu gözlenmiştir. Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarındaki ANB açısı, Wits ölçümü, APDI ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı, Tau açısı ve Low angle, Normal, High angle dik yön grupları arasındaki ilişkiyi inceleyen Ki-Kare testi sonucunda; **Yen açısı**, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p \leq 0,001$). Buna göre dik yön gelişimi Normal olan grupta Yen açısının Sınıf 1 için oranı (n:21, %43,75); Low Angle (n:9, %18,75) ve High Angle (n:11, %22,92) gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Yen açısının Sınıf 2 oranı (n:2, %4,17) ise dik yönü Normal olan grupta daha düşük bulunmuştur.

Tablo 4-5. Tüm Gruplarda Kadın ve Erkek Bireylerde Dağılım Oranlarının Ki-Kare Testi ile İncelenmesi

		Low				p	Normal				p	High				p
		Erkek		Kadın			Erkek		Kadın			Erkek		Kadın		
		n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%	
ANB	Sınıf I	8	(33,33)	8	(33,33)	1,000	8	(33,33)	8	(33,33)	1,000	8	(33,33)	8	(33,33)	1,000
	Sınıf II	8	(33,33)	8	(33,33)		8	(33,33)	8	(33,33)		8	(33,33)	8	(33,33)	
	Sınıf III	8	(33,33)	8	(33,33)		8	(33,33)	8	(33,33)		8	(33,33)	8	(33,33)	
Wits	Sınıf I	8	(33,33)	7	(29,17)	0,641	6	(25,00)	5	(20,83)	0,924	6	(25,00)	7	(29,17)	0,300
	Sınıf II	10	(41,67)	8	(33,33)		7	(29,17)	8	(33,33)		5	(20,83)	9	(37,50)	
	Sınıf III	6	(25,00)	9	(37,50)		11	(45,83)	11	(45,83)		13	(54,17)	8	(33,33)	
APDI	Sınıf I	9	(37,50)	6	(25,00)	0,646	9	(37,50)	8	(33,33)	0,919	8	(33,33)	5	(20,83)	0,278
	Sınıf II	5	(20,83)	6	(25,00)		4	(16,67)	5	(20,83)		5	(20,83)	10	(41,67)	
	Sınıf III	10	(41,67)	12	(50,00)		11	(45,83)	11	(45,83)		11	(45,83)	9	(37,50)	
NPg-FH (Fasiyal açı)	Sınıf I	21	(87,50)	19	(79,17)	0,350	20	(83,33)	22	(91,67)	0,683	20	(83,33)	20	(83,33)	1,000
	Sınıf II	0	(,00)	2	(8,33)		2	(8,33)	1	(4,17)		3	(12,50)	3	(12,50)	
	Sınıf III	3	(12,50)	3	(12,50)		2	(8,33)	1	(4,17)		1	(4,17)	1	(4,17)	
NAPg (Konveksite açısı)	Sınıf I	14	(58,33)	14	(58,33)	1,000	17	(70,83)	14	(58,33)	0,637	17	(70,83)	11	(45,83)	0,210
	Sınıf II	4	(16,67)	4	(16,67)		4	(16,67)	5	(20,83)		4	(16,67)	8	(33,33)	
	Sınıf III	6	(25,00)	6	(25,00)		3	(12,50)	5	(20,83)		3	(12,50)	5	(20,83)	
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	Sınıf I	9	(37,50)	9	(37,50)	0,936	11	(45,83)	12	(50,00)	0,926	16	(66,67)	10	(41,67)	0,160
	Sınıf II	8	(33,33)	7	(29,17)		5	(20,83)	4	(16,67)		2	(8,33)	6	(25,00)	
	Sınıf III	7	(29,17)	8	(33,33)		8	(33,33)	8	(33,33)		6	(25,00)	8	(33,33)	
Yen açısı	Sınıf I	7	(29,17)	2	(8,33)	0,156	9	(37,50)	12	(50,00)	0,674	8	(33,33)	3	(12,50)	0,052
	Sınıf II	2	(8,33)	4	(16,67)		1	(4,17)	1	(4,17)		2	(8,33)	8	(33,33)	
	Sınıf III	15	(62,50)	18	(75,00)		14	(58,33)	11	(45,83)		14	(58,33)	13	(54,17)	
W açısı	Sınıf I	11	(45,83)	8	(33,33)	0,600	9	(37,50)	11	(45,83)	0,640	7	(29,17)	8	(33,33)	0,766
	Sınıf II	3	(12,50)	5	(20,83)		1	(4,17)	2	(8,33)		1	(4,17)	2	(8,33)	
	Sınıf III	10	(41,67)	11	(45,83)		14	(58,33)	11	(45,83)		16	(66,67)	14	(58,33)	
Tau açısı	Sınıf I	11	(45,83)	8	(33,33)	0,675	12	(50,00)	12	(50,00)	0,641	9	(37,50)	8	(33,33)	0,214
	Sınıf II	5	(20,83)	6	(25,00)		2	(8,33)	4	(16,67)		1	(4,17)	5	(20,83)	
	Sınıf III	8	(33,33)	10	(41,67)		10	(41,67)	8	(33,33)		14	(58,33)	11	(45,83)	

Ki-Kare Testi ($p \leq 0,05$)

Low, Normal ve High Angle gruplarında Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde cinsiyet ile ANB, Wits, APDI, NPg-FH, NAPg, AB-NPg, Yen, W ve Tau açıları arasındaki ilişki istatistiksel olarak Ki-Kare testi ile incelenmiş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır (**p≤0,05**) (Tablo 4-5).



4.2.1. Dik Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulgular

Tablo 4-6. Ön Arka Yönde Sınıf I Bireylerde Dik Yön Büyüme Modelleri Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi

Sınıf I	Dik Yön	Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	LNH ¹	LN ²	LH ²	NH ²
ANB	Low	2,32±,85	2,79 (0,89-3,34)				
	Normal	2,17±,81	2,16 (1,02-3,75)				
	High	2,56±,80	2,84 (0,69-3,43)				
	Total	2,35±,82	2,58 (0,69-3,75)				
Wits	Low	0,67±2,00	0,92 (-3,51-5,2)				
	Normal	-0,73±2,39	-1,31 (-4,04-4,13)				
	High	-0,89±2,20	-1,08 (-5,65-2,8)				
	Total	-0,31±2,27	-0,44 (-5,65-5,2)				
APDI	Low	85,04±2,34	84,42 (80,37-89,63)	*		*	
	Normal	84,35±3,91	83,1 (79,42-92,31)				
	High	81,93±3,31	82,23 (76,59-86,47)				
	Total	83,78±3,45	83,91 (76,59-92,31)				
NPg-FH (Fasiyal açısı)	Low	88,72±2,24	88,86 (81,58-91,04)	***	**	***	
	Normal	86,8±2,12	86,87 (82,83-90,78)				
	High	85,1±2,43	85,51 (80,57-89,19)				
	Total	86,87±2,68	87,14 (80,57-91,04)				
NAPg (Konveksite açısı)	Low	1,37±2,99	1,91 (-3,66-6,8)				
	Normal	2,92±2,64	3,09 (-1,79-6,8)				
	High	3,29±2,33	3,11 (-0,32-7,57)				
	Total	2,53±2,74	2,56 (-3,66-7,57)				
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	Low	-5,31±1,59	-5,57 (-8--2,05)	**	**	*	
	Normal	-3,82±1,28	-3,76 (-6,97--2,03)				
	High	-4,42±1,25	-4,48 (-6,18--1,31)				
	Total	-4,51±1,48	-4,57 (-8--1,31)				
Yen açısı	Low	125,88±2,90	126 (120-131)				
	Normal	124,31±3,34	124 (118-131)				
	High	126,25±4,07	126 (120-134)				
	Total	125,48±3,50	125 (118-134)				
W açısı	Low	55,69±2,18	56 (51-59)	**		***	*
	Normal	57,31±2,85	58 (52-62)				
	High	59,38±2,70	59,5 (53-63)				
	Total	57,46±2,96	58 (51-63)				
Tau açısı	Low	30,56±2,31	30,5 (27-35)	**		**	*
	Normal	29,13±2,66	29 (24-34)				
	High	27,13±2,47	27 (24-33)				
	Total	28,94±2,82	29 (24-35)				

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi (*: p<0,05; **: p<0,01; ***: p<0,001)

Ön-arka yönde Sınıf I bireylerde dik yön büyüme modelleri arasında önce Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırmalar yapılmış, anlamlılık durumunda Mann Whitney U Testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 4-6).

Sınıf I bireylerde dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda çalışmamızda kullanılan parametrelerden APDI ölçümü (p<0,05), NPg-FH (p<0,001), AB-NPg (p<0,01), W açısı (p<0,01) ve Tau açısında (p<0,01) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ANB açısı, Wits

değerlendirmesi, NAPg açısı ve Yen açısında üçlü karşılaştırmalar sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.

Mann Whitney U testi ile yapılan ikili karşılaştırmalarda; **APDI ölçümünde** ikili karşılaştırmalarda ise yalnızca **Low Angle - High Angle** grupları arasında düşük düzeyde ($p \leq 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. APDI ölçümü ($85,04 \pm 2,34$), Low angle Sınıf I grupta en yüksek değerde olup Normal grupla arasında istatistiksel anlamlı olarak fark bulunmamıştır.

NPg-FH (Fasiyal açı) açısında ikili karşılaştırmalarda **Low Angle - Normal** ($p \leq 0,01$) grupları arasında orta düzeyde, **Low Angle - High Angle** ($p \leq 0,001$) grupları arasında ise yüksek düzeyde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf I Low Angle bireylerde NPg-FH açısı ($88,72 \pm 2,24^\circ$), Normal ve High Angle olanlara göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

AB-NPg (AB Düzlem açısı) açısında ikili karşılaştırmalarda **Low Angle - Normal** ($p \leq 0,01$) grupları arasında orta düzeyde, **Low Angle - High Angle** ($p \leq 0,05$) grupları arasında ise düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf I Low Angle bireylerde AB-NPg açısı ($-5,31 \pm 1,59^\circ$), Normal ve High Angle olanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

W açısında ikili karşılaştırmalarda **Low Angle - High Angle** ($p \leq 0,001$) grupları arasında yüksek düzeyde, **Normal - High Angle** ($p \leq 0,05$) grupları arasında ise düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf I High Angle grupta W açısı ($59,38 \pm 2,70$), diğer gruplara göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Tau açısında ikili karşılaştırmalarda **Low Angle - High Angle** ($p \leq 0,01$) grupları arasında orta düzeyde, **Normal - High Angle** ($p \leq 0,05$) grupları arasında ise düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf I High Angle bireylerde Tau açısı ($27,13 \pm 2,47$), diğer iki gruba göre istatistiksel anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur.

Ancak, Sınıf I grupta Low, Normal ve High Angle bireylerde ölçülen ortalama W açısı ve Yen açısı değerleri literatürde yer alan Sınıf I aralığı ile uyumlu olmayıp bu açılar, bizim bulgularımızda daha yüksek sınırlarda ölçülmüştür.

Tablo 4-7. Ön Arka Yönde Sınıf II Bireylerde Dik Yön Büyüme Modelleri Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi

Sınıf II	Dik Yön	Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	LHN ¹	LN ²	LH ²	NH ²
ANB	Low	6,2±1,25	6,39 (4,58-9,01)				
	Normal	5,97±1,14	5,64 (4,45-8,32)				
	High	6,49±1,26	6,28 (4,85-8,41)				
	Total	6,22±1,21	5,86 (4,45-9,01)				
Wits	Low	7,25±2,16	7,42 (2,06-10,2)	*	**	*	
	Normal	4,47±2,68	4,43 (-0,4-9,97)				
	High	4,89±3,04	4,82 (-0,31-9,88)				
	Total	5,53±2,88	5,79 (-0,4-10,2)				
APDI	Low	75,45±3,29	75,22 (70,55-80,47)				
	Normal	76,75±3,47	76,72 (71,8-82,32)				
	High	74,95±4,38	75,63 (66,23-83,6)				
	Total	75,72±3,74	75,72 (66,23-83,6)				
NPg-FH (Fasiyal açı)	Low	86,41±2,91	85,99 (78,53-90,25)	**	*	**	
	Normal	84,75±2,30	84,83 (79,66-87,67)				
	High	83,62±1,73	83,48 (81,15-86,66)				
	Total	84,93±2,59	85,06 (78,53-90,25)				
NAPg (Konveksite açısı)	Low	9,21±3,98	9,82 (0,78-16,97)	*		*	*
	Normal	10,35±2,86	10,76 (6,12-16,78)				
	High	12,73±2,99	12,53 (8,6-18,89)				
	Total	10,76±3,57	11,06 (0,78-18,89)				
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	Low	-12,28±2,23	-11,86 (-17,03--8,17)	**	**	**	
	Normal	-9,88±1,90	-9,29 (-13,35--6,83)				
	High	-9,29±2,12	-9,11 (-12,37--6,1)				
	Total	-10,48±2,42	-10,58 (-17,03--6,1)				
Yen açısı	Low	118,88±5,28	118 (111-127)				
	Normal	118,5±2,88	118,5 (113-123)				
	High	116,25±3,19	115 (113-123)				
	Total	117,87±4,02	118 (111-127)				
W açısı	Low	50,44±4,15	50,5 (44-56)				
	Normal	52,5±2,13	52,5 (49-56)				
	High	52,44±2,31	52,5 (48-56)				
	Total	51,79±3,09	52 (44-56)				
Tau açısı	Low	36,13±4,32	35 (30-43)				
	Normal	34,12±2,19	34 (31-39)				
	High	34,06±1,91	34 (31-38)				
	Total	34,77±3,10	34 (30-43)				

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***p≤0,001)

Ön-arka yönde Sınıf II bireylerde dik yön büyüme modelleri arasında önce Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırmalar yapılmış, anlamlılık durumunda Mann Whitney U Testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 4-7).

Sınıf II bireylerde dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda çalışmamızda kullanılan parametrelerden Wits ölçümü (p≤0,05), NPg-FH (p≤0,01), NAPg (p≤0,05) ve AB-NPg açılarında (p≤0,01) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ANB açısı, APDI ölçümü, Yen açısı, W açısı ve Tau açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Mann Whitney U testi ile yapılan ikili karşılaştırmalarda; **Wits değerlendirme**si ikili karşılaştırmalarında ise **Low Angle - Normal ($p \leq 0,01$)** grupları arasında orta düzeyde, **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,05$)** grupları arasında düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Sınıf II Low Angle grupta Wits ölçümü ($7,25 \pm 2,16$), Sınıf II Normal ve High Angle gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

NPg-FH (Fasiyal açı) açısında, **Low Angle - Normal ($p \leq 0,05$)** grupları arasında düşük düzeyde, **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,01$)** grupları arasında ise anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf II Low Angle bireylerde NPg-FH ($86,41 \pm 2,91$), Sınıf II Normal ve High Angle gruplardaki değerlere göre daha yüksek bulunmuştur.

NAPg (Konveksite açısı) açısında, **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,05$)** ve **Normal - High Angle ($p \leq 0,05$)** ikili karşılaştırmalarında istatistiksel olarak düşük düzeyde anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf II High Angle grupta NAPg açısında ($12,73 \pm 2,99$), dik yön gelişimi Normal ve Low Angle gruplara göre daha yüksek bulunmuştur.

AB-NPg (AB Düzlem açısı) açısında, **Low Angle - Normal ($p \leq 0,01$)** ve **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,01$)** ikili karşılaştırmalarında istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı fark görülmüştür. AB-NPg açısı, Sınıf II Low Angle grupta ($-12,28 \pm 2,23$), diğer gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4-8. Ön Arka Yönde Sınıf III Bireylerde Dik Yön Büyüme Modelleri Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi

Sınıf III	Dik Yön	Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	LNH ¹	LN ²	LH ²	NH ²
ANB	Low	-5,49±3,02	-5,45 (-9,89--0,93)				
	Normal	-4,03±2,05	-3,64 (-7,8--1,17)				
	High	-3,29±2,26	-3,3 (-8,8--0,13)				
	Total	-4,27±2,59	-4,4 (-9,89--0,13)				
Wits	Low	-9,39±5,14	-9,3 (-16,88--0,87)				
	Normal	-9,97±2,09	-10,3 (-13,79--5,56)				
	High	-11,52±4,26	-12,19 (-18,1--4,61)				
	Total	-10,29±4,06	-10,07 (-18,1--0,87)				
APDI	Low	102,75±8,15	103,68 (83,85-113,05)	*		**	
	Normal	99,67±4,68	100,35 (90,61-109,65)				
	High	96,22±5,88	97,82 (85,18-104,45)				
	Total	99,55±6,82	100,35 (83,85-113,05)				
NPg-FH (Fasiyal açı)	Low	93,48±4,81	92,73 (84,99-103,97)	*			**
	Normal	93,65±2,57	93,53 (87,46-99,29)				
	High	90,66±4,29	90,53 (85,28-99,46)				
	Total	92,6±4,16	92,53 (84,99-103,97)				
NAPg (Konveksite açısı)	Low	-13,72±6,60	-15,02 (-21,76--0,98)	*	*	*	
	Normal	-9,05±5,18	-8,54 (-18,74--0,92)				
	High	-7,7±4,84	-8,86 (-16,64--0,22)				
	Total	-10,16±6,06	-9,8 (-21,76--0,22)				
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	Low	7,02±4,42	8,56 (-1,14-15,08)				
	Normal	5,15±2,78	4,81 (1,37-10,35)				
	High	3,62±2,86	3,2 (-1,11-10,18)				
	Total	5,26±3,65	4,98 (-1,14-15,08)				
Yen açısı	Low	140,19±6,48	140,5 (131-151)	*		*	
	Normal	138,06±3,57	137,5 (132-144)				
	High	134,25±6,27	134 (122-145)				
	Total	137,5±6,01	137 (122-151)				
W açısı	Low	66,19±3,85	65,5 (61-72)				
	Normal	66,13±2,50	67 (62-70)				
	High	64,63±3,50	64 (58-70)				
	Total	65,65±3,34	65 (58-72)				
Tau açısı	Low	20,37±3,83	21 (15-26)				
	Normal	20,56±2,39	20,5 (16-24)				
	High	22,19±3,82	22,5 (16-29)				
	Total	21,04±3,44	22 (15-29)				

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***p≤0,001)

Ön-arka yönde Sınıf III bireylerde dik yön büyüme modelleri arasında önce Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırmalar yapılmış, anlamlılık durumunda Mann Whitney U Testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 4-8).

Sınıf III bireylerde dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda çalışmamızda kullanılan parametrelerden APDI ölçümü (p≤0,05), NPg-FH (p≤0,05), NAPg (p≤0,05) ve Yen açıları (p≤0,05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ANB açısı, Wits değerlendirmesi, AB-NPg açısı, W açısı ve Tau açısında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmamıştır.

Mann Whitney U testi ile yapılan ikili karşılaştırmalarda; **APDI ölçümünde** ise ikili karşılaştırmalarda **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,01$)** grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf III Low angle grupta APDI ölçümü ($102,75 \pm 8,15$), High Angle gruba göre daha yüksek bulunmuştur.

NPg-FH (Fasiyal açı) açısı, **Normal - High Angle ($p \leq 0,01$)** gruplarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Dik yön gelişimi Normal olan grupta NPg-FH açısının ($93,65 \pm 2,57$), High angle gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

NAPg (Konveksite açısı) açısında, **Low Angle - Normal ($p \leq 0,05$)** ve **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,05$)** gruplarında ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. NAPg açısı, Sınıf III Low Angle grupta ($-13,72 \pm 6,60$) diğer dik yön gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Yen açısında ikili karşılaştırmalarda **Low Angle - High Angle ($p \leq 0,05$)** grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Sınıf III Low angle grupta Yen açısının ($140,19 \pm 6,48$), High angle gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.2.2. Ön-Arka Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulgular

Tablo 4-9. Low Angle Bireylerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III Anomaliler Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi

Low Angle		Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	CI-CII-CIII ¹	CI-CII ²	CI-CIII ²	CII-CIII ²
ANB	CI I	2,32±0,85	2,79 (0,89-3,34)				
	CI II	6,2±1,25	6,39 (4,58-9,01)	***	***	***	***
	CI III	-5,49±3,02	-5,45 (-9,89--0,93)				
	Total	1,01±5,27	2,79 (-9,89-9,01)				
Wits	CI I	0,67±2	0,92 (-3,51-5,2)				
	CI II	7,25±2,16	7,42 (2,06-10,2)	***	***	***	***
	CI III	-9,39±5,14	-9,3 (-16,88--0,87)				
	Total	-0,49±7,68	0,92 (-16,88-10,2)				
APDI	CI I	85,04±2,34	84,42 (80,37-89,63)				
	CI II	75,45±3,29	75,22 (70,55-80,47)	***	***	***	***
	CI III	102,75±8,15	103,68 (83,85-113,05)				
	Total	87,75±12,53	84,3 (70,55-113,05)				
NPg-FH (Fasiyal açısı)	CI I	88,72±2,24	88,86 (81,58-91,04)				
	CI II	86,41±2,91	85,99 (78,53-90,25)	***	*	**	***
	CI III	93,48±4,81	92,73 (84,99-103,97)				
	Total	89,54±4,53	88,96 (78,53-103,97)				
NAPg (Konveksite açısı)	CI I	1,37±2,99	1,91 (-3,66-6,8)				
	CI II	9,21±3,98	9,82 (0,78-16,97)	***	***	***	***
	CI III	-13,72±6,6	-15,02 (-21,76--0,98)				
	Total	-1,05±10,69	1,2 (-21,76-16,97)				
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	CI I	-5,31±1,59	-5,57 (-8--2,05)				
	CI II	-12,28±2,23	-11,86 (-17,03--8,17)	***	***	***	***
	CI III	7,02±4,42	8,56 (-1,14-15,08)				
	Total	-3,52±8,58	-5,57 (-17,03-15,08)				
Yen açısı	CI I	125,88±2,9	126 (120-131)				
	CI II	118,88±5,28	118 (111-127)	***	***	***	***
	CI III	140,19±6,48	140,5 (131-151)				
	Total	128,31±10,26	127 (111-151)				
W açısı	CI I	55,69±2,18	56 (51-59)				
	CI II	50,44±4,15	50,5 (44-56)	***	***	***	***
	CI III	66,19±3,85	65,5 (61-72)				
	Total	57,44±7,45	56 (44-72)				
Tau açısı	CI I	30,56±2,31	30,5 (27-35)				
	CI II	36,13±4,32	35 (30-43)	***	***	***	***
	CI III	20,37±3,83	21 (15-26)				
	Total	29,02±7,47	30 (15-43)				

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***p≤0,001)

Low angle bireylerde ön-arka yön iskeletsel anomaliler arasında önce Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırmalar yapılmış, anlamlılık durumunda ikili karşılaştırmalar Mann Whitney U Testi ile yapılmıştır (Tablo 4-9).

Low angle bireylerde ön-arka yön grupları arasında yapılan üçlü ve ikili karşılaştırmalarda çalışmamızda kullanılan tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur (**p≤0,001, p≤0,01, p≤0,05**).

Tablo 4-10. Dik Yön Büyümesi Normal Bireylerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III Anomaliler Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi

Normal		Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	CI-CII-CIII ¹	CI-CII ²	CI-CIII ²	CII-CIII ²
ANB	CI I	2,17±0,81	2,16 (1,02-3,75)				
	CI II	5,97±1,14	5,64 (4,45-8,32)	***	***	***	***
	CI III	-4,03±2,05	-3,64 (-7,8--1,17)				
	Total	1,37±4,4	2,16 (-7,8-8,32)				
Wits	CI I	-0,73±2,39	-1,31 (-4,04-4,13)				
	CI II	4,47±2,68	4,43 (-0,4-9,97)	***	***	***	***
	CI III	-9,97±2,09	-10,3 (-13,79--5,56)				
	Total	-2,08±6,47	-1,31 (-13,79-9,97)				
APDI	CI I	84,35±3,91	83,1 (79,42-92,31)				
	CI II	76,75±3,47	76,72 (71,8-82,32)	***	***	***	***
	CI III	99,67±4,68	100,35 (90,61-109,65)				
	Total	86,92±10,42	83,11 (71,8-109,65)				
NPg-FH (Fasiyal açısı)	CI I	86,8±2,12	86,87 (82,83-90,78)				
	CI II	84,75±2,3	84,83 (79,66-87,67)	***	*	***	***
	CI III	93,65±2,57	93,53 (87,46-99,29)				
	Total	88,4±4,47	87,06 (79,66-99,29)				
NAPg (Konveksite açısı)	CI I	2,92±2,64	3,09 (-1,79-6,8)				
	CI II	10,35±2,86	10,76 (6,12-16,78)	***	***	***	***
	CI III	-9,05±5,18	-8,54 (-18,74--0,92)				
	Total	1,41±8,87	3,09 (-18,74-16,78)				
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	CI I	-3,82±1,28	-3,76 (-6,97--2,03)				
	CI II	-9,88±1,9	-9,29 (-13,35--6,83)	***	***	***	***
	CI III	5,15±2,78	4,81 (1,37-10,35)				
	Total	126,96±8,89	124 (113-144)				
Yen açısı	CI I	124,31±3,34	124 (118-131)				
	CI II	118,5±2,88	118,5 (113-123)	***	***	***	***
	CI III	138,06±3,57	137,5 (132-144)				
	Total	126,96±8,89	124 (113-144)				
W açısı	CI I	57,31±2,85	58 (52-62)				
	CI II	52,5±2,13	52,5 (49-56)	***	***	***	***
	CI III	66,13±2,5	67 (62-70)				
	Total	58,65±6,21	58 (49-70)				
Tau açısı	CI I	29,13±2,66	29 (24-34)				
	CI II	34,12±2,19	34 (31-39)	***	***	***	***
	CI III	20,56±2,39	20,5 (16-24)				
	Total	27,94±6,13	29 (16-39)				

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***p≤0,001)

Dik yön büyümesi Normal olan bireylerde ön-arka yön iskeletsel anomaliler arasında önce Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırmalar yapılmış, anlamlılık durumunda ikili karşılaştırmalar Mann Whitney U Testi ile yapılmıştır (Tablo 4-10).

Dik yön büyümesi normal bireylerde ön-arka yön grupları arasında yapılan üçlü ve ikili karşılaştırmalarda çalışmamızda kullanılan tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur (**p≤0,001, p≤0,05**).

Tablo 4-11. High Angle Bireylerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III Anomaliler Arasındaki Karşılaştırmaların İstatistiksel Olarak İncelenmesi

High Angle		Ort±s.s.	Medyan (Min-Max)	CI-II-III ¹	CI-II ²	CI-III ²	II-III ²
ANB	CI I	2,56±0,8	2,84 (0,69-3,43)				
	CI II	6,49±1,26	6,28 (4,85-8,41)	***	***	***	***
	CI III	-3,29±2,26	-3,3 (-8,8--0,13)				
	Total	1,92±4,34	2,84 (-8,8-8,41)				
Wits	CI I	-0,89±2,2	-1,08 (-5,65-2,8)				
	CI II	4,89±3,04	4,82 (-0,31-9,88)	***	***	***	***
	CI III	-11,52±4,26	-12,19 (-18,1--4,61)				
	Total	-2,51±7,58	-1,08 (-18,1-9,88)				
APDI	CI I	81,93±3,31	82,23 (76,59-86,47)				
	CI II	74,95±4,38	75,63 (66,23-83,6)	***	***	***	***
	CI III	96,22±5,88	97,82 (85,18-104,45)				
	Total	84,37±10,03	83,03 (66,23-104,45)				
NPg-FH (Fasiyal açısı)	CI I	85,1±2,43	85,51 (80,57-89,19)				
	CI II	83,62±1,73	83,48 (81,15-86,66)	***	*	***	***
	CI III	90,66±4,29	90,53 (85,28-99,46)				
	Total	86,46±4,25	85,51 (80,57-99,46)				
NAPg (Konveksite açısı)	CI I	3,29±2,33	3,11 (-0,32-7,57)				
	CI II	12,73±2,99	12,53 (8,6-18,89)	***	***	***	***
	CI III	-7,7±4,84	-8,86 (-16,64--0,22)				
	Total	2,77±9,13	3,11 (-16,64-18,89)				
AB-NPg (AB Düzlem açısı)	CI I	-4,42±1,25	-4,48 (-6,18--1,31)				
	CI II	-9,29±2,12	-9,11 (-12,37--6,1)	***	***	***	***
	CI III	3,62±2,86	3,2 (-1,11-10,18)				
	Total	-3,36±5,79	-4,48 (-12,37-10,18)				
Yen açısı	CI I	126,25±4,07	126 (120-134)				
	CI II	116,25±3,19	115 (113-123)	***	***	***	***
	CI III	134,25±6,27	134 (122-145)				
	Total	125,58±8,74	125 (113-145)				
W açısı	CI I	59,38±2,7	59,5 (53-63)				
	CI II	52,44±2,31	52,5 (48-56)	***	***	***	***
	CI III	64,63±3,5	64 (58-70)				
	Total	58,81±5,78	59 (48-70)				
Tau açısı	CI I	27,13±2,47	27 (24-33)				
	CI II	34,06±1,91	34 (31-38)	***	***	***	***
	CI III	22,19±3,82	22,5 (16-29)				
	Total	27,79±5,66	27 (16-38)				

¹Kruskal Wallis Testi ²Mann Whitney U Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***:p≤0,001)

High angle bireylerde ön-arka yön iskeletsel anomaliler arasında önce Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırmalar yapılmış, anlamlılık durumunda ikili karşılaştırmalar Mann Whitney U Testi ile yapılmıştır (Tablo 4-11).

High angle bireylerde ön-arka yön grupları arasında yapılan üçlü ve ikili karşılaştırmalarda çalışmamızda kullanılan tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur (**p≤0,001, p≤0,05**).

4.2.3. Parametrelerin Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

Tablo 4-12. Dik Yön Ayrımı Yapılmaksızın Tüm Bireylerde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Gruplarda Parametrelerin Korelasyon Analizi

	TOTAL	ANB	Wits	APDI	NPg-FH	NAPg	AB-NPg	Yen açısı	W açısı
Sınıf I	Wits	r							
	APDI	r	-0,391**	-0,431**					
	NPg-FH	r			0,339*				
	NAPg	r	0,750***						
	AB-NPg	r	-0,617***	-0,494***		-0,312*			
	Yen açısı	r	-0,337*				-0,524***		
	W açısı	r		-0,291*					0,640***
	Tau açısı	r							-0,733*** -0,889***
Sınıf II	Wits	r							
	APDI	r	-0,310*	-0,498***					
	NPg-FH	r			0,442**				
	NAPg	r	0,833***						
	AB-NPg	r	-0,615***	-0,410**		-0,323*	-0,299*		
	Yen açısı	r	-0,511***		0,308*	0,329*	-0,690***		
	W açısı	r	-0,391**				-0,502***		0,774***
	Tau açısı	r	0,427**				0,557***		-0,744*** -0,958***
Sınıf III	Wits	r	0,686***						
	APDI	r	-0,825***	-0,558***					
	NPg-FH	r	-0,541***	-0,387**	0,681***				
	NAPg	r	0,928***	0,597***	-0,788***	-0,457***			
	AB-NPg	r	-0,952***	-0,658***	0,852***	0,548***	-0,849***		
	Yen açısı	r	-0,753***	-0,557***	0,734***	0,651***	-0,786***	0,674***	
	W açısı	r	-0,699***	-0,679***	0,591***	0,625***	-0,720***	0,579***	0,921***
	Tau açısı	r	0,817***	0,697***	-0,643***	-0,644***	0,765***	-0,634***	-0,939*** -0,983***

r: Spearman Korelasyon Testi (*:p<0,05; **:p<0,01; ***:p<0,001)

Dik yön ayrımı yapılmaksızın Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda sagittal parametrelerin korelasyon analizi sonucu (Tablo 4-12);

Sınıf I grubunda: APDI ölçümü, NAPg açısı, AB-NPg açısı ve Yen açısı ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ve ANB arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,391, p\leq 0,01$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r: 0,750, p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,617, p\leq 0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,337, p\leq 0,05$) bulunmuştur. APDI ölçümü, AB-NPg açısı ve W açısı ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,431, p\leq 0,05$); AB-NPg açısı ile Wits ölçümü arasında anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,494, p\leq 0,001$); W açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,291, p\leq 0,05$) bulunmuştur. NPg-FH açısı ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r: 0,339, p\leq 0,05$) bulunmuştur.

AB-NPg açısı ve **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,312, p\leq 0,05$) olduğu görülmüştür. Yen açısı ile **NAPg açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,524, p\leq 0,001$) görülmüştür. bulunmuştur.

W ve Tau açıları ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,640, p\leq 0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r: -0,733, p\leq 0,001$) görülmüştür. Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif güçlü korelasyon ($r:-0,889, p\leq 0,001$) görülmüştür.

Sınıf II grubunda: APDI ölçümü, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ve ANB arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,310, p\leq 0,05$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,833, p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,615, p\leq 0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,511, p\leq 0,001$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,391, p\leq 0,01$); Tau açısı ve ANB açısı arasında ise pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon

($r:0,427, p\leq0,01$) bulunmuştur. APDI ölçümü ve AB-NPg açısı ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,498, p\leq0,001$); Wits ölçümü ile AB-NPg açısı arasında ise negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,410, p\leq0,01$) izlenmiştir. NPg-FH ve Yen açıları ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu bulunmuştur. APDI ölçümü ve NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,442, p\leq0,01$); APDI ölçümü ve Yen açısı arasında ise pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r:0,308, p\leq0,05$) gözlenmiştir.

AB-NPg açısı ve Yen açısı ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. AB-NPg açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,323, p\leq0,05$); Yen açısı ve NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r:0,329, p\leq0,05$); bulunmuştur. AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açıları ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. AB-NPg açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r:-0,299, p\leq0,05$); Yen açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,690, p\leq0,001$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,502, p\leq0,001$); Tau açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,557, p\leq0,001$) gözlenmiştir.

W açısı, Tau açısı ve APDI ölçümü ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,774, p\leq0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,744, p\leq0,001$); Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,958, p\leq0,001$) olduğu görülmüştür.

Sınıf III grubunda: APDI ölçümü, Wits ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı, Tau açısı ve ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Wits ve ANB açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,686, p\leq0,001$); APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,825, p\leq0,001$); NPg-FH açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,541, p\leq0,001$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,928, p\leq0,001$); AB-NPg ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,952, p\leq0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif

yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,753$, $p\leq 0,001$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,699$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,749$, $p\leq 0,001$) olduğu bulunmuştur. APDI ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,558$, $p\leq 0,001$); NPg-FH açısı ile Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,387$, $p\leq 0,01$); NAPg açısı ile Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,597$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,658$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,557$, $p\leq 0,001$); W açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,679$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,697$, $p\leq 0,001$) bulunmuştur. NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NPg-FH açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,681$, $p\leq 0,01$); NAPg açısı ve APDI ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,788$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,852$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,734$, $p\leq 0,001$); W açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,591$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ile APDI ölçümü arasında ise negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,643$, $p\leq 0,001$) olduğu görülmüştür.

NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,457$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,548$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,651$, $p\leq 0,001$); W açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,625$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ile NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,644$, $p\leq 0,001$) görülmüştür. AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. AB-NPg açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,849$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,786$, $p\leq 0,001$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,720$, $p\leq 0,001$); Tau açısı

ve NAPg açısı arasında ise pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,765$, $p\leq 0,001$) bulunmuştur. Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **AB-NPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Yen açısı ve AB-NPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,674$, $p\leq 0,001$); W açısı ve AB-NPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,579$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve AB-NPg açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,634$, $p\leq 0,001$) elde edilmiştir.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,921$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında ise negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,939$, $p\leq 0,001$) olduğu görülmüştür. Tau açısı ile **W açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,983$, $p\leq 0,001$) korelasyon olduğu görülmüştür.

Tablo 4-13. Low Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Parametrelerin Korelasyon Analizi

	LOW	ANB	Wits	APDI	NPg-FH	NAPg	AB-NPg	Yen açısı	W açısı
Sınıf I	Wits	r							
	APDI	r	-0,809***						
	NPg-FH	r							
	NAPg	r	0,680**						
	AB-NPg	r	-0,620**	-0,655**	0,562*				
	Yen açısı	r	-0,613*				-0,564*		
	W açısı	r	-0,562*				-0,532*	0,887***	
	Tau açısı	r	0,552*				0,510*	-0,952***	-0,901***
Sınıf II	Wits	r							
	APDI	r	-0,567*	-0,576*					
	NPg-FH	r			0,682**				
	NAPg	r	0,829***			-0,565*			
	AB-NPg	r	-0,556*						
	Yen açısı	r	-0,623**			0,586*	-0,869***		
	W açısı	r	-0,520*				-0,798***	0,947***	
	Tau açısı	r	0,576*			-0,579*	0,798***	-0,944***	-0,967***
Sınıf III	Wits	r	0,829***						
	APDI	r	-0,850***	-0,738***					
	NPg-FH	r	-0,635**	-0,571*	0,868***				
	NAPg	r	0,912***	0,762***	-0,806***	-0,635**			
	AB-NPg	r	-0,924***	-0,794**	0,868***	0,676**	-0,853***		
	Yen açısı	r	-0,820***	-0,795***	0,735***	0,679**	-0,860***	0,758***	
	W açısı	r	-0,803***	-0,750***	0,630**	0,525*	-0,864***	0,676**	0,946***
	Tau açısı	r	0,813***	0,763***	-0,647**	-0,579*	0,876***	-0,710**	-0,972***

r: Spearman Korelasyon Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***:p≤0,001)

Low Angle bireylerde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda parametrelerin korelasyon analizi sonucu (Tablo 4-13);

Sınıf I Low angle grubunda: NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı, Tau açıları ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg ve ANB açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,680, p\leq0,01$); AB-NPg ve ANB açısı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,620, p\leq0,01$); Yen açısı ile ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,613, p\leq0,05$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,562, p\leq0,05$); Tau açısı ve ANB arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,552, p\leq0,05$) izlenmektedir. APDI ölçümü ve AB-NPg açısı ile **Wits ölçümü** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı korelasyon mevcuttur. APDI ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,809, p\leq0,001$); AB-NPg açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,655, p\leq0,01$) olduğu görülmektedir. AB-NPg açısı ile **APDI ölçümü** arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,562, p\leq0,05$) bulunmuştur.

Yen, W ve Tau açıları ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Yen açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,564, p\leq0,05$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,532, p\leq0,05$); Tau açısı ile NAPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,510, p\leq0,05$) olduğu görülmüştür.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,887, p\leq0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,952, p\leq0,001$) bulunmuştur. Tau açısı ve **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,901, p\leq0,001$) mevcuttur.

Sınıf II Low angle grubunda: APDI ölçümü, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı, Tau açısı ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,567, p\leq0,05$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,829, p\leq0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,556, p\leq0,05$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,623, p\leq0,05$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,520, p\leq0,05$); Tau açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü

orta düzeyde korelasyon ($r:0,576$, $p\leq0,05$); olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,576$, $p\leq0,05$) bulunmuştur. NPg-FH açısı ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,682$, $p\leq0,05$) bulunmuştur.

NAPg açısı, Yen açısı ve Tau açısı ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r: -0,565$, $p\leq0,05$); Yen açısı ve NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,586$, $p\leq0,05$); Tau açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,579$, $p\leq0,05$) bulunmuştur. Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Yen açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,869$, $p\leq0,001$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,798$, $p\leq0,001$); Tau açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,798$, $p\leq0,001$) olduğu bulunmuştur.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,947$, $p\leq0,001$); Tau açısı ile Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,944$, $p\leq0,001$) mevcuttur. Tau açısı ile **W açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,967$, $p\leq0,001$) olduğu görülmüştür.

Sınıf III Low angle grubunda: Wits ölçümü, APDI ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Wits ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,829$, $p\leq0,001$); APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,850$, $p\leq0,001$); NPg-FH açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,635$, $p\leq0,01$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,912$, $p\leq0,001$); AB-NPg ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,924$, $p\leq0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,820$, $p\leq0,001$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,803$, $p\leq0,001$); Tau açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,813$, $p\leq0,001$) olduğu bulunmuştur. APDI ölçümü NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI

ölçümü ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,738$, $p\leq 0,001$); NPg-FH açısı ile Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,571$, $p\leq 0,05$); NAPg açısı ve Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,762$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ile Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,794$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,795$, $p\leq 0,001$); W açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,750$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,763$, $p\leq 0,01$) bulunmuştur. NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NPg-FH açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,868$, $p\leq 0,001$); NAPg açısı ve APDI ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,806$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,868$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,735$, $p\leq 0,001$); W açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,630$, $p\leq 0,01$); Tau açısı ve APDI ölçümü arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,647$ $p\leq 0,001$) olduğu görülmüştür.

NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,635$, $p\leq 0,01$); AB-NPg açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,676$, $p\leq 0,01$); Yen açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,679$, $p\leq 0,05$); W açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,525$, $p\leq 0,05$); Tau açısı ile NPg-FH açısı arasında ise negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,579$, $p\leq 0,05$) görülmüştür. AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. AB-NPg açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,853$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,860$, $p\leq 0,001$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,864$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,876$, $p\leq 0,001$) bulunmuştur. Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **AB-NPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Yen açısı ve AB-NPg açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,758$, $p\leq 0,001$); W açısı ve AB-NPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon

($r:0,676$, $p\leq0,01$); Tau açısı ve AB-NPg açısı arasında ise negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,710$, $p\leq0,001$) elde edilmiştir.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,946$, $p\leq0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,972$, $p\leq0,001$) olduğu görülmüştür. Tau açısı ile **W açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,984$, $p\leq0,001$) bulunmaktadır.



Tablo 4-14. Dik Yönü Normal Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Parametrelerin Korelasyon Analizi

	NORMAL	ANB	Wits	APDI	NPg-FH	NAPg	AB-NPg	Yen açısı	W açısı
Sınıf I	Wits	r							
	APDI	r	-0,586*						
	NPg-FH	r		-0,703**					
	NAPg	r	0,792***						
	AB-NPg	r	-0,753***	0,609*					
	Yen açısı	r				-0,538*			
	W açısı	r						0,629**	
	Tau açısı	r						-0,807***	-0,637**
Sınıf II	Wits	r							
	APDI	r							
	NPg-FH	r	0,700**						
	NAPg	r	0,835***		0,559*				
	AB-NPg	r	-0,891***		-0,532*	-0,621**			
	Yen açısı	r							
	W açısı	r						0,730***	
	Tau açısı	r						-0,699**	-0,953***
Sınıf III	Wits	r	0,777***						
	APDI	r	-0,790***	-0,676**					
	NPg-FH	r			0,503*				
	NAPg	r	0,923***	0,774***	-0,809***				
	AB-NPg	r	-0,940***	-0,697**	0,856***		-0,818***		
	Yen açısı	r	-0,521*		0,506*	0,511*	-0,691**		
	W açısı	r				0,526*		0,906***	
	Tau açısı	r	0,531*	0,585*			0,663**	-0,899***	-0,948***

r: Spearman Korelasyon Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***:p≤0,001)

Dik yön gelişimi Normal olan Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda sagittal parametrelerin korelasyon analizi sonucu (Tablo 4-14);

Sınıf I grubunda: NAPg açısı, AB-NPg açısı ve APDI ölçümü ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,586$, $p\leq 0,05$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,792$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,753$, $p\leq 0,001$) gözlenmiştir. NPg-FH açısı ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif güçlü korelasyon ($r:-0,703$, $p\leq 0,01$) olduğu bulunmuştur. AB-NPg açısı ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,609$, $p<0,05$) olduğu görülmüştür.

Yen açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif orta düzeyde korelasyon ($r: -0,538$, $p\leq 0,05$) gözlenmektedir.

W ve Tau açıları ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,629$, $p<0,01$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,807$, $p<0,001$) bulunmaktadır. Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde ($r:-0,637$, $p<0,01$) korelasyon olduğu görülmektedir.

Sınıf II grubunda: NPg-FH açısı, NAPg açısı ve AB-NPg açıları ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NPg-FH açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,700$, $p\leq 0,01$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,835$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,891$, $p\leq 0,001$) bulunmuştur.

NAPg açısı ve AB-NPg açıları ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg açısı ve NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,559$, $p\leq 0,05$); AB-NPg açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,532$, $p\leq 0,05$) bulunmuştur. AB-NPg ile **NAPg açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,621$, $p\leq 0,05$) olduğu görülmüştür.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon

($r:0,730, p\leq0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,699, p\leq0,01$) bulunmuştur. Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,953, p\leq0,001$) gözlenmiştir.

Sınıf III grubunda: Wits ölçümü, APDI ölçümü, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı ve Tau açısı ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Wits ölçümü ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,777, p\leq0,001$); APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,790, p\leq0,001$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güç korelasyon ($r:0,923, p\leq0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,940, p\leq0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,521, p\leq0,05$); Tau açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,531, p\leq0,05$) gözlenmiştir. APDI ölçümü, NAPg açısı, AB-NPg açısı ve Tau açısı ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon görülmüştür. APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,676, p\leq0,01$); NAPg açısı ve Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,774, p\leq0,001$); AB-NPg açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,697, p\leq0,01$); Tau açısı ve Wits ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,585, p\leq0,05$) görülmüştür. NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NPg-FH açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,503, p\leq0,05$); NAPg açısı ve APDI ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,809, p\leq0,001$); AB-NPg açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güç korelasyon ($r:0,856, p\leq0,001$); Yen açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,506, p\leq0,05$) olduğu gözlenmiştir.

Yen açısı ve W açısı ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon görülmüştür. Yen açısı, NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,511, p\leq0,05$); W açısı ve NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,526, p\leq0,05$) bulunmuştur. AB-NPg açısı, Yen açısı ve Tau açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon görülmüştür. AB-NPg açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,818, p\leq0,001$); Yen açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,691, p\leq0,01$);

Tau açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,633$, $p\leq 0,01$); gözlenmiştir.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,906$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,899$, $p\leq 0,001$) bulunmuştur. Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,948$, $p\leq 0,001$) elde edilmiştir.



Tablo 4-15. High Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Parametrelerin Korelasyon Analizi

	HIGH	ANB	Wits	APDI	NPg-FH	NAPg	AB-NPg	Yen açısı	W açısı
Sınıf I	Wits	r							
	APDI	r	-0,585*						
	NPg-FH	r		0,509*					
	NAPg	r	0,855***						
	AB-NPg	r							
	Yen açısı	r							
	W açısı	r						0,873***	
	Tau açısı	r						-0,913***	-0,967***
Sınıf II	Wits	r	0,564*						
	APDI	r	-0,730***	-0,647**					
	NPg-FH	r							
	NAPg	r	0,890***		-0,609*				
	AB-NPg	r	-0,851***		0,521*		-0,741***		
	Yen açısı	r	-0,501*				-0,519*		
	W açısı	r	-0,540*				-0,579*	0,808***	
	Tau açısı	r	0,552*				0,673**	-0,662**	-0,912***
Sınıf III	Wits	r	0,820***						
	APDI	r	-0,775***	-0,766***					
	NPg-FH	r	-0,640**	-0,518***	0,633**				
	NAPg	r	0,873***	0,705***	-0,825***	-0,645**			
	AB-NPg	r	-0,982***	-0,814***	0,734***	0,610*	-0,796***		
	Yen açısı	r	-0,733***	-0,662*	0,913***	0,652**	-0,876***	0,675*	
	W açısı	r	-0,795***	-0,732***	0,868***	0,664**	-0,927***	0,738***	0,960***
	Tau açısı	r	0,817***	0,754***	-0,900***	-0,692**	0,928***	-0,762***	-0,954***

r: Spearman Korelasyon Testi (*:p≤0,05; **:p≤0,01; ***:p≤0,001)

High angle bireylerde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda sagittal parametrelerin korelasyon analizi sonucu (Tablo 4-15);

Sınıf I High angle grubunda: NAPg açısı ile ANB açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,855$, $p\leq0,001$) olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve **Wits ölçümü** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,585$, $p\leq0,05$) elde edilmiştir. NPg-FH açısı ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,509$, $p\leq0,05$) bulunmuştur.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,873$, $p\leq0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,913$, $p\leq0,001$) bulunmuştur. Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,967$, $p\leq0,001$) elde edilmiştir.

Sınıf II High angle grubunda: Wits ölçümü, APDI ölçümü, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Wits ölçümü ve ANB açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,564$, $p<0,05$); APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,730$, $p\leq0,001$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,890$, $p\leq0,001$); AB-NPg açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,851$, $p\leq0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,501$, $p\leq0,05$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,540$, $p\leq0,05$); Tau açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,552$, $p\leq0,05$) olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ile **Wits ölçümü** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,647$, $p\leq0,05$) bulunmuştur. NAPg açısı ve AB-NPg açısı ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg açısı ve APDI ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,609$, $p\leq0,01$); AB-NPg açısı ve APDI ölçümü ile arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,521$, $p\leq0,05$) bulunmuştur.

AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. AB-NPg açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,741$, $p\leq0,001$); Yen açısı ve NAPg açısı arasında

negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,519, p<0,05$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,579, p<0,05$); Tau açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,673, p<0,01$) bulunmuştur.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,808, p<0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,662, p<0,01$) elde edilmiştir. Tau açısı ile **W açısı** arasında ise istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,912, p<0,001$) bulunmuştur.

Sınıf III High angle grubunda: Wits ölçümü, APDI ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **ANB açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Wits ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,820, p<0,001$); APDI ölçümü ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,775, p<0,001$); NPg-FH açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,640, p<0,01$); NAPg açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,873, p<0,001$); AB-NPg ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,982, p<0,001$); Yen açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,733, p<0,001$); W açısı ve ANB açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,795, p<0,001$); Tau açısı ve ANB açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,817, p<0,001$) olduğu bulunmuştur. APDI ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **Wits ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,766, p<0,001$); NPg-FH açısı ile Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,518, p<0,001$); NAPg açısı ile Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,705, p<0,001$); AB-NPg açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,814, p<0,001$); Yen açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,662, p<0,001$); W açısı ve Wits ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,732, p<0,001$); Tau açısı ve Wits ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,754, p<0,001$) bulunmuştur. NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ve ile **APDI ölçümü** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NPg-FH açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,633, p<0,01$); NAPg açısı ve APDI ölçümü arasında negatif

yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,825$, $p\leq 0,001$); AB-NPg açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,734$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,913$, $p\leq 0,001$); W açısı ve APDI ölçümü arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,868$, $p\leq 0,001$); **Tau açısı** ile APDI ölçümü arasında ise negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,900$, $p\leq 0,001$) olduğu görülmüştür.

NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NPg-FH açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. NAPg açısı ve NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,645$, $p\leq 0,01$); AB-NPg açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,610$, $p\leq 0,05$); Yen açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,652$, $p\leq 0,01$); W açısı ile NPg-FH açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,664$, $p\leq 0,01$); Tau açısı ile NPg-FH açısı arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:-0,692$, $p\leq 0,01$) görülmüştür. AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **NAPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. AB-NPg açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,796$, $p\leq 0,001$); Yen açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,876$, $p\leq 0,001$); W açısı ve NAPg açısı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,927$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve NAPg açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,928$, $p\leq 0,001$) bulunmuştur. Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ile **AB-NPg açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Yen açısı ve AB-NPg açısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon ($r:0,675$, $p\leq 0,01$); W açısı ve AB-NPg açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,738$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve AB-NPg açısı arasında ise negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,762$, $p\leq 0,001$) elde edilmiştir.

W açısı ve Tau açısı ile **Yen açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. W açısı ve Yen açısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r:0,960$, $p\leq 0,001$); Tau açısı ve Yen açısı arasında ise negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,954$, $p\leq 0,001$) olduğu görülmüştür. Tau açısı ile **W açısı** arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü güçlü korelasyon ($r:-0,986$, $p\leq 0,001$) olduğu görülmüştür.

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Tartışılması

1931 yılında Broadbent'in sefalostatı tanıtması ile ortodontide maksilomandibular ilişkilerin incelenmesi, teşhis, tedavi planı, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi, büyüme ve gelişim tahmini gibi birçok alanda sefalometrik radyografiler vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Zaman içerisinde radyografiler üzerinde anatomik noktalar, düzlemler, açılar ve mesafeler incelenerek maloklüzyonların tanımlamaları yapılmış, anatomik yapıların birbirleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Büyüme ve gelişim süreci esnasında çevresel ve genetik faktörlerin etkisi ile fonksiyonel yapılar arasındaki mevcut denge bozularak ortodontik anomaliler meydana gelmektedir. Geçmiş dönemlerde kraniyofasiyal yapılar üzerinde yapılan çalışmalarda büyüme ve gelişim incelenmiş; anomalilerin teşhisinde ve tedavi yöntemlerinin belirlenmesinde genellikle sagittal yön çene ilişkileri üzerinde durulmuştur [64, 67, 72, 76, 77, 147-152].

Edward H. Angle 1900'lerin başlarında daimi 1.azı dişlerin konumlarını kullanarak çeneler arası ilişkinin ilk değerlendirmesini yayımlamıştır [2], ancak bu değerlendirme dental bir sınıflama olması nedeniyle çene ilişkilerinin belirlenmesinde yeterli olmamaktadır. Klinisyenlerin çeneler arasındaki sagittal uyumsuzlukları teşhis etmesine yardımcı olmak amacıyla pek çok açısız ve doğrusal ölçüm çeşitli sefalometrik analizlere dahil edilmiştir. Çenelerin konumlarını sagittal yönde iskeletsel olarak değerlendirmedeki ilk adım, Downs'un 1948'de A ve B noktalarını tanımlaması ile başlamıştır [3]. Birkaç yıl sonra Riedel, Nasion'u referans noktası olarak kullanarak SNA ve SNB açıları ile bunların farkı olan ANB açısını, iskeletsel apikal kaide ilişkilerini ifade etmek amacıyla kullanmıştır [4]. ANB açısı, çenelerin sagittal yöndeki ilişkilerini değerlendirmek için temel bir yöntem olarak günümüzdeki geçerliliğini korumaktadır.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda birçok yazar, bazı durumlarda ANB açısının maksiller ve mandibular apikal kaideler arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde tanımlamadığına dikkat çekmiştir. Bunun başlıca nedeni, kranial ve fasiyal yapılarda görülen varyasyonlardır. ANB açısı, Sella-Nasion düzleminin rotasyonundan, Sella-Nasion düzleminin uzunluğundan, çenelerin saat yönünde veya saat yönünün tersine hareketinden ve Nasion'un dik yöndeki konumundan, dolayısıyla ön yüz yüksekliğinden etkilenebilmektedir. Ayrıca Sella ve Nasion'un konumunda görülebilecek anatomik varyasyonlar, S ve N noktalarının sefalometrik yer işaretleri olarak kullanılmasına dair

soru işaretleri doğurmuştur. **Taylor (1969)**, kraniyal kaide uzunluğunun ve bununla ilişkili olarak Nasion'un ön-arka yön konumunun aynı maksillomandibular ilişkiye sahip hastalarda farklı ANB açılarına sahip olmalarına neden olabileceğini bildirmiştir [9]. **Freeman (1981)**, benzer şekilde Nasion noktası ile ilişkili anteroposterior çene ilişkilerindeki değişikliklere (bimaksillar protrüzyon) değinmiştir [5]. **Binder (1979)**, Nasion noktasının pozisyonundaki dikey değişikliklerin sagittal çene ilişkilerine etki etmemesine rağmen ANB açısını etkilediğine; Nasion'un yukarı hareketi ile ANB açısının azalacağını, aşağı hareketi sonucu ise ANB açısında artış görüleceğini belirtmiştir [129, 137].

ANB açısının dezavantajlarının üstesinden gelmek amacıyla 1975 yılında Jacobson tarafından referans düzlemi olarak oklüzal düzlemin kullanıldığı Wits değerlendirmesi ortaya atılmıştır [6]. **Bishara ve ark. (1983)** 5-25 yaş aralığında toplamda 35 bireyde yaptıkları çalışmada Wits değerlendirmesinde, A ve B noktaları arasındaki ilişkinin yaşla önemli ölçüde değişmediğini belirtmişlerdir. Ön arka yön çene ilişkilerinin daha doğru teşhisi için hem ANB açısı hem de Wits değerlendirmesinin birlikte kullanılması gerektiğini savunmuşlardır [127]. Ancak; **Sherman ve ark. (1988)**, 4-24 yaşları arasında 40 bireyde yaptıkları longitudinal incelemeler sonucunda Wits ölçümünün büyüme dönemi boyunca sabit kalmadığını, özellikle oklüzal düzlemde meydana gelen değişikliklerden büyük oranda etkilendiğini belirtmişlerdir [153].

1987'de Chang, Wits değerlendirmesinde kullanılan oklüzal düzlemin varyasyonlarından kaçınmak amacıyla A ve B noktalarını Frankfort horizontal düzlemi üzerinde yansıtma fikrini ortaya atmış, AF-BF ölçümünü önermiştir [11]. **Judy ve ark. (1995)** 8 ve 18 yaşlarındaki 30 erkek ve 32 kadın bireyde AF-BF değerlerini belirlemek için yaptıkları retrospektif çalışmada her iki yaş grubunda da erkekler ve kadınlar için ortalama AF-BF değerleri arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır. Hem erkeklerde hem de kadınlarda artan yaşla birlikte AF-BF ortalama değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [154]. **Nagar ve ark. (2014)** 40 sefalogramda yaptıkları çalışmada, Wits değerlendirmesine kıyasla ANB açısı ve AF-BF ölçümleri arasında daha iyi bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır [141]. 1978 yılında Kim ve Vietas, maloklüzyonların tek bir faktörden kaynaklanmadığını, bu nedenle bir hastayı doğru bir şekilde teşhis etmek için çenelerin birbirleriyle ilişkisinin üç düzlemde incelenmesi gerektiğini belirtmiş ve APDI (Anteroposterior Dysplasia Indicator) ölçümünü tanıtmışlardır [14]. **Oktay (1991)**

tarafından yapılan çalışmada ANB, Wits, AF-BF ve APDI değerlerinin birbirleri yerine kullanılabilir parametreler olduğu belirtilirken; çalışmanın sonucunda, ölçülen parametrelerin ANB açısından daha güvenilir bir sonuç vermediği görülmüştür [14]. **Han ve ark.nın (1998)** yaptıkları çalışmada ise Wits, overjet, AB düzlem açısı, Konveksite açısı ve APDI karşılaştırılmış, sonuç olarak Sınıf II ve Sınıf III iskeletsel maloklüzyonu tanımlamada en iyi tanı aracının APDI olduğu belirtilmiştir [155].

Sagittal yön çene ilişkilerinin, vertikal yön ilişkilerden etkilendiğine ve farklı yüz tiplerinin ortaya çıkmasında yüzün dik yön boyutlarının önemine değinen ilk araştırmacı **Schudy (1964)** olmuştur [23]. Sagittal ve vertikal yönün birbirinden bağımsız olmadıkları, ortodontik anomalilerin oluşumunda hem ön-arka yön hem de dik yön boyutlardaki değişikliklerin birlikte etkili olduğu bilinmektedir [21, 23, 34]. **Jacobson (1976, 1988)**, çenelerin rotasyonel hareketine değinmiş; Sella-Nasion doğrusu gibi kranial referans düzlemleri ile ilişkili olarak çenelerin saat yönünde veya saat yönünün tersine rotasyonu sonucunda ANB açısında azalma veya artma gözleneceğini bildirmiştir [131, 156]. **Hussel ve Nanda (1984)**, Nasion-B noktası ve A noktası-B noktası arasındaki mesafeler ile Sella-Nasion/Oklüzal düzlem arasındaki açının ANB açısını etkileyen faktörler arasında olduğunu kanıtlamıştır [129]. **Fushima ve ark. (1996)** hiperdiverjan yapı gösteren Sınıf II maloklüzyonlarda posteriora rotasyon yapan mandibulaya ek olarak oklüzal düzlemin daha dik bir eğim gösterdiğini belirtmişlerdir [157]. **Tanaka ve ark. (2006)**, yaptıkları klinik çalışmada brakifasiyal hastalarda ortalama ANB açısının daha düşük, dolikofasiyal hastalarda daha yüksek olduğunu bildirerek yüz tipinin ANB açısını etkilediğini göstermişlerdir [158]. **Türköz ve Tuncer (2012)**, Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde farklı dik yön büyüme tiplerinde oklüzal düzlem eğimini, kesici eğimlerini, maksilla-mandibula konumlarını ve ilişkilerini tanımlayıcı değerlerde 1 yıllık gözlem sonucunda farklılık görülmediğini bildirmiştir [159]. **Plaza ve ark. (2018)**, sagittal ve vertikal iskelet paternleri arasındaki ilişkiyi kurmak amacıyla yayımladıkları çalışmada hiperdiverjan patern, prognatik maksilla ve retrognatik mandibulanın Sınıf II oluşumundaki katkısı ile maksilla ve mandibula efektif boyutlarının Sınıf III oluşumundaki etkisini değerlendirmişlerdir [160].

Literatürde farklı dik yön büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlarda ANB açısına alternatif parametreleri birlikte değerlendiren kapsamlı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda, ANB açısı

baz alınarak oluşturulmuş iskeletsel Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III gruplarında vertikal büyüme yönlerine göre alt gruplar oluşturularak ANB açısı, Wits ve APDI ölçümü ile son dönemde önerilen Yen, W ve Tau açıları gibi güncel parametreler arasındaki ilişkileri ve bu parametrelerin tanı performanslarını değerlendirmek hedeflenmiştir.

5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

5.2.1. Gerecin Tartışılması

Literatürde maloklüzyonun teşhisine yönelik çalışmalarda ön-arka ve/veya dik yön ilişkileri arasındaki etkileşimlerin incelendiği birçok çalışma sadece sefalometrik radyografiler üzerinde yapılırken [11, 18, 123, 160-166]; bazı çalışmalarda hem sefalometrik radyografi hem de dental modeller kullanılmıştır [15, 154, 167-171]. Materyal gruplandırılmasının dişsel sınıflamaya göre yapıldığı çalışmalarda overbite ve/veya overjeti değerlendirmek ya da iskeletsel ve dental maloklüzyon arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla dental modellerin kullanıldığı görülmüştür. Angle sınıflaması, sagittal anomalilerin iskeletsel olarak tanımlanmasını sağlayacak nitelikte bir ölçüm yöntemi değildir ve sadece dental ilişkileri baz almaktadır. Bazı durumlarda iskeletsel sınıflama ile dental sınıflama uyumlu olmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda örneklem seçiminde öncelikle dental modeller kullanılmamıştır. Bunun yanında önce lateral sefalometrik radyografilerde iskeletsel maloklüzyonu belirlenen hastanın, molar sınıflamasının iskeletsel maloklüzyon ile uyumlu olmasına dikkat edilmiştir.

5.2.2. Yöntemin Tartışılması

Örneklem Yönteminin Tartışılması

Çalışmamızın materyali İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden, aynı röntgen cihazı kullanılarak elde edilmiş radyografiler değerlendirmeye alınmış, bu sayede ölçümlerde olabilecek kalibrasyon hataları elimine edilmiştir. Araştırma materyali oluşturulurken büyüme ve gelişim dönemine bakılmaksızın radyografi seçimi yapılmıştır. Arşiv taraması sonucunda gömük dişi bulunan, herhangi bir kraniyofasiyal sendroma ve/veya dudak damak yarığına sahip, 1.büyük azı dişi eksik ve çok sayıda diş eksikliği bulunan bireylerin sefalometrik radyografileri hariç tutularak 2184 radyografiden oluşan havuz elde edilmiştir. Ortodontik tedavinin yüz ve dentoalveolar yapılar üzerindeki etkilerini bertaraf etmek amacıyla sadece tedavi öncesi lateral sefalometrik radyografiler incelenmiştir. Elde edilen

2184 lateral sefalometrik radyografi dahil edilme kriterleri göz önünde bulundurularak ikinci elemeye tabi tutulmuştur. İkinci elemeden sonra oluşturulan gruplardaki toplam birey sayısı 422'dir. Çizim hatalarını en aza indirmek amacıyla yüksek röntgen kalitesine sahip radyografiler seçilmiştir. Bu çalışmada incelenen parametrelerin değerlendirme performanslarının araştırılması hedeflendiğinden maloklüzyon özelliklerini en iyi yansıtan 144 bireye ait lateral sefalometrik radyografi, 422 radyografi arasından seçilerek çalışma materyali oluşturulmuştur. Kadın ve erkek bireylerde özellikle adölesan dönem sonrası, hormonal ve metabolik faaliyetler sonucu meydana gelebilecek morfolojik değişikliklerin önem arz etmesi, cinsiyet faktörüne bağlı değişimlerin kraniyofasiyal yapıların gelişiminde ve büyüme paterninin şekillenmesindeki rolü göz önünde bulundurularak [53, 84]; her grupta, her iki cinsiyet grubuna eşit sayıda yer verilmiştir. Bunun yanında çalışmamızda dental yaş ile iskelet yaşının uyumlu olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmamızda yer alan bireylerin (n: 144) yaşları 12,9 yıl ile 29,2 yıl arasında değişmekte olup kadınların (n: 72) yaş ort. \pm s.s: $16,9 \pm 2,48$ yıl, erkeklerin (n:72) yaş ort. \pm s.s: $16,5 \pm 2,58$ yıldır (Tablo 3-1).

Farklı yüz iskelet modellerinin ve anomalilerinin ortaya çıkışında dentoalveolar ve kraniyofasiyal yapıların hem ön-arka yön hem de dik yön büyümelerinin beraber etkili olduğu göz önünde bulundurularak, araştırma gruplarımızın oluşturulmasında sagittal ve vertikal yön sınıflamaları birlikte dikkate alınmıştır. Araştırmada incelenen parametrelerin maloklüzyonun şiddetini ayırt etmedeki hassasiyetini değerlendirebilmek amacıyla gruplarımız hem ön-arka yönde hem dik yönde homojen özellikler gösterecek şekilde oluşturulmuştur. Yapılan incelemelerden görüldüğü üzere, parametrelerin teşhisteki yeterliliğini değerlendiren çalışmalarda materyal grupları oluşturulurken tek bir yönleme bağlı kalınmamıştır. Bazı çalışmalarda ANB açısına göre gruplandırma yapılmış [124, 162, 166, 172-176], bazı çalışmalarda ise maloklüzyonlar gruplara ayrılmadan tüm materyalde inceleme gerçekleştirilmiştir [160, 177-179]. Alt ve üst çenenin birbirleri ile olan ilişkisini değerlendirmede dezavantajları belirtilmiş olmasına rağmen universal geçerliliğini koruyan iskeletsel ölçüm yöntemi olması nedeniyle sagittal yön sınıflaması ANB açısı kullanılarak yapılmıştır. Nitekim **Oktay (1991)**, 4 farklı ön arka yön parametresi arasında hangisinin klinisyenler için daha güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada ANB ile SN uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadığını belirterek, ANB açısı ile ilgili geometrik çalışmalara dayanan olumsuz yöndeki iddiaların istatistiksel olarak doğrulanmadığını göstermiş, Wits ve

APDI ölçümünün klinik tanıda ANB açısına göre daha güvenilir olmadığını belirtmiştir [179]. Sefalometrik analizler ile ilgili ROC analizi kullanılarak yapılmış en güncel çalışmalardan biri olan **Anderson ve ark.** da ANB açısının APDI ve Wits ölçümüne göre iskeletsel ilişkileri doğru teşhis etmede iyi performans gösterdiğini belirtmektedir [166]. Bu nedenle çalışmamızda grupların oluşturulmasında ANB açısı baz alınmıştır. Lateral sefalometrik radyografiler $0^\circ > ANB > 4^\circ$ ise Sınıf I, $ANB > 4^\circ$ ise Sınıf II, $ANB < 0^\circ$ ise Sınıf III olmak üzere sagittal yönde başlıca 3 gruba ayrılmıştır [126].

Çenelerin vertikal yön ilişkileri ve büyüme yönünü değerlendirmek için Y eksenini açısı, Jarabak oranı, Fasiyal açı, Björk'ün Sum açısı, SN/GoMe, Frankfort mandibular düzlem açısı (FMA), Ricketts'in VERT indeksi, ODI gibi ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir [21, 82, 114, 126, 180-182]. Çalışmamızda bireylerin dik yön iskeletsel gelişimi literatürde yer alan birçok çalışmada olduğu gibi [119, 124, 159, 179, 183, 184] SN/GoGn açısı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sella-Nasion ve Mandibular Düzlem arasında oluşan SN/GoGn açısı, dengeli büyüme gösteren bireylerde ortalama $32 \pm 5^\circ$ olarak kabul edilir [24, 126]. Vertikal büyüme yönü baskın olan bireylerde bu açı artarken; yatay büyüme yönüne sahip bireylerde açı azalmaktadır. Sagittal yön ilişkileri ANB açısı kullanılarak belirlenmiş radyografilerden oluşan her grup kendi içinde vertikal yönde Low angle SN/GoGn < 27 , Normal $27 < SN/GoGn < 37$, High angle SN/GoGn > 37 olmak üzere 3 alt gruba ayrılmış, toplamda 9 grup oluşturulmuştur (Tablo 3-1).

5.3. Bulguların Tartışılması

Low, Normal, High angle ve Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III gruplarda ayrı ayrı yapılan tekrarlı ölçümleri sonucuna göre birinci ve ikinci ölçümler arasında istatistiksel değerlendirme sonucunda yüksek uyum olduğu görülmüştür ($r > 0,980$) (Tablo 4-1, 4-2).

ANB, Wits, APDI, NPg-FH, NAPg, AB-NPg, Yen, W ve Tau açısı değerlerinin Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarında dik yön değerleri dahil edilmeksizin dağılım oranları incelendiğinde parametrelerin tümünde farklı dağılım oranlarının olduğu görülmektedir (Tablo 4-3). Tüm ön-arka ve dik yön gruplarında dağılım oranlarının Ki-Kare testi ile incelenmesi sonucunda tüm parametrelerde Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III grupları ve dik yön grupları arasında geçirgenlik olduğu görülmüş ve bu geçirgenlik Yen açısında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4-4). Yen açısı incelendiğinde dik yönü Normal Sınıf I bireylerin sayısının (n:21), Low angle (n:9) ve High angle Sınıf I bireylere (n:11) göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Yen açısının Sınıf II dik

yönde Normal olan grupta oranı (n:2, %4,17) High ve Low angle gruplara göre çok düşük bulunmuştur. Yen açısında olduğu gibi W ve Tau açılarında ve APDI ölçümünde dik yön gelişimi Normal grupta ön-arka yön sınıflar arasında benzer dağılım görülmekte olup istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. İncelenen parametrelerden Wits ölçümünde ise gruplardaki dağılım oranının diğer parametrelere kıyasla daha dengeli olduğu görülmektedir.

Low, Normal ve High angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda kadın ve erkek bireylerin dağılım oranları istatistiksel olarak Ki-Kare testi ile incelenmiş ve dağılım oranlarında cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4-5). **Büyükçavuş ve Kale (2017)'nin**, Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde ANB açısı, NAPg açısı, W açısı, Yen açısı ve Wits ölçümünde üç iskeletsel sınıfta parametrelerin iskeletsel maloklüzyon belirlemede güvenilirliği ve geçerliliğini araştırdıkları çalışmada cinsiyetler arasında Ki-Kare testi sonucu anlamlı derecede farklılık bulunmadığını bildirmiştir [162]. Bu sonuç, çalışmamızın verileri ile uyumluluk göstermektedir.

5.3.1. Dik Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulguların Tartışılması (Tablo 4-6, 4-7, 4-8)

Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III dik yön gruplarında Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırma yapıldıktan sonra anlamlılık durumunda, Mann Whitney U Testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Wits ölçümünde, ön-arka yönde sadece Sınıf II grubunda dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf II Low angle grupta Wits ölçümü diğer Sınıf II dik yön gruplarına göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bunun yanında Wits ölçümünde Sınıf I ve Sınıf III gruplarında dik yönde üçlü karşılaştırmalarda anlamlı sonuç bulunmamıştır. Normal ve High angle gruplarda Wits ölçümünde anlamlı fark olmaması bu parametrenin Sınıf II maloklüzyon şiddetini, High angle bireylerde olduğundan daha hafif yansıtma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Wits ölçümü, dik yön gelişimi fazla olan bireylerde oklüzal düzlem eğimindeki artış sebebiyle, çeneler arası uyumsuzluğu olduğundan daha az yansıtma eğilimindedir. Literatürde yer alan çalışmalar da bu bulgumuz ile aynı yöndedir [11, 163, 185]. **Duran ve ark.nın (2016)** Türk popülasyonu üzerinde yaptıkları retrospektif çalışma sonucunda mandibular düzlem ve oklüzal düzlem eğimindeki artışın ANB açısı ve Wits ölçümü arasındaki uyumsuzluğu artırdığını belirtmişlerdir [163]. **Del Santo (2006)**, ANB açısı ve Wits değerlendirmesi arasında oklüzal düzlemin aşağı eğimli

olduğu bireylerde tutarsız sonuçlar elde etmiştir. [185]. ANB açısının çenelerin ön-arka yön ilişkisini abartmış olabileceği veya Wits ölçümünün bu ilişkiyi daha az yansıtabileceğini belirtmişlerdir. **Dilaver ve ark.nın** Sınıf II bireylerde farklı dik yön grupları arasında yaptıkları çalışma sonucunda Low, Normal ve High angle grupları arasında üçlü ve ikili karşılaştırmalarda Wits ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir [173]. Çalışmada SN/GoGn açısının daha dar ölçüm aralığı kullanılarak dik yön gruplamasının yapılmış olması nedeniyle bizim çalışmamız ile farklı sonuçlar verdiğini düşünmekteyiz.

APDI ölçümünde, dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda Sınıf I ve Sınıf III gruplarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Her iki grupta da Low angle bireylerde APDI değeri, High angle bireylerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Dik yön boyutlarının artışı ile APDI ölçümünde azalma görülmektedir. APDI ölçümü; Fasiyal açı, AB düzlem açısı ve Palatal düzlem açılarının aritmetik toplamından oluşmaktadır. Sınıf I ve Sınıf III Low angle bireylerde High angle bireylere göre NPgFH ve AB-NPg açılarının daha yüksek bulunması APDI ölçümünü anlamlı ölçüde etkilemiş ve diğer dik yön gruplarına göre daha yüksek değerler elde edilmesini sağlamıştır. **Pruzagi ve ark. (2017)** yaptıkları çalışma sonucunda dik yön boyutları normal, ideal overjet ve overbite'a sahip Sınıf I bireyler ile Sınıf I iskeletsel açık kapanışa sahip bireyler arasında APDI ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı sonuç olduğunu bildirmişlerdir. Dik yön boyutları artmış ve açık kapanışa sahip hastalarda APDI değeri, Sınıf I kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur [165]. Bulgularımız, bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. APDI ölçümünde kullanılan açılardan NPg-FH ve AB-NPg açılarının Sınıf II Low angle grupta diğer dik yön gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4-7). APDI ölçümünü oluşturan açılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmasına rağmen, APDI ölçümünde Sınıf II dik yön grupları arasında anlamlı farklılık olmaması ve Low angle grupta ölçüm değerlerinin yüksek bulunmamasının nedeni, ölçümlerin toplamı sırasında AB-NPg açısının (-) değerinde hesaplanmasından dolayı olabilir. Bu nedenle Sınıf II grupta APDI değeri farklı dik yön büyüme modellerinden etkilenmemektedir.

NPg-FH açısında, ön-arka yönde üç grupta da dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Sınıf I ve Sınıf II grupta Low-Normal ve Low-High angle grupları arasında Low angle grupta NPg-FH açısı büyük olacak şekilde anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4-6, 4-7). Sınıf III grupta ise Normal-High angle grupları arasında NPg-FH açısı High angle grupta daha küçük olacak şekilde anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4-8). Sınıf III High angle grupta, NPg-FH açısının daha düşük bulunmasının sebebi çene ucunun anatomik yapısına veya dağılımın Sınıf III grupta n sayısını azaltacak şekilde bozulmuş olmasına bağlanmıştır (Tablo 4-4 ve Tablo 4-8). Sınıf I Low angle bireylerde (n:40) NPgFH açısı, Normal (n:42) ve High angle (n:40) bireylere göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Sınıf I grupta dik yön boyutları azaldıkça NPg-FH açısı artış göstermektedir. Low angle bireylerde Pogonion'un mandibula rotasyonu nedeniyle daha önde konumlanması NPg-FH açısının diğer gruplara göre daha yüksek bulunmasının nedeni olabilir. **NAPg açısında**, ön-arka yönde Sınıf II ve Sınıf III gruplarında dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf II grubunda High angle grupta Normal ve Low angle gruplarına göre NAPg açısı daha yüksek bulunmuştur. Sınıf III grubunda Low angle bireylerde ise NAPg açısı Normal ve High angle bireylere göre negatif yönde daha yüksek bulunmuştur. Sınıf II High angle bireylerde konveks; Sınıf III Low angle bireylerde konkav profilin daha baskın olması beklenen bir sonuçtur. **AB-NPg açısında** ön-arka yönde Sınıf I ve Sınıf II gruplarında dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ön-arka yön sınıflarının tamamında Low-Normal ve Low-High grupları arasında Low angle grupta AB-NPg açısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Yalnızca Sınıf III grubunda bu fark anlamlı değildir. Low angle bireylerde mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonu ile B ve Pogonion noktalarında meydana gelen konum değişikliği AB-NPg açısında artışa neden olabilmektedir.

Yen açısında ön-arka yönde Sınıf III grubunda dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Yen açısı Sınıf III Low angle bireylerde Sınıf III High angle bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun yanında Yen açısında, Sınıf I ve Sınıf II gruplarında dik yönde üçlü karşılaştırmalarda anlamlı sonuç görülmemiştir. **W açısı ve Tau açısı** ön-arka yönde Sınıf I grubunda dik yön büyüme modelleri arasında yapılan üçlü karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf I grupta Low-High angle ve Normal-High angle grupları arasında High angle grupta W açısı daha yüksek; Tau açısı ise daha küçük olacak şekilde anlamlı istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bununla

birlikte W ve Tau açıları, Sınıf II ve Sınıf III gruplarında dik yönde üçlü karşılaştırmalarda anlamlı fark görülmemiştir. Bizim bulgularımızın aksine Tau ve W açısının tanıtıldığı çalışmalarda, çeneler rotasyona uğradığında veya dik yönde büyüdüğünde bile açıların sabit kalma eğiliminde olduğunu savunmuşlardır [18, 19]. Sınıf I grupta Low, Normal ve High angle bireylerdeki ortalama ölçülen W ve Yen açısı ölçümleri (sırasıyla W açısı: 51° - 56° ve Yen açısı: 117° - 123°) bizim bulgularımızda üst sınır değerlerde (sırasıyla W açısı: 57,46 ± 2,96° ve Yen açısı: 125 ± 3,50°) ölçülmüştür (Tablo 4-6). W ve Yen açısı aynı anatomik noktaları kullanan ölçüm yöntemi olup, araştırmalarda standart sapma aralığı belirtilmemiştir. Literatürde bu açıların doğruluk performansını inceleyen ve irksal özelliklere göre ayrıntılı değerlendiren çok az çalışma bulunmaktadır.

5.3.2. Ön-Arka Yön Karşılaştırmalarına Ait Bulguların Tartışılması (Tablo 4-9, 4-10, 4-11)

Low, Normal ve High angle gruplarında ön-arka yön gruplarında Kruskal Wallis Testi ile üçlü karşılaştırma yapıldıktan sonra ikili karşılaştırmalar Mann Whitney U Testi ile yapılmıştır. Low, Normal ve High angle Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III grupların tamamında ANB açısı, Wits ölçümü, APDI ölçümü, NPg-FH açısı, NAPg açısı, AB-NPg açısı, Yen açısı, W açısı ve Tau açısı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. Tüm parametreler iskeletsel maloklüzyonların ön-arka yönde teşhisini beklenildiği gibi başarıyla gerçekleştirmiştir.

5.3.3. Dik Yön ve Ön-Arka Yön Gruplarda Korelasyon Analizi Bulgularının Tartışılması (Tablo 4-12, 4-13, 4-14, 4-15)

Ön-arka yönde iskeletsel ilişkilerin tanısında kullanılan ölçüm yöntemlerinin birbirleri ile olan ilişkileri Spearman korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. Farklı dik yön gruplarında Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde parametreler arasında değişken korelasyon dağılımlarının ve katsayılarının olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda dik yön gruplama yapılmaksızın tüm bireylerde Sınıf I ile Sınıf II grupta ANB ile Wits arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmazken, Sınıf III grupta ANB ile Wits ölçümü arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon gözlenmiştir (Tablo 4-12). Çalışma materyali dik yönde Low, Normal ve High angle olarak gruplanarak incelendiğinde Wits ile ANB açısı arasında Sınıf I bireylerde korelasyon bulunmazken; Sınıf II bireylerde sadece High angle grupta Wits ile ANB

arasında orta düzeyde pozitif yönlü korelasyon (Tablo 4-15); Sınıf III grupların dik yönde her üçünde de Wits ile ANB arasında güçlü pozitif yönlü korelasyon gözlenmiştir (Tablo 4-13, 4-14, 4-15). Literatürde ANB açısı ve Wits ölçümü arasındaki korelasyonu inceleyen birçok çalışma yer almaktadır: **Bishara ve ark.nın (1983)**, yaşları 5 ve 17 arasında değişen bireylerde yaptıkları longitudinal çalışma sonucunda yaş artışı ile birlikte ANB açısında azalma gözlenirken; Wits ölçümünde istatistiksel olarak önemli değişiklik gözlenmemiştir. ANB açısı ve Wits değerlendirmesi arasında istatistiksel olarak düşük fakat anlamlı korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [127]. **Nikolic ve ark. (2007)**, ANB açısı ile Wits değerlendirmesi ve ANB açısı ile NAPg açısı arasında güçlü bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [186]. **Ghani ve Jabbar (2013)**, ANB ile Wits değerlendirmesi arasında Sınıf I bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Sınıf II Divizyon 1 ve Sınıf III bireylerde ise anlamlı fakat zayıf korelasyon bulmuşlardır [187]. **Ahmed ve ark (2017)**, dik yön büyüme ve gelişimi normal 146 bireyde yaptıkları çalışma sonucunda Wits değerlendirmesi ile ANB açısı arasında güçlü bir pozitif korelasyon bulmuşlardır [178]. **Erum ve Fida (2008)** tarafından normal oklüzyona sahip bireylerde yapılan çalışmada, ANB açısı ile Wits ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [188]. Dik yönde tüm Sınıf III gruplar dışında sadece Sınıf II High angle grupta ANB ile arasında korelasyon olması ANB açısı ve Wits ölçümünün ortak etkilendiği üçüncü bir faktör nedeniyle olabileceğini düşündürmektedir. High angle vakalarda mandibular düzlem ve oklüzal düzlem eğimlerinin benzer şekilde artması da bu korelasyona neden olmuş olabilir [185]. Çalışmamızda Sınıf II High angle grupta ANB açısı ile Wits ölçümü arasındaki orta düzeyli pozitif yönlü korelasyon, iki parametrenin de dik yöndeki sorunlardan benzer şekilde etkilendiğini düşündürmüştür.

Dik yön gruplama yapılmaksızın tüm bireylerde Sınıf I ve Sınıf II gruplarda **ANB ile APDI ölçümü** arasında negatif yönlü zayıf korelasyon; Sınıf III bireylerde ise ANB ile APDI arasında negatif yönlü güçlü korelasyon bulunmuştur (Tablo 4-12). Çalışma materyali dik yönde Low, Normal ve High angle gruplara ayrılarak incelendiğinde Sınıf II Low ve High angle gruplarda sırasıyla negatif yönlü orta düzeyde ve güçlü korelasyon (Tablo 4-13, 4-15); Sınıf III Low, Normal ve High angle bireylerde ANB ile APDI ölçümü arasında negatif yönlü güçlü korelasyon bulunmuştur (Tablo 4-13, 4-14, 4-15). Sınıf II ve Sınıf III bireylerde Low ve High angle gruplarda APDI ile ANB açısı arasında güçlü korelasyonlar olması maloklüzyonun şiddeti arttıkça bu parametrelerin birbirleri

yerine kullanılabilceğini ve maloklüzyonun tanısında performanslarının yüksek olduğunu göstermektedir. Low ve High angle Sınıf I gruplarda ise APDI ölçümü ve ANB açısı arasında korelasyon gözlenmemiştir. Bu yüzden Sınıf I bireylerin farklı dik yön gelişimi gösterebilirler dahi APDI ölçümünün bunu teşhis etmede ANB açısı ile birbirlerine göre üstünlük göstermediğini ileri sürmek doğru olacaktır. Bu bulgu Oktay'ın [179] bulguları ile kısmen uyumlu olsa da, Oktay'ın çalışmasında dik yön sınıflaması yapılmadığı için dik yön gruplara ait bulgularımız ile ilgili net bir kıyaslama yapmak mümkün olmamıştır.

APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında korelasyon incelendiğinde genelde tüm karşılaştırmalarda korelasyon bulunmuştur. Sadece dik yönde Normal Sınıf I ve Sınıf II bireylerde APDI ölçümü ve Wits ölçümü arasında korelasyon gözlenmemiştir. Dik yön ayrımı yapılmaksızın tüm materyalde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde APDI ile Wits arasında (Tablo 4-12); Low ve High angle gruplarda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda APDI ile Wits arasında negatif yönlü farklı düzeylerde korelasyon gözlenmiştir (Tablo 4-13, 4-15).

ANB açısı, Wits ve APDI ölçümü birlikte değerlendirildiğinde; Sınıf II High angle grupta üç açının birbirleri ile korelasyon gösterdiği görülmektedir (Tablo 4-15). ANB ile Wits ölçümünün korelasyon göstermediği gruplarda, APDI ölçümü ile Wits ölçümü arasında korelasyon olduğu görülmektedir. Bu üç ölçüm yöntemi, kafa kaidesindeki anatomik faktörlerin etkisi ile meydana gelen geometrik varyasyonlar nedeniyle ön-arka yönde iskeletsel ilişkiyi tanımlamada yetersizliğe sebep olabilmektedir. Bu nedenle özellikle Sınıf II High angle bireylerde ANB açısı, Wits ölçümü veya APDI ölçümünün tek başına kullanılması yerine, teşhiste karşılaşılan tutarsızlıkların önüne geçmek amacıyla birbirlerini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde kullanmak, hatta üç parametreye birlikte başvurmak faydalı olacaktır. **Oktay (1991)**, ANB açısı, Wits değerlendirmesi ve APDI arasında güçlü korelasyon olduğunu bildirmiş, ancak aynı zamanda APDI ve Wits ölçümünün klinik tanıda ANB açısından daha güvenilir olmadığına dikkat çekmiştir [179]. **Ishikawa ve ark.nın (2000)** yalnızca Sınıf I oklüzyona sahip 44 bireyde yaptıkları çalışmada AB düzlem açısı ile Downs konveksite açısı, ANB açısı ile AB düzlem açısı güçlü negatif yönlü; ANB açısı ile Downs konveksite açısı arasında güçlü pozitif yönlü korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. APDI açısı ise hem ANB açısı ile hem de Wits değerlendirmesi ile istatistiksel olarak anlamlı fakat düşük korelasyon katsayısı göstermiştir [169]. Bu çalışmanın sonuçları,

bizim bulgularımız ile aynı yöndedir (Tablo 4-12). **Wellens (2009)**, sadece kraniyofasiyal deformitelerin hariç tutularak elde ettiği 26 erkek 45 kadın toplamda 71 bireyde yaptığı çalışmada Wits ölçümü ile ANB açısı arasında pozitif yönlü korelasyon, APDI ölçümü ile ANB açısı arasında negatif yönlü, APDI ile Wits ölçümü arasında negatif yönlü korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [189]. Çalışmamız verilerine göre APDI ölçümünün ANB açısı ve Wits ölçümü ile gösterdiği korelasyonlar bu çalışma ile benzerdir.

Dik yön gruplama yapılmaksızın tüm bireylerde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarda **ANB açısı ile NAPg ve AB-NPg açıları** arasındaki korelasyon incelendiğinde her üç sagittal sınıfta ANB açısının NAPg açısı ile pozitif yönlü güçlü; AB-NPg açısının ise negatif yönlü orta düzeyde korelasyon gösterdiği bulunmuştur (Tablo 4-12). Benzer bulgular, çalışma materyali dik yön gruplarına ayrılarak incelendiğinde Low angle ve Normal grupta da Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde; High angle grupta ise Sınıf II ve Sınıf III bireylerde izlenmektedir (Tablo 4-13, 4-14). Dik yön gruplama yapılmaksızın tüm bireylerde ve gruplara ayrıldığında Low ve High angle gruplarda Sınıf III bireylerde **ANB açısı ile NPg-FH açısı** arasında korelasyon olduğu görülmektedir (Tablo 4-12, 4-13, 4-15). Dik yönde Normal grupta Sınıf I, II ve III bireylerde ve tüm dik yön gruplarında Sınıf III bireylerde **NPg-FH, NAPg, AB-NPg** açılarının üçünün de ANB ile güçlü korelasyon gösterdiği görülmektedir (Tablo 4-14). Özellikle Low ve High angle gruplarda çene ucunun yani Pogonion'un konumundaki varyasyonlar bu açıların diğer açıları ve birbirleri ile korelasyonunda değişken tablolar ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. NPg-FH, NAPg ve AB-NPg açılarının doğrudan ön-arka yön maloklüzyonların teşhisinde kullanılması yeterli olmayabilir, bu nedenle tanıda yardımcı parametreler olarak kullanılması daha uygundur. **Ahmed ve ark (2017)**, dik yön büyüme ve gelişimi normal 146 bireyde yaptıkları çalışma sonucunda Wits değerlendirmesi ile ANB açısı arasında ve ANB açısı ile Downs Konveksite açısı (NAPg) arasında güçlü bir pozitif korelasyon bulmuşlardır [178]. Çalışmamızda dik yön gelişimi normal bireylerde sadece Sınıf III maloklüzyona sahip grupta ANB açısı ile Wits değerlendirmesinde arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir. ANB açısı ve NAPg açısı arasında her üç sagittal sınıfta da istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur, bu bulgumuz Ahmed ve ark.nın çalışma sonuçları ile uyumludur (Tablo 4-12). **Erum ve Fida (2008)** tarafından normal oklüzyona sahip bireylerde yapılan çalışmada, AB-NPg ile ANB açısı, AB-NPg ile Wits ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü korelasyon olduğunu göstermişlerdir [188]. Sınıf I bireylere ait bulgularımız, bu çalışma sonuçları

ile örtüşmektedir (Tablo 4-12). AB-NPg ve NPg-FH açıları, APDI'nin bileşenini oluşturan açılar olup, diğer parametreler ile gösterdikleri korelasyon dağılımları APDI'nin korelasyon dağılımları ile benzerdir.

Dik yönde Low, Normal, High angle bireylerin tamamında Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III ön-arka yön gruplarında son zamanlarda tanıtılan yeni parametrelerden **W, Yen ve Tau açılarının** birbirleri arasında güçlü korelasyon olduğu görülmüştür. W ve Yen açısının ortak sefalometrik noktaları kullanarak oluşturulan farklı açılar olduğu düşünüldüğünde açılar arasında yüksek korelasyon görülmesi beklenen bir sonuçtur. Tau açısında S noktasına alternatif olarak Hipofizier fossa ön duvarında T noktasının kullanılması, diğer iki açı ile arasında belirgin bir korelasyon farkına neden olmamıştır. Bu açıların **ANB açısı ile** korelasyonuna bakıldığında ise; dik yön ayrımı yapılmaksızın tüm materyalde Sınıf II ve III bireylerde ANB açısı ile W, Yen ve Tau açıları arasında korelasyon olduğu bulunmuştur. Dik yön gruplarına ayrıldığında ise da benzer korelasyonlar daha güçlü şekilde devam etmektedir. Sınıf I bireylerde ise sadece dik yönde Low angle grupta bu üç açı ile ANB açısı arasında korelasyon bulunmuştur. Bununla birlikte Sınıf II ve Sınıf III bireylerde High ve Low angle gruplarda korelasyon gözlenmektedir. Son dönemde yeni önerilen bu açılarla dik yön gruplarına ayrıldığında Normal Sınıf I ve Sınıf II ile High angle Sınıf I gruplarında ANB ile bu açılar arasında korelasyon bulunmamıştır. Ayrıca dik yönde Normal Sınıf III grupta ANB açısı ile W açısı arasında korelasyon bulunmamıştır. Literatürde bu açıların doğruluk performansını inceleyen ve ırksal özelliklere göre ayrıntılı değerlendiren çok az çalışma bulunmaktadır. W ve Yen açılarının norm değerlerinin bizim çalışmamızda üst sınırlarda bulunması Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplardaki dağılımı değiştirmiştir, bunun sonucunda Sınıf III grubun n sayısı artmıştır. Korelasyon analizinde özellikle Sınıf I ve Sınıf II gruplarda bu açıların diğer parametreler ile arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamasının bu nedenle olabileceği düşünülmüştür. Bu açıların ön-arka yöndeki sınıflar arası geçiş değeri üzerinde yeterince çalışma bulunmaması ve standart sapma değerlerinin belirtilmemiş olması çalışma bulgularımız ile kesin yorumlar yapılmasını engellemiştir. Bu parametrelerin dik yönde etkilenmediği belirtilmesine rağmen [18], çalışmamızda High angle Sınıf I ve Normal Sınıf I, II, III gruplarında W açısı ile ANB açısı, Wits ve APDI ölçümü arasında korelasyon bulunmamıştır. Dik yön boyutları artmış vakalarda W açısının oluşturulma konumu nedeniyle performansının azaldığını düşünmekteyiz.

Sınıf I bireylerde sadece Low angle grupta görülen W, Tau, Yen açıları ve ANB açısı arasındaki korelasyon, Low angle yüz yapısında mevcut olan mandibulanın öne-yukarı rotasyonu ve belirgin simfiz yapısı ile ilişkilendirilmiştir. W, Yen ve Tau açılarının çene ucu anatomik yapısı ve mandibula rotasyonundan etkilendiği düşünülmektedir. **Bohra ve ark. (2017)**, Hindistan popülasyonunda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde yaptıkları karşılaştırma çalışmasında; Sınıf I ve Sınıf II bireylerde Yen ve W açısı arasında; istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon bildirmişlerdir. Tüm gruplarda W ve Yen açıları birbirleri ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyon göstermiştir [161]. **Dubey ve ark. (2020)**, ANB ile Yen açısı arasında Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif yönlü zayıf korelasyon; Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde ise zayıf fakat anlamlı negatif yönlü korelasyon bulmuşlardır [190]. Bulgularımız, bu çalışmalar ile uyum göstermektedir (Tablo 4-12). **Doshi ve ark. (2011)**, Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde yaptıkları çalışma sonucunda APDI ve Yen açısı ile ANB açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon olduğunu söylemişlerdir. Yen ile APDI arasında ise anlamlı korelasyon bulunmamıştır [191]. Çalışmamızda Yen ile APDI arasında anlamlı fakat zayıf korelasyon bulunmuş olup diğer bulgularımız Doshi ve ark.nın çalışması ile örtüşmektedir (Tablo 4-12). **Akçam (2021)**, dik yön büyüme ve gelişimine bakılmaksızın 130 hastada yaptığı retrospektif çalışmasında Sınıf I, II ve III grupları arasında ANB açısı ile Wits ölçümü arasında pozitif yönlü kuvvetli korelasyon bildirmiş; W ve Yen açıları arasında negatif yönlü kuvvetli korelasyon tespit etmiştir [174]. Çalışmamızda ise ANB ve Wits ölçümü arasında High angle Sınıf II bireyler hariç korelasyon görülmemekte olup diğer bulgularımız benzer yöndedir.

Sınıf III gruplarda Low ve High angle bireylerde ve dik yön ayrımı yapılmaksızın tüm materyalde tüm parametrelerin birbirleri ile korelasyon gösterdiği dikkat çekmektedir. Sınıf III bireylerde Low ve High angle gruplarda tüm parametrelerin birbirleri ile korelasyon göstermesi, dik yön gelişimi farklı olsa bile Sınıf III maloklüzyon teşhisinde ön-arka yön ölçümlerin, tanıda tutarsızlık göstermediğini ve bu nedenle Sınıf III bireylerde bu parametrelerin birbirleri yerine kullanılabilir olduğunu düşündürmüştür. Low ya da High angle büyüme yönüne sahip Sınıf III hastalarda mandibulanın her iki durumda da önde konumlanması, farklı dik yön gelişimi nedeniyle oluşabilecek tanıda fikir ayrılıklarının önüne geçmiştir. Ayrıca, parametrelerin ön-arka yön sınıflar arasında

dağılım oranlarına bakıldığında Sınıf I ve Sınıf II'den Sınıf III'e geçişlerin fazla olması Sınıf III grubunda n sayısını artırarak istatistiksel anlamlılığı etkilediği düşünülmüştür.

Ön-arka yönde iskeletsel maloklüzyonların teşhisinde kullanılan parametreler arasında görülen farklı korelasyon kombinasyonları, ölçümlerden hangisinin ya da hangilerinin maloklüzyon tanısında doğru olduğu konusunda klinisyenleri büyük bir belirsizliğe sürüklemektedir. Sagittal ilişkiler değerlendirirken her parametrenin kendine özgü dezavantajları olduğu akılda tutulmalı, gösterdikleri duyarlılık ve özgülüğe göre maloklüzyona uygun olarak parametre seçimi yapılmalıdır. Björk, yüz iskeleti ve dentisyonun kafatasının işlevsel bir parçası olduğunu, bu yüzden kapanışta meydana gelen değişikliklerin büyük oranda yüz ve kraniyal yapılar ile ilişkili olacağını söylemektedir. Björk'e göre insan vücudu işlevsel bir bütündür, bu nedenle hiçbir kısmı diğer kısımlarda farklılıklar meydana gelmeden diğer yapılardan bağımsız olarak değişiklik gösteremez [87]. Bu bilgidен yola çıkarak kafa kaidesinde farklı anatomik yapılardan dolayı açılarda meydana gelebilecek geometrik distorsiyonları tahmin etmek amacıyla yapılan çalışmalarda anatomik yapıların konumunu ve yapısını farazi değiştirmek, araştırmacıları her zaman doğru sonuca götürmeyebilir. Ön-arka ve dik yön parametreleri değerlendirmek için zorlayıcı geometrik modeller yerine biyolojik kombinasyonlar kullanmak daha doğru sonuçlara ulaşmayı kolaylaştıracaktır. Çalışmamızda farklı ön-arka ve dik yön gelişimine sahip gerçek bireylerden alınan sefalometrik radyografilerin kullanılması bu parametreler arasındaki uyumsuzluğun daha doğru değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde sefalometrik analizde maloklüzyonun teşhisine giderken tek parametre yerine çok sayıda parametreyi değerlendirmek esas olmalıdır. Özellikle Sınıf I ve Sınıf II dik yönü farklı bireylerde tanıda daha dikkatli ve hassas davranılmalıdır. Bireylerin dik yön gelişimi parametrelerin tanı performansını etkilemektedir; bu nedenle parametrelerin dik yön performanslarının daha ayrıntılı incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır. Belirgin maloklüzyon özelliklerine sahip bireylerin yanında sınır vakaların da yer aldığı gruplar oluşturularak parametrelerin tanı hassasiyetinin değerlendirilmesi, parametrelere bağlı ön-arka yön gruplardaki geçirgenlik nedeniyle n sayısının artırılarak yeni çalışmalar yapılmasının faydalı olacağı düşünülmüştür.

SONUÇLAR

1. ANB açısı ve Wits ölçümü arasında **High angle Sınıf II ve tüm Sınıf III** gruplar hariç korelasyon izlenmemiştir.
2. AB-NPg, NPg-FH ve PP-FH açıları APDI'nin bileşenlerini oluşturmaktadır. Bu açıların ANB açısı ile gösterdiği korelasyon, APDI'nin ANB açısı ile gösterdiği korelasyonlar ile benzerlik göstermektedir.
3. APDI, ANB açısı ile **Sınıf II, Sınıf III Low ve High angle** gruplarda yoğun olmak üzere korelasyon göstermektedir. Genellikle beklendiği üzere Wits ölçümünün ANB ile korelasyon göstermediği kombinasyonlarda; APDI'nin, Wits ölçümü ile korelasyon gösterdiği görülmüştür.
4. **Sınıf II High angle** grupta Wits ölçümü maloklüzyon şiddetini maskeleye eğiliminde olabilmektedir.
5. Dik yön gelişimi normal grupta parametrelerin birbirleri ile diğer dik yön gruplarına göre daha az korelasyon gösterdiği izlenmiştir.
6. **Sınıf III** bireylerde dik yön gelişimi normal olan grup hariç tüm gruplarda parametrelerin tümü birbirleri ile korelasyon göstermiştir.
7. W ve Yen açılarının norm değerleri, çalışmamızda literatüre göre daha yüksek bulunmuştur. Bu geçirgenlik nedeniyle gruplardaki n sayıları değişiklik göstermiştir.
8. W, Tau ve Yen açıları birbirleri ile güçlü korelasyon göstermektedir.
9. W, Tau ve Yen açıları **Low ve High angle Sınıf III** gruplarda maloklüzyonu teşhis etmede ANB, Wits ve APDI kadar başarılı bulunmuştur. Dik yönde **Normal Sınıf III** grupta ise bu üç açının geleneksel parametreler ile korelasyon dağılımı değişkendir.
10. W, Tau ve Yen açıları **Sınıf II** maloklüzyonu teşhis etmede dik yönde Normal grup dışında ANB ile korelasyon gösterirken Wits ve APDI ile korelasyon göstermemiştir.
11. W, Tau ve Yen açıları **Sınıf I** maloklüzyonu teşhis etmede Low angle grupta ANB açısı ile korelasyon gösterirken, dik yönde hiç bir grupta Wits ve APDI ile korelasyon göstermemiştir.

12. W, Tau ve Yen açılarının tanı performansları ile ilgili daha kesin yorum yapabilmek için standart sapmalarının belirlenmesi, dik yönde farklı gruplarda incelenmesi ve farklı popülasyonlarda norm değerlerinin araştırılması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

1. Broadbent, B.H., *A new x-ray technique and its application to orthodontia*. The Angle Orthodontist, 1931. **1**(2): p. 45-66.
2. Angle, E.H., *Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae*. Angle's system, 1907: p. 21-24.
3. Downs, W.B., *Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis*. American journal of orthodontics, 1948. **34**(10): p. 812-840.
4. Riedel, R.A., *The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion*. The Angle Orthodontist, 1952. **22**(3): p. 142-145.
5. Freeman, R.S., *Adjusting ANB angles to reflect the effect of maxillary position*. The Angle Orthodontist, 1981. **51**(2): p. 162-171.
6. Jacobson, A., *The "Wits" appraisal of jaw disharmony*. American journal of orthodontics, 1975. **67**(2): p. 125-138.
7. Järvinen, S., *An analysis of the variation of the ANB angle: a statistical appraisal*. American journal of orthodontics, 1985. **87**(2): p. 144-146.
8. Holdaway, R.A., *Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment*. American journal of orthodontics, 1956. **42**(3): p. 176-193.
9. Taylor, C.M., *Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB*. American journal of orthodontics, 1969. **56**(2): p. 143-163.
10. Beatty, E.J., *A modified technique for evaluating apical base relationships*. American journal of orthodontics, 1975. **68**(3): p. 303-315.
11. Chang, H.-P., *Assessment of anteroposterior jaw relationship*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1987. **92**(2): p. 117-122.
12. Rotberg, S., et al., *Predicting the "Wits" appraisal from the ANB angle*. American journal of orthodontics, 1980. **77**(6): p. 636-642.
13. Järvinen, S., *Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations*. American Journal of orthodontics and Dentofacial orthopedics, 1986. **90**(5): p. 383-387.
14. Kim, Y.H. and J.J. Vietas, *Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis*. American journal of orthodontics, 1978. **73**(6): p. 619-633.
15. Nanda, R.S. and R.M. Merill, *Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible*. American Journal of orthodontics and Dentofacial orthopedics, 1994. **105**(4): p. 328-344.
16. Baik, C.Y. and M. Ververidou, *A new approach of assessing sagittal discrepancies: the Beta angle*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2004. **126**(1): p. 100-105.
17. Neela, P.K., R. Mascarenhas, and A. Husain, *A new sagittal dysplasia indicator: the YEN angle*. World journal of orthodontics, 2009. **10**(2).
18. Bhad, W.A., S. Nayak, and U.H. Doshi, *A new approach of assessing sagittal dysplasia: the W angle*. The European Journal of Orthodontics, 2013. **35**(1): p. 66-70.
19. Gupta, P., et al., *Tau Angle: A New Approach for Assessment of True Sagittal Maxillomandibular Relationship*. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 2020. **13**(5): p. 497.
20. Björk, A. and V. Skieller, *Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years*. The European Journal of Orthodontics, 1983. **5**(1): p. 1-46.

21. Isaacson, J.R., et al., *Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations*. Angle orthod, 1971. **41**(3): p. 219-29.
22. Ghafari, J.G. and A.T. Macari. *Component analysis of predominantly vertical occlusal problems*. in *Seminars in Orthodontics*. 2013. Elsevier.
23. Schudy, F.F., *Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment*. The Angle Orthodontist, 1964. **34**(2): p. 75-93.
24. Athanasiou, A., *Orthodontic Cephalometry*, ed. Mosby-Wolfe. 1995, London.
25. Ricketts, R.M., et al., *An overview of computerized cephalometrics*. American Journal of Orthodontics, 1972. **61**(1): p. 1-28.
26. Uzel İ, E.A., *Ortodontide Sefalometri*. 2000, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.
27. Jacobson, A. and L. White, *Radiographic cephalometry: from basics to 3-D imaging*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2007. **131**(4): p. S133.
28. Ülgen, M., *Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. 2000: Yeditepe Üniversitesi.
29. Graber, T.M., R.L. Vanarsdall Jr, and K. Vig, *Orthodontics. Current principles & techniques, (2005)*. European journal of orthodontics, 2006. **28**: p. 197.
30. Keser, E., *Kocadereli İ. Geçmişten günümüze ortodontide kraniofasial görüntüleme*. Turkish J Orthod, 2004. **17**: p. 116-25.
31. White, S.C. and M.J. Pharoah, *White and Pharoah's Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 2018: Elsevier Health Sciences.
32. Aydil, B., *Farklı iskeletsel maloklüzyonlara sahip bireylerde bilgisayar programları ile yapılan sefalometrik analizlerin doğruluğunun ve tekrarlanabilirliğinin değerlendirilmesi*.
33. Gürsoy, N., *Ortodontinin biyolojik temelleri: kafa-yüz-çene büyüme ve gelişimi*. 1981: İstanbul Üniversitesi.
34. Isaacson, R.J., et al., *Effects of rotational jaw growth on the occlusion and profile*. American journal of orthodontics, 1977. **72**(3): p. 276-286.
35. Enlow, D.H. and D.B. Harris, *A study of the postnatal growth of the human mandible*. American Journal of Orthodontics, 1964. **50**(1): p. 25-50.
36. Bhat, M. and D.H. Enlow, *Facial variations related to headform type*. The Angle Orthodontist, 1985. **55**(4): p. 269-280.
37. Enlow, D.H. and W. Hunter. *The growth of the face in relation to the cranial base*. in *Report of the congress. European Orthodontic Society*. 1968.
38. Scott, J., *The cranial base*. American Journal of Physical Anthropology, 1958. **16**(3): p. 319-348.
39. Ford, E., *Growth of the human cranial base*. American Journal of Orthodontics, 1958. **44**(7): p. 498-506.
40. Björk, A., *Cranial base development: a follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development*. American journal of orthodontics, 1955. **41**(3): p. 198-225.
41. Hopkin, G., W. Houston, and G. James, *The cranial base as an aetiological factor in malocclusion*. The Angle Orthodontist, 1968. **38**(3): p. 250-255.
42. Björk, A. and V. Skieller, *Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method*. British Journal of Orthodontics, 1977. **4**(2): p. 53-64.

43. Moss, M.L. and L. Salentijn, *The primary role of functional matrices in facial growth*. American journal of orthodontics, 1969. **55**(6): p. 566-577.
44. Proffit, W., H. Fields, and D. Sarver, *Contemporary Orthodontics 5th edition*, St. Louis, MO: Elsevier, Mosby, 2013.
45. Enlow, D.H. and S. Bang, *Growth and remodeling of the human maxilla*. 1965.
46. E Bishara, S., *Text book of orthodontics*. 2001: Saunders.
47. Björk, A., *Sutural growth of the upper face studied by the implant method*. Acta Odontologica Scandinavica, 1966. **24**(2): p. 109-127.
48. Gans, B.J. and B.G. Sarnat, *Sutural facial growth of the Macaca rhesus monkey: a gross and serial roentgenographic study by means of metallic implants*. American journal of orthodontics, 1951. **37**(11): p. 827-841.
49. Iseri, H. and B. Solow, *Average surface remodeling of the maxillary base and the orbital floor in female subjects from 8 to 25 years. An implant study*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1995. **107**(1): p. 48-57.
50. Iseri, H. and B. Solow, *Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method*. European Journal of Orthodontics, 1996. **18**(3): p. 245-256.
51. Brodie, A.G., *On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life*. American Journal of Anatomy, 1941. **68**(2): p. 209-262.
52. Iseri, H. and B. Solow, *Growth displacement of the maxilla in girls studied by the implant method*. The European Journal of Orthodontics, 1990. **12**(4): p. 389-398.
53. Enlow, D.H. and M.G. Hans, *Essentials of facial growth*. 1996: WB Saunders Company.
54. Björk, A., *Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method*. Journal of dental Research, 1963. **42**(1): p. 400-411.
55. Björk, A., *Prediction of mandibular growth rotation*. American journal of orthodontics, 1969. **55**(6): p. 585-599.
56. Iseri, H. and B. Solow, *Change in the width of the mandibular body from 6 to 23 years of age: an implant study*. The European Journal of Orthodontics, 2000. **22**(3): p. 229-238.
57. Ackerman, J.L. and W.R. Proffit, *The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis*. American journal of orthodontics, 1969. **56**(5): p. 443-454.
58. Gündüz Arslan, S., N. Dildeş, and J. Devecioglu Kama, *Cephalometric investigation of first cervical vertebrae morphology and hyoid position in young adults with different sagittal skeletal patterns*. The Scientific World Journal, 2014. **2014**.
59. Litton, S.F., et al., *A genetic study of Class III malocclusion*. American journal of orthodontics, 1970. **58**(6): p. 565-577.
60. Mossey, P., *The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion*. British journal of orthodontics, 1999. **26**(3): p. 195-203.
61. Alappat, S., Z.Y. Zhang, and Y.P. Chen, *Msx homeobox gene family and craniofacial development*. Cell research, 2003. **13**(6): p. 429-442.
62. Solow, B., *The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications*. British journal of orthodontics, 1980. **7**(3): p. 145-161.
63. Kuitert, R., et al., *Dentoalveolar compensation in subjects with vertical skeletal dysplasia*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2006. **129**(5): p. 649-657.

64. Rothstein, T. and C. Yoon-Tarlie, *Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with Class II, Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)—Part I: Characteristics of size, form, and position*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2000. **117**(3): p. 320-332.
65. Al-Khateeb, E.A. and S.N. Al-Khateeb, *Anteroposterior and vertical components of class II division 1 and division 2 malocclusion*. The Angle Orthodontist, 2009. **79**(5): p. 859-866.
66. Ngan, P.W., E. Byczek, and J. Scheick. *Longitudinal evaluation of growth changes in class II division 1 subjects*. in *Seminars in orthodontics*. 1997. Elsevier.
67. Ishii, N., T. Deguchi, and N.P. Hunt, *Craniofacial morphology of Japanese girls with Class II division 1 malocclusion*. Journal of Orthodontics, 2001. **28**(3): p. 211-216.
68. Vasquez, M.J., et al., *Dentofacial features of Class II malocclusion associated with maxillary skeletal protrusion: a longitudinal study at the circumpubertal growth period*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2009. **135**(5): p. 568. e1-568. e7.
69. Craig, C.E., *The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, Division I malocclusions in norma lateralis*. The Angle Orthodontist, 1951. **21**(1): p. 44-56.
70. Hunter, W.S., *The vertical dimensions of the face and skeletodental retrognathism*. American journal of orthodontics, 1967. **53**(8): p. 586-595.
71. Kerr, W.J.S. and D. Hirst, *Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions—a longitudinal study*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1987. **92**(3): p. 207-212.
72. Sayin, M. and H. Türkkahraman, *Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion*. The Angle Orthodontist, 2005. **75**(4): p. 656-660.
73. Saltaji, H., et al., *The relationship between vertical facial morphology and overjet in untreated Class II subjects*. The Angle Orthodontist, 2012. **82**(3): p. 432-440.
74. Hellman, M., *Studies on the etiology of Angle's Class II malocclusal manifestations*. International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography, 1922. **8**(3): p. 129-150.
75. Oppenheim, A., *Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints*. Dent Cosmos, 1928. **70**(12): p. 1170-84.
76. Drelich, R.C., *A cephalometric study of untreated class II, division 1 malocclusion I*. The Angle Orthodontist, 1948. **18**(3): p. 70-75.
77. Baccetti, T., et al., *Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1997. **111**(5): p. 502-509.
78. Nelson, W.E. and L.B. Higley, *The length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion*. American journal of orthodontics, 1948. **34**(7): p. 610-617.
79. Renfroe, E.W., *A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1, and Class II, division 2 malocclusions*. Angle Orthod., 1948. **18**: p. 12-15.
80. McNamara Jr, J.A., *Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age*. The Angle Orthodontist, 1981. **51**(3): p. 177-202.

81. McNamara Jr, J.A., J.E. Peterson Jr, and R.G. Alexander. *Three-dimensional diagnosis and management of class II malocclusion in the mixed dentition*. in *Seminars in orthodontics*. 1996. Elsevier.
82. BISHARA, S.E. and E.F. Augspurger Jr, *The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis*. *The Angle Orthodontist*, 1975. **45**(4): p. 273-281.
83. Bishara, S.E., D. Ortho, and J.R. Jakobsen, *Longitudinal changes in three normal facial types*. *American journal of orthodontics*, 1985. **88**(6): p. 466-502.
84. Siriwat, P.P. and J.R. Jarabak, *Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study*. *The Angle Orthodontist*, 1985. **55**(2): p. 127-138.
85. Yelampalli, M. and M. Rachala, *Timely management of developing class III malocclusion*. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 2012. **30**(1): p. 78.
86. McNamara, J.A., W.L. Brudon, and V.G. Kokich, *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Vol. 3. 2001: Needham Press Ann Arbor.
87. Björk, A., *Some biological aspects of prognathism and occlusion of the teeth*. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1950. **9**(1): p. 1-40.
88. Li, C., et al., *Classification and characterization of class III malocclusion in Chinese individuals*. *Head & face medicine*, 2016. **12**: p. 1-8.
89. Chang, H., *Components of Class III malocclusion in the Chinese*. *Gaoxiong yi xue ke xue za zhi= The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 1985. **1**(3): p. 144-155.
90. Ellis III, E. and J.A. McNamara Jr, *Components of adult Class III open-bite malocclusion*. *American journal of orthodontics*, 1984. **86**(4): p. 277-290.
91. Guyer, E.C., et al., *Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents*. *The Angle Orthodontist*, 1986. **56**(1): p. 7-30.
92. Schudy, F.F., *The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment*. *The Angle Orthodontist*, 1965. **35**(1): p. 36-50.
93. Sassouni, V., *A classification of skeletal facial types*. *American journal of orthodontics*, 1969. **55**(2): p. 109-123.
94. Nahoum, H.I., *Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures*. *American journal of orthodontics*, 1975. **67**(5): p. 513-521.
95. Creekmore, T.D., *Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment*. *The Angle Orthodontist*, 1967. **37**(4): p. 285-297.
96. Tweed, C.H., *Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure*. *American journal of orthodontics and oral surgery*, 1944. **30**(8): p. 405-428.
97. Hellman, M., *Open-bite*. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, 1931. **17**(5): p. 421-444.
98. Burcal, R.G., D.M. Laskin, and T.P. Sperry, *Recognition of profile change after simulated orthognathic surgery*. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1987. **45**(8): p. 666-670.
99. Bishara, S.E., L.C. Peterson, and E.C. Bishara, *Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years*. *American journal of orthodontics*, 1984. **85**(3): p. 238-252.
100. Maple, J.R., et al., *A comparison of providers' and consumers' perceptions of facial-profile attractiveness*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2005. **128**(6): p. 690-696.

101. Schudy, F.F., *Cant of the occlusal plane and axial inclinations of teeth*. The Angle Orthodontist, 1963. **33**(2): p. 69-82.
102. Subtelny, J.D. and M. Sakuda, *Open-bite: diagnosis and treatment*. American journal of orthodontics, 1964. **50**(5): p. 337-358.
103. Sassouni, V. and S. Nanda, *Analysis of dentofacial vertical proportions*. American Journal of Orthodontics, 1964. **50**(11): p. 801-823.
104. Bergersen, E.O., *The directions of facial growth from infancy to adulthood*. The Angle Orthodontist, 1966. **36**(1): p. 18-43.
105. Richardson, A., *Skeletal factors in anterior open-bite and deep overbite*. American journal of orthodontics, 1969. **56**(2): p. 114-127.
106. Nanda, S.K., *Growth patterns in subjects with long and short faces*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1990. **98**(3): p. 247-258.
107. Cangialosi, T.J., *Skeletal morphologic features of anterior open bite*. American journal of orthodontics, 1984. **85**(1): p. 28-36.
108. Muller, G., *Growth and development of the middle face*. Journal of Dental Research, 1963. **42**(1): p. 385-399.
109. Williams, S. and B. Melsen, *Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment: an implant study*. American journal of orthodontics, 1982. **81**(4): p. 322-326.
110. Bjo, A. and V. Skieller, *Facial development and tooth eruption: an implant study at the age of puberty*. American journal of orthodontics, 1972. **62**(4): p. 339-383.
111. Lavergne, J. and N. Gasson, *The influence of jaw rotation on the morphogenesis of malocclusion*. American journal of orthodontics, 1978. **73**(6): p. 658-666.
112. Sinclair, P.M. and R.M. Little, *Dentofacial maturation of untreated normals*. American Journal of Orthodontics, 1985. **88**(2): p. 146-156.
113. Karlsen, A.T., *Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study*. The Angle Orthodontist, 1995. **65**(5): p. 341-350.
114. Chung, C.-H. and V.D. Mongiovi, *Craniofacial growth in untreated skeletal Class I subjects with low, average, and high MP-SN angles: a longitudinal study*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2003. **124**(6): p. 670-678.
115. Chung, C.-H. and W.W. Wong, *Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: a longitudinal study*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2002. **122**(6): p. 619-626.
116. Betzenberger, D., S. Ruf, and H. Pancherz, *The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition*. The Angle Orthodontist, 1999. **69**(1): p. 27-32.
117. Anwar, N. and M. Fida, *Evaluation of dentoalveolar compensation in skeletal class II malocclusion in a Pakistani University Hospital setting*. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan, 2009. **19**(1): p. 11.
118. Alhammadi, M.-S., *Dentoalveolar compensation in different anterioposterior and vertical skeletal malocclusions*. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 2019. **11**(8): p. e745.
119. İşcan, H.N., *Study of Compensation for Anterior Open-Bite in High-Angle Skeletal Class I Cases*. Turk J Orthod, 1988. **1**(1): p. 90-98.
120. Larson, B.E., *Orthodontic preparation for orthognathic surgery*. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics, 2014. **26**(4): p. 441-458.

121. Kucera, J., et al., *Molar height and dentoalveolar compensation in adult subjects with skeletal open bite*. The Angle Orthodontist, 2011. **81**(4): p. 564-569.
122. Kim, S.-J., et al., *Dentoalveolar compensation according to skeletal discrepancy and overjet in skeletal Class III patients*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2014. **145**(3): p. 317-324.
123. Molina-Berlanga, N., et al., *Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions among Class I and III malocclusion patients with different facial vertical skeletal patterns*. The Angle Orthodontist, 2013. **83**(6): p. 948-955.
124. Mutlu, S. and N.E. ŞENİŞİK, *Farklı Dik Yön Boyutlarına Sahip İskeletsel Sınıf I Maloklüzyonlu Bireylerde Dentoalveoler Kompanzasyonun İncelenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2018. **9**(1): p. 12-19.
125. Skieller, V. *Cephalometric growth analysis in treatment of overbite*. in *Report of the congress. European Orthodontic Society*. 1967.
126. Steiner, C.C., *Cephalometrics for you and me*. American journal of orthodontics, 1953. **39**(10): p. 729-755.
127. Bishara, S.E., J.A. Fahl, and L.C. Peterson, *Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications*. American journal of orthodontics, 1983. **84**(2): p. 133-139.
128. Brown, M., *Eight methods of analysing a cephalogram to establish anteroposterior skeletal discrepancy*. British journal of orthodontics, 1981. **8**(3): p. 139-146.
129. Hussels, W. and R.S. Nanda, *Analysis of factors affecting angle ANB*. American journal of orthodontics, 1984. **85**(5): p. 411-423.
130. Ferrazzini, G., *Critical evaluation of the ANB angle*. Am J Orthod, 1976. **69**(6): p. 620-6.
131. Jacobson, A., *Application of the " Wits" appraisal*. American Journal of Orthodontics, 1976. **70**(2): p. 179-189.
132. Järvinen, S., *A comparison of two angular and two linear measurements used to establish sagittal apical base relationship*. The European Journal of Orthodontics, 1981. **3**(2): p. 131-134.
133. Nanda, R.S., *Growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis*. American journal of orthodontics, 1971. **59**(5): p. 501-513.
134. Richardson, M., *Measurement of dental base relationship*. The European Journal of Orthodontics, 1982. **4**(4): p. 251-256.
135. Robertson, N. and C. Pearson, *The 'Wits' appraisal of a sample of the South Wales population*. British journal of orthodontics, 1980. **7**(4): p. 183-184.
136. WALKER, G.F. and C.J. KOWALSKI, *The distribution of the ANB angle in "normal" individuals*. The Angle Orthodontist, 1971. **41**(4): p. 332-335.
137. Binder, R., *The geometry of cephalometrics*. Journal of clinical orthodontics: JCO, 1979. **13**(4): p. 258-263.
138. Jacobson, A., *Radiographic cephalometry: from basics to videoimaging*. 1995: Quintessence Publishing (IL).
139. Chang, H.-P., *Evaluation of cephalometric analysis*. J Formosan Dent Asso, 1985. **8**: p. 2-13.
140. Demish, A., *Comparison of three cephalometric measurements of sagittal jaw relationships: angle ANB, Wits appraisal and AB/occlusal angle*. Trans Eur Orthod Soc, 1977: p. 269-181.
141. Nagar, S., R. Nagar, and P. Raghav, *Why WITS? Why not a way beyond?* Contemporary Clinical Dentistry, 2014. **5**(4): p. 518.

142. Kumar, S., et al., *An evaluation of the Pi analysis in the assessment of anteroposterior jaw relationship*. Journal of orthodontics, 2012. **39**(4): p. 262-269.
143. Canıgür Bavbek, N., *Sella Turcica: Gelişimi, Boyutları, Morfolojisi ve Patolojileri*. J Dent Fac Atatürk Uni, 2016. **16**: p. 99-107.
144. Galdames, I.C.S., et al., *Ossification of the sella turcica and clinoid ligments, case report, morphological study and literature review*. Int. J. Morphol, 2008. **26**(4): p. 799-801.
145. Melsen, B., *The cranial base: the postnatal development of the cranial base studied histologically on human autopsy material*. Acta Odontol. Scand., 1974. **32**(62): p. 9-126.
146. Kjær, I., et al., *The sella turcica in children with lumbosacral myelomeningocele*. The European Journal of Orthodontics, 1998. **20**(4): p. 443-448.
147. Gilmore, W.A., *Morphology of the adult mandible in Class II, Division 1 malocclusion and in excellent occlusion*. The angle Orthodontist, 1950. **20**(3): p. 137-146.
148. Blair, E.S., *A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions*. The Angle Orthodontist, 1954. **24**(2): p. 106-119.
149. Henry, R., *A classification of Class II, division I malocclusion*. The Angle Orthodontist, 1957. **27**(2): p. 83-92.
150. Altemus, L.A., *Horizontal and vertical dentofacial relationships in normal and Class II division I malocclusion in girls 11–15 years*. The Angle Orthodontist, 1955. **25**(3): p. 120-137.
151. Bacon, W., et al., *The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II*. The European Journal Of Orthodontics, 1992. **14**(3): p. 224-228.
152. Ramos, D.S.P. and E. Martinelli de Lima, *A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals*. The Angle Orthodontist, 2005. **75**(1): p. 47-53.
153. Sherman, S.L., M. Woods, and R.S. Nanda, *The longitudinal effects of growth on the Wits appraisal*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1988. **93**(5): p. 429-436.
154. Judy, D.L., et al., *Longitudinal predictability of AF-BF value in Angle Class I patients*. The Angle Orthodontist, 1995. **65**(5): p. 359-366.
155. Han, U.K. and Y.H. Kim, *Determination of Class II and Class III skeletal patterns: receiver operating characteristic (ROC) analysis on various cephalometric measurements*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1998. **113**(5): p. 538-545.
156. Jacobson, A., *Update on the Wits appraisal*. The Angle Orthodontist, 1988. **58**(3): p. 205-219.
157. Fushima, K., et al., *Significance of the cant of the posterior occlusal plane in Class II division I malocclusions*. The European Journal of Orthodontics, 1996. **18**(1): p. 27-40.
158. Oshiro Tanaka, J.L., et al., *Influence of the facial pattern on ANB, AF-BF, and Wits appraisal*. World journal of orthodontics, 2006. **7**(4).
159. TÜRKÖZ, Ç., et al., *Değişik dik yön yüz büyüme paternine sahip iskeletsel sınıf 2 vakaların incelenmesi*. European Annals of Dental Sciences, 2012. **39**(1): p. 17-21.

160. Plaza, S.P., et al., *Relationship between skeletal Class II and Class III malocclusions with vertical skeletal pattern*. Dental press journal of orthodontics, 2019. **24**: p. 63-72.
161. Bohra, S., et al., *Predictability of pi angle and comparison with anb angle, w angle, yen angle, and beta angle in South Indian Population*. J Indian Orthod Soc, 2018. **52**(1): p. 22-8.
162. Büyükçavuş, M.H. and K. Burak, *Maksilla ile Mandibulanın Sagittal Yön İlişisini Gösteren Farklı Sefalometrik Parametrelerin Karşılaştırılması*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2019. **10**(3): p. 289-292.
163. Duran, G.S., et al., *Inconsistency between ANB Angle and Wits Appraisal in the Turkish Population*. Turk J Orthod, 2015. **28**(4): p. 103-8.
164. Hurmerinta, K., A. Rahkamo, and K. Haavikko, *Comparison between cephalometric classification methods for sagittal jaw relationships*. European journal of oral sciences, 1997. **105**(3): p. 221-227.
165. Caballero-Purizaga, P.J., L.E. Arriola-Guillén, and G.A. Watanabe-Kanno, *Efficiency of ODI and APDI of Kim's cephalometric analysis in a Latin American population with skeletal open bite*. Dental press journal of orthodontics, 2019. **24**: p. 46-54.
166. Anderson, G., et al., *Development of cephalometric norms using a unified facial and dental approach*. The Angle Orthodontist, 2006. **76**(4): p. 612-618.
167. Freudenthaler, J.W., A.G. Celar, and B. Schneider, *Overbite depth and anteroposterior dysplasia indicators: the relationship between occlusal and skeletal patterns using the receiver operating characteristic (ROC) analysis*. The European Journal of Orthodontics, 2000. **22**(1): p. 75-83.
168. Fatima, F., M. Fida, and A. Shaikh, *Reliability of overbite depth indicator (ODI) and anteroposterior dysplasia indicator (APDI) in the assessment of different vertical and sagittal dental malocclusions: a receiver operating characteristic (ROC) analysis*. Dental Press Journal of Orthodontics, 2016. **21**: p. 75-81.
169. Ishikawa, H., et al., *Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: postpubertal prediction accuracy and interchangeability*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2000. **117**(6): p. 714-720.
170. Celar, A., J. Freudenthaler, and B. Schneider, *Cephalometric differentiation between vertical and horizontal malocclusions in 122 Europeans using the Denture Frame Analysis and standard measurements. Differentiation between vertical and horizontal malocclusion*. Journal of Orofacial Orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopädie: Organ/official Journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie, 1999. **60**(3): p. 195-204.
171. Bleyer, J.S., et al., *A predictive model of "favorable" and "unfavorable" anteroposterior skeletal relations among Class Is and Class IIs*. The Angle Orthodontist, 2021. **91**(5): p. 604-610.
172. Turker, G., et al. *Evaluation of Various Sagittal Cephalometric Measurements in Skeletal Class I Individuals with Different Vertical Facial Growth Types*. in *Forum Ortodontyczne/Orthodontic Forum*. 2021. Termedia.
173. DİLAVER, B.E., Ş. GÜNDOĞDU, and K. Ali, *The effects of different vertical growth on facial morphology in class II cases*. Current Research in Dental Sciences. **32**(1): p. 67-70.
174. Akçam, Ö.U., *Yüzün Sagittal Yön Sınıflamasında Kullanılan Açıkların Karşılaştırılması: Sefalometrik Çalışma*. Selcuk Dental Journal. **8**(3): p. 783-789.

175. Yazid, A.S.A., et al., *High Angle Cases in Different Types of Skeletal Pattern among Malay Orthodontic Patients*. Journal of International Dental and Medical Research, 2022. **15**(3): p. 1172-1178.
176. Relwani, P., N.C. Gowda, and S. Ramegowda, *Comparative assessment of changes in sagittal relationship of maxilla to mandible in class II malocclusion— A cephalometric study*. Indian J Orthodontics Dentofacial Res, 2016. **2**: p. 77-82.
177. Mustafa Azeez, S. and R. F Khalid, *Evaluating Diagnostic Validity of Various Sagittal Cephalometric Parameters (a Comparative Retrospective Study)*. Sulaimani Dental Journal, 2022. **9**(1).
178. Ahmed, M., A. Shaikh, and M. Fida, *Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern*. Dental press journal of orthodontics, 2018. **23**: p. 75-81.
179. Oktay, H., *A comparison of ANB, Wits, AF-BF, and APdI measurements*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1991. **99**(2): p. 122-128.
180. Schendel, S.A., et al., *The long face syndrome: vertical maxillary excess*. American journal of orthodontics, 1976. **70**(4): p. 398-408.
181. Kim, Y.H., *Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite*. American journal of orthodontics, 1974. **65**(6): p. 586-611.
182. Claro, C.A.d.A., J. Abrão, and S.A.B. Reis, *Association between overbite and craniofacial growth pattern*. Brazilian Oral Research, 2010. **24**: p. 425-432.
183. Ye, R., et al., *Occlusal plane canting reduction accompanies mandibular counterclockwise rotation in camouflaging treatment of hyperdivergent skeletal Class II malocclusion*. The Angle Orthodontist, 2013. **83**(5): p. 758-765.
184. Kim, D.-K., et al., *Differences in heritability of craniofacial skeletal and dental characteristics between hypo-and hyper-divergent patterns using Falconer's method and principal component analysis*. The Angle Orthodontist, 2019. **89**(2): p. 242-251.
185. Del Santo Jr, M., *Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2006. **129**(5): p. 641-648.
186. Bošković-Brkanović, T. and Z. Nikolić, *Correlation between five parameters for the assessment of sagittal skeletal intermaxillary relationship*. Stomatološki glasnik Srbije, 2007. **54**(4): p. 231-239.
187. Ghani, S. and A. Jabbar, *Correlation of ANB angle and wits appraisal in different malocclusion groups*. JPDA, 2013. **22**(02): p. 130.
188. Fida, M., *A comparison of cephalometric analyses for assessing sagittal jaw relationship*. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan, 2008. **18**(11): p. 679.
189. Wellens, H., *Improving the concordance between various anteroposterior cephalometric measurements using Procrustes analysis*. The European Journal of Orthodontics, 2009. **31**(5): p. 503-515.
190. Kallury, A., et al., *Comparative Assessment of Sagittal Jaw Discrepancies by Various Cephalometric Parameters in Skeletal Class I and Class II Malocclusion among Bhopal Population: A Cephalometric Study*. Journal of Contemporary Orthodontics, 2020. **4**(2): p. 25-32.
191. Doshi, J.R., K. Trivedi, and T. Shyagali, *Predictability of yen angle & appraisal of various cephalometric parameters in the assessment of sagittal relationship*

between maxilla and mandible in angle's class II malocclusion. Peoples J Sci Res, 2012. **5**(1): p. 1-8.



ETİK KURUL KARARI

Tarih ve Sayı: 23.03.2022-820326



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı :588

08.03.2022

Konu : Prof.Dr.Sönmez FIRATLI

Prof.Dr.Sönmez FIRATLI
Ortodonti Anabilim Dalı

İlgi: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti
Anabilim Dalının 31.01.2022 gün ve 749729 yazısı.

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz 2022/17 dosya nolu "İskeletsel Sınıf I, II, III Maloklüzyonların Tanısında Kullanılan Farklı Sefalometrik Parametrelerin Etkinliğinin Karşılaştırılması" başlıklı çalışma kurulumuzun 08/03/2022 tarih ve 119 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş ve tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Funda YALÇIN
İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik
Araştırmalar Etik Kurul Başkanı
E-imzalı

Eki: İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ayşegül	Soyadı	Keleş
Doğ.Yeri		Doğ.Tar.	
Email		Uyruğu	T.C.

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Uzmanlık		
Yüksek Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2016
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2016
Lise	Adnan Menderes Anadolu Lisesi	2011

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
1. Uzmanlık Öğrencisi	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2018-2023
2. Diş Hekimi	Karaman Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi	2018-2018

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	Orta	İyi		72.5

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin.

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Hakemli kongre / sempozyum bildiri kitaplarında yer alan yayınlar:

1.Effects of Fixed Orthodontic Appliances on Oral Malodor: Review of the Literature XVI.Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, Keleş A., Öztaş E., 2-5 Kasım 2019.

Sertifika, Kurs ve Eğitimler:

- 1.Collaboration of Orthodontic Mini-Screw and Self-Ligating Bracket (13 Aralık 2022)
- 2.FAS Pro Accreditation (11 Aralık 2022)
- 3.XVIII.Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi (16-20 Kasım 2022)
- 4.Invisalign Sertifikasyon Kursu (26-27 Ekim 2022)
- 5.Orthero Masters' Class 2022 (16-17 Ekim 2022)
- 6.XVI.Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu (2-5 Kasım 2019)
- 7.Power2Reason Course: Orthodontic Interdisciplinary Treatment (21 Ekim 2019)

Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler:

Türk Ortodonti Derneği, Üye, 2018-2023